

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА Т-ПОДІБНОМУ ПЕРЕХРЕСТІ З ПЕРЕХОДОМ В Х-ПОДІБНЕ У МІСТІ КРИВИЙ РІГ

Сістук В.О., кандидат технічних наук, ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг, Україна

Богачевський А.О., ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг, Україна

Троян О.В., ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг, Україна

ROAD SAFETY IMPROVING ON T-SHAPED INTERSECTION WITH X-SHAPED ONE IN THE CITY OF KRYVYI RIH

Sistuk V. O., Ph.D., SHEI “Kryvyi Rih National University”, Kryvyi Rih, Ukraine

Bogachevskiy A. O., SHEI “Kryvyi Rih National University”, Kryvyi Rih, Ukraine

Troyan O. V., SHEI “Kryvyi Rih National University”, Kryvyi Rih, Ukraine

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА Т-ОБРАЗНОМ ПЕРЕКРЕСТКЕ С ПЕРЕХОДОМ В Х-ОБРАЗНЫЙ В ГОРОДЕ КРИВОЙ РОГ

Систук В.А., кандидат технических наук, ГБУЗ «Криворожский национальный университет», Кривой Рог, Украина

Богачевский А.А., ГБУЗ «Криворожский национальный университет», Кривой Рог, Украина

Троян Е.В., ГБУЗ «Криворожский национальный университет», Кривой Рог, Украина

Постановка проблеми.

Автомобільні дороги приховують в собі багато небезпек, які помітні далеко не з першого погляду. Зазначена особливість посилюється у зв'язку із значною протяжністю автомобільних доріг. Тільки в Україні загальна довжина шляхів становить більш ніж 170 тис.км. і з кожним роком ця цифра зростає. Транспортні дороги ремонтуються та удосконалюються, з'являються нові дорожні покриття, встановлюються попереджувальні знаки для водіїв та пішоходів. Але навіть при цих всіх факторах далеко не завжди є можливість уникнути небезпечні та аварійні ситуації, що трапляються як з вини водіїв, так і пішоходів. Найчастіше такі ситуації виникають на нерегульованих перехрестях, де можуть бути встановлені не всі дорожні знаки та інтенсивність руху автомобільного транспорту перевищує норму[1,2]. Без належного облаштування перехрестя попереджувальними знаками або знаками пріоритету, водій, який здійснює переїзд даного відрізка дороги вперше, може спричинити дорожньо-транспортну пригоду (ДТП). Пішоходи ж навпаки, здійснюють перехід перехрестя в не встановленому для цього місці через небажання пройти дальшу відстань до існуючого пішохідного переходу, тим самим наражаючи себе на небезпеку [3].

Місто Кривий Ріг являється найдовшим містом України та вважається одним з найбільших транспортних вузлів Дніпропетровської області з загальною протяжністю доріг більше ніж 2788 км [4]. В зв'язку з тим, що місто є промисловим з великою кількістю не тільки громадського транспорту, а й технологічного, дуже важко підтримувати автошляхи в належному стані. Хоч за 2015 рік і було відремонтовано 156 доріг та обладнано 15 перехресть відповідними дорожніми знаками та світлофорами, а в 2016 – деякі з них навіть відеокамерами, досі залишається відкритим питання зменшення аварійності на шляхах загального користування, а в особливості на нерегульованих перехрестях [5]. Одним з таких є перехрестя, що знаходиться в Саксаганському районі міста на перетині вулиць Космонавтів та Корнійчука.

Як показано на рис. 1, дане перехрестя є Т-подібним з переходом в Х-подібне, з двома напрямками руху та двома дорожніми смугами, а також нерегульованим з нерівнозначними дорогами, обладнане знаками пріоритету «Головна дорога» та попереджувальним знаком «Дати дорогу», місцями для зупинки громадського транспорту та встановленими пішохідними переходами [6].

На даному перехресті водії повинні чітко дотримуватись правил дорожнього руху, які вказані в збірнику «Правила дорожнього руху України» (ПДР) [7], а саме:

- «На перехресті нерівнозначних доріг водій транспортного засобу, що рухається по другорядній дорозі, повинен дати дорогу транспортним засобам, які наближаються до даного перехрещення проїзних частин по головній дорозі, незалежно від напрямку їх подальшого руху»;
- «Якщо головна дорога на перехресті змінює напрямок, водії транспортних засобів, які рухаються по ній, повинні керуватися між собою правилами проїзду перехресть рівнозначних доріг. Цим правилом повинні керуватися між собою водії, які рухаються по другорядних дорогах»;
- «Якщо неможливо визначити наявність покриття на дорозі (темна пора доби, грязь, сніг тощо), а знаки пріоритету відсутні, водій повинен вважати, що перебуває на другорядній дорозі».

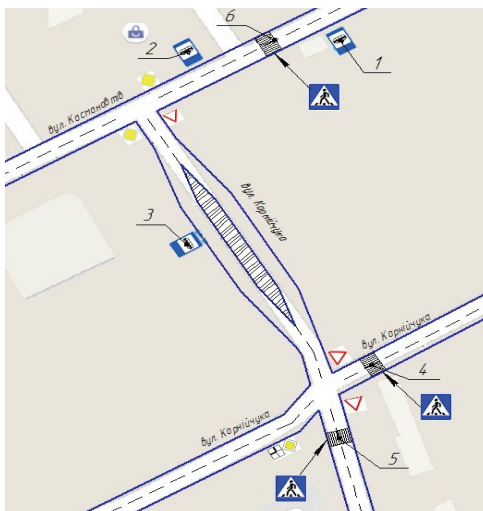


Рисунок 1 – Перехрестя на вулиці Космонавтів та вулиці Корнійчука

Опираючись на той факт, що через перехрестя в ранкові та вечірні години-пік проїжджають більше ніж 800 автомобілів за годину, спостерігається постійна тенденція до утворення заторів, що значно збільшує час проїзду певної ділянки дороги транспортними засобами. Також відсутній пішохідний перехід до зупинки громадського транспорту № 3, що змушує пішоходів порушувати ПДР і здійснювати перехід дороги в забороненому для цього місці, наражаючи на небезпеку не тільки себе, а й водіїв транспортних засобів, які не завжди можуть вчасно зреагувати на подібні ситуації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У відкритих літературних джерелах приведені відомості щодо підвищення безпеки руху пішоходів та водіїв ТЗ на нерегульованих перехрестях [1, 4]. Однак для складних перехресть, що представляють собою поєднання двох або більше розв'язок Т-подібної й Х-подібної форми, дане питання висвітлено недостатньо.

Мета і задачі досліджень.

Виходячи з вищевикладеного, постає питання розвантаження інтенсивності руху транспортних засобів та забезпечення безпечного підходу пішоходів до автобусної зупинки № 3 на даному перехресті. Для досягнення даної мети необхідно виконати такі задачі:

1. Провести спостереження за інтенсивністю транспортних потоків на окремих напрямках перехрестя у будні дні у різні періоди доби.
2. Розробити імітаційну модель перехрестя, що розглядається, у відповідності до отриманих показників транспортних навантажень та інтенсивності пішохідних потоків.
3. Визначити час у русі ТЗ по відповідним маршрутам та довжини заторів, що утворюються.
4. Представити рекомендації та заходи щодо ліквідації транспортних заторів та підвищення безпеки руху пішоходів на певних ділянках перехрестя.

Викладення основного матеріалу.

На першому етапі дослідження було проведено візуальний аналіз інтенсивності руху транспортних засобів (ТЗ) по кожному напрямку з фіксацією легкового, пасажирського та вантажного транспорту.

На рис. 2 та табл. 1 вказані місця заторів ТЗ та їх маршрути, на яких виникають конфліктні ситуації, і довжини маршрутів, які використовувались для побудови імітаційної моделі перехрестя.

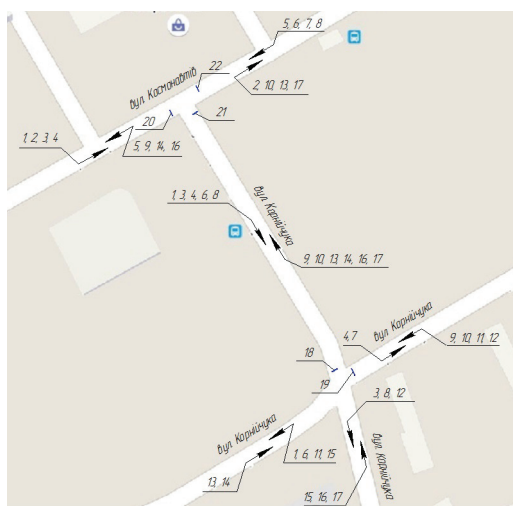


Рисунок 2 – Маршрути руху та місця зупинки ТЗ в напружених точках

На основі отриманих статистичних даних була побудована модель перехрестя у програмі PTV Vissim [8,9] За її допомогою можна визначити час у русі ТЗ по 17 конфліктуючим маршрутам та величину черги, що утворюється в 5 напружених точках[10,11].

Таблиця 1 – Досліджувані параметри

№ п/п	Параметр	Довжина напрямку, м
1	2	3
Час проїзду напрямку		
1	Від Криворізького міського центра зайнятості по вул. Космонавтів до станції швидкісного трамваю по вул. Корнійчука	308,1
2	З південної частини міста в північну по вул. Космонавтів	297,4
3	З південної частини міста по вул. Космонавтів до бульвару Вечірній	106,1
4	З південної частини міста по вул. Космонавтів	307,9
5	З північної частини міста в південну по вул. Космонавтів	297,5
6	З північної частини міста по вул. Космонавтів до станції швидкісного трамваю по вул. Корнійчука	308,7
7	З північної частини міста по вул. Космонавтів до бульвару Вечірній в східному напрямку	307,6
8	З північної частини міста по вул. Космонавтів до бульвару Вечірній	106,1
9	З бульвару Вечірній в напрямку Криворізького міського центра зайнятості по вул. Космонавтів	296,7
10	З бульвару Вечірній на вул. Космонавтів в напрямку ТРЦ «Сонячна галерея»	297,2
11	З північної частини міста по бульвару Вечірній в південну по вул. Корнійчука	307,5
12	З північної частини міста по бульвару Вечірній в східному напрямку	104,2
13	Зі сторони станції швидкісного трамваю по вул. Корнійчука в напрямку ТРЦ «Сонячна галерея» по вул. Космонавтів	297,1
14	Зі сторони станції швидкісного трамваю по вул. Корнійчука в напрямку Криворізького міського центру зайнятості по вул. Космонавтів	297,1
15	З бульвару Вечірній до станції швидкісного трамваю по вул. Корнійчука	297,4
16	З бульвару Вечірній до Криворізького міського центру зайнятості по вул. Космонавтів	297,1
17	З бульвару вечірній в напрямку ТРЦ «Сонячна галерея» по вул. Космонавтів	296,6
Черга на перехресті		
18	Розворот автобусного маршруту № 217 по вул. Корнійчука	-

№ п/п	Параметр	Довжина напрямку, м
1	2	3
19	З північної частини міста в південну по вул. Корнійчука	-
20	З південної частини міста в північну по вул. Космонавтів	-
21	Виїзд на Т-подібне перехрестя зі сторони вул. Корнійчука	-
22	З вул. Космонавтів на вул. Корнійчука	-

Результати моделювання часу проїзду відповідних маршрутів показані на рис. 3а), 3б), 3в), 3г). Аналізуючи отримані графіки, можна бачити, що в цілому протягом дня на більшості маршрутів відбуваються незначні коливання часу проїзду ТЗ окремих ділянок перехрестя. У той же час, спостерігаються суттєві транспортні навантаження на маршрутах 6, 7, 8, 13, 17, що відносяться до ділянки, яка з'єднує Т-подібне та Х-подібне перехрестя. На даних маршрутах водії змушені витратити в середньому 1–1,5 хвилини, що є критичним показником для такої ділянки, яка має невелику довжину.

Результати імітації транспортних заторів на перехресті представлено на рис. 4а), б). Проблемними ділянками залишаються місце розвороту маршрутних ТЗ за номером 217 (магазин «Чебурашка» – Цегляний завод), що прямують з вулиці Корнійчука на вулицю Космонавтів із зміною напрямку руху на протилежний, та область, що включає лівопоротні потоки ТЗ з вулиці Космонавтів на вулицю Корнійчука. На даному відрізку вулично-дорожньої мережі відбувається транспортний затор з 11 автомобілів у період з 7 до 10 години ранку та з 16 до 19 години вечора.

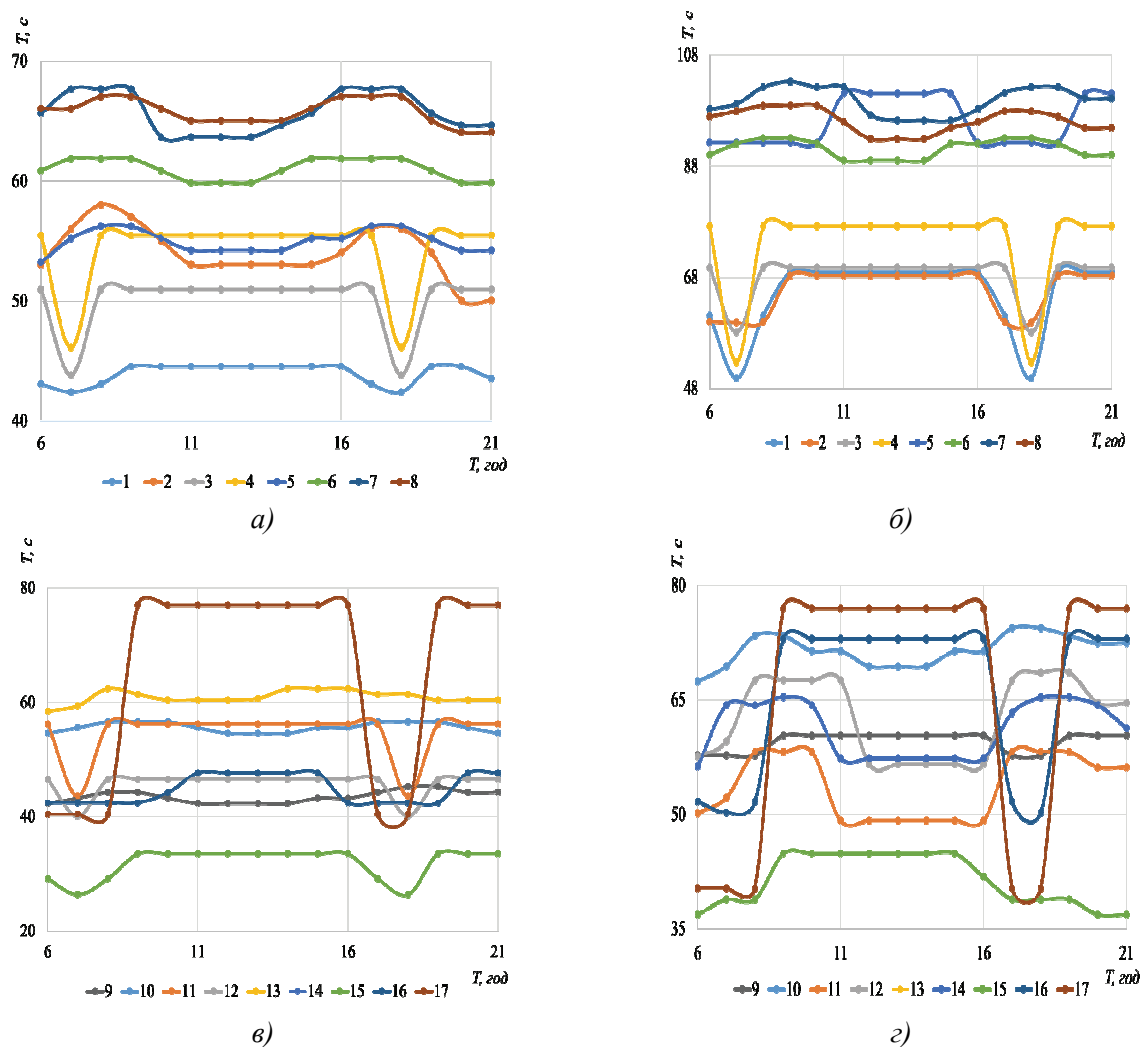


Рисунок 3 – Час проїзду маршрутів: а,в) середній, б,г) максимальний

Отримані показники часу у русі ТЗ та довжини черги дозволяють віднести дану ділянку до небезпечної у складі перехрестя, що розглядається.

На наступному етапі дослідження було проведено імітацію руху пішоходів відповідно до існуючих місць розташування переходів. Встановлено, що у випадку перетинання цими учасниками дорожнього руху діючих переходів безпеки для їх життя не виникає. В реальних умовах, ситуація виглядає інакше. Оскільки пішохідний перехід до зупинки 217 маршруту відсутній на небезпечній ділянці перехрестя, то спрацьовує людський фактор, який полягає у тому, що пішоходи перетинають вищеназану ділянку у забороненому місці, намагаючись скоротити відстань до зупинки.

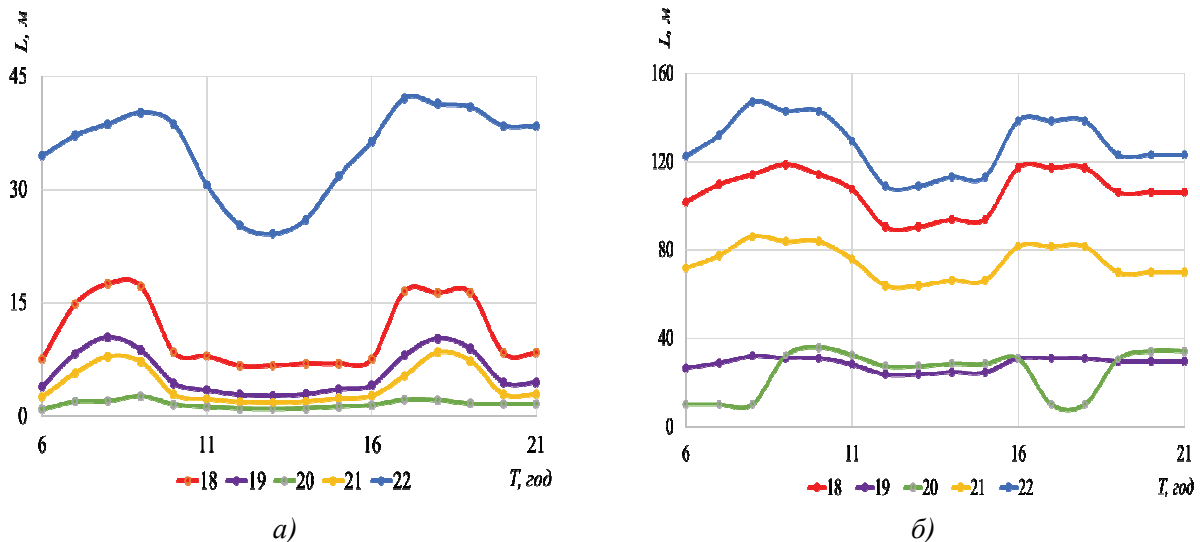


Рисунок 4 – Довжина черги на перехресті: а) середня, б) максимальна

Висновки.

Отже, ситуація, яка склалась на перехресті, що досліджується, є незадовільною стосовно пішохідної безпеки та виникаючих транспортних затримок.

Перспективи подальшого дослідження.

У зв'язку з цим, необхідно розглянути додаткові заходи щодо підвищення безпеки руху на нерегульованому перехресті. У якості таких заходів можуть виступати:

1. Встановлення нерегульованого пішохідного переходу на вулиці Корнійчука збоку вулиці Космонавтів для створення безпечного доступу пішоходів до зупинки громадського транспорту.
2. Розробка проекту з перенесення початкової зупинки маршрутних таксі № 217 та майданчика для їх короткочасної стоянки та розвороту на другорядну дорогу по вулиці Корнійчука за пішохідним переходом № 4, що сприяє розвантаженню перехрестя від заторів.
3. Збільшення ширини проїзної частини ділянки вулиці Корнійчука, що з'єднує Т-подібне та Х-подібне перехрестя.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Клиновштейн Г. И. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп./ Клиновштейн Г. И., Афанасьев М. Б., – М: Транспорт, 2001 – 247 с.
2. Пальчик А.М. / Транспортні потоки: [монографія]. – К.: НТУ, 2010. – 171с.
3. Пальчик А.М. Організація дорожнього руху: навч. посіб. / . – К.: НТУ, 2011. – 228 с.
4. В прошлом году в Кривом Роге отремонтировали десятую часть дорожного покрытия города [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://1kr.ua/news-15221.html>. – Загл. с экрана
5. В Кривом Роге будут установлены уличные камеры наблюдения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://1kr.ua/news-22584.html>. – Загл. с экрана
6. Потійчук О.Б. Транспортні розв'язки. навч. посібник./ О.Б. Потійчук, Л.М.Піліпака, – Рівне: НУВГП, 2013 – 274 с.
7. Правила дорожнього руху України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://pdd.ua/ua>. – Загл. с экрана
8. Програмные продукты PTV Vision – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ptv-vision.ru>. – Загл. с экрана
9. A+S. Краткое руководство по выполнению проектов в PTV VISSIM 6, 2014 – 76 с.

10. Amudapuram Mohan Rao. Microscopic simulation to evaluate the traffic congestion mitigation strategies on urban arterials / Amudapuram Mohan Rao, K. Ramachandra Rao // *European Transport \ Trasporti Europei* (2015) Issue 58 – ISSN 1825-3997 – Trieste, 2015 – P. 2-20,

11. Литвин В. В. Имитационное моделирование транспортных потоков с помощью программного обеспечения PTV VISION VISSIM / В. В. Литвин, А. Н. Мирошниченко // *Сборник научных трудов международной конференции «Современные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014»* – Днепропетровск, 2014 – с.251 – 260.

REFERENCES

1. Klinkovshteyn G. I. Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya [Traffic management: Textbook for HEI]: Ucheb.dlya vuzov.– 5-e izd., pererab. i dop./ Klinkovshteyn G. I., Afanasev M. B., – M: Transport, 2001 – 247 p.(Rus)

2. Palchik A.M. / Transportni potoky [Traffic environment]: [monograf]. – K.: NTU, 2010. – 171p.(Ukr)

3. Palchik A.M. Organizatsiya dorozhnogo ruhu [Traffic management]: navch. posib. /. – K.: NTU, 2011. – 228 p. (Ukr)

4. V proshlom godu v Krivom Roge otremonirovali desyatuyu chast dorozhnogo pokryitiya goroda [The tenth of road pavement has been repaired in Kryvoy Rog last year] –<https://1kr.ua/news-15221.html>. (Rus)

5. V Krivom Roge budut ustanovleni ulichnyie kameryi nablyudeniya [The street video cameras will be adjusted in Kryvoy Rog] – <https://1kr.ua/news-22584.html/>. (Rus)

6. Potiychuk O.B. Transportni rozvyazki. [The crossroads: Textbook] navch. posibnik./ O.B. Potiychuk, L.M.Pilipaka, – Rivne: NUVGP, 2013 – 274 p.(Ukr)

7. Pravila dorozhnogo ruhu Ukrainy [Road Traffic Regulations] – <http://pdd.ua/ua>. (Ukr)

8. Programmnyie produktyi PTV Vision [Programm PTV Vissim] – <http://www.ptv-vision.ru>. – (Rus)

9. A S. Kratkoe rukovodstvo po vypolneniyu projektov v PTV VISSIM 6 [A+S. Quick Start Guide to the project agreement in PTV VISSIM 6], 2014 – 76 p. (Rus)

10. Amudapuram Mohan Rao Microscopic simulation to evaluate the traffic congestion mitigation strategies on urban arterials / Amudapuram Mohan Rao, K. Ramachandra Rao // *European Transport \ Trasporti Europei* (2015) Issue 58 – ISSN 1825-3997 – Trieste, 2015 – pp. 2-20,

11. Litvin V. V. Imitatsionnoe modelirovanie transportnykh potokov s pomoschyu programmnogo obespecheniya PTV VISION VISSIM [Simulation modeling of traffic streams with the help of pvt vision vissim software] / V. V. Litvin, A. N. Miroshnichenko // *Sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy konferentsii «Sovremennyye tehnologii podgotovki inzhenernykh kadrov dlya gornoy promyshlennosti i transporta 2014»* – Dnepropetrovsk, 2014 – pp.251 – 260.(Rus)

РЕФЕРАТ

Сістук В.О. Підвищення безпеки дорожнього руху на Т-подібному перехресті з переходом в Х-подібне у місті Кривий Ріг / В. О. Сістук, А. О. Богачевський, О. В. Троян // *Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник.* – К. : НТУ, 2016. – Вип. 1 (34).

В статті запропоновано впровадження додаткових заходів щодо підвищення безпеки руху на нерегульованому Т- та Х-подібному перехресті у місті Кривий Ріг.

Об'єкт дослідження – безпека руху на нерегульованому перехресті з нерівнозначними дорогами.

Мета роботи – визначення конфліктних та небезпечних зон перехрестя, на яких відбувається перешкода безпеці руху транспортних засобів та пішоходів.

Метод дослідження – імітаційне моделювання перехрестя за допомогою програми PTV Vissim.

Небезпечні ситуації, що виникають на ділянці вулично-дорожньої мережі, яка складається з нерегульованих Т-подібного та Х-подібного перехресть, представляються у вигляді: інтенсивність транспортного потоку, що перевищує пропускну спроможність перехресть; недотримання правил дорожнього руху як водіями, так і пішоходами; відсутність попереджувальних знаків або їх недоречне розміщення, коли вони непомітні в темну пору доби або під час дощу, снігу тощо. Методом візуального спостереження транспортних потоків та побудови імітаційної моделі перехресть, встановлено, що на одній з ділянок перехресть спостерігається стійка тенденція до

утворення автомобільних заторів у середньому з 11 автомобілів, що призводить до збільшення часу проїзду певної ділянки шляху. Окрім того, відсутній безпечний підхід пішоходів до зупинки громадського транспорту. На основі отриманих результатів часу руху на маршруті та довжини черги в залежності від періоду доби, розроблено рекомендації щодо підвищення безпеки руху, які полягають у облаштуванні небезпечної ділянки пішохідним переходом для полегшення доступу громадян до зупинки міського транспорту, у розробці проекту з перенесення зупинки маршрутних таксі на менш завантажену другорядну дорогу, та у збільшення ширини проїзної частини небезпечної ділянки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НЕРЕГУЛЬОВАНЕ ПЕРЕХРЕСТЯ, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, БЕЗПЕКА РУХУ, ПАСАЖИРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ, ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД, ТРАНСПОРТНИЙ ЗАТОР.

ABSTRACT

Sistuk V. O., Bohachevskiy A. O., Troyan O. V. Road safety improving on T-shaped intersection with X-shaped one in the city of Kryvyi Rih. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2016. – Issue 1 (34).

The additional measures for road safety improving on T-shaped intersection with X-shaped one in Kryvyi Rih were introduced in the article.

The research object is a road safety of uncontrolled intersection with main and minor roads.

The aim of the study is a finding of conflict and unsafe areas, which are defined by obstruction of vehicle and pedestrian traffic.

The road network section consists of T-shaped and X-shaped intersection and it is instantiated by the following emergencies: concentration of traffic exceeds the cross road capacity, traffic violations are caused not only by drivers but also by pedestrians, warning signs are absent or improper arranged, when there are invisible at dark or during the rain, snow etc.

Through the instrumentality of manual observation and simulation model development it has been determined that the consistent trend in traffic congestions take place which are comprised by an average 11 vehicles that leads to vehicle travel times increasing on the certain part of the way.

In addition, there is no safe pedestrian access to municipal transport stop. Based on the obtained results of route travel time and queue counter in dependence to 15-hour period the recommendations where road safety has been produced. There are: zebra crossing development on the unsafe area to improve burgess access to public transport stop, a project development of fixed-run taxis stop displacement on more stressed minor road, and widening of the unsafe area.

KEYWORDS: UNCONTROLLED INTERSECTION, SIMULATION MODELLING, TRAFFIC SAFETY, ROAD PASSENGER TRANSPORT, ZEBRA CROSSING, TRAFFIC CONGESTION.

РЕФЕРАТ

Систук В.А. Повышение безопасности дорожного движения на Т-образном перекрестке с переходом в Х-образное в городе Кривой Рог / В.А. Систук, А.А. Богачевский, Е.В. Троян // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2016. – Вып. 1 (34).

В статье предложено внедрение дополнительных мер по повышению безопасности движения на нерегулируемом Т и Х-образном перекрестке в городе Кривой Рог.

Объект исследования – безопасность движения на нерегулируемом перекрестке с неравнозначными дорогами.

Цель работы – определение конфликтных и опасных зон перекрестка, на которых происходит помеха безопасности движения транспортных средств и пешеходов.

Метод исследования – имитационное моделирование перекрестка с помощью программы PTV Vissim.

Опасные ситуации, возникающие на участке улично-дорожной сети, которая состоит из нерегулируемых Т-образного и Х-образного перекрестков представляются в виде: интенсивность транспортного потока, которая превышает пропускную способность перекрестков; несоблюдение правил дорожного движения как водителями, так и пешеходами; отсутствие предупредительных знаков или их неуместное размещение, когда они не заметны в темное время суток или во время дождя, снега и т.п. Методом визуального наблюдения транспортных потоков и построения имитационной модели перекрестков, определено, что на одном из участков перекрестков наблюдается стойкая тенденция к образованию автомобильных заторов в среднем из 11 автомобилей,

что приводит к увеличению времени проезда определенного участка пути. Кроме того, отсутствует безопасный подход пешеходов к остановке общественного транспорта. На основе полученных результатов времени движения на маршруте и длины очереди в зависимости от времени суток, разработаны рекомендации по повышению безопасности движения, которые заключаются в обустройстве опасного участка пешеходным переходом для облегчения доступа граждан к остановке городского транспорта, в разработке проекта по переносу остановки маршрутных такси на менее загруженную второстепенную дорогу, и в увеличение ширины проезжей части опасного участка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НЕРЕГУЛИРОВАННЫЙ ПЕРЕКРЕСТОК, ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ, ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ, ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД, ТРАНСПОРТНЫЙ ЗАТОР.

АВТОРИ:

Сістук Володимир Олександрович, кандидат технічних наук, ДВНЗ «Криворізький національний університет», доцент кафедри автомобільного транспорту e-mail: vladimir.sistuk@yandex.ru, тел. +380987614099 Україна, 50027, м. Кривий Ріг, вул. Пушкіна 44, к. 1-6

Богачевський Антон Олександрович, ДВНЗ «Криворізький національний університет», асистент кафедри підйомно-транспортних машин, e-mail: mr.bogachevsky@mail.ru, тел. +380973026216, Україна, 50027, м. Кривий Ріг, вул. Пушкіна 44, к. 1-6

Троян Олена Валеріївна, ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг, Україна, магістрантка кафедри автомобільного транспорту, e-mail: alenkatroyan@yandex.ru, тел. +380970991461, Україна, 50027, м. Кривий Ріг, вул. Пушкіна 44.

AUTHOR:

Sistuk V. O., Ph.D., SHEI "Kryvyi Rih National University", Associate Professor of Automobile Transport department, e-mail: vladimir.sistuk@yandex.ru, tel. +380987614099 Ukraine, 50027, Kryvyi Rih, Pushkina str. 44, of. 1-6

Bogachevskiy A. O., SHEI "Kryvyi Rih National University" assistant of the Handling Road and Reclamation Machinery and Equipment Department, e-mail: mr.bogachevsky@mail.ru, tel. +380973026216, Ukraine, 50027, Kryvyi Rih, Pushkina str. 44, of. 1-6

Troyan O. V., SHEI "Kryvyi Rih National University", e-mail: alenkatroyan@yandex.ru, tel. +38097099461, Ukraine, 50027, Kryvyi Rih, Pushkina str. 44

АВТОРЫ:

Систук Владимир Александрович, кандидат технических наук, ГБУЗ «Криворожский национальный университет», доцент кафедры автомобильного транспорта e-mail: vladimir.sistuk@yandex.ru, тел. +380987614099 Украина, 50027, г. Кривой Рог, ул. Пушкина 44, к. 1-6

Богачевский Антон Александрович, ГБУЗ «Криворожский национальный университет», асисент кафедры подъемно-транспортных машин, e-mail: mr.bogachevsky@mail.ru, тел. +380973026216, Украина, 50027, г. Кривой Рог, ул. Пушкина 44, к. 1-6

Троян Елена Валериевна, ГБУЗ «Криворожский национальный университет», Кривой Рог, Украина, магистр кафедры автомобильного транспорта, e-mail: alenkatroyan@yandex.ru, тел. +380970991461, Украина, 50027, г. Кривой Рог, ул. Пушкина 44.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Монастирський Ю. А., завідуючий кафедрою автомобільного транспорту, доктор технічних наук, професор, м. Кривий Ріг, Україна.

Мельниченко О. І., відповідальний секретар редколегії науково-технічного збірника "Вісник Національного транспортного університету", канд. техн. наук, професор, м. Київ, Україна.

REVIEWERS:

Monastyrskiy Yuriy A., Head of the Handling of the Automobile Transport Department, Doctor of Sciences, professor, Kryvyi Rih city, Ukraine.

Melnychenko Oleksandr I., Secretary to the Editorial Board of "Herald of National Transport University" Science and Technology collected articles, Ph.D, Professor, Kyiv city, Ukraine.