

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ РУХУ НА МАГІСТРАЛЬНІЙ ВУЛИЦІ МІСТА

Коренєв В. Ю., студент гр. Т-42-16
Птиця Г. Г., канд. техн. наук, доц.

Сучасні транспортні проблеми великих міст потребують постійного розвитку транспортної мережі. Водночас з тим, не менш актуальною виявляється задача більш ефективного використання існуючих транспортних мереж. Швидкість – визначається як основний фактор якості організації дорожнього руху та ризику потрапляння в дорожньо-транспортні пригоди та збільшення тяжкості травм, отриманих в них [1]. Це відбувається через те, що чим більше швидкість, тим більшу відстань проїде автомобіль за той час, поки водій буде приймати рішення, і тим більше буде відстань, яка необхідна для зупинки. На великій швидкості також істотно збільшуються негативні наслідки від помилок водіїв. Велика ймовірність серйозних травм в дорожньо-транспортних пригодах, викликаних високою швидкістю, обумовлена тим, що чим вище швидкість, тим більша кількість механічної (кінетичної) енергії повинно бути поглинена ударом.

В результаті теоретичних досліджень та натурних спостережень за рухом транспортних потоків на магістральній вулиці м. Харків визначено, що швидкості руху транспортного потоку не постійні, як с плинном часу, так і на протязі всієї магістралі. Зміни швидкості окремих автомобілів, а особливо швидкості транспортного потоку в цілому впливають на показники експлуатаційного стану транспортного потоку. Серед решти виділимо коефіцієнт завантаження дороги рухом. Даний показник безпосередньо залежить від інтенсивності і пропускної здатності

$$Z = \frac{N}{P}, \quad (1)$$

де N – годинна інтенсивність руху транспортного потоку, авт/год;

P – пропускна здатність ділянки вулиці, авт/год.

Коефіцієнт завантаження рухом дозволяє отримати залежності характеристик потоку автомобілів для доріг різних категорій та конкретно для магістральної вулиці районного значення, що досліджується. Величина Z може приймати будь-які значення від 0 до 1.

Для підтримки високої ефективності руху транспортних потоків на досліджуваній магістралі можна використовувати залежності між швидкістю та завантаженням дороги рухом, виявивши перехідні моменти з ефективного стану до не ефективного. Аналіз результатів натурних досліджень показав, що коефіцієнт завантаження носить нерівномірний характер по днях тижня і годинам доби. Зміни коефіцієнта завантаження призводять до зменшення середньої швидкості транспортного потоку (рис. 1) і до нестационарності

транспортного потоку по годинах доби і, як наслідок, до підвищення ймовірності виникнення заторів.

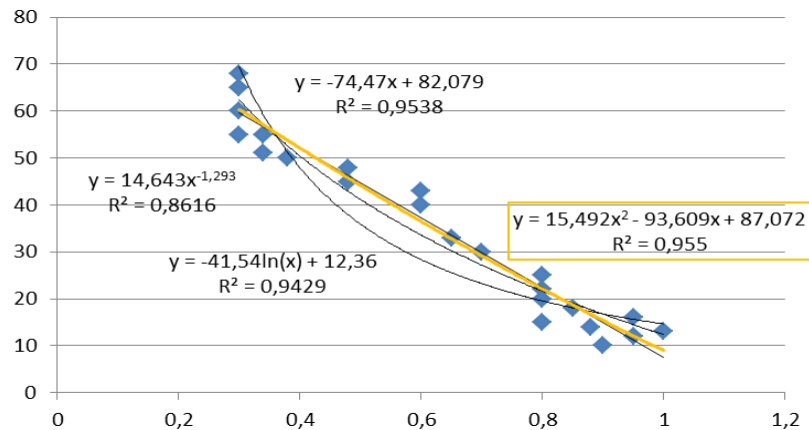


Рисунок 1 – Залежність середньої швидкості від коефіцієнта завантаження

Спираючись на отримані результати та фізичний зміст досліджуваних параметрів можна запропонувати використання однієї з наведених моделей для прогнозування ризику виникнення заторів на досліджуваній магістралі та подібних до неї по технічних характеристиках магістралей міста.

В результаті обробки статистичних даних спостережень за швидкостями руху транспортних засобів (потоків) на магістралі встановлено, що отримані розподіли швидкостей автомобілів мають найбільше значення в центрі та найменші значення при граничних швидкостях, та з достатнім ступенем надійності підпорядковуються нормальному закону (рис. 2).

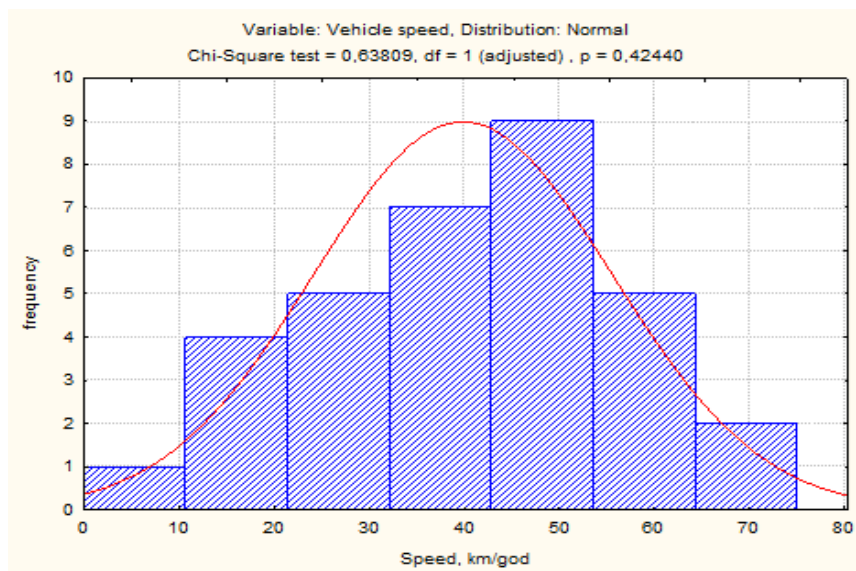


Рисунок 2 – Розподіл миттєвих швидкостей руху транспортних засобів на магістральній вулиці міста

Оцінку відмінності між теоретичними та фактичними розподілами виконано з використанням критерію погодження Пірсона χ^2 . Даний критерій показав, що в більшості випадків приймання гіпотези нормального закону розподілу швидкостей на досліджуємії магістралі можна рахувати достовірним, а наявні розбіжності носять випадковий характер.

Ще одним з результатів натурних спостережень є виявлення ділянок магістралі, за умов вільного руху, з найменшими середніми швидкостями руху транспортного потоку (рис. 3). Такими ділянками суттєво відрізняються підходи по перехресті зі світлофорним регулюванням та нерегульовані пішохідні переходи. Зрештою, транспортні засоби втрачають зайвий час на сповільнення та розгін до комфортних (економічних) швидкостей. Виявлений негативний факт нерівномірності швидкостей транспортного потоку можна пояснити неузгодженою роботою світлофорних об'єктів.

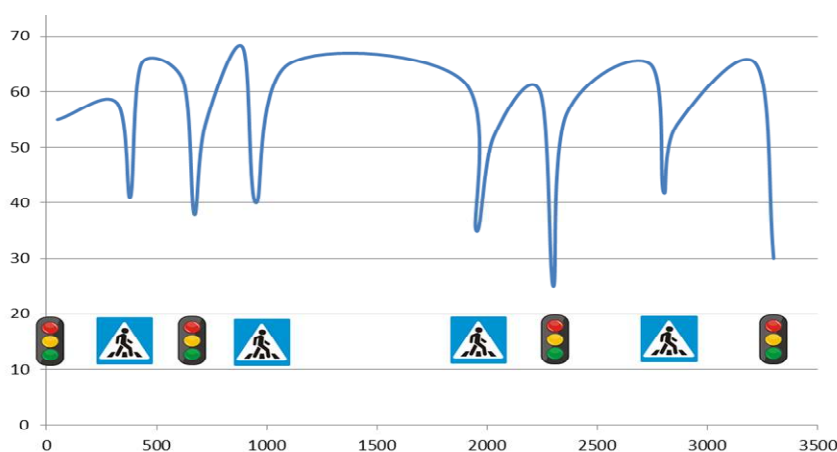


Рисунок 3 – Зміна середньої швидкості руху на магістралі в умовах вільного руху

Аналіз статистичних даних спостережень за швидкостями руху транспортних засобів (потоків) на ділянках магістралі дозволив встановити, що швидкості руху впродовж магістралі носять змінний характер та залежать від наявності різних інфраструктурних об'єктів. Виявлено, що місця зі світлофорним регулюванням та нерегульовані пішохідні переходи суттєво впливають на швидкість руху транспортних засобів.

Також встановлено, що розподіл миттєвих швидкостей транспортних засобів на магістралі можна розглядати як випадкову величину яка підпорядковується нормальному закону розподілу.

Методами статистичного аналізу побудовано модель залежності рівня завантаження дороги рухом від швидкості транспортного потоку. Виділену серед інших апроксимуючу поліноміальну модель можна застосовувати для прогнозування ризику виникнення заторів на досліджуваній магістралі та подібних до неї за технічними характеристиками магістралей міста.

Література

1. Управление скоростью: Руководство по безопасности дорожного движения для руководителей и специалистов Глобальное партнерство дорожной безопасности. Программа при Международной Федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца, 2008, – 164 с., www.GRSProadsafety.org.