

ПИТАННЯ ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ

Осипов В.О., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, osipov.valentin100@gmail.com, orcid.org/0000-0001-9284-7919

SPEED REDUCTION QUESTIONS: THEORETICAL BASIS AND ENGINEERING DECISIONS

Osyrov V.O., Ph.D in Technical Science, National Transport University, Kyiv, Ukraine, osipov.valentin100@gmail.com, orcid.org/0000-0001-9284-7919

ВОПРОС СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Осипов В.А., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина, osipov.valentin100@gmail.com, orcid.org/0000-0001-9284-7919

Вступ.

Досвід багатьох країн свідчить, що встановлення дорожніх знаків, які обмежують швидкість руху, не завжди дає бажаного результату без додаткових заходів, подекуди примусових, для зниження швидкості руху на окремих ділянках автомобільних доріг. Дослідження, проведені у деяких Європейських країнах, зокрема у Франції, показали, що доля водіїв, які порушують вимоги дорожніх знаків, що обмежують швидкість руху, при відсутності контролю досягає 70-80% [1]. Тому виникає необхідність прийняття нових альтернативних рішень, що дадуть змогу ефективно вирішувати питання зниження швидкості руху транспорту в умовах великих міст.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

При аналізі публікацій було вивчено роботи низки дослідників: Поліщука В.П., Врубеля Ю.А., Капського Д.В. Окремі тези базувались на власних дослідженнях автора. Для формулювання актуальності проблеми було використано дані з нормативних документів в сфері безпеки руху.

Постановка завдання.

В даному дослідженні вирішується задача зниження швидкості руху транспорту за рахунок впровадження інженерних рішень, а саме зміни типових геометричних параметрів автомобільної дороги. Це дає можливість впливати на транспортний потік в потенційно аварійно-небезпечних місцях вулично-дорожньої мережі. Розглянуто вже реалізовані заходи стримування швидкості у м. Києві. Наведено результати вивчення впливу деяких заходів на рух транспорту та можливості використання методу зон дилеми при прогнозуванні аварійності в місцях впровадження заходів.

Результати досліджень.

За визначенням фахівців, заспокоєння руху (Traffic calming measures) – комплекс заходів, що включають в себе дизайн доріг, утворення звужень, штучних нерівностей на автомобільних дорогах з метою затримання руху або зменшення кількості транспортних засобів, і, як наслідок, підвищення безпеки мешканців міст. Французький медичний центр, спеціалізований на дорожньо-транспортному травматизмі, приводить дані (табл. 1) про залежність тяжкості поранення пішохода від швидкості руху автомобіля на момент здійснення наїзду.

Таблиця 1 – Залежність тяжкості поранення пішоходів від швидкості руху автомобіля на момент здійснення наїзду

Table 1 – Dependence of the severity of injuries pedestrians on the speed of the car on the moment of the incursion

| Швидкість руху автомобіля, км/год. | Ступінь тяжкості поранення пішохода та вірогідність його загибелі |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 20-30 | Контузія без тяжких наслідків, вірогідність летального результату 5-10% |
| 30-40 | Можливість інвалідності, вірогідність летального результату – 10 – 20% |
| 40-50 | Вірогідність летального результату складає 20 – 50% |
| 50-60 | Вірогідність летального результату складає 50 – 85% |
| 60-70 | Вірогідність летального результату складає 85 – 95% |
| Більше 70 | Летальний результат |

Посилаючись на такі дані, залежність вірогідності загибелі пішохода від швидкості руху транспортних засобів буде мати вигляд (рис. 1). Дані [2] показують, що в діапазоні швидкостей 40-60 км/год. відбувається різке збільшення вірогідності летального результату для пішохода. Пояснення полягає в тому, що при екстремому гальмуванні (на сухому покритті) транспортний засіб, що рухається:

- на швидкості 40 км/год. – зупиниться через 20 м;
- на швидкості 60 км/год. – через 20 м автомобіль все ще рухається з швидкістю 55 км/годину.

На підставі цих даних, дозволена швидкість руху в населених пунктах Європейських країн не перевищує 50 км/год. У число таких країн входять Австрія, Бельгія, Великобританія, а з 2018 року – Україна.

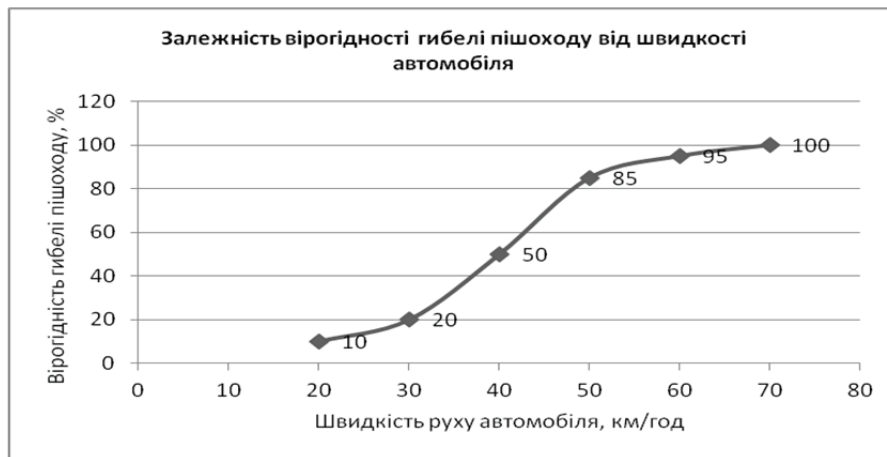


Рисунок 1 – Залежність гибелі пішохода від швидкості автомобіля
Figure 1 – Dependence of the pedestrian's death on the speed of the car

Вплив окремих технічних засобів на рух транспортного потоку.

Швидкі темпи автомобілізації в містах України виявили проблеми пов'язані зі зменшенням швидкості пересування транспортних потоків на основних автодорогах і вулицях великих населених пунктів. Окрім збільшення кількості транспорту існують і інші причини утворення заторів, такі як невідповідність геометричних параметрів існуючих доріг і вулиць сучасним потребам і неможливість їх реконструкції через щільність існуючої забудови.

Автором вивчено вплив пристроїв примусового зниження швидкості (ППЗШ) – «лежачий поліцейський» на втрати в транспортному русі у населених пунктах.

Для вжиття заходів із зниження аварійності за участю пішоходів, на Україні введено в дію норматив – ДСТУ 4123-2006 «Безпека дорожнього руху. Елементи примусового зниження швидкості на вулицях і дорогах. Загальні вимоги. Правила застосування» [3].

З метою визначення впливу ППЗШ на швидкість руху транспортних потоків проведено виміри затримки автомобілів в місцях їх установки перед наземними нерегульованими пішохідними переходами в м. Київ (вулиці Червоноткацька, та вул. Іоанна Павла II, в районі шкіл).

Перший об'єкт згідно [3] відповідає II типу елементу примусового зниження швидкості (висота – 50-70 мм, радіус криволінійної поверхні – 11-15°), другий об'єкт відповідає III типу (висота – 70-80 мм, радіус криволінійної поверхні – 20-25°). При проведенні дослідження був застосований метод [4], розроблений для дослідження затримок автомобілів на перехрестях.

Суть дослідження полягає у визначенні сумарної затримки, накопиченої призупиненими на цих ділянках автомобілями і приведенні її до одного умовного автомобіля, що проїхав через штучну нерівність. В результаті спостерігається наступна теоретична залежність:

1. Загальна затримка, авт./с, по цьому напрямку за період спостереження:

$$T_{zi} = S_1 10, \quad (1)$$

де S_1 – загальне число автомобілів, що проїхали; 10 – кількість секунд;

2. Середня затримка призупиненого автомобіля, що пройшов по цьому напрямку:

$$t_{zi} = \frac{T_{zi}}{S_2}, \quad (2)$$

де S_2 – кількість призупинених автомобілів;

3. Відсоток призупинених автомобілів:

$$K = \frac{S_2}{S_2 + S_3} 100\%, \quad (3)$$

де S_3 – кількість автомобілів, що пройшли без призупинення через кожну хвилину спостереження;

4. Умовна затримка автомобілів, авт./год., по цьому напрямку за 1 год.:

$$T_{zi} = \frac{\dot{t}_{zi} \cdot N_i}{3600}, \quad (4)$$

де N_i – годинна інтенсивність по цьому напрямку.

Дослідження затримки виконувалися наступним чином. У спеціально підготовлені таблиці (табл. 2, 3) по числу напрямів руху на обстежуваній ділянці заносяться дані про кількість автомобілів, що пройшли без зупинки, та кількість автомобілів, що призупинилися перед «лежачим поліцейським». Підрахунок робився впродовж 10 хвилин.

Таблиця 2 – Дослідження затримок автомобілів по вул. Червоноткацькій

Table 2 – Investigation of car delays at the street Chervonotkatska

| Час, хв. | Число автомобілів, що проїхали через «лежачий поліцейський» в наступні моменти часу, сек. | | | | | | Загальне число за хв. | Кільк. авт., що призуп. за хв. | Кільк. авт., що пройшли без призуп. за хв. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | | | |
| 1-а | - | 1 | 2 | - | 1 | 1 | 5 | 4 | 1 |
| 2-а | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 3-я | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 4 | 4 | - |
| 4-а | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 1 |
| 5-а | - | 1 | - | - | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 6-а | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 3 | 2 | 1 |
| 7-а | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 4 | 2 |
| 8-а | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 4 | 3 | 1 |
| 9-а | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 3 | 1 | 2 |
| 10-а | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 5 | 4 | 1 |
| Разом за 10 хвилин | | | | | | | $S1=38$ | $S2=26$ | $S3=12$ |

Таблиця 3 – Дослідження затримок автомобілів по вул. Іоанна Павла II

Table 3 – Investigation of delays of cars on the street John Paul II

| Час, хв. | Число автомобілів, що проїхали через «лежачий поліцейський» в наступні моменти часу, сек. | | | | | | Загальне число за хв. | Кільк. авт., що призуп. за хв. | Кільк. авт., що пройшли без призуп. за хв. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | | | |
| 1-а | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | - |
| 2-а | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - |
| 3-я | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 3 | 2 | 1 |
| 4-а | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 5 | 4 | 1 |
| 5-а | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 3 | 3 | - |
| 6-а | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 | - |
| 7-а | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 3 | 2 | 1 |
| 8-а | 1 | 1 | - | - | - | - | 2 | 2 | - |
| 9-а | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 5 | 5 | - |
| 10-а | | | | | | | 4 | 3 | 1 |
| Разом за 10 хвилин | | | | | | | $S1=30$ | $S2=26$ | $S3=4$ |

На підставі даних, отриманих з табл. 2, 3 побудовано графіки затримок автомобілів (рис. 2, 3).

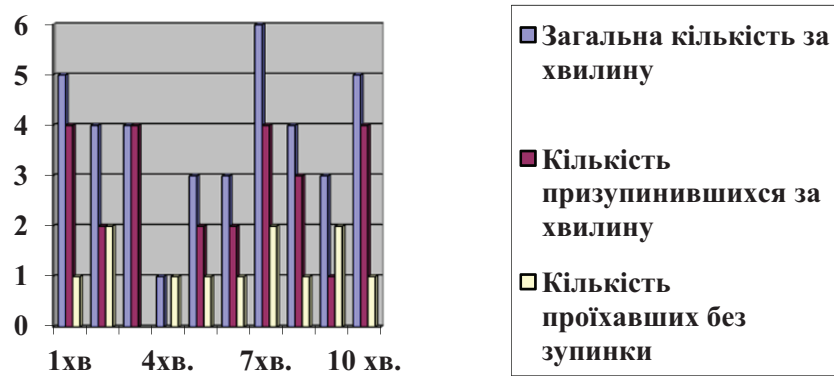


Рисунок 2 – Затримки автомобілів на вул. Червоноткацькій
Figure 2 – Delay of cars on the street Chervonotkatska

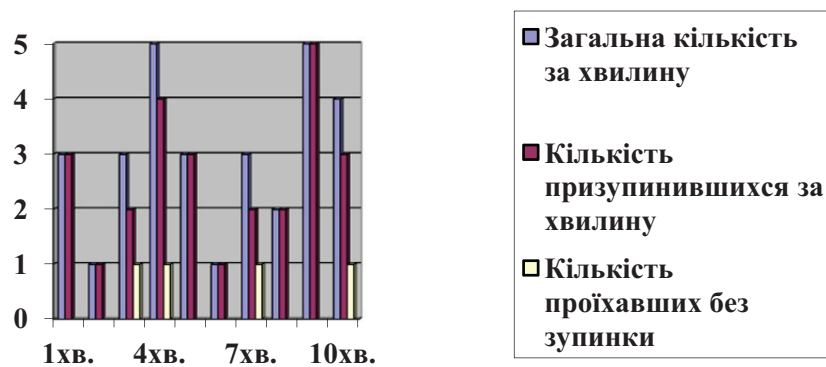


Рисунок 3 – Затримки автомобілів на вул. Іоанна Павла II
Figure 3 – Delay of cars on the street John Paul II

Враховуючи дані з табл. 2 і 3, будується графік залежності затримки транспорту від геометричних параметрів ППЗШ(рис. 4, 5).

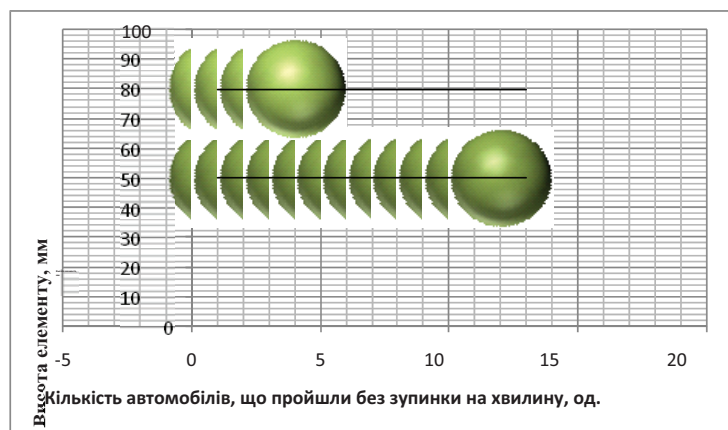


Рисунок 4 – Залежність затримки руху транспортних засобів від висоти елемента
Figure 4 – Dependence of vehicle delay on the height of the element

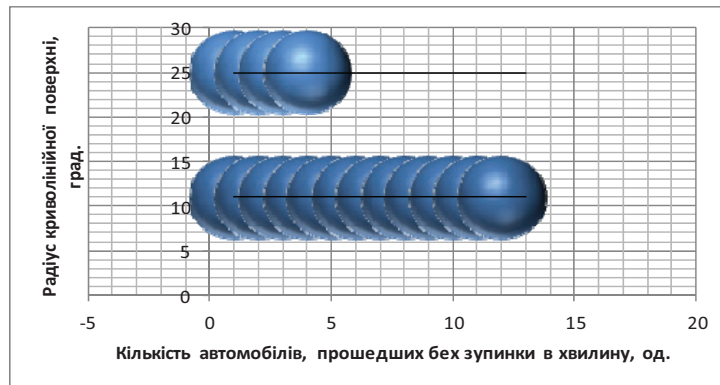


Рисунок 5 – Залежність затримки руху транспорту від радіусу криволінійної поверхні
 Figure 5 – Dependence of transport delay on the radius of curvilinear surface

Таким чином встановлено, що затримки транспортних засобів на ППЗШ, встановлених перед нерегульованими наземними пішохідними переходами, несуттєво впливають на швидкість руху потоку, проте швидкість руху може значно знижуватися при збільшенні висоти елементів і кута їх підйому, тобто геометричні параметри дороги мають прямий вплив на швидкість транспорту.

Вивчення можливості використання методу зон дилеми при прогнозуванні аварійності в місцях впровадження заходів по стримуванню швидкості руху.

При вивченні питання впровадження заходів стримування швидкості руху особливу цікавість викликали роботи дослідників Білоруського національного технічного університету (БНТУ), які присвячені розробці методики прогнозування зіткнень з ударом позаду на регульованих об'єктах (метод зон дилеми), запропонованої професором Врубелем Ю.А. Вказана методика дозволяє прогнозувати зіткнення виходячи із низки факторів, що впливають на аварійність – швидкості, щільності транспортного потоку, умов руху, а також часу, який є у водія для ідентифікації перешкоди та прийняття рішень для маневрування. Основна думка полягає у визначенні параметрів так званої зони дилеми, де водії з рівною вірогідністю можуть приймати взаємовиключні рішення – гальмувати або прискоритися.

Проектуючи цей метод на впровадження заходів зі стримування швидкості руху в містах, ми маємо справу з двома потенційними точками прояву зон дилеми. У першому випадку це ділянка безпосередньо перед «перешкодою», водій може прийняти два взаємовиключні рішення – зменшити швидкість або продовжити рухатись із задалегідь вибраною швидкістю. Друга зона – відразу після перешкоди – водій може продовжувати рух із швидкістю, з якою проходив «небезпечну зону», або різко прискоритись. Тому необхідно виключити навіть невелику можливість непорозуміння водієм дорожньої ситуації. Досягнути цього можливо шляхом використання в зонах заспокоювання руху комплексу технічних засобів регулювання дорожнього руху.

Практичне впровадження заходів стримування швидкості руху.

На сьогодні у м. Києві вже розпочато реалізація різноманітних інженерних рішень, які на думку автора можуть мати значний вплив на стримування швидкості руху. З цією метою на вулично-дорожній мережі міста влаштовано близько 60 підвищених пішохідних переходів (рис. 6).



Рисунок 6 – вул. Новогоспітальна (м. Київ)
 Figure 6 – street Novohospitalna (Kyiv)

На відміну від існуючих ППЗШ, влаштування підвищеного пішохідного переходу примушує водіїв істотно знижувати швидкість, що повинно у значній мірі вплинути на зниження кількості ДТП у тому числі і за участю осіб з обмеженими фізичними властивостями. Підвищений пішохідний перехід – особливо результативний засіб стримування швидкості руху транспортних засобів, оскільки автомобілі позбавлені можливості розігнатися на самому переході, на відміну від перехрестя, не обладнаного підвищеними переходами. Особливо ефективним виглядає пропозиція використовувати такий тип переходів на вулицях і дорогах, де дорогу перетинають люди з обмеженими фізичними властивостями (відсутність зору). Існуючі звукові сигналізатори, які встановлюються разом з світлофорами, через розсіювання звуку у просторі, не можуть в повній мірі вказати правильну траєкторію перетину проїзної частини. Через це зростає вірогідність потрапляння у ДТП інвалідів зору. А підвищений пішохідний перехід задає правильну траєкторію, виконуючи роль направляючого бордюру, який використовують інваліди для пересування на дотик паличкою. На вказаний пристрій автором отримано патент на корисну модель [5].

Доведеним фактом є ефективність використання на дорогах так званих «острівців безпеки» – інженерного облаштування, яке дає змогу пішоходам безпечно перетинати занадто широку проїзну частину доріг та технічно звужувати смугу руху. Починаючи з 2017 року у м. Києві розпочата програма з реалізації вказаних технічних рішень (рис. 7, 8).



Рисунок 7 – вул. О. Архипенка (м. Київ)
Figure 7 – street O. Arhipenka (Kyiv)

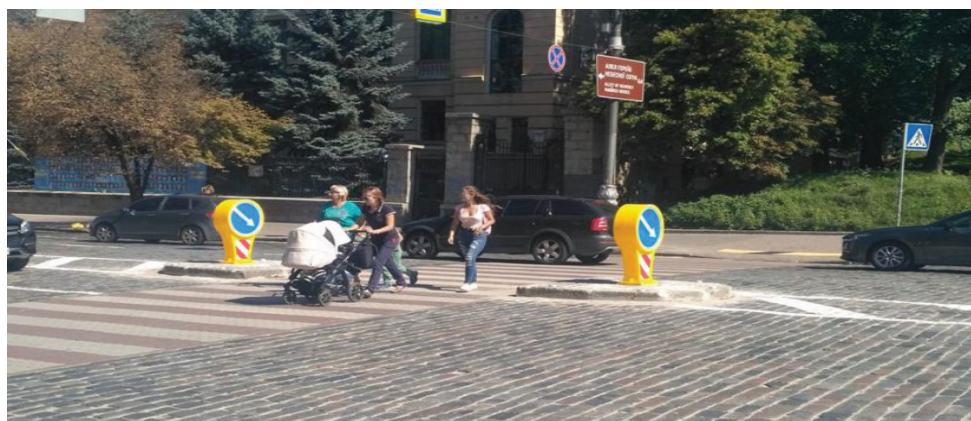


Рисунок 8 – вул. М.Грушевського (м. Київ)
Figure 8 – street M. Hrushevsky (Kyiv)

Влаштування кільцевих розв'язок малого радіусу вирішує питання не стільки примушення водіїв знижувати швидкість, скільки рівномірного розподілу транспортного потоку для зменшення ймовірності скоєння ДТП та підвищення пропускної спроможності транспортного вузла (рис. 9). До речі, при влаштуванні вказаних острівців вперше було використано новий тип світлоповертального елемента – кільцевий світлоповертач, розроблений спеціально для такого типу пересічень.



Рисунок 9 – вул. Труханівська (м. Київ)
Figure 9 – street Trukhanivska (Kyiv)

Портальні конструкції є важливим елементом заспокоєння руху через створення уяви у водія в'їзду в зону з «іншими» умовами руху, які потребують зміни транспортної поведінки (підвищена увага, зменшення швидкості тощо) [6].



Рисунок 10 – Використання порталної конструкції на вул. Академіка Туполева (м. Київ)
Figure 10 – Use of portal construction on the street Academician Tupolev (Kyiv)

Звуження проїзної частини дозволяє досягнути наступних переваг: підвищення комфорту та зручності для пішоходів; зменшення ризику обмеження поля зору через запарковані автомобілі; підвищення рівню благоустрою; зниження швидкості (рис. 11).



Рисунок 11 – вул. Леонтовича (м. Київ)
Figure 11 – street Leontovicha (Kyiv)

Влаштування 3D розмітки – ще один, на даний час експериментальний інструмент впливу на підсвідомість водія з метою примушення його зменшити швидкість перед «зорово уявною» перешкодою. Такий вид заспокоєння руху ще потребує додаткового дослідження, але має певну перспективу (рис. 12, 13).



Рисунок 12 – вул. Мурманська (м. Київ)
Figure 12 – street Murmanska (Kyiv)



Рисунок 13 – вул. Західна (м. Київ)
Figure 13 – street Zahidna (Kyiv)

Висновки.

У результаті проведеного дослідження виявлено, що затримки транспортних засобів на елементах примусового зниження швидкості, встановлених перед нерегульованими наземними пішохідними переходами в населених пунктах, несуттєво впливають на швидкість руху транспортного потоку, проте швидкість руху потоку може значно знижуватися при збільшенні висоти елементів і кута їх підйому. Тобто, можна говорити про стійку залежність зміни швидкості руху водіїв від зміни окремих геометричних параметрів автодороги. Впроваджені вже на сьогодні заходи у м. Києві дають змогу проводити повноцінні дослідження щодо їх впливу на стримування швидкості руху.

Актуальність дослідження підтверджується також тим, що вже на сьогодні ДерждорНДІм. М.П. Шульгіна розпочато розробку нового стандарту – ДСТУ «Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги», який має на меті запровадити комплексний підхід до створення системи безпечних умов руху дорогами та вулицями, яка ґрунтується на керуванні швидкістю.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ісаєв І.М. Пропозиції щодо влаштування підвищених наземних пішохідних переходів / І.М. Ісаєв, О.П. Кравченко, В.О. Осипов // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2012. – № 3 (62). – С. 63 – 67.

2. Handboek voor de praktische uitvoering vanvoetgangersoversteekplaatsen. // «Opzoekings centrum voor de Wegenbouw». № 47/0. – Brussel, 2010. – P. 68.
3. ДСТУ 4123-2006 «Безпека дорожнього руху. Елементи примусового зниження швидкості на вулицях і дорогах. Загальні вимоги. Правила застосування»
4. Врубель Ю.А. Определение потерь в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский и Е.Н. Кот. – Минск: БНТУ, 2006. – 252 с.
5. Патент України на корисну модель № 86208 Україна, МПК (2013.01), E01F11/00. Спосіб влаштування безпечного перетину інвалідами зору проїзної частини автодоріг / Осипов В.О. Дата реєстрації 25.12.2013 р.
6. Капский Д.В. Меры сдерживания скорости движения и их эффективность / Д.В. Капский, А.В. Коржова, Д.В. Мозалевский, И.Г. Гамульский, Н.В. Артюшевская //Международная юбилейная научно-техническая конференция «Автомобильные дороги: безопасность и надежность», посвященная 90-летию Белорусской дорожной науки. Сборник докладов. Часть 1. 22-23 ноября 2018 г. – Минск, БелдорНИИ, 2018. – С. 55 – 61.

REFERENCES

1. Isaev I.M. (2012) Offers for high ground pedestrian crossings. [An experiment was conducted to introduce a new type of transition]. Bulletin of the Zhytomyr State Technological University. Series: Engineering, No. 3 (62), 63 – 67 [in Ukrainian].
2. Handboek voor de praktische uitvoering vanvoetgangersoversteekplaatsen (2010) [solutions to reduce road acciden] «Opzoekings centrum voor de Wegenbouw». № 47/0. – Brussel, 68. [in Dutch].
3. DSTU 4123-2006 "Road Safety. Elements of forced reduction of speed on streets and roads. General requirements. Application rules» [in Ukrainian].
4. Vrubel Yu.A. (2006) Determination of losses in road traffic [Given calculations of losses in traffic]. Minsk: BNTU, 252 [in Russian].
5. Patent of Ukraine for utility model No. 86208 Ukraine, IPC (2013.01), E01F11 / 00. The method of arrangement of safe intersection of the visually impaired viewers of the roadway / Osypov V.O. Registration date 25.12.2013 [in Ukrainian].
6. Kapsky D.V. (2018) Measures of restraint and their efficiency [Studied engineering solutions to reduce the speed]. International Jubilee Scientific-Technical Conference "Roads: Safety and reliability "dedicated to the 90th anniversary of the Belarusian road science. Collection of reports. Part 1. November 22-23, 2018 – Minsk, BeldorNII, 55 – 61 [in Russian].

РЕФЕРАТ

Осипов В.О. Питання зниження швидкості: теоретичні основи та інженерні рішення / В.О. Осипов //Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2019. – Вип. 2 (44).

У статті представлені результати дослідження впливу впроваджених інженерних рішень на швидкість руху транспортного потоку у великих населених пунктах. Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дали змогу сформулювати основні критерії до окремих елементів автомобільних доріг, які мають вплив на заспокоєння руху транспорту. Вивчено можливість використання методу зон дилеми при прогнозуванні аварійності в місцях впровадження інженерних рішень. Наведено конкретні приклади впроваджених заходів у м. Києві, які на сьогодні вже вирішують поставлені завдання, за деякими ще проводиться спостереження з метою більш глибокого вивчення їх впливу на швидкість та внесення деяких інженерних поправок.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШВИДКІСТЬ РУХУ, ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, ПІДВИЩЕНИЙ ПЕРЕХІД, ОСТРИВЕЦЬ БЕЗПЕКИ, КІЛЬЦЕВЕ ПЕРЕСІЧЕННЯ, ПОРТАЛ, РОЗМІТКА, ЗВУЖЕННЯ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ.

ABSTRACT

Osypov V.O. Speed reduction questions: theoretical basis and engineering decisions. Visnyk National Transport University. Series «Economic sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2019. – Issue 2 (44).

The article presents the results of the study of the impact of implemented engineering solutions on the speed of traffic flow in large settlements. The conducted theoretical and experimental studies have made it possible to formulate the main criteria for individual elements of highways, which have an effect on the calming of traffic. The possibility of using the method of zones of dilemma in forecasting of accidents in the

places of implementation of engineering decisions is studied. There are concrete examples of implemented measures in Kyiv, which are already solving the tasks, while others are still being monitored to further study their impact on speed and the introduction of some engineering modifications.

KEY WORDS: TRAFFIC FREIGHT, TRANSPORTATION, ENHANCED TRANSITION, SAFETY EQUIPMENT, ROLLING, PORTAL, DETAILS, RECORDING OF THE TRANSMISSION PART.

РЕФЕРАТ

Осипов В.А. Вопрос снижения скорости: теоретические основы и инженерные решения / В.А. Осипов // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Экономические науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2019. – Вып. 2 (44).

В статье представлены результаты исследования влияния внедренных инженерных решений на скорость движения транспортного потока в крупных населенных пунктах. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили сформулировать основные критерии к отдельным элементам автомобильных дорог, которые влияют на успокоение движения транспорта. Изучена возможность использования метода зон дилеммы при прогнозировании аварийности в местах внедрения инженерных решений. Приведены конкретные примеры внедренных мероприятий в г. Киеве, которые сегодня уже решают поставленные задачи, по некоторым еще проводится наблюдение с целью более глубокого изучения их влияния на скорость и внесения некоторых инженерных поправок.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ, ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО, ПОВЫШЕННЫЙ ПЕРЕХОД, ОСТРОВК БЕЗОПАСНОСТИ, КОЛЬЦЕВОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ, ПОРТАЛ, РАЗМЕТКА, СУЖЕНИЕ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ.

АВТОР:

Осипов Валентин Александрович, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортних технологій, e-mail: osipov.valentin100@gmail.com, тел. (099) 777-24-88, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1.

AUTHOR:

Osyrov Valentyn, National Transport University, Associate Professor, Transport Technologies Department, e-mail: osipov.valentin100@gmail.com, tel. (099) 777-24-88, 01010, Kyiv, street M. Omeljanovich-Pavlenko, 1.

АВТОР:

Осипов Валентин Александрович, Национальный транспортный университет, доцент кафедры транспортных технологий, e-mail: osipov.valentin100@gmail.com, тел. (099) 777-24-88, Украина, 01010, г. Киев, ул. М. Омеляновича-Павленко, 1.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Дмитрієв М.М., перший проректор, проректор з наукової роботи Національного транспортного університету, доктор технічних наук, професор, Київ, Україна

Рутковська І.А., кандидат технічних наук, професор, завідувача аспірантурою та докторантурою НТУ, Київ, Україна

REVIEWER:

Dmitriev M.M., First Vice-Rector, Vice-Rector for Scientific Work of National Transport University, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyiv, Ukraine

Rutkovskaya I.A., Candidate of Technical Science, Professor, Postgraduate Student and NTU Doctorate, Kyiv, Ukraine