

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ БЕЗКОНФЛІКТНОМУ ПОВОРОТІ

Федорчук Д. О., студент гр. ТтЗ-17-41
Рябушенко О. В., канд. техн. наук, доц.

Одним із показників якості організації дорожнього руху на ділянці дороги може виступати затримка транспортного засобу при проїзді цієї ділянки [1]. Під затримками руху потрібно вважати втрату часу транспортними засобами при проходженні ділянки вулично-дорожньої мережі (ВДМ) зі швидкістю, меншою за можливу при більш сприятливих умовах. Тобто, можна записати [2]

$$t_{\Delta} = \int_{l_1}^{l_n} \left(\frac{1}{V_{\phi}(l)} - \frac{1}{V_p(l)} \right) dl, \quad (1)$$

де $V_{\phi}(l)$, $V_p(l)$ - відповідно фактична і прийнята розрахункова (або оптимальна) швидкості руху, м/с;

dl - елементарний відрізок дороги, м.

Таким чином, виникнення затримки пов'язане зі зниженням швидкості на певній ділянці порівняно з її розрахунковим або нормативним значенням.

Накопичене значення затримок автомобіля при проїзді певного маршруту впливає на сумарні втрати транспортного часу та є важливим показником транспортного процесу.

На ВДМ міст найбільше часу транспортний засіб втрачає при проїзді перехрестя. На час затримки при проїзді перехрестя в першу чергу впливають: параметри циклу світлофорного регулювання (на регульованому перехресті), співвідношення інтенсивностей транспортних потоків на головній та другорядній дорозі (для нерегульованих перехрестя), загальний рівень завантаження доріг [3]. Крім цього, має місце також вплив геометричних параметрів перехрестя на затримку транспортного засобу, оскільки цей фактор впливає на швидкість автомобіля при маневруванні. До того ж, в літературі цьому фактору приділяється не достатньо уваги порівняно з іншими.

Якщо розглянути рух автомобіля при повороті праворуч за відсутності конфлікту з іншими учасниками руху, очевидно, що затримка в цьому випадку обумовлюється необхідністю зниження швидкості на повороті (рис. 1).

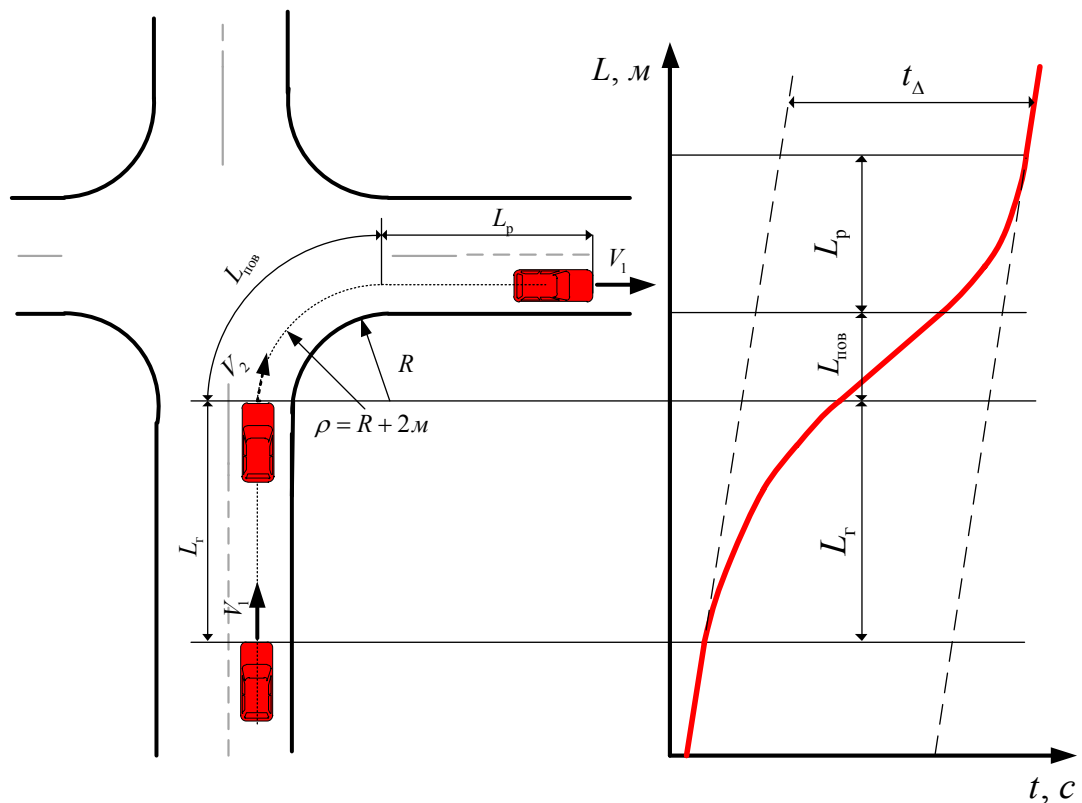


Рисунок 1 – Схема руху автомобіля при повороті праворуч та відповідна діаграма

Припустимо, що швидкість руху автомобіля на прямій ділянці на підході до перехрестя дорівнює V_1 (рис. 1). Перед перехрестям автомобіль сповільнюється до швидкості V_2 , з якою він продовжує рух по криволінійній траєкторії безпосередньо на повороті. При інших рівних умовах, очевидно, що затримка автомобіля залежатиме від значення швидкості V_2 , яке в свою чергу буде залежати від радіусу траєкторії руху автомобіля.

Таким чином, отримання даних щодо впливу радіусу траєкторії руху автомобіля при повороті на значення його швидкості дозволить проводити оцінку затримок руху в залежності від геометричних параметрів перехрестя.

Одним із найбільш перспективних методів оцінки зміни швидкості руху автомобіля при проїзді ділянки ВДМ є метод аналізу GPS треків. Використання даних GPS треків навігаційного обладнання транспортних засобів також дозволяє здійснювати оцінку і контроль якості організації дорожнього руху в режимі реального часу і при цьому значно знижувати їх трудомісткість.

Для проведення експериментальних досліджень з метою визначення швидкості руху автомобіля при безконфліктному повороті були проведені експериментальні дослідження на декількох перехрестях м. Харкова з різними геометричними параметрами закруглення проїзної частини.

Дослідження проводилися на легковому автомобілі типу седан. Для запису GPS треків використовувався навігатор марки Pioneer PI-5730 та програма GPS-позиціонування Navitel. Запис треків проводилася в форматі

*.grx. Для розкодування отриманих GPS треків використовувалося програмне забезпечення GPS Track Editor.

На рис. 2 представлено експериментальний графік руху автомобіля при безконфліктному повороті на перехресті. У якості розрахункової величини обиралося середнє значення швидкості за по GPS треку в межах криволінійної ділянки траєкторії руху автомобіля.

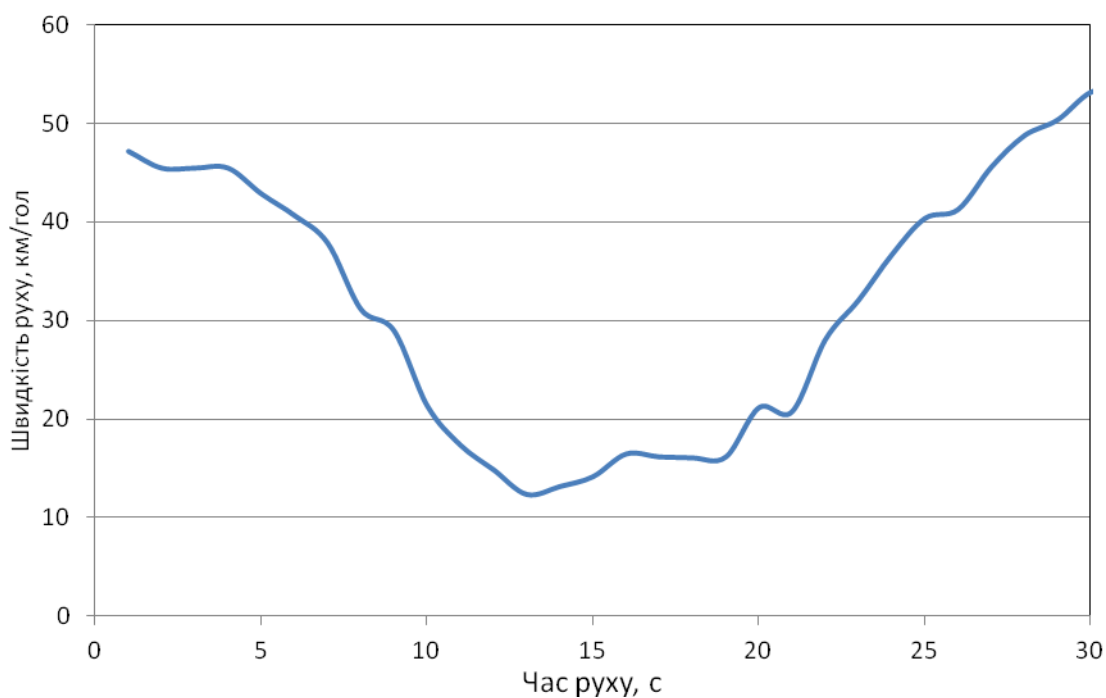


Рисунок 2 – Графік руху автомобіля при здійсненні безконфліктного повороту праворуч на перехресті з великим радіусом

Результати експериментальних даних щодо швидкості руху автомобіля при здійсненні повороту з різними радіусами траєкторії руху наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Результати експериментальних досліджень

Радіус траєкторії при повороті, м	Швидкість проходження повороту, км/год
8,5	10,1
11	14,3
11,6	13,7
12,5	14,3
13,7	18
15	17,7
15,6	18,2
22	28,3
27	32

На рис. 3 наведено отримані експериментально результати залежності швидкості автомобіля при безконфліктному повороті від радіусу траєкторії руху.

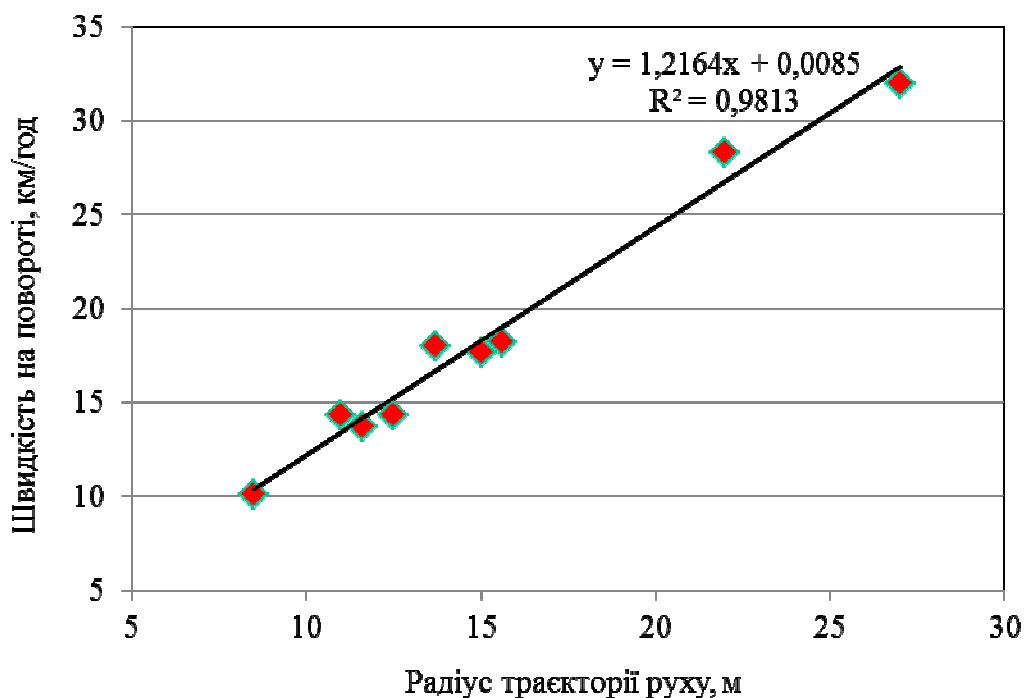


Рисунок 3 – Графік руху автомобіля при здійсненні безконфліктного повороту праворуч на перехресті з великим радіусом

Як можна побачити з графіка, можна припустити, що для отриманого інтервалу радіусів руху автомобіля зі збільшенням цього значення лінійно збільшується значення швидкості автомобіля, що буде призводити до зменшення його затримки при проїзді певного перехрестя.

Таким чином, одним із можливих напрямків покращення якості організації дорожнього руху в містах, а саме зменшення затримок транспортних засобів на перехрестях може стати зміна геометричних параметрів перехресть в напрямку збільшення радіусу закруглення проїзної частини.

Література

1. Організація та регулювання дорожнього руху: Підручник / Під ред. В.П. Полущука – К.: Знання України, 2012. – 467 с.
2. Григоров М.А., Дащенко О.Ф., Усов А.В. Проблеми моделювання і управління рухом транспортних потоків у великих містах: Монографія. – Одеса: Астропринт, 2004. – 272 с.
3. Врубель Ю.А. Характеристики дорожнього движения: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения» / Ю.А. Врубель. - Минск.: БНТУ, 2007. - 268 с.