

УДК 656.13.05

**КУЧЕРЕНКО Н.Н., ст. преподаватель,  
Киевский университет управления и предпринимательства;  
РЕЙЦЕН Е.А., профессор,  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры**

## **О СИСТЕМНОМ ПОДХОДЕ К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЕШЕХОДОВ В ГОРОДАХ**

*Приводится содержание доклада, с которым авторы выступили на Международной конференции «Безопасность пешеходов и велосипедистов», в котором из системных позиций освещается проблема обеспечения безопасности движения пешеходов в городах и пути её решения.*

**Ключевые слова:** безопасность движения транспорта, безопасность пешеходов, уровни обслуживания пешеходов.

### **Введение**

20-21 июня 2013 года в Киеве впервые на территории стран СНГ состоялась Международная конференция «Безопасность пешеходов и велосипедистов», организованная «Международной организацией по безопасности дорожного движения (PRI)» и «Ассоциацией безопасности дорожного движения Украины (АБДД)», прошедшая под патронатом Вице-премьер-министра Украины Константина Грищенко.

Наибольшее количество участников собрала Сессия 1 – «Планировка городов, транспортная инфраструктура. Технологии. Организация дорожного движения: приоритет для пешеходов и велосипедистов», модератором которой был назначен один из докладчиков – Рейцен Е.А., который во вступительном слове акцентировал внимание на термине «*планировка городов*».

Известно, что ещё в начале прошлого столетия профессор КПИ Г. Дубелир определял планировку городов как специальную отрасль строительного искусства. Термин на разных языках определялся так: «*розпланування міст*» (укр.), «*планировка городов*» (рус.), «*Town planning*» (англ.), «*Der Städtebau*» (нем.), «*L'art de la construction des villes*» (франц.).

Как видим, наиболее полно данное определение выражается по-французски: «**Искусство конструирования городов**».

Следует отметить, что ещё 70 лет тому назад российский архитектор О. Кудрявцев писал: «Транспорт принимает всё большее участие в архитектуре города. Это участие многообразно и происходит на разных уровнях, начиная с формирования города в целом и системы городов и заканчивая архитектурой отдельных зданий и сооружений. Центральное место в этом ряду занимает городской архитектурный ансамбль – улица, площадь. Именно здесь вопросы связи и архитектуры, и движения оказались наименее изученными в теоретическом отношении, а в практике планировки и застройки городов – наиболее уязвимыми».

Всего на Сессии 1 было заслушано 10 докладов, в том числе представителя Донецкой академии автомобильного транспорта А.Н. Полетайкина на тему: «Интеллектуальные средства инфраструктуры городского дорожного движения».

### **Основная часть**

На протяжении почти 85 лет учёные и инженеры изучают и проводят экспериментальные исследования различных методов и средств, направленных на оптимальную организацию и повышение безопасности движения пешеходов на улично-дорожной сети городов.

В первую очередь этот вопрос возник как самостоятельная и сложная проблема в городах с исторически сложившейся уличной сетью.

Ещё в 60-х годах прошлого столетия известный зодчий Ле Корбюзье отмечал: *«Задача состоит в том, чтобы путём устройства **единой системы пешеходного движения** обеспечить любое направление движения пешеходов без излишней траты сил и времени на спуски и подъёмы при переходе с одних тротуаров на другие и одинаково легко и быстро попадать на остановки уличного общественного транспорта»*.

Но, как видим, до единой системы, обеспечивающей надлежащую безопасность пешеходов, пока дело не дошло. По данным ВОЗ, половина всех случаев смерти в результате ДТП **в мире** приходится: на долю пешеходов (22%), велосипедистов (5%) и мотоциклистов (23%). Однако, если взять Европейский регион, то 50 % смертей в ДТП приходится на долю пешеходов и 4% на долю велосипедистов [1]. Например, в крупных городах России на долю пешеходов приходится 60-80 % от общего количества ДТП со смертельным исходом [2]. В Киеве количество ДТП с пешеходами составляет 50-60 %, а наиболее тяжёлые из них со смертельным исходом приходится на тёмное время суток.

Нами установлено, что величины удельной опасности различных периодов суток для Киева относятся между собой как 1 (день) : 4 (ночь) : 23 (утренние сумерки) : 83 (вечерние сумерки), поэтому в новые ДБН Украины по наружному освещению [3] нами впервые введено требование: *«При интенсивности движения транспорта по магистрали более 3000 авт./ч в обоих направлениях и одновременной интенсивности пешеходного движения через эти магистрали 1500-2000 чел./ч на 1 км магистрали нормы яркости дорожного покрытия необходимо увеличить на 10-20 %»*.

В 2011 году по данным УГАИ г. Киева было зафиксировано 220 мест концентрации ДТП, среди которых наиболее опасными являлись: пл. Победы, пл. Бессарабская, пл. Европейская, пл. Почтовая и др. Напомним, что в Украине с 1992 г. действуют «Методические указания по выявлению мест концентрации ДТП» [4].

На наш взгляд, разработку системного подхода к повышению безопасности движения пешеходов и нужно начинать с изучения таких мест и в частности, площадей.

Вернёмся к Почтовой площади, упомянутой выше. Её название связано с Почтовой станцией, построенной здесь в 50-х гг. XIX ст., от которой осуществлялись междугородние перевозки пассажиров на дилижансах. Здесь находится церковь Рождества (1810 г., арх. А. Меленский), а также памятный знак Первому электрическому трамваю в Российской империи (июнь 1892 г.), второму в Европе, расположена нижняя станция первого электрического фуникулёра в России (1905 г.).

Здесь также находится Речной вокзал (1957-61 гг.) и первая станция линии метрополитена мелкого заложения с выходом в подземный пешеходный переход. Во время реконструкции площади (1977-79 гг.) здесь впервые в Киеве построен пешеходный мостик (сейчас снесён). Т.е. не площадь, а сплошной туристический центр!

Как же решалась здесь организация пешеходного движения? Сейчас на период реконструкции площади она абсолютно не решалась, и площадь стала местом концентрации ДТП с пешеходами.

Посмотрим, какие предложения были по её реконструкции ранее.

При проектировании станции метро «Почтовая площадь» предлагалось вместо фуникулёра установить эскалатор и опустить его прямо на платформу станции. Хорошо, что этого не сделали!

А вот в Одессе в начале 60-х годов снесли фуникулёр рядом с Потёмкинской лестницей и заменили его эскалаторами, но потом почти через 50 лет вернули фуникулёр обратно.

В 70-х годах рассматривался вариант, как превратить улицу Сагайдачного в пешеходную. Для этого предлагалось с Владимирского спуска устроить эстакаду над фуникулёром и дальше под Андреевским спуском пройти тоннелем в сторону ул. Фрунзе, обеспечив кратчайшую тран-

спортную связь «Печерск – Вышгород». Одновременно предлагалось тоннелем под площадью связать Набережное шоссе и ул. Набережно-Крещатикскую.

Киев уже сталкивался с последствиями такого подхода, когда полностью игнорировалось пешеходное движение. Это строительство ТРЦ на площади перед НСК «Олимпийским», который пришлось к ЕВРО-1012 снести, потратив при этом больше средств, чем на его возведение...

Одной из первых в мире методик по моделированию пешеходных потоков была работа [5], опубликованная в 1970 году.

Но чтобы это осуществить, необходимо иметь четкую классификацию пешеходных путей в каждом городе.

Обратимся по этому вопросу к международному опыту. Мероприятия по повышению безопасности движения пешеходов относятся к сфере компетенции местных органов власти и входят в состав программ развития и **градостроительной документации**, разрабатываемых на местном уровне. Кроме того муниципалитетами, администрациями округов, штатов, графств и др. административных образований разрабатываются стандарты обустройства пешеходных коммуникаций.

Великобритания на протяжении нескольких десятилетий относится к числу стран с наиболее низкими показателями аварийности. Здесь уделяется большое внимание техническим нормативам проектирования и обустройства пешеходных переходов (табл.1) [6].

Таблица 1

#### Типы пешеходных переходов в Великобритании

Тип перехода	Особенности перехода
Зебра (Zebra)	Пешеходный переход обозначен чёрно-белой разметкой и мигающими жёлтыми маячками. Устройство «Зебра» предусматривается на улицах и дорогах со скоростью движения не более 35 км/ч
Пеликан (Pelican) (Pedestrian Light Controlled Crossing)	Пешеходный переход с вызывным устройством, имеющий красный/ жёлтый/ зелёный сигналы регулирования для автомобилей и красный / зелёный/ зелёный мигающий сигнал – «человек» для пешеходов
PUFFIN (Pedestrian User-Friendly INtelligent)	Пешеходный переход с вызывным устройством; отличается от «Пеликана» отсутствием мигающего пешеходного зелёного сигнала или мигающего жёлтого сигнала для автомобилей. Окончание зелёного сигнала для пешеходов контролируется детектором пешеходов, фиксирующим окончание перехода проезжей части
Тукан (Tucan)	Переход предназначен для пешеходов и велосипедистов; используются смежные дорожки через проезжую часть (велосипедистам запрещено пересекать проезжую часть, используя «Зебру» или «Пеликан»). Они имеют то же самое регулирование, что и «Пеликан», но пересечение проезжей части разрешается зелёным сигналом «велосипед-человек»

Особый интерес представляет практика проектирования переходов с вызывными устройствами, таких как «Пеликан» и «PUFFIN», применяемых для пешеходных потоков небольшой и средней интенсивности. Появление переходов типа «PUFFIN» означает принципиально новый этап в развитии регулирования пешеходного движения – применение ITS технологий, т.е. детекторов, регистрирующих окончание движения пешехода через проезжую часть. По результатам опросов переходы типа «PUFFIN» оцениваются пешеходами как более безопасные и удобные, чем «Зебра» и «Пеликан».

Существуют и другие важные аспекты проектирования пешеходных переходов. Например, оценка условий комфортности движения пешеходов (табл. 2) [6], нормирование плотности пе-

пешеходных потоков на переходах, расчёт эффективной ширины тротуаров в местах скопления пешеходов.

Таблица 2

### Предлагаемые границы уровней обслуживания

Уровень обслуживания	Тротуары, дорожки		Участки с образованием очередей пешеходов
	Пространство, приходящееся на одного пешехода, м <sup>2</sup>	Интенсивность движения пешеходов, чел./мин./м	Пространство, приходящееся на одного пешехода, м <sup>2</sup>
A	5,6	16	1,2
B	3,71 – 5,6	16,1 – 23	0,9 – 1,19
C	2,21 – 3,7	23,1 – 33	0,6 – 0,89
D	1,41 – 2,2	33,1 – 49	0,3 – 0,59
E	0,75 – 1,41	49,1 – 75	0,2 – 0,29
F	< 0,75	меняется	< 0,2

Нормирование плотности пешеходных потоков необходимо по целому ряду соображений:

1. На регулируемых пешеходных переходах интенсивность движения меняется на всём протяжении зелёного сигнала, максимум её приходится на начало разрешающего сигнала. Расчёт параметров пешеходного перехода (его ширина, плотность пешеходного потока) должен выполняться для начального периода зелёного сигнала. Соответственно, величина очередей пешеходов, начинающих движение, обусловлена двумя параметрами: интенсивностью движения пешеходов и продолжительностью красного сигнала, предшествовавшего разрешающему. Задача оценки условий движения плотных пешеходных потоков на регулируемых пешеходных переходах ещё не получила решения.

2. Расчёт тротуаров на участках нахождения пешеходных переходов должен выполняться с учётом накапливающихся пешеходов, т.е. расчёту подлежит эффективная ширина тротуара, к которой добавляется дополнительная ширина для размещения очереди пешеходов. К примеру, для обеих рассмотренных выше ситуаций (пересекающиеся пешеходные потоки) критическим уровнем обслуживания выбран E [6], что соответствует следующему состоянию пешеходного потока:

- пространство в расчёте на пешехода – 1,25 м<sup>2</sup>/чел.;
- интенсивность движения – 75 чел./мин./м;
- средняя скорость потока – более 1,0 м/с

Считается, что существует психологически приемлемая длительность задержки пешехода (время терпеливого ожидания), которое на регулируемых переходах составляет в среднем 40 сек. Предложена градация уровней обслуживания (табл. 3) [6], где величина средней задержки пешеходов определяется как

$$d = \frac{0,5(C - g)^2}{C},$$

где  $C$  – длительность цикла регулирования, с;

$g$  – эффективная длительность зелёного сигнала для пешеходов, с.

**Предлагаемые градации уровней обслуживания пешеходов**

Уровень обслуживания	Средняя задержка пешеходов
A	менее 10
B	10 – 20
C	20,1 – 30
D	30,1 – 40
E	40,1 – 60
F	более 60

В рассматриваемой здесь градации уровней обслуживания уровни E и F соответствуют дискомфортным условиям движения, что необходимо учитывать при проектировании пешеходных переходов.

Наиболее полная классификация мест перехода пешеходами проезжей части в одном с ней уровне, на наш взгляд, разработана в Беларуси (табл.4) [7].

При этом следует добавить, что при выборе типа пешеходного перехода и его трассировании необходимо учитывать размещение остановочных пунктов общественного транспорта, а главное, не провоцировать пешеходов по каким-либо причинам нарушать правила движения.

Например, регулируемый светофором перекрёсток (ул. Кировоградская – Краснозвёздный просп., г. Киев) был местом концентрации ДТП с малой долей участия пешеходов при этом. После сооружения надземного пешеходного мостика процент ДТП с пешеходами здесь увеличился из-за неправильно запроектированных лестниц, сходя с которых, пешеходы вынуждены в одном уровне пересекать проезд для отнесенного левого поворота, которого ранее не было, а существовала отдельная фаза светофора для левого поворота транспорта.

На перекрёстках со светофором, где введена чисто пешеходная фаза, пешеходы имеют право переходить перекрёсток по диагонали, что нигде у нас не оговорено. А в Японии, например, в таком случае устраивают даже диагональный пешеходный переход типа «Зебра» (рис. 1).



**Рис. 1. Пешеходный переход типа «зебра»  
(Токио, 2007 г.)**

Таблица 4

**Классификация мест перехода проезжей части**

№	Наименование объекта	Характеристика участка по опасности	Условия движения, особенности	Приоритет	ТСР	Наличие ЖМС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Переход запрещён	Опасный	Условия опасные – высокая нагрузка или скорость, плохая видимость	Преследуется сам факт перехода ПЧ	Ограждения, дорожные знаки, таблички	-
2.	Переход не запрещён	Неопасный	Низкая ИД транспорта, эпизодическая ИД пешеходов	Полный приоритет транспорта	Отсутствуют	-
3.	Переход разрешён	Неопасный	Низкая ИД транспорта и пешеходов; условия нормальные	Ограниченный приоритет транспорта – водитель обязан дать возможность пешеходу закончить переход	Отсутствуют	-
4.	Нерегулируемый пешеходный переход с приоритетом транспорта	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.	Нерегулируемый пешеходный переход с переменным приоритетом	Умеренный	Умеренная ИД транспорта и пешеходов; условия – удовлетворительные	Приоритет получает тот, кто первым занял пешеходную зону	Дорожные знаки, разметка	Допускается
6.	Нерегулируемый пешеходный переход с приоритетом пешеходов	Умеренный	Низкая ИД транспорта в районе храмов, домов престарелых, школ и т.п.	Полный приоритет пешеходов	Дорожные знаки, разметка	Допускается
7.	Переход типа «Выбор»	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 зелёному сигналу	Дорожные знаки, разметка, светофор	Обязательно
8.	Регулируемый пешеходный переход с ПВУ	Опасный	Высокая ИД транспорта, низкая – пешеходов	Приоритет по зелёному сигналу	Дорожные знаки, разметка, светофор	Допускается
9.	Регулируемый пешеходный переход	Опасный	Высокая ИД транспорта и пешеходов	Приоритет по зелёному сигналу	Дорожные знаки, разметка, светофор	Допускается



## Выводы

1. Необходимо разработать классификацию пешеходных переходов с учётом психологии поведения пешеходов на них.
2. Ввести стадию градостроительного проектирования «Организация пешеходного движения» при разработке КСОД (комплексная схема организации дорожного движения), окончательная редакция ДБН по которому подготовлена КНУСА в 2012 г.
3. В каждом городе необходимо создавать взаимосвязанную систему пешеходных пространств улиц и площадей с учётом обслуживания туристов.
4. Создать экспертную систему по проектированию пешеходных улиц и пространств в городах Украины.

## Список литературы

1. ВОЗ. Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире 2013 (Резюме)
2. Скульбеденко Н.А., Михайлов А.Ю. Задачи совершенствования проектирования пешеходных переходов // Матер. XIII междун. науч.-практ. конф. «Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния». – Екатеринбург, 2007. – С. 158-163.
3. ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів (розділ 7. Зовнішнє освітлення)
4. Головне Управління ДАІ МВС України. Методичні рекомендації по визначенню місць (ділянок) концентрації ДТП на вулично-дорожній мережі міст. (Розробники: Приятель А., Гольдштейн В., Рейцен Є.). – К., 1992. – 22 с.
5. Garbrecht Dietrich. Frequency distributions of pedestrians in a rectangular grid. “J. Transp. Econ. and Policy”, 1970, 4, №1, 66-68 (англ.)
6. Highway Capacity Manual 2000 – Washington, D.C., USA, 2000. – 1134 p.
7. Врубель Ю.А., Капский Д.В. Водителю о дорожном движении. – Минск: БНТУ, 2010. – 138с.

**Кучеренко Н.М., Рейцен Є.О. Про системний підхід до підвищення безпеки руху пішоходів у містах**

***Анотація.** Наводиться зміст доповіді, з якою автори виступили на Міжнародній конференції «Безпека пішоходів і велосипедистів», в якій із системних позицій висвітлюється проблема забезпечення безпеки руху пішоходів у містах і шляхи її вирішення.*

***Ключові слова:** безпека руху транспорту, безпека пішоходів, рівні обслуговування пішоходів*

**Kucherenko N.N., Reytsen E.A. Questions of improving pedestrian safety in cities from sistematic position**

***Abstract.** The article presents the text of report of the authors on The International Conference on Pedestrian and Cyclist Safety in which the problem of improving pedestrian safety in cities is presented from sistematic positions.*

***Keywords:** traffic, safety, safety of pedestrians, levels of pedestrian's service*

*Стаття надійшла до редакції 29.05.2013 р.*