

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, РАЗВИТИЕ СЕТИ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ЭКОМОБИЛЕЙ. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.13

**ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЧАСОВИХ ІНТЕРВАЛІВ НА
НЕРЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ**

М.Ю. Євчук, студент, О.М. Грицунь, студент, НУ «Львівська політехніка»

***Анотація.** За результатами дослідження визначено величину граничних часових інтервалів у транспортних потоках другорядних напрямків на нерегульованих перехрестях, зроблено висновки про існування меж рівнів зручності руху та зміну величини пропускнуої здатності.*

***Ключові слова:** граничний часовий інтервал, критичний інтервал, інтенсивність руху, пропускна здатність, нерегульоване перехрестя, склад транспортного потоку.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ НА
НЕРЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕКРЕСТКАХ**

М.Ю. Евчук, студент, О.М. Грыцунь, студент, НУ «Львовская политехника»

***Аннотация.** По результатам исследования определена величина предельных временных интервалов в транспортных потоках второстепенных направлений на нерегулируемых перекрестках, на основе которых сделаны выводы о существовании границ уровней удобства движения и изменение величины пропускной способности.*

***Ключевые слова:** предельный временной интервал, критический интервал, интенсивность движения, пропускная способность, нерегулируемый перекресток, состав транспортного потока.*

STUDY ON BOUNDARY TIME INTERVAL UNREGULATED INTERSECTION

M. Yevchuk, student, O. Hrytsun, student, Lviv Polytechnic National University

***Annotation.** According to research' results the maximum time intervals value in the secondary directions traffic flows on the non-signalized intersections have been defined. Assuming the maximum time intervals value conclusions about existing the traffic levels of service and about changing in capacity have been generated*

***Key words:** maximum time interval, critical interval, traffic intensity, capacity, non-signalized intersection, traffic flow share*

Вступ

Перетин траєкторій руху двох транспортних потоків вимагає від водіїв другорядного напрямку пошуку прийняттого проміжку часу між транспортними засобами на головному

напрямку для виконання маневру перетину або злиття. На величину цього прийняттого інтервалу впливають: геометричні характеристики перехрестя (кут перетину проїзних частин, поздовжні ухили на підходах, кількість смуг руху на головному напрямку, ви-

димість зони перехрестя тощо); дорожньо-кліматичні умови (тип та стан покриття, опади, температура повітря тощо); характеристики транспортних потоків (інтенсивність руху, склад транспортного потоку; дозволені швидкості руху тощо); вибір подальшого напрямку руху (перетин основного потоку або злиття з ним); спосіб організації пішохідного руху; психофізіологічні особливості водія. Кожен з цих чинників має важливе значення і за визначення пропускної здатності перехрестя і не може бути знехтуваний.

Аналіз публікацій

У фаховій літературі питанню граничних часових інтервалів присвячено багато уваги, особливо за оцінки режимів руху [1-2], рівнів його зручності [2-4], оцінки пропускної здатності перехрестя [1-5], вирівнювання складу потоку і оптимізації швидкісних режимів [2,4], вивчення затримок руху на перехрестях [1,5] тощо.

Мета і постановка задачі

Метою роботи є визначення часових інтервалів у транспортних потоках на головних і другорядних напрямках нерегульованих перехрестя, що дасть змогу обґрунтувати можливість введення різних способів організації руху у місцях перетину проїзних частин в умовах міської вулично-дорожньої мережі.

Визначення граничних часових інтервалів

Розглянемо детальніше вплив різних умов на формування інтервалів у транспортних потоках. В умовах нерегульованих перехрестя розрізняють такі їх види [1-2,4-5]: часовий інтервал між транспортними засобами на головній дорозі ($\Delta t_{\text{гол}}$); граничний часовий інтервал між автомобілями у потоці на головному напрямку, за якого будь-який автомобіль, який очікує здійснення маневру на другорядному напрямку, може здійснити маневр пересічення або злиття ($\Delta t_{\text{гр}}$); часовий інтервал між транспортними засобами, які виходять на перехрестя з другорядного напрямку (δt).

Інтервал δt на міських нерегульованих перехрестях визначається у досить широких межах і залежить від складу руху. У роботі [3,5] його значення наведені у проміжку 2,8 – 5,5 с. Для легкових автомобілів середнє значення становить 3,2 с, а для вантажних – 4 с. Ці

значення зумовлені динамічними властивостями транспортних засобів та чинником контролю водієм транспортної ситуації на головному напрямку.

У зв'язку з нерівномірністю розподілу часових інтервалів в основному потоці автомобіль, який підійшов до перехрестя з другорядної вулиці, залежно такого інтервалу у даний момент може або очікувати появи тривалого інтервалу, або, якщо наявний інтервал достатньо тривалий, виконати маневр. Один і той же інтервал, прийнятий одним водієм, може нехтуватись іншим, який прийме його недостатньо безпечним [4-5]. Порівняння прийнятих і знехтуваних інтервалів дозволяє визначити граничний проміжок часу $\Delta t_{\text{гр}}$ або, так званий, критичний інтервал (коли $\Delta t_{\text{гр}} = \Delta t_{\text{гол}}$). Застосування параметрів, які характеризують прийнятність інтервалів між автомобілями, дозволяє спростити визначення часу очікування при виїзді на основний напрямок, оскільки передбачається, що всі інтервали, які менші за граничний є неприйнятними, а більші - прийнятними. За визначення часу очікування необхідно розглядати середнє значення граничного інтервалу між автомобілями [4].

Отже, всі маневри на нерегульованому перехресті можливі лише за наявності достатньо великого часового інтервалу в основному потоці. Теоретичний розрахунок необхідного інтервалу між автомобілями основного потоку проводиться з умови рівності швидкостей руху при злитті, а при перетині основного потоку – із запасом часу підходу найближчого автомобіля основного потоку до конфліктної точки [1-2,5]. Практичні їх значення визначають шляхом натурних досліджень.

Виходячи з теорії інтервалів, які формуються в зоні нерегульованого перехрестя, розраховують його пропускну здатність. Залежно рівня використання цих інтервалів у потоках розрізняють теоретичну (за ідеальних умов руху на перехресті та повного використання всіх інтервалів в основному потоці $\Delta t_{\text{гол}} > \Delta t_{\text{гр}}$), можливу (за реальних умов руху, наявність черги на другорядному напрямку та повного використання всіх інтервалів в основному потоці $\Delta t_{\text{гол}} > \Delta t_{\text{гр}}$) та практичну (за реальних умов руху та не завжди повного використання інтервалів в основному потоці) пропускну здатність нерегульованого перехрестя [4-5].

Пропускна здатність нерегульованого перехрестя – це максимальна інтенсивність другорядного напрямку (за конкретної інтенсивності головного) з урахуванням дорожніх умов, складу транспортного потоку і практичного (не завжди повного) використання інтервалів в основному потоці [1-2,4-5]. За великої інтенсивності лівоповоротного руху пропускна здатність перехрестя знижується. Це зниження особливо суттєве на перехрестях з вузькою проїзною частиною на другорядному напрямку [5].

Для натурних досліджень обрано два Т-подібних перехрестя у місті Львові з різною

кількістю смуг на підходах до них. На цих перехрестях експериментально визначимо $\Delta t_{тр}$ для лівих поворотів. Результати дослідження інтервалів $\Delta t_{тр}$, які ґрунтуються на визначенні кількості транспортних засобів, водії яких прийняли або знехтували інтервал між транспортними засобами у головному потоці для здійснення маневру лівого повороту, наведені на рис.1.

За цих результатів встановлено, що за інтенсивності руху до 450 авт./год (крива 1, рис.1) величина інтервалу $\Delta t_{тр}$ рівна близько 3,82 с; від 450 до 950 авт./год. (крива 2) – 5,66 с; від 950 до 1600 авт./год. (крива 3) – 6,74 с.

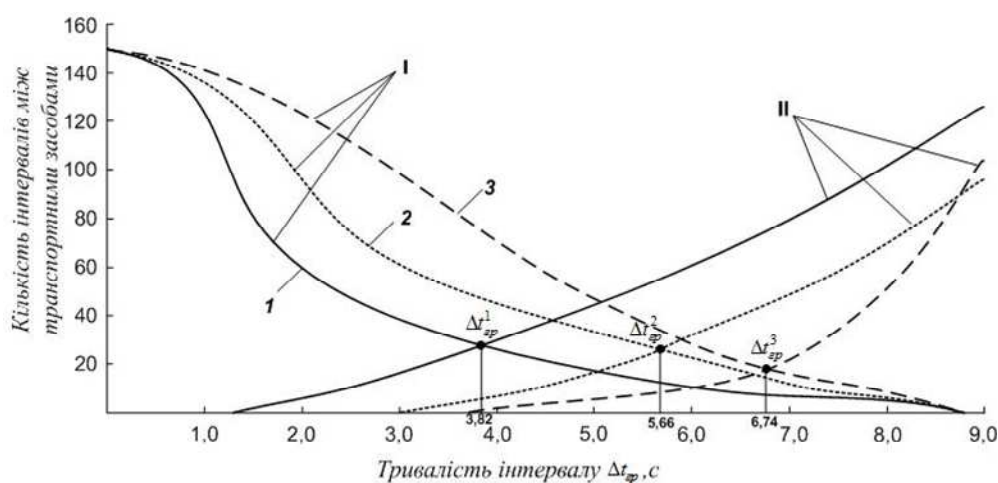


Рис. 1. Розподіл прийнятих інтервалів між автомобілями при виїзді на головну дорогу: I – кількість неприйнятих інтервалів у потоках; II – кількість прийнятих інтервалів у потоках;

Висновки

Отже, зі зростанням інтенсивності на головному напрямку та зменшення кількості прийнятих інтервалів, час очікування транспортними засобами другорядного напрямку збільшується, а зі зростанням інтенсивності на цьому напрямку – починає утворюватися черга. На основі дослідження інтервалів у транспортних потоках на нерегульованих перехрестях можна встановити такі їх граничні значення, які є умовними межами переведення таких перехресть в режим примусового світлофорного регулювання.

Література

1. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / за заг. ред. В.П. Поліщука; О.О. Бакуліч, О.П. Дзюба, В.І. Єресов та ін. – К.: Знання України, 2012. – 467 с.

2. Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху / Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К., та ін.; під ред. М.Ф. Дмитриченка. – К.: Знання України, 2007. – 452 с.
3. Ройко Ю.Я. Щодо визначення пропускної здатності елементів міської магістралі / Ю.Я. Ройко, М.Ю. Євчук // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2013. – Вип. 5(194) Ч.1. – С.161-164.
4. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог / В. В. Сильянов. – М.: Транспорт, 1977. – 303с.
5. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов / Е.М. Лобанов – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.

Рецензент: О.П. Алексієв, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття поступила в редакцію 13 вересня 2013 р.