

ВИКОРИСТАННЯ РІВНІВ ЗРУЧНОСТІ ПРИ ОБГРУНТУВАННІ
РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Гончаренко М.В., Національний транспортний університет, Київ, Україна

USE LEVELS OF CONVENIENCE IN JUSTIFYING RECONSTRUCTION OF ROADS

Goncharenko M.V., National Transport University, Kyiv, Ukraine

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРОВНЕЙ УДОБСТВА ПРИ ОБОСНОВАНИИ
РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Гончаренко М.В., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Питання необхідності реконструкції автомобільних доріг досі лишається актуальним. Обмежене фінансування галузі вимагає чіткого порядку визначення ділянки автомобільної дороги, котра найбільше потребує реконструкції.

В даний час існує кілька критеріїв, що використовуються для обґрунтування реконструкції автомобільних доріг: інтенсивність руху автомобільних доріг, коефіцієнти аварійності, коефіцієнти безпеки руху, коефіцієнти швидкості, ДТП та екологічні фактори.

Розглянемо, як додатковий критерій для обґрунтування необхідності реконструкції автомобільних доріг на основі рівнів зручності. Зазвичай рівні зручності руху транспортного потоку на автомобільних дорогах застосовуються при аналізі умов руху та характеристики режимів руху від вільного до колонного. При досягненні колонного руху, при збільшенні інтенсивності руху, швидкість транспортного потоку буде зменшуватися.

Для характеристики стану транспортного потоку використовують такі коефіцієнти: коефіцієнт завантаження, коефіцієнт швидкості та коефіцієнт щільності руху [1],[2],[3],[4],[6],[7].

Під коефіцієнтом завантаження розуміють відношення інтенсивності руху до пропускної здатності:

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

де N – годинна інтенсивність руху, авт/год;
 P – теоретична пропускна здатність дороги, авт/год.
Величина Z змінюється від 0 до 1.

Коефіцієнт швидкості – це відношення середньої швидкості транспортного потоку до середньої швидкості вільного руху:

$$C = \frac{v_i}{v_B}, \quad (2)$$

де v_i – середня швидкість транспортного потоку;

v_B – середня швидкість вільного руху транспортного потоку.

Коефіцієнт щільності – це відношення щільності до максимальної щільності транспортного потоку:

$$\rho = \frac{g_i}{g_{\max}}, \quad (3)$$

де g_i – щільність транспортного потоку;

g_{\max} – максимальна щільність транспортного потоку.

Визначають 4 або 5 рівнів зручності руху А, Б, В, Г і Д.

Дані по рівням зручності зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 – характеристика рівнів зручності

Рівень зручності	Z	C	ρ	Стан потоку
А	До 0,2	Більше 0,9	До 0,1	Вільний
Б	0,20–0,45	0,70–0,90	0,10–0,30	Частково зв'язаний
В	0,45–0,70	0,55–0,70	0,30–0,70	Зв'язаний
Г	0,7–1,0	0,40–0,55	0,70–1,00	Щільний
Д	0; 1,0	0; 0,4	–	Колонний рух

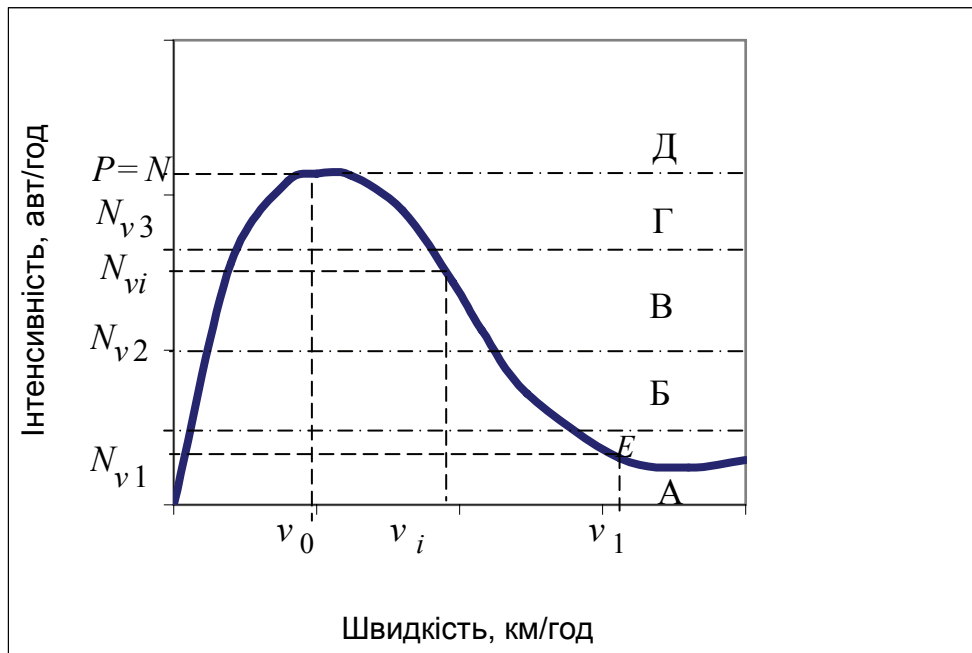


Рисунок 1 – Границі коефіцієнта завантаження

З даних рисунка 1 видно, що коли інтенсивність руху знаходиться в межах від $N = 0$ до $N = N_1$ транспортний потік знаходиться у вільному режимі руху. Якщо розглянемо точку Е, якій відповідає швидкість v_1 , то у цій точці при $N = N_1$ повинен бути вільний рух транспортного потоку. Відомо, що лінія 1 характеризує колонний рух транспортного потоку, що відноситься до щільного. За режимом це повинен бути рівень зручності Г або Д, а за інтенсивністю – рівень А. Із цього можна зробити висновок, що дані рівні зручності за коефіцієнтом завантаження характерні тільки для однієї швидкості (v_0), що відповідає пропускній здатності. Цей коефіцієнт може характеризувати тільки ступінь завантаження інтенсивності по відношенню до пропускної здатності.

Рівні зручності повинні відповідати кожній середній швидкості руху транспортного потоку на автомобільній дорозі. З вище вказаного можна зробити висновок, що коефіцієнт завантаження можна використовувати за умови використання максимальної інтенсивності руху, що відповідає коефіцієнту завантаження або практичній пропускній здатності замість теоретичної пропускної здатності[6][7][article]:

$$\frac{N}{N_{v_1}} = Z, \quad (4)$$

де N – інтенсивність руху;

N_{v_1} – максимальна інтенсивність при даній швидкості (колонний рух автомобілів) або практична пропускна здатність.

При зміні інтенсивності руху від $N = 0$ до $N = N_{v_1}$ при середній швидкості v_1 рух автомобілів проходить усі режими руху транспортного потоку від вільного до колонного.

Коефіцієнт швидкості не може характеризувати режим руху транспортного потоку. Тільки при умові $N_v > N_i$, цей коефіцієнт характеризує умови руху і на основі його значень можна призначати заходи із зміни геометрії дороги, та збільшення середньої швидкості руху до величини середньої швидкості вільного руху.

Коефіцієнт швидкості характеризує вплив дорожніх умов на швидкість транспортного потоку:

$$C = \frac{v_i}{v_B}, \quad (5)$$

де v_i – середня швидкість транспортного потоку із врахуванням дорожніх умов;

v_B – швидкість вільного руху на даній ділянці дороги в залежності від складу транспортного потоку та категорії дороги.

Коефіцієнт щільності показує резерв щільності до утворення затору. Враховуючи те, що критичним значенням є величина пропускної здатності, то існуючі величини ρ не мають ніякого відношення до режимів руху транспортного потоку.

Тому використовуючи коефіцієнт щільності необхідно говорити не про максимальну щільність транспортного потоку, а про щільність динамічних габаритів транспортних засобів, так як при одній і тій же інтенсивності руху в різних дорожніх умовах одержимо різні значення коефіцієнта щільності[7][8]:

$$\rho = \frac{g_i}{g_v} \quad (6)$$

Рівні зручності повинні відповідати кожній середній швидкості руху транспортного потоку на автомобільній дорозі. Для визначення практичної пропускної здатності необхідно знати середню швидкість руху транспортного потоку, на яку впливають склад транспортного потоку, геометричні параметри автомобільної дороги, інтенсивність руху.

В результаті порівняння практичної пропускної здатності з існуючою інтенсивністю руху на автомобільній дорозі отримуємо запас інтенсивності. На ділянках з характерними умовами руху де існуюча інтенсивність перевищує практичну пропускну здатність рекомендуємо виконувати реконструкцію ділянки автомобільної дороги.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Лобанов Е.М. Пропускная способность автомобильных дорог / Е.М. Лобанов, В.В. Сильянов, Ю.М. Ситников, Л.Н. Сапегин. – М.: Транспорт, 1970. – 152 с.
2. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. – М.: Транспорт, 1977. – 303 с.
3. Трибунский В.М. Режимы движения потоков автомобилей и пропускная способность дорог // Труды МАДИ. – 1972. – Вып.37. – с. 78-85
4. Сильянов В.В., Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.В Сильянов, Э.Р. Домке. – 2-е изд. – М.:Издательский центр «Академия», 2008.-115-154.
5. ДБН В.2.3 – 4 – 2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги.
6. Пальчик А.М. / Транспортні потоки: [монографія]. – К.: НТУ, 2010. – 171с.: іл. – Бібліогр.: с.170-171.
7. Пальчик А.М. Організація дорожнього руху: навч. посіб. /. – К.: НТУ, 2011. – 228 с.:іл. – Бібліогр.: с.226-227.

REFERENCES

1. Lobanov E.M. Traffic performance of the roads / Lobanov E.M., Silyanov V.V., Sitnikov Y.M., Sapegin L.N. – Moscow: Transport, 1970. – P 152.(Rus)
2. Silyanov V.V. Theory of traffic flow in road design and traffic management. – Moscow: Transport, 1977. – P 303.(Rus)
3. Tribunsky V.M. Modes of traffic flows of cars and traffic performance of the roads // Trudy MADI. – 1972. – Issue 37. -P 78-85.(Rus)
4. Silyanov V.V., Transport and performance of highways and city streets: a textbook for the students. higher education institutions / V.V. Silyanov, E.R. Domke. – 2nd edition. – Moscow: Publishing Center «Akademiya», 2008.-P 115-154.(Rus)

5. DBN V.2.3 – 4 – 2007. Transport facilities. Highways.(Ukr)
6. Palchik A.M./ Traffic flows [monograph]. – К.: NTU, 2010. – 171s.: ІІ. – Ref.: P.170-171.(Ukr)
7. Palchik A.M. Traffic organization: teach. guidances. /. – К.: NTU, 2011. – 228 p.: ІІ. – Ref.: P.226-227.(Ukr)

РЕФЕРАТ

Гончаренко М.В. Використання рівнів зручності при обґрунтуванні реконструкції автомобільних доріг. / М.В. Гончаренко // Вісник Національного транспортного університету. — К. : НТУ, 2013. — Вип. 28.

В статті виконаний аналіз рівнів зручності, які використовуються для характеристики транспортних потоків, які визначаються коефіцієнтом завантаження, коефіцієнтом швидкості і коефіцієнтом щільності.

Об'єкт дослідження – транспортний потік.

Метод дослідження – аналітичний.

Аналіз рівнів зручності і залежності інтенсивності – швидкості показали, що дані рівні зручності за коефіцієнтом завантаження характерні тільки для однієї швидкості (v_0), що відповідає пропускній здатності. Цей коефіцієнт може характеризувати тільки ступінь завантаження інтенсивності по відношенню до пропускної здатності. Тобто, коефіцієнт завантаження можна використовувати за умови використання практичної пропускної здатності замість теоретичної пропускної здатності.

Рівні зручності повинні відповідати кожній середній швидкості руху транспортного потоку на автомобільній дорозі. Для визначення практичної пропускної здатності необхідно знати середню швидкість руху транспортного потоку, на яку впливають склад транспортного потоку, геометричні параметри автомобільної дороги, інтенсивність руху.

В результаті порівняння практичної пропускної здатності з існуючою інтенсивністю руху на автомобільній дорозі отримуємо запас інтенсивності. На ділянках з характерними умовами руху де існуюча інтенсивність перевищує практичну пропускну здатність рекомендуємо виконувати реконструкцію ділянки автомобільної дороги.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК, КОЕФІЦІЄНТ ЗАВАНТАЖЕННЯ, КОЕФІЦІЄНТ ШВИДКОСТІ, КОЕФІЦІЄНТ ЩІЛЬНОСТІ, РІВЕНЬ ЗРУЧНОСТІ, РЕКОНСТРУКЦІЯ.

ABSTRACT

Goncharenko M.V. Use levels of convenience in justifying reconstruction of roads. Visnyk National Transport University. – Kyiv. National Transport University. 2013. – Vol. 28.

This paper accomplished the analysis of levels of convenience which are used to characterize the traffic flows that are defined by the load factor, coefficient of velocity and density ratio.

Object of the study – traffic flow.

Method of the study – analytical.

The analysis of convenience levels and relation of intensity – velocity showed that the level of convenience for the load factor data is unique to a single speed (v_0), which corresponds to traffic performance. This coefficient can only characterize the degree of load intensity with respect to bandwidth. That is, the load factor can be used if the use of a practical traffic performance is replaced by theoretical traffic performance.

Levels of convenience must comply to each average speed of the traffic flow on the road. To determine the practical traffic performance needs to know the average speed of the traffic flow, which affect the composition of traffic, geometric parameters of the road, traffic.

As a result of comparing practical traffic performance with existing intensity on the road we get stock of intensity. On the sections with characteristic driving conditions where existing intensity exceeds the practical traffic performance is recommended to perform the reconstruction of the road section.

KEYWORDS: TRAFFIC STREAM, RECONSTRUCTION, LOAD FACTOR, COEFFICIENT OF VELOCITY, DENSITY RATIO, LEVEL OF CONVENIENCE.

РЕФЕРАТ

Гончаренко М.В. Использование уровней удобства при обосновании реконструкции автомобильных дорог. / М.В. Гончаренко // Вестник Национального транспортного университета. — К. : НТУ, 2013. — Вып. 28.

В статье выполнен анализ уровней удобства, которые используются для характеристики транспортных потоков, которые определяются коэффициентом загрузки, коэффициентом скорости и коэффициентом плотности.

Объект исследования – транспортный поток.

Метод исследования – аналитический.

Анализ уровней удобства и зависимости интенсивность – скорость показали, что данные уровни удобства по коэффициенту загрузки характерны только для одной скорости (v_0), что соответствует пропускной способности. Этот коэффициент может характеризовать только степень загрузки интенсивности по отношению к пропускной способности. То есть, коэффициент загрузки можно использовать при использовании практической пропускной способности вместо теоретической пропускной способности.

Уровни удобства должны соответствовать каждой средней скорости движения транспортного потока на автомобильной дороге. Для определения практической пропускной способности необходимо знать среднюю скорость движения транспортного потока, на которую влияют состав транспортного потока, геометрические параметры автомобильной дороги, интенсивность движения.

В результате сравнения практической пропускной способности существующей интенсивности движения на автомобильной дороге получаем запас интенсивности. На участках с характерными условиями движения, где существующая интенсивность превышает практическую пропускную способность рекомендуем выполнять реконструкцию участка автомобильной дороги.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК, КОЭФФИЦИЕНТ ЗАГРУЗКИ, КОЭФФИЦИЕНТ СКОРОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ ПЛОТНОСТИ, УРОВЕНЬ УДОБСТВА, РЕКОНСТРУКЦИЯ.

АВТОРИ

Гончаренко Майя Володимирівна, аспірант, Національний транспортний університет, аспірант кафедри проектування доріг геодезії та землеустрою, e-mail: maууа_honcharenko@ukr.net, тел.+380978330204, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к 356.

AUTHOR

Goncharenko Maya V., candidate, National Transport University, a candidate of the Department of Geodesy and Land Management roads, e-mail: maууа_honcharenko@ukr.net, tel. +380978330204, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of 356.

АВТОРЫ

Гончаренко Майя Владимировна, аспирант, Национальный транспортный университет, аспирант кафедры проектирования дорог, геодезии и землеустройства, maууа_honcharenko@ukr.net, тел.+380978330204, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к 356.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Доценко В.М., кандидат технічних наук, заступник директора ДП «Дорцентр», Київ, Україна.

Каськів В.І., кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри будівництва та експлуатації доріг, Київ, Україна.

REVIEWER:

Dotsenko V.M., Ph.D., deputy director of "Dortsentr", Kyiv, Ukraine.

Kas'kiv V.I, Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor, department of construction and maintenance of roads, Kyiv, Ukraine.