

УДК 625.7/.8

Смірнова Н.В., д-р техн. наук, **Павленко Н.В.**, канд. техн. наук

**ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ТА
РОЗРАХУНКОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ В ЗАДАЧАХ
ОБГРУНТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ**

Анотація. У статті розглянуто процедуру оцінку вихідних даних для розробки техніко-економічних обґрунтувань капітального ремонту на прикладі автомобільної дороги державного значення. Визначено перспективну інтенсивність руху.

Ключові слова: автомобільна дорога, перспективна інтенсивність руху, транспортний потік.

УДК 625.7/.8

Смирнова Н.В., д-р техн. наук, **Павленко Н.В.**, канд. техн. наук

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ
И РАСЧЕТНОЙ НАГРУЗКИ В ЗАДАЧАХ ОБОСНОВАНИЯ
КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА**

Аннотация. В статье рассмотрена процедура оценки исходных данных для разработки технико-экономических обоснований капитального ремонта на примере автомобильной дороги государственного значения. Определена перспективная интенсивность движения.

Ключевые слова: автомобильная дорога, перспективная интенсивность движения, транспортный поток.

UDC 625.7/.8

Smirnova N.V., Dr. Tech. Sci., **Pavlenko N.V.**, Cand. Eng. Sci. (Ph.D.)

**IDENTIFYING PROMISING AND ESTIMATED TRAFFIC LOAD IN
CAPITAL REPAIR PROBLEMS RATIONALE**

Abstract. In the article by looking assessment of baseline data for the development of feasibility studies for major repairs on the example of the road of national importance. Identifying the perspective traffic intensity.

Keywords: road, perspective traffic intensity, traffic flow.

Вступ

Підвищення технічного рівня існуючих доріг входить до числа пріоритетних напрямів розвитку дорожньої галузі України. Якість проектів ремонту та реконструкції на багато років визначає основні транспортно-експлуатаційні якості автомобільної дороги. Одна з трудомістких і основних задач у цих проектах – це визначення перспективної інтенсивності руху транспортних потоків між кореспондуючими пунктами.

Середньорічне підвищення рівня інтенсивності дорожнього руху на основних автомобільних дорогах країни останнім часом становить до 20 відсотків. У складі транспортних потоків зростає частка великовагових та великогабаритних транспортних засобів, що призводить до швидкого руйнування автомобільних доріг та мостів, які розраховані на значно менші обсяги навантаження.

Основна частина

Автомобільна дорога розподіляється на контрольовані ділянки, на кожній з яких визначають місцезнаходження облікового пункту.

При розташуванні облікового пункту враховано наступне:

- відсутність наземного пішохідного переходу;
- наявність приміщення для ведення обліку та встановлення необхідної апаратури. При відсутності приміщення користуються тимчасовими пунктами обліку руху [5].

Проведено спостереження та представлена схема розподілу інтенсивності руху на з'їздах близ Олександрівки.

Склад руху і коефіцієнти приведення транспортних засобів до легкового автомобіля при проектуванні автомобільних доріг слід визначати згідно таблиці 1.2 ДБН В.2.3-4 -2015 [1].

Для визначення існуючої пропускної здатності автомобільних доріг загального користування застосовувались «Методичні рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху» МР А.2.1.-218- 02070915-729-2008 [4] та «Методика визначення завантаженості та пропускної здатності автомобільних доріг» М 218-02070915-674:2010 [2].

При проведенні оперативного обліку в статичних умовах підраховані транспортні засоби в обох напрямках руху. Швидкість автомобіля, з якого проводиться облік руху по можливості, дорівнювала середній швидкості руху зустрічного транспортного потоку згідно з ПОР-218-141-2000 «Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування» [5].

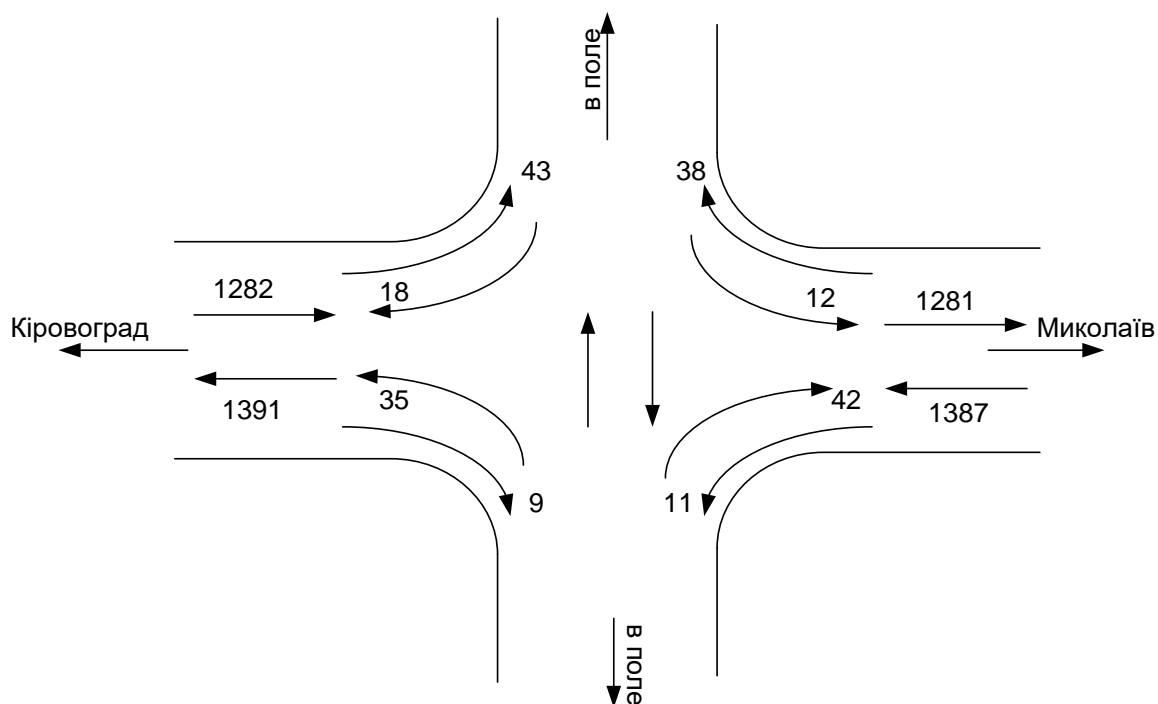


Рисунок 1 – Картограма інтенсивності руху розподілу по напрямках

Таблиця 1 – Місця виміру інтенсивності руху автотранспорту на автомобільній дорозі Н-14 Олександрівка - Кіровоград - Миколаїв

№ п/п	Назва автомобільної дороги	Умовний км
1	Н-14 Олександрівка - Кіровоград - Миколаїв	М
2	Н-14 Олександрівка - Кіровоград - Миколаїв	Н

Після визначення годинної інтенсивності руху, за допомогою відповідних поправочних коефіцієнтів визначено добову, добову середньотижневу, добову середньомісячну та добову середньорічну інтенсивність руху.

Зведені дані оперативного обліку руху на ділянках автомобільних доріг Н-14 Олександрівка - Кіровоград - Миколаїв з урахуванням поправочних коефіцієнтів відповідно з картки форми Ів, наведено у таблиці 2.

Згідно з чинною методикою оцінки вихідних даних для розробки техніко-економічних обґрунтувань будівництва та реконструкції автомобільних доріг М 218-02070915-458:2006 [3] при розрахунках економічної ефективності будівництва чи реконструкції автомобільних доріг слід дотримуватись народногосподарського підходу.

Таблиця 2 – Зведена відомість результатів визначення середньорічної добової інтенсивності руху дорожніх транспортних засобів на основних перегонах автомобільної дороги державного значення в межах Миколаївської області

Індекс дороги	Місце визначення інтенсивності руху, ум. км	Середньорічна добова інтенсивність за типами транспортних засобів										Разом
		Легкові	Мікро-автобуси	Автобуси середні	Автобуси важкі	Вантажні легкі	Вантажні середні	Вантажні важкі	Автопоїзди		Мотоцикли та інші ТЗ	
									Тягачі з напівприцепом	Тягачі з причепом		
A	B	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R
H14	M	1524	20	32	23	181	301	211	166	120	90	2668
H14	N	2126	11	9	12	287	748	541	128	207	16	4085

Згідно [3] основним показником при проектуванні доріг, що визначає категорію дороги, вимоги до її геометричних параметрів, транспортно-експлуатаційних характеристик, і облаштуванню дороги спорудами дорожнього сервісу, є перспективна інтенсивність руху. За основну розрахункову приймають середньорічну добову інтенсивність руху на останній рік розрахункового періоду.

Також, основним показником, що визначає технічні параметри автомобільної дороги, що будується, є інтенсивність руху автомобілів, розрахована на три контрольних терміни: звітний рік, 10- та 20-річні перспективи з встановленням сезонної та добової нерівномірності [3].

В умовах ринкової економіки визначення розрахункової інтенсивності руху на основі виявлених в процесі економічних вишукувань обсягів перевезень вантажів та пасажирів неможливе через об'єктивні причини, головними з яких є конфіденційність інформації, велика кількість малих підприємств, трудомісткість роботи та мала вірогідність отримуваних відомостей. З урахуванням вказаних причин для визначення фактичної інтенсивності руху в доповнення до даних обліку, проведено детальне обстеження інтенсивності руху на ділянці дороги, що проектується.

Згідно методичних рекомендацій з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху МР А.2.1-218-02070915-729:2008 [4] на

даному етапі виконано визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху.

Середньорічна добова інтенсивність руху автомобільної дороги державного значення Н-14 Олександрівка – Кіровоград – Миколаїв, км М – км N у Миколаївській області встановлена на основі аналізу ряду попередніх років, перспективних прогнозів, а також експертних оцінок.

Прогнозування інтенсивності руху транспортних потоків є типовою задачею проектування та експлуатації автомобільних доріг. Прогнозування базується на даних обліку середніх значень добової інтенсивності. При розробці техніко-економічних обґрунтувань реконструкції або капітального ремонту окремих ділянок автомобільних доріг пропонується використовувати метод прогнозування інтенсивності руху – метод екстраполяції. При наявності даних багаторічного обліку руху прогнозування інтенсивності руху автомобілів рекомендується здійснювати на основі математичної екстраполяції з використанням рівнянь функцій різного виду [4].

Типову залежність зміни в часі інтенсивності руху прийнято у вигляді геометричної прогресії:

$$N_t = N_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t \quad (1)$$

де N_t – інтенсивність в рік t , авт/добу,

N_0 – інтенсивність в початковий рік обліку ($t = 0$), авт/добу,

p – темп зростання інтенсивності руху, середній за час обліку, %,

t – перспективний період, років.

Згідно чинних [4] середньорічний приріст інтенсивності руху слід приймати на основі аналізу змін інтенсивності руху за даними обліку руху.

Згідно чинних [4] при розрахунках існуючої інтенсивності руху показники рівня насичення відповідними типами автотранспортних засобів слід встановлювати на основі даних статистичного обліку або матеріалів ДІБДР МВС України.

Для складання системи рівнянь мінімізації відхилень даних обліку інтенсивності від теоретичної залежності криволінійну залежність (1) перетворено в прямолінійну логарифмуванням та складено систему рівнянь мінімізації відхилень даних обліку інтенсивності за теоретичною залежністю:

$$\begin{cases} B \cdot n \cdot A \in \\ D \cdot A \cdot B \in \end{cases} \quad (2)$$

де $m = n - 1$, $A = \sum_{t=0}^m t$, $B = \sum_{t=0}^m \lg N_t$, $C = \sum_{t=0}^m t^2$, $D = \sum_{t=0}^m (t \cdot \lg N_t)$,

n - кількість років обліку інтенсивності руху.

Аналіз оцінки похибки показав, що прогнозована інтенсивність руху на даній ділянці знаходиться в межах довіри до прогнозу з заданою довірчою вірогідністю.

При прогнозуванні інтенсивності руху на 10-річну перспективу рівень насичення легковими автомобілями рекомендується збільшувати в 1,4 – 1,6 рази, а вантажними автомобілями в 1,3 – 1,5 рази, при прогнозуванні на 20-річну перспективу в 2,0 – 2,4 рази та в 1,6 – 1,8 рази відповідно. При прогнозуванні інтенсивності руху на інші перспективні періоди ці показники рекомендується приймати виходячи з наведених даних шляхом інтерполяції та екстраполяції [4].

Таблиця 3 – Дані обліку і розрахунок інтенсивності, км М

Номер року	Роки	Інтенсивність N_t , авт/добу	t_i	$\lg N_t$	t^2	$t_i \cdot \lg N_t$
0	2017	2668	0	7,889084	0	0
10	2027	2987	10	8,002025	100	80,02025
20	2037	3356	20	8,118505	400	162,3701
21	2038	3396	21	8,130354	441	170,7374

Таблиця 4 – Дані обліку і розрахунок інтенсивності, км N

Номер року	Роки	Інтенсивність N_t , авт/добу	t_i	$\lg N_t$	t^2	$t_i \cdot \lg N_t$
0	2017	4085	0	8,315077	0	0
10	2027	4565	10	8,426174	100	84,26174
20	2037	5102	20	8,537388	400	170,7478
21	2038	5162	21	8,549079	441	179,5307

Згідно [1] (Додаток Е) розрахунок перспективної інтенсивності руху виконано з урахування норм строків експлуатації дорожніх одягів між капітальними ремонтами.

Висновки

1. На основі аналізу техніко-економічного обґрунтування щодо перспективної інтенсивності руху для подальших розрахунків дорожнього одягу капітального типу згідно ДБН прийнято групу розрахункового навантаження A_1 з параметрами: розрахункове навантаження на найбільш завантажену вісь

130 кН, нормативне статичне навантаження на поверхню покриття від колеса розрахункового автомобіля – 65 кН, тиск повітря в шині – 0,9 МПа, діаметр відбитка колеса – 0,303 м, діаметр відбитка колеса рухомого автомобіля – 0,346 м.

2. На основі проведених обчислень та аналізу даних згідно чинних ДБН обґрунтовано, що норми строків експлуатації дорожніх одягів для нежорсткого дорожнього одягу складають 14 років, та для жорсткого дорожнього одягу (цементобетон) 21 рік відповідно.

3. Аналіз результатів визначення середньорічної добової інтенсивності руху дорожніх транспортних засобів на основних перегонах автомобільної дороги державного значення Н-14 Олександрівка – Кіровоград – Миколаїв в межах Миколаївської області показав, що кількість великих вантажних автомобілів та автопоїздів (від 20 до 60 т) в потоці на підходах до міста Миколаїв складає більш 21,4%, на підходах до міста Олександрівка понад 15,6 %.

4. Згідно ДБН п.4.3.4 «...для автомобільних доріг, на яких у складі транспортних потоків очікується понад 15 % великовантажних транспортних засобів, параметри навантаження від яких перевищують розрахункові параметри навантаження згідно 4.3.2 (зерновозів, контейнеровозів, рефрижераторів тощо) за навантаження від розрахункового автомобіля призначають навантаження від найважчого транспортного засобу, систематична експлуатація якого прогнозується на даному об'єкті, і на таких дорогах необхідно передбачати лише жорсткий дорожній одяг».

Література

1. ДБН В.2.3-4-2015 Автомобільні дороги.
2. М 218-02070915-674:2010 «Методика визначення завантаженості та пропускної здатності автомобільних доріг».
3. М 218-02070915-458:2006 «Методика оцінки вихідних даних для розробки техніко-економічних обґрунтувань будівництва та реконструкції автомобільних доріг».
4. МР А.2.1.-218- 02070915-729-2008 «Методичні рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху».
5. ПОР-218-141-2000 «Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування».

Рецензенти:

Павлюк Д.О., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.
Гончаренко Ф.П., канд. техн. наук, ДП "Укрдипроддор".

Reviewers:

Pavliuk D.O., Dr. Tech. Sci., National Transport University.
Honcharenko F.P., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), "Ukrdiprodor".

Стаття надійшла до редакції: **11.03.2017 р.**