

Ільїн Костянтин Євгенович

студент групи ТД-61-18, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ПРОБЛЕМА ЗАТРИМОК ТА СКЛАДНІСТЬ МЕТОДИК ОЦІНКИ ЯКОСТІ ОДР

Затримка - це критичний показник продуктивності. Хоча визначення затримки є однаковим для регульованих та нерегульованих перехресть, її застосування, включаючи порогові значення LOS (рівня обслуговування), відрізняються.

Затримка передбачає рух з меншою швидкістю та зупинки на підходах до перехрестя, коли транспортні засоби рухаються по черзі або сповільнюються за течією до перехрестя. Водії часто знижують швидкість, коли забороняючий сигнал світлофору або є черга на підході до перехрестя. Будь-яка оцінка середньої швидкості руху на міських вулицях передбачає наслідки затримки.

На перехрестях, які керуються зупинкою, затримка - це загальний час, що минув від транспортного засобу, який приєднується до черги, до його відходу із зупиненого положення на чолі черги. Затримка також включає час, необхідний для уповільнення до зупинки та прискорення до швидкості вільного потоку.

Дорога будується для того, щоб забезпечити автомобілям безперервний рух із заданою розрахунковою швидкістю в безпечних умовах. Кожна зупинка потоку транспортних засобів - ще одне джерело втраченого часу. Коли один потік транспортних засобів зупиняється, безпека вимагає певного часу, перш ніж конфліктний потік руху буде дозволений для входу на перехрестя.

Коли попит перевищує потужність при підході до регульованого перехрестя на початку основного такту, формується черга. Через прибуття транспортних засобів під час забороняючого сигналу деякі транспортні засоби можуть не очистити перехрестя протягом дозволяючого для руху сигналу.

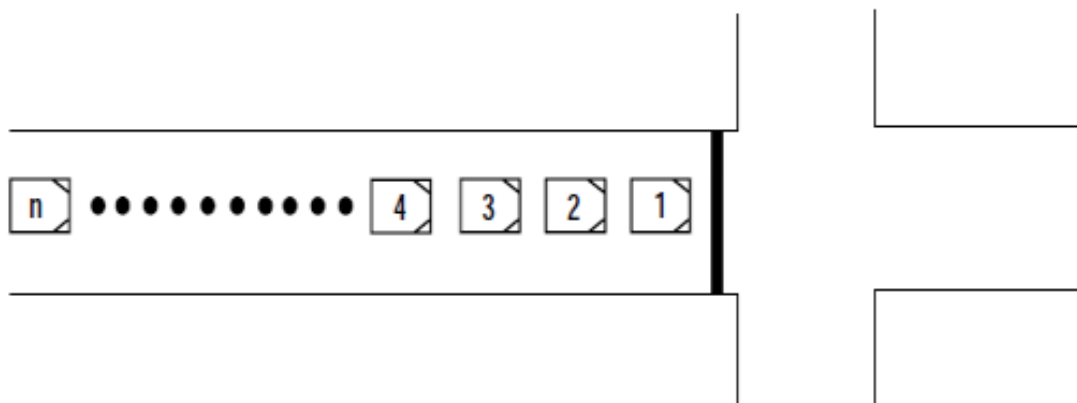


Рисунок 1 - Умови в під'їзній смузі на регульованому перехресті

При оцінці конкретних вулиць і маршрутів зі швидкісного режиму слід скористатися відносною оцінкою, порівнюючи швидкість. На рисунку 2

показана просторова діаграма для кожного кілометра на відрізку шляху, де обмежена швидкість руху до 50 км/год.

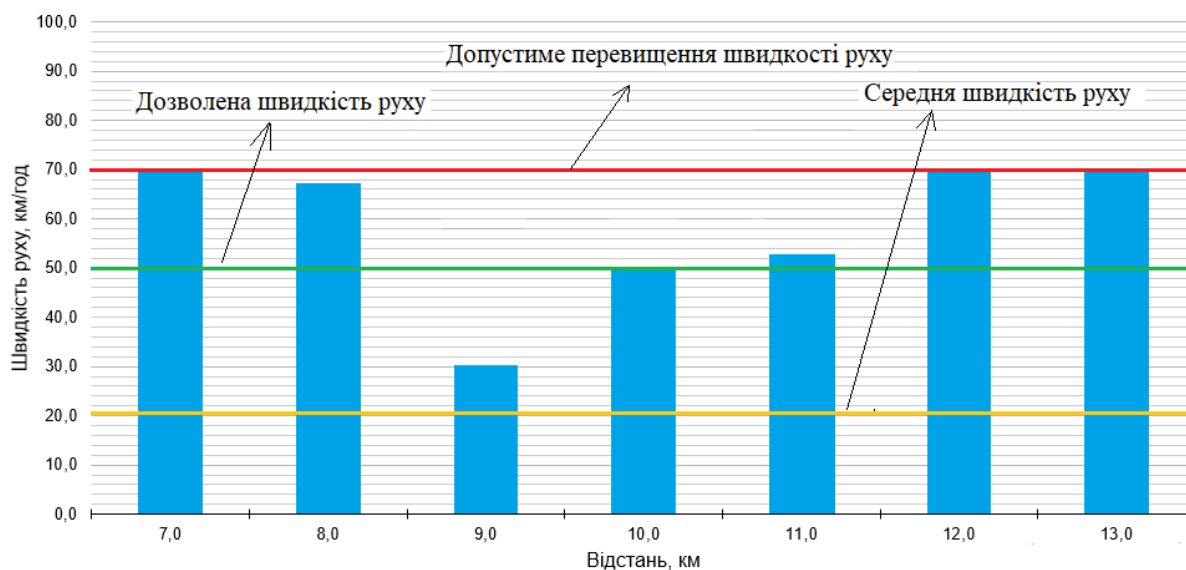


Рисунок 2 – Результати вимірювання швидкості сполучення на ділянці маршруту

Завданням організаторів руху є аналіз причин різкого падіння швидкості і вжиття заходів для їх усунення. Для цього існують різні методики оцінки. Розробка критеріїв оцінки якості або критеріїв ефективності є важливим і обов'язковим елементом оцінки ефективності функціонування технічних систем.

Вважається, що критерії оцінки ВДМ строго відповідають певним завданням проектування, їх цільовим установкам і не можуть розглядатися ізольовано від них.

Ступінь вивчення приватних критеріїв дуже різниться. Набір параметрів ВДМ, розглянутих в рамках звичайного завдання ОДР:

- економічні показники оцінки стану ОДР;
- показники безпеки дорожнього руху;
- показники екологічної безпеки;
- показники стійкості функціонування УДС.

Інший підхід до оцінки УДС полягає у використанні інтегрального критерію. Таким критерієм є рівень обслуговування (Level of Service, або скорочено LOS),

Рівень обслуговування (LOS) запозичен з теорії масового обслуговування і використовується для оцінки умов руху транспортних засобів. Основні характеристики системи масового обслуговування (довжина черги в певний момент часу, тривалість періоду, протягом якого n -е вимога очікує обслуговування, середня тривалість перебування заявки в системі і т.д.) іноді вимагають складних обчислень.

Тому виникла ідея використовувати для оцінки якості ОДР нову методику на Методи оцінки ОДР розроблена методика якості оцінки організації дорожнього руху на ВДМ, яка будується на основі аналізу ділянок доріг за допомогою використання технологій супутникової навігації GPS.

Для оцінки ОДР необхідно мати декілька показників, таких як:

- довжина досліджуваного маршруту;
- час, витрачений на шлях;
- технічна швидкість;
- теоретичний час, витрачений на шлях при вільному русі та дотриманні дозволеної швидкості.

Ручний спосіб збору даних полягає в фіксації транспортних потоків спеціально навченими людьми-обліковцями на ВДМ. Такий спосіб не вимагає спеціального високотехнологічного обладнання та високих вимог до персоналу (фактично необхідна ручка і план досліджуваної ділянки). Однак, даний спосіб вимагає великого числа змінюваних (при суцільному цілодобовому дослідженні) спостерігачів та відповідно капітальних витрат на оплату праці.

Для збору даних про швидкість і час в дорозі можна GPS-технології. Для цього необхідно використовувати пристрій (смартфон, навігатор, трекер і т.п.) оснащений вбудованим GPS-приймачем, і записати трек проходження ТЗ за необхідний часовий інтервал або шлях. Отримані треки для подальшої обробки необхідно завантажити в сервіс з можливістю аналізу записаної в GPS-трек інформацією.

Для початку слід дізнатися час $t_{\text{взір}}$, за який автомобіль теоретично може досягнути кінцевої точки маршруту за рахунок відсутності затримок, пов'язаних із заторами, чергами та іншими тригерами.

$$t_{\text{взір}} = \frac{L_{\text{м}}}{V_{\text{дозв}}} \quad (1)$$

де $L_{\text{м}}$ – довжина досліджуваного маршруту, км;
 $V_{\text{дозв}}$ – дозволена швидкість руху автомобіля, км/год

Розрахувавши теоретичний час, можна орієнтуватись на нього як на приклад взірцевої поїздки.

Для прикладу на рисунку 1.3 можна побачити реальний графік шляху автомобіля.

Використовуючи взірцеві значення, можна розрахувати різницю з фактичними даними і побачити запас, на яку треба орієнтуватися для розробки заходів з ОДР.

$$t_{\text{запас}} = t_{\text{взір}} - t_{\text{факт}} \quad (2)$$

де $t_{\text{запас}}$ – час запасу;

$t_{\text{взір}}$ – теоретичний час, за який пройдено маршрут без затримок;
 $t_{\text{факт}}$ – фактичний час, за який пройдено маршрут.

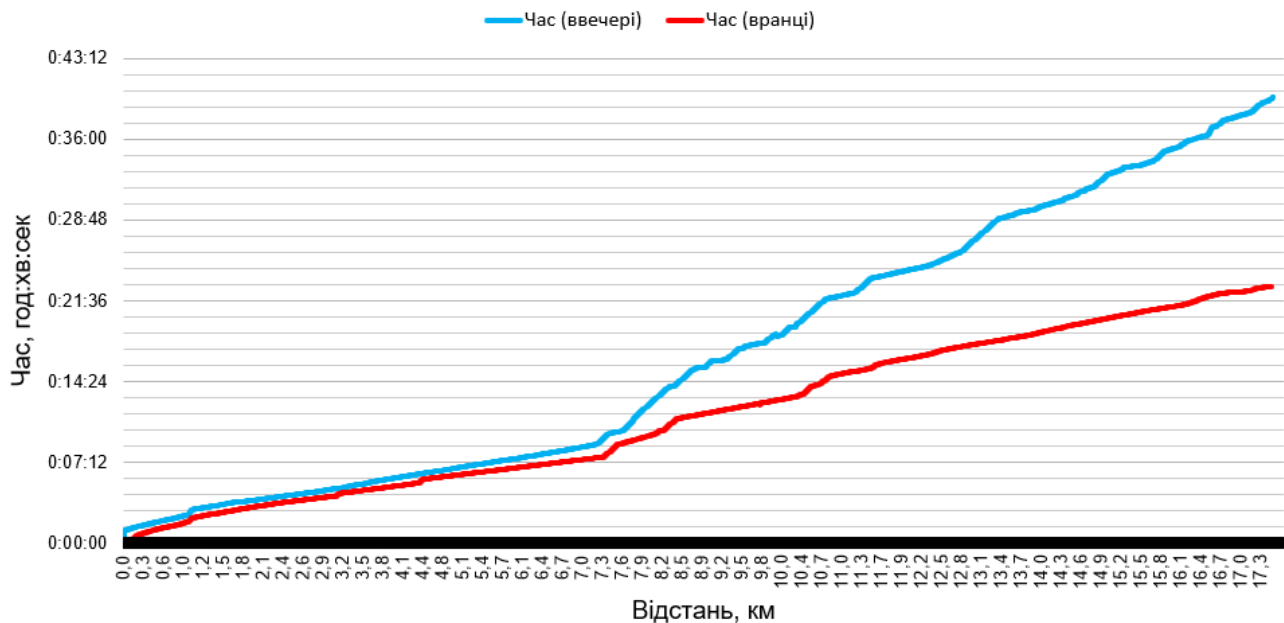


Рисунок 1.3 – Графік різниці руху автомобіля у часі

Щоб об'єктивно давати оцінку, потрібно розробити систему оцінювання виходячи із загальних критеріїв, тому що 2 хвилини можуть бути великою різницею для маршруту відстанню до 1 км та незначною різницею для маршруту довжиною в 20 км.

Для цього можна використовувати формулу, яка допоможе знаходити коефіцієнт, що враховує зміну дозволеної швидкості руху на усіх ділянках досліджуваного маршруту та час запасу.

$$K_{\text{недоск}} = \frac{t_{\text{запас}}}{L_{\text{м}}} \cdot \left[\sum_{i=1}^n \frac{V_{\text{дозві}} \cdot L_{\text{дмі}}}{L_{\text{м}}} \right] \quad (3)$$

де $K_{\text{недоск}}$ – коефіцієнт недосконалості;
 $V_{\text{дозві}}$ – дозволена швидкість на i -ої ділянці маршруту;
 $L_{\text{дмі}}$ – довжина i -ої ділянки маршруту;
 $L_{\text{м}}$ – відстань досліджуваного маршруту.

Коефіцієнт недосконалості повинен дорівнювати нулю $K_{\text{недоск}} = 0$, бо в данному випадку буде зрозуміло, що маршрут не потребує змін в організації дорожнього руху та відповідає критеріям для вільного руху автомобіля без втрат часу.

Для наочності була сформована система оцінювання за критеріями (таблиця 1).

Таблиця 1 – Оцінка якості організації дорожнього руху за класами

Клас	Коефіцієнт недосконалості, $K_{\text{недоск}}$	Опис
А	0 – 0,3	Досліджувана ділянка ВДМ не потребує змін.
В	0,3 – 0,5	Досліджувана ділянка ВДМ потребує незначних змін на конкретних відрізках.
С	0,5 – 1,05	Досліджувана ділянка ВДМ повинна бути проаналізована глибше та потребує значних змін в ОДР.
Д	1,05 – 2,5	Досліджувана ділянка ВДМ потребує реорганізації в ОДР.
Е	2,5 – більше	Досліджувана ділянка ВДМ потребує змін в геометричних параметрах дороги та в створенні нових заходів ОДР.

Такий метод дозволяє здійснювати оцінку на ВДМ протяжністю до 20 км, оскільки ця відстань задовольняє в потребі аналізу маршрута або дороги у великому місті, та є зруним в порівнянні з існуючими методами оцінки якості організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міста.

Список використаних джерел

1. Организация дорожного движения в городах: Метод. пособие / НИЦ ГИБДД МВД России; Под общ. ред. Ю.Д. Шелкова. М., 1995. 143 с.; Шелков Ю.Д., Шештокас В.В. Методический подход к оценке работоспособности городской улично-дорожной сети // Тр. / ВНИИ БД МВД СССР. М., 1979.
2. Михайлов А.Ю. Интегральный критерий оценки качества функционирования улично-дорожной сети, 2004.
3. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения, 5-е издание, переработанное и дополненное / МОСКВА «ТРАНСПОРТ» 2001.