

УДК 656.13.05

А. Н. Дудников, канд. техн. наук, Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук,
А. С. Быстров

Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОВЕДЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В ЗОНАХ ГОРОДСКИХ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Сформулирована методика уточнения расположения городских пешеходных переходов с учетом топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в их зонах. Методика предполагает дополнительный учет в оценке значимостей пешеходных корреспонденций: интенсивности пешеходного движения с соответствующей пропускной способностью; интенсивности движения транспортного потока с соответствующей пропускной способностью; скорости транспортного потока с максимально разрешенной скоростью и количества дорожно-транспортных происшествий в области корреспонденции с максимальным количеством 3 происшествия в год.

Ключевые слова: топографический анализ, методика, дорожно-транспортное происшествие, пешеходный переход

Введение

Ежегодно в Украине на пешеходных переходах совершается от 10 до 25 % всех наездов на пешеходов. В России, по официальным данным за 2016 год, около 28 % всех наездов на пешеходов произошло на пешеходных переходах. Из них 72 % были совершены на нерегулируемых пешеходных переходах [1].

Указанные статистические данные говорят о том, что, несмотря на большой арсенал технических средств обустройства наземных пешеходных переходов на перегонах улиц, пешеходные переходы не гарантируют безопасность перехода пешеходом проезжей части улицы. Это дает повод усомниться в адекватности отечественных норм и рекомендаций по оборудованию наземных пешеходных переходов в целом. Кроме того, в настоящее время отсутствуют соответствующие методики организации нерегулируемых наземных пешеходных переходов с учетом результатов топографического исследования дорожно-транспортных происшествий с пешеходами. Имеются только приблизительные рекомендации относительно условий их внедрения, особенно в пределах требований их расположения. Указанное выше раскрывает актуальность рассматриваемого направления исследований и позволяет сформулировать научную задачу.

Цель исследования

Усовершенствование топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в зонах городских пешеходных переходов с уточнением расположения указанных переходов.

Объект исследования. Движение транспортных средств и пешеходов в зонах городских пешеходных переходов.

Для объективной оценки результативности мероприятий, проводимых органами управления дорогами по обеспечению безопасности движения на обслуживаемой сети дорог, следует предусматривать проведение количественного анализа общего состояния аварийности на дорогах.

Исходными данными являются показатели аварийности, значения которых позволяют количественно оценить состояние аварийности и основные тенденции ее изменения, связанные с дорожными условиями, на участках концентрации дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Количественный анализ [2–4] ДТП оценивает уровень аварийности по месту (пересечение, магистральная улица, город, регион, страна, весь мир) и времени их совершения (час, день, месяц, год и пр.). Абсолютные показатели дают общее представление об уровне аварийности, позволяют проводить сравнительный анализ во времени для определенного региона и показывают тенденции изменения этого уровня.

Качественный метод [2] анализа направлен на установление причин ДТП. Как правило, каждое ДТП обусловлено воздействием нескольких причин. Выявляя основную причину ДТП, не следует игнорировать влияние сопутствующих факторов. Например, основной причине ДТП «несоблюдение дистанции» могут также сопутствовать следующие побочные факторы: недостаточные навыки управления транспортным средством, пониженные зрительные способности, неудовлетворительное техническое состояние транспортного средства.

Целью топографического анализа [2] является выявление мест концентрации ДТП, очагов аварийности. Технология выполнения работ по устранению очагов ДТП включает следующие этапы:

- проведение топографического анализа ДТП на улично-дорожной сети города;
- выявление мест концентрации ДТП;
- классификация очагов ДТП и анализ аварийности;
- разработка комплексов мероприятий по ликвидации очагов ДТП.

Топографический анализ ДТП может быть реализован в виде карты ДТП, линейного графика ДТП, масштабной схемы ДТП [2].

Топографический анализ ДТП включает также определение показателей для оценки степени опасности отдельных улиц или их участков. Показатель Рейнгольда определяется по следующей формуле [5]:

$$d = \frac{n_0 \cdot d_0 + n_1 \cdot d_1 + n_2 \cdot d_2 + n_3 \cdot d_3}{Q}, \quad (1)$$

где d_0 – происшествия с материальным ущербом, ед.; $d_0 = 1$;

d_1 – происшествия с легкими телесными повреждениями, ед.; $d_1 = 5$;

d_2 – происшествия с тяжкими телесными повреждениями, ед.; $d_2 = 70$;

d_3 – происшествия со смертельным исходом, ед.; $d_3 = 130$;

Q – годовая транспортная нагрузка, авт/год;

n_0, n_1, n_2, n_3 – количество происшествий данного вида, ед.

Проведем уточнение метода топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходных переходов.

Предлагается для повышения безопасности движения в зонах пешеходного перехода связать положение мест концентрации ДТП и координаты расположения пешеходного перехода, пример показан на рисунке 1.

По данным рисунка 1 первый этап усовершенствования топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходных переходов предполагает связать линейными координатами точки расположения пешеходных переходов и соседних мест концентрации ДТП.

Тенденция обеспечения безопасности движения в зонах пешеходных переходов предполагает максимальное отдаление положения пешеходного перехода от места концентрации ДТП.

Целевая функция расположения пешеходного перехода относительно места концентрации ДТП будет иметь вид:

$$L_x \rightarrow \max. \quad (2)$$

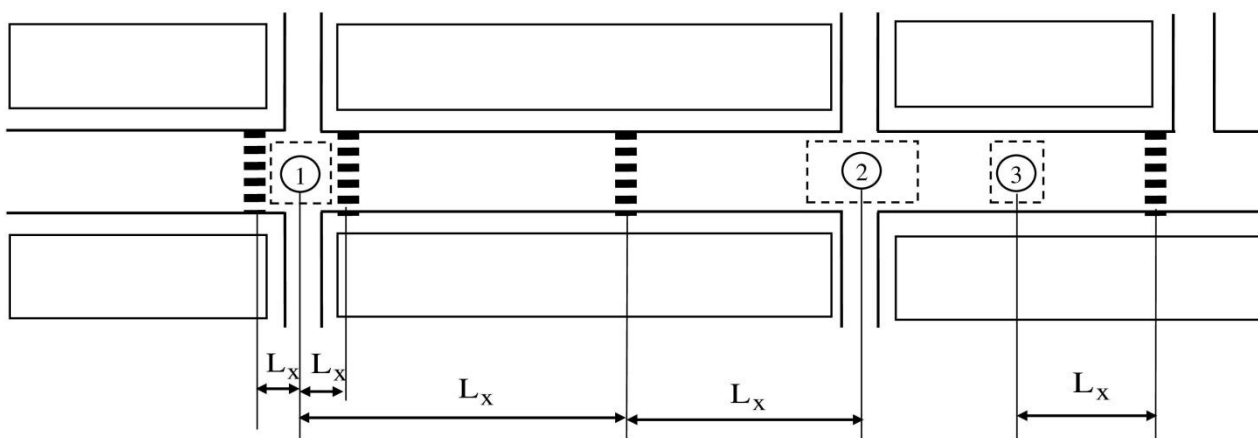


Рисунок 1 – Пример первого этапа усовершенствования топографического анализа относительного расположения пешеходных переходов и мест концентрации ДТП (1, 2, 3) на участке улично-дорожной сети по линейной координате L_x

С учетом указанного выше необходимо отметить, что место концентрации ДТП определяется по формуле

$$Z = \frac{a \cdot 10^6}{365 \cdot N \cdot L \cdot n}, \quad (3)$$

где a – количество всех ДТП на участке дороги за последние три года;

N – среднегодовая суточная интенсивность движения, авт/сут;

L – фактическая длина участка дороги, м;

n – количество лет, за которые суммируются данные по ДТП ($n = 3$),

путем расчета значения коэффициента относительной аварийности. Полученное значение коэффициента относительной аварийности должно составлять более 0,4. Предлагается сформулировать условие повышения безопасности движения на пешеходных переходах путем совершенствования топографического анализа ДТП, т. е. первый этап:

– относительно мест концентрации ДТП:

$$Z = \frac{N_{\text{дтп}} \cdot 10^6}{365 \cdot N \cdot L \cdot n} \geq 0,4, \quad L_x \rightarrow \max, \quad (4)$$

где $N_{\text{дтп}}$ – суммарное количество ДТП всех видов на участке улично-дорожной сети длиной L в год, ед/год.

Значения (4) характеризуют первый этап уточнения топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходного перехода на улично-дорожной сети. Дополнительно предлагается разделить места концентрации ДТП на два вида:

- места концентрации ДТП по всем видам ДТП, кроме наездов на пешехода;
- места концентрации ДТП по наездам на пешехода.

Указанные два вида предлагаемых мест концентрации ДТП предполагают второй этап уточнения топографического анализа ДТП. Рассмотрим далее главные особенности ДТП в виде наезда на пешехода.

Появление пешехода на проезжей части улицы может быть рассмотрено в двух вари-

антах:

- движение пешехода в области пешеходного перехода с учетом или с нарушением Правил дорожного движения [6];
- движение пешехода вне области пешеходного перехода с учетом или с нарушением Правил дорожного движения [6].

Второй вариант движения предполагает создание аварийной ситуации на проезжей части, следовательно, ДТП с пешеходом вне пешеходного перехода имеют детерминированные предпосылки. Указные предпосылки свидетельствуют о том, что пешеход не смог воспользоваться ближайшим переходом т. к. он, по его мнению, находится слишком далеко. Следовательно, места концентрации ДТП с участием пешеходов необходимо дополнительно рассматривать в рамках топографического анализа ДТП.

Результаты исследований формируют несомненную актуальность и важность учета в топографическом анализе ДТП отдельных мест концентрации наездов на пешехода.

Далее необходимо сформировать коэффициент относительной аварийности для мест концентрации наездов на пешеходов с обязательным учетом опыта вывода формулы (3). Для указного мероприятия необходимо в формулу (3) дополнительно ввести количество ДТП с пешеходами в год, а также среднегодовую суточную интенсивность пешеходного движения:

$$Z_n = \frac{N_{дтп}^{пеш} \cdot 10^{12}}{(365)^2 \cdot N \cdot N_n \cdot L \cdot n}, \quad (5)$$

где $N_{дтп}^{пеш}$ – суммарное количество ДТП с участием пешеходов на участке улично-дорожной сети длиной L в год, ед/год;

N_n – среднегодовая суточная интенсивность движения пешеходов на участке улично-дорожной сети длиной L , пеш/сут.

Условие принятия места совершения ДТП с пешеходами к рассмотрению как место концентрации ДТП предлагается записать в виде:

$$Z_n = \frac{N_{дтп}^{пеш} \cdot 10^{12}}{(365)^2 \cdot N \cdot N_n \cdot L \cdot n} \geq Z_{пеш}, \quad (6)$$

где $Z_{пеш}$ – нормативное значение коэффициента относительной аварийности для мест концентрации наездов на пешехода, подлежит экспериментальной установке.

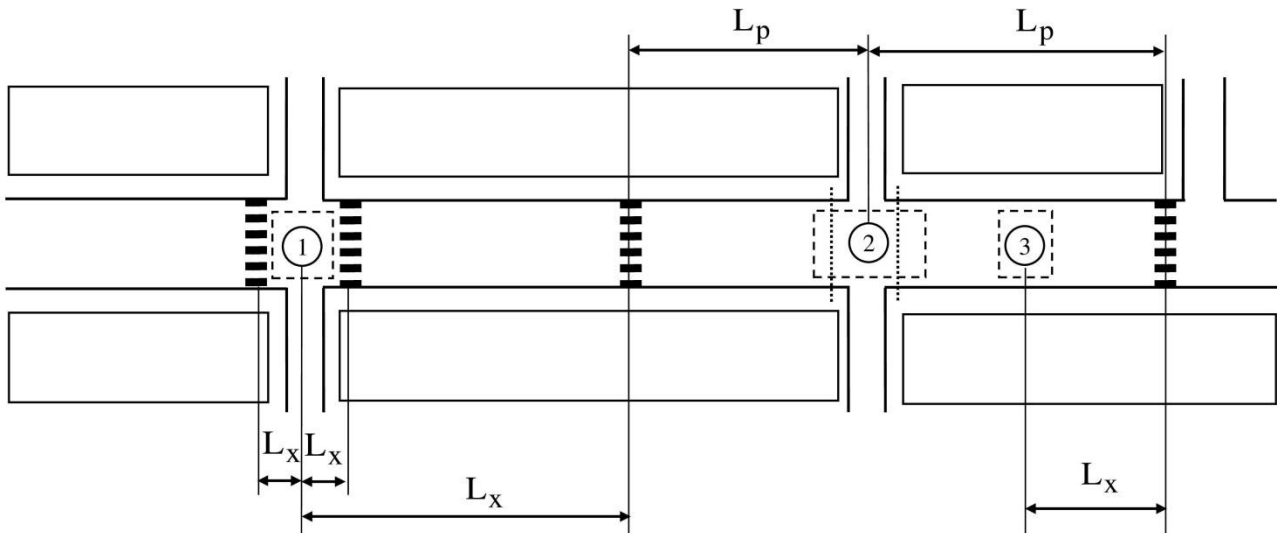
Предлагается второй этап уточнения топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходных переходов формировать по примеру на рисунке 2.

По данным рисунка 2 второй этап усовершенствования топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходных переходов предполагает связать линейными координатами точки расположения пешеходных переходов, соседние места концентрации ДТП и соседние места концентрации наездов на пешехода.

Тенденция обеспечения безопасности движения в зонах пешеходных переходов предполагает максимальное приближение положения пешеходного перехода к месту концентрации наездов на пешехода, дабы обеспечить возможность пешеходам перехода проезжей части по пешеходному переходу, который должен быть ближе к возможной траектории нарушения.

Целевая функция расположения пешеходного перехода относительно места концентрации ДТП:

$$L_p \rightarrow \min. \quad (7)$$



..... возможные траектории нарушения Правил дорожного движения пешеходами в области места концентрации наезда на пешеходов (2)

Рисунок 2 – Пример второго этапа усовершенствования топографического анализа относительного расположения пешеходных переходов и мест концентрации ДТП (1, 3) по линейной координате L_x и мест концентрации наездов на пешехода (2) по линейной координате L_p

Необходимо отметить, что место концентрации наездов на пешеходов определяется по предложенной формуле (6), откуда с учетом (7) условие повышения безопасности движения, то есть второй этап:

– относительно мест концентрации наездов на пешеходов:

$$Z_n = \frac{N_{\text{ДТП}}^{\text{пеш}} \cdot 10^{12}}{(365)^2 \cdot N \cdot N_n \cdot L \cdot n} \geq Z_{\text{пеш}}, \quad L_p \rightarrow \min. \quad (8)$$

Основными показателями, которые характеризуют движение пешеходных потоков, есть средняя скорость, плотность, интенсивность.

Скорость движения пешеходов зависит от темпа движения, возраста, пола, возраста, температуры окружающего воздуха. Пешеходы переходят через дорогу с случайными скоростями своего движения, но каждый пешеход избирает такую скорость перемещения, которая обеспечивает ему комфортный и безопасный переход через проезжую часть [7, 8].

Анализ наблюдений за скоростью передвижения пешеходов показывает, что она распределяется соответственно нормальному закону [9].

Время движения пешеходов по переходу в области перекрестка выведено в [6] с учетом наличия разрешения перехода в двух направлениях:

$$t_{n_i}^n = \overline{t_{\text{рп}_i}} + \frac{(V_{\lambda}^{\max})_i}{(V_{\lambda}')_i + (V_{\lambda}'')_i} \cdot L_{n_i} \cdot \left[\frac{D_i' + D_i''}{\frac{1}{2} \cdot (N_i' + N_i'')} \right] + \frac{L_{n_i}}{(V_{\lambda}')_i + (V_{\lambda}'')_i} + \frac{l_{\min}}{(V_{\lambda}^{\min})_i}, \quad (9)$$

где $t_{n_i}^n$ – время движения пешеходов на переходе в двух встречных направлениях смешанного движения, с;

$\overline{t_{\text{рп}_i}}$ – среднее время реакции пешехода на смену сигналов пешеходного светофора с красного на зеленый по двум встречным направлениям пешеходного движения, с [10, 11];

D_i', D_i'' – плотности движения пешеходов встречных направлений на пешеходном переходе определенной ширины в соответствующем направлении, пеш/м;

N_i', N_i'' – интенсивности движения пешеходов встречных направлений на пешеходном переходе определенной ширины в соответствующем направлении, пеш/с;

L_{ni} – длина пешеходного перехода, м;

$(V_{\lambda}^{\min})_i$ – минимальное значение из расчетных скоростей пешеходов, по i -му направлению, соответственно из встречных пешеходных потоков, м/с;

$V_{\lambda}', V_{\lambda}''$ – скорости пешеходов встречных направлений, м/с;

$\left[\frac{D_i' + D_i''}{\frac{1}{2} \cdot (N_i' + N_i'')} \right]$ – обратное значение скорости движения смешанного пешеходного потока по встречным направлениям, с/м;

тока по встречным направлениям, с/м;

$L_{ni} \cdot \left[\frac{D_i' + D_i''}{\frac{1}{2} \cdot (N_i' + N_i'')} \right]$ – продолжительность движения смешанного пешеходного потока при движении на расстоянии, которое равняется длине пешеходного перехода, с;

при движении на расстоянии, которое равняется длине пешеходного перехода, с;

$\frac{(V_{\lambda}^{\max})_i}{(V_{\lambda}')_i + (V_{\lambda}'')_i} \cdot L_{ni} \cdot \left[\frac{D_i' + D_i''}{\frac{1}{2} \cdot (N_i' + N_i'')} \right]$ – продолжительность движения смешанного пешеходного потока при движении на расстоянии, которое равно длине пешеходного перехода, в условиях включения красного сигнала на пешеходных светофорах к моменту разделения смешанного пешеходного потока на отдельные группы пешеходов в завершении перехода проезжей части, с;

ходного потока при движении на расстоянии, которое равно длине пешеходного перехода, в условиях включения красного сигнала на пешеходных светофорах к моменту разделения смешанного пешеходного потока на отдельные группы пешеходов в завершении перехода проезжей части, с;

$\frac{L_{ni}}{(V_{\lambda}')_i + (V_{\lambda}'')_i}$ – продолжительность движения отдельных групп пешеходов после разделения смешанного потока к границам пешеходного перехода, с;

деления смешанного потока к границам пешеходного перехода, с;

$\frac{l_{\min}}{(V_{\lambda}^{\min})_i}$ – продолжительность движения последнего пешехода от бордюрного камня к полному выходу с территории проезжей части с минимальной скоростью с двух встречных пешеходных потоков, с.

Целевая функция с точки зрения топографического анализа дорожно-транспортных происшествий по формированию пешеходного движения предполагает минимизацию времени движения через проезжую часть, поэтому можно сформулировать третий этап уточнения топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходных переходов:

– относительно времени движения пешеходов по переходу:

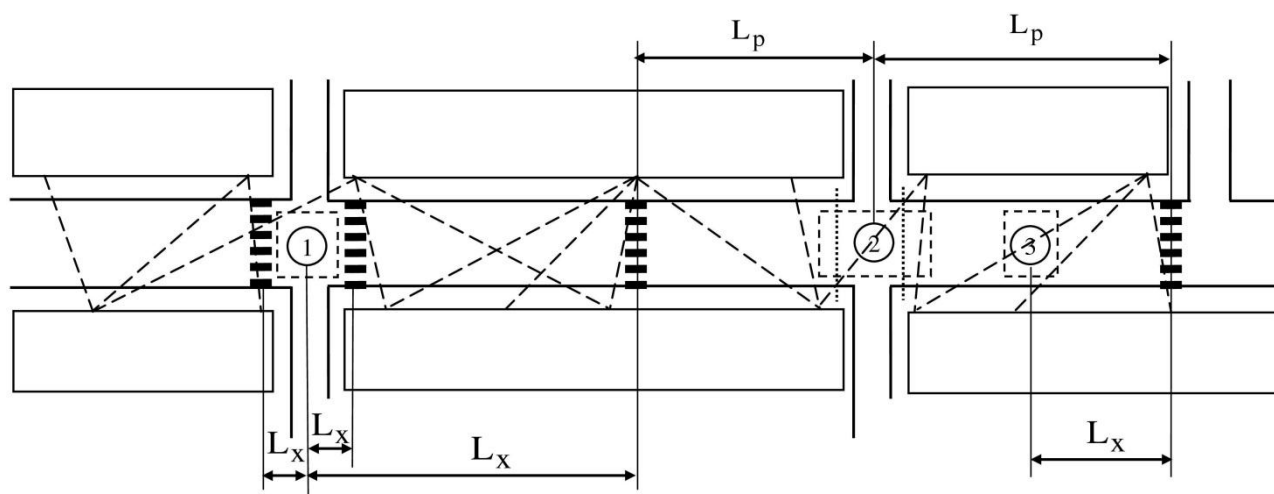
$$t_{ni}^n = \frac{l_{\min}}{(V_{\lambda}^{\min})_i} + \frac{(V_{\lambda}^{\max})_i}{(V_{\lambda}')_i + (V_{\lambda}'')_i} \cdot L_{ni} \cdot \left[\frac{D_i' + D_i''}{\frac{1}{2} \cdot (N_i' + N_i'')} \right] + \frac{L_{ni}}{(V_{\lambda}')_i + (V_{\lambda}'')_i} + \frac{l_{\min}}{(V_{\lambda}^{\min})_i} \rightarrow \min . \quad (10)$$

Для выяснения места расположения пешеходного перехода на улично-дорожной сети города необходимо на схемы рисунка 2 добавить корреспонденции объектов притяжения

пешеходов, рисунок 3. Предлагается указанные корреспонденции изображать в виде прямых линий, которые соединяют соответствующие пункты тяготения пешеходов вдоль перегона улицы.

Соответственно предыдущим исследованиям [3, 9] предлагается сохранить в теоретических положениях, которые разрабатываются, учет значимости корреспонденции, зависящей от целевого назначения пешеходного передвижения. Указанная необходимость явным образом вытекает из примера рисунка 3.

Предлагается пункты остановки общественного пассажирского транспорта отнести к четвертой группе значимости корреспонденций, где коэффициент значимости составляет 1,7, так как по данным современной статистики дорожно-транспортных происшествий в зонах пунктов остановки общественного пассажирского транспорта наблюдается максимальная тяжесть происшествий и общая тенденция увеличения количества указанных происшествий.



- возможные траектории нарушения Правил дорожного движения пешеходами в области места концентрации наезда на пешеходов (2);
- корреспонденции пунктов, образующих потоки пешеходов.

Рисунок 3 – Пример второго этапа усовершенствования топографического анализа относительного расположения пешеходных переходов и мест концентрации ДТП (1, 3) по линейной координате L_x и мест концентрации наездов на пешехода (2) по линейной координате L_p

Соответственно полученным результатам предлагается формулу [11]

$$H_i = S_i \cdot N_{pi}, \quad (11)$$

где H_i – транспортная характеристика пешеходных корреспонденций, которые связывают пункты генерации пешеходных потоков вдоль городской улицы;

S_i – коэффициент, который учитывает значимость пешеходной корреспонденции, которая зависит от целевого назначения пешего передвижения;

N_{pi} – интенсивность пешеходов по i -ой корреспонденции,

усовершенствовать с учетом интенсивности и скорости, имеющихся на перегоне городской улицы транспортных потоков:

$$H'_i = S_i \cdot N_{pi} \cdot N_{mi}, \quad (12)$$

где H'_i – транспортная характеристика пешеходной корреспонденции, которая дополнительно учитывает интенсивность движения транспортного потока, который пересекается;

$N_{\text{тп}_i}$ – интенсивность движения транспортного потока, который пересекается соответствующей корреспонденцией пешеходного движения, авт/сут.

В формуле (12) избранное действие в виде произведения интенсивностей движения должно раскрывать общую интенсивность взаимодействий транспортного и пешеходного потока.

Кроме интенсивностей необходимо учесть сложность взаимодействия пешеходного и транспортного потока путем введения в формулу (12) значения скорости транспортного потока. Скорость транспортного потока необходимо внести в формулу (12) из расчета, что чем выше скорость, тем более опасно переходить проезжую часть, тем ниже должна быть значимость пешеходной корреспонденции, следовательно, переход должен быть дальше от данной корреспонденции.

Формула (12) получит следующую запись:

$$H'_i = S_i \cdot N_{\text{п}_i} \cdot N_{\text{тп}_i} \cdot \frac{1}{V_{\text{тп}_i}}, \quad (13)$$

где $V_{\text{тп}_i}$ – скорость движения транспортного потока, который пересекается соответствующей корреспонденцией пешеходного движения, м/с.

С точки зрения корректности проведения расчетов и избрания соответствующих единиц измерения для интенсивностей движения пешеходов и транспортного потока в формуле (13) предлагается провести следующие преобразования:

$$H'_i = S_i \cdot \left(\frac{V_{\text{тп}_i}}{V_{\text{тп}_i}^{\text{max}}} \right) \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{п}_i}}{P_{\text{п}_i}} \right) \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{тп}_i}}{P_{\text{тп}_i}} \right), \quad (14)$$

где H'_i – транспортная характеристика пешеходной корреспонденции, которая дополнительно учитывает интенсивность и скорость движения транспортного потока, который пересекается указанной корреспонденцией, ед.;

$P_{\text{п}_i}$ – пропускная способность для пешеходного движения по соответствующей корреспонденции, пеш/сут;

$P_{\text{тп}_i}$ – пропускная способность на перегоне городской улицы в пределах сечения ее с соответствующей корреспонденцией пешеходного движения, авт/сут;

$V_{\text{тп}_i}^{\text{max}}$ – максимальная разрешенная скорость на перегоне городской улицы в пределах сечения ее с соответствующей корреспонденцией пешеходного движения, м/с;

$\left(1 + \frac{N_{\text{п}_i}}{P_{\text{п}_i}} \right)$ – коэффициент повышения значимости соответствующей пешеходной кор-

респонденции за счет имеющейся интенсивности пешеходного движения и существующей пропускной способности пешеходного движения, ед.;

$\left(1 + \frac{N_{\text{тп}_i}}{P_{\text{тп}_i}} \right)$ – коэффициент повышения значимости соответствующей пешеходной кор-

респонденции за счет имеющейся интенсивности транспортного потока и существующей пропускной способности на перегоне городской улицы в пределах ее сечения с соответствующей корреспонденцией, ед.

$\left(\frac{V_{\text{тп}_i}}{V_{\text{тп}_i}^{\text{max}}} \right)$ – коэффициент снижения значимости соответствующей пешеходной кор-

спонденции за счет имеющейся скорости транспортного потока и существующей максимальной разрешенной скорости на перегоне городской улицы в пределах ее сечения с соответствующей корреспонденцией, ед.

Дополнительно необходимо ввести в формулу (14) коэффициент, учитывающий количество ДТП в области прохождения соответствующей пешеходной корреспонденции с учетом нормы для места концентрации ДТП в 3 ДТП в год. Тенденция должна быть такова, что с увеличением количества ДТП значимость корреспонденции должна уменьшаться, что обеспечивает отдаление пешеходного перехода от места совершения ДТП.

Формула (14) примет вид:

$$H'_i = S_i \cdot \left(\frac{3}{N_{\text{дтп}_i}} \right) \cdot \left[\left(\frac{V_{\text{тп}_i}}{V_{\text{тп}_i}^{\text{max}}} \right) \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{п}_i}}{P_{\text{п}_i}} \right) \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{тп}_i}}{P_{\text{тп}_i}} \right) \right], \quad (15)$$

где $N_{\text{дтп}_i}$ – количество дорожно-транспортных происшествий в области прохождения пешеходной корреспонденции, ДТП/год;

3 – общепринятая норма количества дорожно-транспортных происшествий в области прохождения пешеходной корреспонденции для места концентрации ДТП, ДТП/год.

Таким образом, уточненная методика расположения наземного пешеходного перехода с учетом топографического анализа будет включать две основных формулы, которые являются четвертым этапом уточнения топографического анализа ДТП с учетом места расположения пешеходных переходов:

– относительно пешеходных корреспонденций в зоне пешеходного перехода:

$$H'_i = S_i \cdot \left(\frac{3}{N_{\text{дтп}_i}} \right) \cdot \left[\left(\frac{V_{\text{тп}_i}}{V_{\text{тп}_i}^{\text{max}}} \right) \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{п}_i}}{P_{\text{п}_i}} \right) \cdot \left(1 + \frac{N_{\text{тп}_i}}{P_{\text{тп}_i}} \right) \right], \quad I_k = \frac{\sum (H'_i \cdot L_{\text{п}_i})}{\sum L_{\text{п}_i}}. \quad (16)$$

Выводы

В работе сформулирована методика уточнения расположения городских пешеходных переходов с учетом топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в их зонах. Методика предполагает дополнительный учет в оценке значимостей пешеходных корреспонденций: интенсивности пешеходного движения с соответствующей пропускной способностью; интенсивности движения транспортного потока с соответствующей пропускной способностью; скорости транспортного потока с максимально разрешенной скоростью и количества дорожно-транспортных происшествий в области корреспонденции с максимальным количеством 3 происшествия в год.

Список литературы

1. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения (архив) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gibdd.ru/stat/archive/> .
2. Клиновштейн, Г. И. Организация дорожного движения / Г. И. Клиновштейн, В. И. Коноплянко. – М. : МАДИ, 1977. – 60 с.
3. Chowdhury, D. Statistical Physics of Vehicular Traffic and Some Related Systems / D. Chowdhury, L. Santen, A. Schadschneider // Phys. Rep. – 2000. – Vol. 329. – P. 199–329.
4. He, Guoguang. Transportation System / Guoguang He, Gerhard Noth // Proceedings of the 8th IFAC Symposium of Transportation Systems. – Chania, Greece, 16–18 June 1997. – Vol. 2. – P. 512–521.
5. ОДМ 218.0.000-2010. Методические рекомендации по проектированию элементов обустройства автомобильных дорог, доступных для инвалидов и других маломобильных групп населения / Федеральное дорожное агентство. – М. : РОСАВТОДОР, 2010. – 90 с.
6. ПДД ДНР Правила дорожного движения Донецкой Народной Республики (ПДД ДНР 2016). – Донецк, 2016. – 138 с.

7. Дудніков, О. М. Підвищення безпеки руху врахуванням кінематичних характеристик пішохідного руху у трьохфазному світлофорному регулюванні / О. М. Дудніков, К. О. Пархоменко // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту : наук.-вироб. зб. – Горлівка, 2012. – № 2 (15). – С. 146–157.
8. Лобанов, Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1980. – 312 с.
9. Клеббельсберг, Д. Транспортная психология / Д. Клеббельсберг ; пер. с нем. ; под ред. В. Б. Мазуркевича. – М. : Транспорт, 1989. – 367 с.
10. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. – М. : Всесоюзный научно-исследовательский институт безопасности дорожного движения МВД СССР, 1977. – 51 с.
11. Романов, А. Г. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения / А. Г. Романов, Ю. Д. Шелковий. – М. : ВНИИБД МВД, 1977. – 26 с.

А. Н. Дудников, Н. Н. Дудникова, А. С. Быстров

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Формулирование теоретических основ проведения топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в зонах городских пешеходных переходов

Проведенные исследования говорят о том, что, несмотря на большой арсенал технических средств обустройства наземных пешеходных переходов на перегонах улиц, пешеходные переходы не гарантируют безопасность перехода пешеходом проезжей части улицы. Это дает повод усомниться в адекватности отечественных норм и рекомендаций по оборудованию наземных пешеходных переходов в целом. Кроме того, на сегодня отсутствуют соответствующие методики организации нерегулируемых наземных пешеходных переходов с учетом результатов топографического исследования дорожно-транспортных происшествий с пешеходами, имеются только приблизительные рекомендации относительно условий их внедрения, особенно в пределах требований их расположения. Указанное выше раскрывает актуальность рассматриваемого направления исследований и позволяет сформулировать научную задачу.

Целью исследования является усовершенствование топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в зонах городских пешеходных переходов с уточнением расположения указанных переходов.

Объектом исследования является движение транспортных средств и пешеходов в зонах городских пешеходных переходов.

В результате сформулирована методика уточнения расположения городских пешеходных переходов с учетом топографического анализа дорожно-транспортных происшествий в их зонах. Методика предполагает дополнительный учет в оценке значимостей пешеходных корреспонденций: интенсивности пешеходного движения с соответствующей пропускной способностью; интенсивности движения транспортного потока с соответствующей пропускной способностью; скорости транспортного потока с максимально разрешенной скоростью и количества дорожно-транспортных происшествий в области корреспонденции с максимальным количеством 3 происшествия в год.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, МЕТОДИКА, ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ, ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД

A. N. Dudnikov, N. N. Dudnikova, A. S. Bystrov

Automobile and Highway Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

Formulation of the Theory for Topographic Analysis of Traffic Accidents in the Areas of Urban Pedestrian Crossings

Conducted researches suggest that pedestrian crossings do not ensure safety passage of the carriageway by a pedestrian despite large arsenal of technical means of the ground pedestrian crossing facilities on the streets. It gives rise to doubt the adequacy of domestic norms and recommendations for equipping ground pedestrian crossings in general. Besides today, there is no appropriate technique of the organization of unsupervised ground pedestrian crossings taking into account results of the topographic studies of traffic accidents with pedestrians. There are only approximate recommendations on the conditions of their implementation especially within requirements of their location. The mentioned above reveals the urgency of the considered direction of studies and allows to formulate scientific problem.

The purpose of the study is to improve topographic analysis of traffic accidents in the areas of urban pedestrian crossings clarifying location of these crossings.

The object of the study is the traffic of vehicles and pedestrians in the areas of urban pedestrian crossings.

As a result, the refinement technique of the urban pedestrian crossings location taking into account topographic analysis of traffic accidents in their areas is formulated. The technique assumes additional accounting in the significance assessment of pedestrian correspondences: intensity of pedestrian traffic with appropriate capacity; intensity of the traffic flow with appropriate capacity; rate of traffic flow with maximum allowed speed and number of traffic accidents in the field of correspondence with a maximum of 3 accidents per year.

TOPOGRAPHIC ANALYSIS, TECHNIQUE, TRAFFIC ACCIDENT, PEDESTRIAN CROSSING

Сведения об авторах:

А. Н. Дудников

SPIN-код: 8393-4943
Телефон: +38 (066) 418-65-80
Эл. почта: andudnikov@rambler.ru

А. С. Быстров

Телефон: +38 (050) 589-90-37
Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

Н. Н. Дудникова

SPIN-код: 1424-1363
Телефон: +38 (050) 589-90-37
Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

Статья поступила 25.06.2018

© А. Н. Дудников, Н. Н. Дудникова, А. С. Быстров, 2018

Рецензент: Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»