

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ

Дегтярьов В. В., студент гр. ТД-51-20
Запорожцева О. В., канд. техн. наук, доц.

Кожного року збільшується кількість легкових і вантажних автомобілів. Із зростанням їх кількості підвищується інтенсивність руху на дорогах. Це призводить до зниження швидкостей руху, виникнення затримок в транспортних вузлах, погіршення умов руху, підвищенню загазованості і рівня шуму в міській забудові, зростання аварійності на вулично-дорожній мережі. Все це викликає необхідність розробки ефективних заходів по усуненню подібних проблем [1, 2].

Важливими транспортно-експлуатаційними показниками є: інтенсивність руху, пропускна і провізна спроможність, рівень завантаження дороги рухом, швидкість транспортного потоку, щільність потоку, собівартість перевезення пасажирів і вантажів та інші.

Ефективна робота автомобільного транспорту в деякій мірі залежить від стану доріг та формування проїзної частини.

Найважливішим критерієм, що характеризує функціонування шляхів сполучення, є їх пропускна спроможність.

Під пропускною спроможністю приймається значення максимальної кількості автомобілів (максимальна інтенсивність), що проїжджає через перетин або ділянку дороги за годину.

Точного визначення поняття «пропускна спроможність» серед фахівців різних країн не має. Мають місце: реальна, номінальна, можлива, дійсна, розрахункова пропускна спроможність [3].

На стан пропускної спроможності впливають:

- план траси;
- ширина і кількість смуг руху;
- одно або двобічний рух;
- характер використання правої смуги руху для паркування, зупинок автобусів і т.п.;
- склад транспортного потоку;
- контроль доступу;
- ширина розділової смуги і обочини, перешкоди;
- характеристика автомобілів;
- характеристика водіїв;
- особливості зміни смуг руху.

Теоретично виділити вплив кожного із факторів майже неможливо, тому що перераховані фактори впливу мають значні межі коливання.

Для оцінки пропускної спроможності двосмугових автомобільних доріг використовують наступне рівняння [5, 6]

$$K_{\Pi} = k_s^2 \cdot k_r \cdot k_u \cdot P_{\max}, \quad (1)$$

де k_s^2 – коефіцієнт, який враховує вплив ширини смуги руху (при ширині смуги $b = 3,75$ м – $k_s = 1,00$);

k_r – коефіцієнт, який враховує вплив швидкості руху (при $V = 80$ км/год. – $k_r = 1,4$, при $V = 50$ км/год. – $k_r = 2,32$);

k_u – коефіцієнт, який враховує величину поздовжнього ухилу;

P_{\max} – максимальна пропускна спроможність ($P_{\max} = 900$ авт./год. на двосмугових дорогах в обох напрямках).

В США для оцінки пропускної спроможності використовують рівняння [6]

$$P = P_{\max} \cdot n \cdot W \cdot T \cdot B, \quad (2)$$

де P_{\max} – пропускна спроможність смуги в ідеальних умовах руху, приймають 2000 авт./год.;

n – число смуг руху в одному напрямку;

W – коефіцієнт, який враховує вплив ширини смуги руху і наявність бічних перешкод;

T – коефіцієнт, який враховує кількість вантажних автомобілів і поздовжній нахил;

B – коефіцієнт, який враховує наявність автобусів у потоці автомобілів.

Аналогічне рівняння використовують в Німеччині [6]

$$P = P_{\max} \cdot S \cdot U \cdot g \cdot g_1 \cdot g_2, \quad (3)$$

де P_{\max} – максимальна пропускна спроможність смуги руху, приймають 7500 авт./год.;

S – наявність перетинів і примикань з дорогами, які мають ширину проїзної частини більше 4 м, регульованих перехресть);

U – коефіцієнт, який враховує аварійність;

g – коефіцієнт, який враховує вплив поздовжнього ухилу;

g_1 – коефіцієнт, який враховує вплив ділянок з видимістю менш ніж 450 м;

g_2 – коефіцієнт, який враховує вплив ширини смуги руху.

В Україні: для оцінки пропускної спроможності широко застосовують метод [3, 4]

$$P = P_{\max} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \dots \beta_i, \quad (4)$$

або

$$P = P_p \prod_{i=1}^{i=n} K_i, \quad (5)$$

де P_{\max} – теоретична пропускна спроможність;

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i$ – коефіцієнти зниження пропускної спроможності за рахунок i -го фактора середовища руху. Для міських автомобільних доріг використовують коефіцієнти $\beta_1, \beta_3, \beta_6, \beta_9, \beta_{11}, \beta_{14}, \beta_{16}, \beta_{17}$;

P_p – розрахункова пропускна спроможність однієї смуги;

K_i – підсумковий коефіцієнт, що враховує дорожні умови, склад потоку, число смуг руху та ін.

Максимальна пропускна спроможність P_{\max} встановлюється на ділянці при сприятливих погодно-кліматичних умовах і транспортному потоці, що складається тільки з легкових автомобілів.

Методи визначення практичної пропускної спроможності перегонів автомобільних доріг засновані на застосуванні коефіцієнтів зниження теоретичної пропускної спроможності, які враховують реальні перешкоди руху транспортних засобів. Існуючі методи визначення коефіцієнта зниження пропускної спроможності, що враховують ширину смуги, не враховують швидкості руху. Існуючі методи визначення практичної пропускної спроможності на перегонах досить повно розроблені для замських доріг. Для міських умов визначені коефіцієнти зниження пропускної спроможності залежно від ширини проїзної частини, складу транспортного потоку, типу перетинів та інших факторів.

Література

1. Агасьянц А.А. К проблеме пропускной способности городских улиц и дорог [Электронный ресурс] / А. А. Агасьянц, Ю. А. Ставничий. – 2007. – Режим доступа : <http://vaksman.by.ru>.
2. Гук В.І. Пропускна спроможність смуги руху в зоні перетину в різних рівнях / В.І. Гук // Наука і техніка в міському господарстві. – 1973. – Вип. XXIII. – С. 63–67.
3. Пропускная способность автомобильных дорог / Е. М. Лобанов, В. В. Сильянов, Ю. М. Ситников, Л. Н. Сапегин. - М.: Транспорт, 1970. – 152 с.
4. Лобанов Е. М., Сильянов В. В. Проектирование дорог и безопасность движения. М., изд. МАДИ, 1974, С. 155 – 160.
5. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог – ОДМ 218.2.020 – 2012. : Москва, 2012, С.143.
6. Рэнкин В. У. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справочник: пер. с англ./В. У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.