

НАБЛИЖЕНИЙ ОПИС ШВИДКОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У МІСТІ ДЛЯ  
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ СУПУТНИХ ПОВІТРЯНИХ ПОТОКІВ

APPROXIMATE DESCRIPTION OF THE SPEED OF VEHICLES IN THE CITY FOR THE ENERGY  
ESTIMATE RELATED AIR FLOW

Ткачук Ю.Я., доцент, СумДУ, Суми

Tkachuk Y.Y., associate professor, SumSU, Sumy

Міський транспорт в сучасному суспільстві відіграє важливу комунікативну роль, поєднуючи окремі структури міста та утворюючи тим самим єдину систему з адміністративних, промислових та жилих одиниць. Це, безумовно, позитивна сторона розвитку міського транспорту. Однак має місто негативний вплив міського транспорту, наприклад, забруднення навколишнього середовища, великі витрати рідкого палива на основі переробки нафти, запаси якої катастрофічно зменшуються.

Чи є можливість зберегти позитивні та зменшити негативні наслідки використання міського транспорту? Найбільш перспективними є два підходи: перший – заміна рідкого палива на нафтовій основі на паливо на основі етилових спиртів чи рослинної сировини, другий – перехід на електромобільний транспорт.

На наш погляд можливий і третій шлях – використання енергії повітряних потоків, виникаючих при русі транспортних засобів, особливо на окружних дорогах, автобанах, швидкісних магістралях, де допустимі швидкості автомобілів значно перевищують 100 км/год.

Навіть декілька відсотків утилізованої енергії повітряних потоків дозволяють отримати в абсолютних одиницях значний економічний ефект. Для рішення цієї важливої задачі необхідна хоча б наближена оцінка енергії потоків повітря від рухаючихся транспортних засобів. Таку оцінку почали проводити Целікова Ю.В. та Романенко Н.В. на вибраній ними ділянці довжиною 400 метрів між двома зупинками у світлофорів.

Аналіз руху транспортних засобів(легкових автомобілів) показує, що графічно залежність швидкості автомобіля можна представити кривою у вигляді купола з плоскою вершиною. Плоска частина графіка являє собою швидкість при усталеному русі автомобіля, права частина графіка – це крива розгону(швидкість збільшується від  $v=0$  до  $v=v_{max}$ ), а ліва частина – гальмування, де швидкість зменшується від  $v=v_{max}$  до  $v=0$ . Таким чином, в цілому зміна швидкості автомобіля уздовж дороги представляється складаючоюся з процесів розгону, руху з усталеною швидкістю та гальмування. На вимірюваній ділянці в 400м ділянка розгону та гальмування склали по 10-15 метрів, тобто приблизно 5-6%, що знаходяться в межі допустимої помилки таких розрахунків. Тому, при приблизних розрахунках ділянками розгону та гальмування можна знехтувати. Однак, для більш точних розрахунків можна враховувати й ділянки розгону та гальмування. Для цього необхідно скласти аналітичний вираз, описуючий весь процес руху автомобіля від моменту рушання з місця й до чергового гальмування.

Для отримання аналітичного виразу скористаємось підходом описаним в роботі Ю.Я. Ткачука «Удосконалення методів розрахунку промислових роботів», К.:1988

В результаті отриманий вираз який описує зміну швидкості руху автомобіля в міських умовах, коли необхідно періодично зупинятися перед

$$\text{світлофорами: } v = v_{\max} \left[ 1 - \frac{1}{e^{\frac{K_1 \cdot L}{10}}} - \frac{1}{e^{K_2 \cdot \left(1 - \frac{L}{400}\right)}} \right],$$

де  $v$  – поточне значення швидкості, км/год;

$v_{\max}$  - максимальна швидкість, тобто швидкість усталеного руху, км/год;

$e$  – основа натурального логарифма;

$L$  - поточна відстань від місця руху.

10 та 400 – відповідно шлях розгону та шлях закінчення гальмування, метри.