

А.Л. Шаповалов

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ В УКРАЇНІ

Проведені теоретико - експериментальні дослідження з використанням основних закономірностей автомобільно - дорожньої екології дали можливість розробити вдосконалену методика виявлення, оцінки та ранжування екологічно небезпечних місць на автомобільній дорозі.

Світові тенденції в галузі дослідження екологічної безпеки автомобільної дороги та транспортних засобів (ТЗ) в основному спрямовані на оцінку валових викидів відпрацьованих газів автомобілів (ВГА) по використовуваному обсягу палива ТЗ. Це не дає змогу точно виявити ділянки дороги, які спричиняють надмірне навантаження на навколишнє середовище. Менше уваги приділяється розробці нових спрощених методів оцінки екологічної безпеки дороги.

Пропонується методика встановлення комплексного показника екологічної безпеки на ділянці автомобільної дороги.

Підрахунок нормативів екологічної безпеки об'єкту автомобільно-дорожнього комплексу по основним елементам навколишнього середовища слід виконувати в послідовності, яка наведена нижче [1,2].

Встановлення фактичної концентрації відпрацьованих газів автомобілів провадимо за методикою автора на прикладі окису вуглецю [2,3,4].

Забруднення ґрунтів літосфери придорожньої смуги важкими металами провадимо за методикою МАДІ на прикладі свинцю [1,2,5,6].

Забруднення акустичного середовища поблизу автомобільної дороги встановлюємо за методикою МАДІ - ХНАДУ [1,2,5].

Визначаємо нормальний викид (рівень) забруднювачів в елементах навколишнього середовища за формулою:

$$NB = \frac{v_B \cdot P \cdot x}{1000\eta} \cdot \frac{(NK - C_\phi)}{\exp[-H / P \cdot x]}, \quad (1)$$

де NB - нормальний викид (рівень) забруднювачів ;

v_B - швидкість вітру, м/с;

P - коефіцієнт, що враховує вплив кута розсіювання забруднювачів у вертикальній площині за рахунок турбулентності атмосфери (дорівнює 0,3);

x - відстань від джерела забруднення елементів навколишнього середовища до розрахункової точки, м. Значення приймають як величину зони А залежно від інтенсивності руху чи категорії дороги (таблиця 1);

NK - нормальна концентрація (рівень) забруднювачів (таблиця 3);

C_ϕ - фонові концентрації (рівень) забруднювачів нетранспортного походження (приймається для СО в атмосфері - 0 мг/м³; для сполук свинцю в ґрунті - 10 мг/кг; для акустичного середовища - 20 дБА);

η - коефіцієнт впливу забудови (при відсутності забудови = 1,0);

H - висота джерела забруднення над дорогою, м. (таблиця 2);

Розраховуємо граничне значення викидів (рівня) забруднювачів елементів навколишнього середовища за формулою:

$$GB = \frac{v_B \cdot P \cdot x}{1000\eta} \cdot \frac{(ГК - C_\phi)}{\exp[-H / P \cdot x]}, \quad (2)$$

де GB - граничний викид (рівень) забруднювачів ;

ГК - гранична концентрація (рівень) забруднювачів (таблиця 4).

Розраховуємо гранично допустиме значення викидів забруднювачів в елементи навколишнього середовища за формулою:

$$ДВ = \frac{v_B \cdot P \cdot x}{1000\eta} \cdot \frac{(ДК - C_\phi)}{\exp[-H / P \cdot x]}, \quad (3)$$

де ДК - гранична допустима концентрація (рівень) забруднювачів (таблиця 4).

Визначаємо нормальні значення часткових показників екологічної безпеки для усіх забруднювачів навколишнього середовища:

$$f_{Hi} = 1,0 \quad (4)$$

Визначаємо граничне значення часткових показників екологічної безпеки для усіх забруднювачів:

$$f_{Gi} = ГВ / НВ, \quad (5)$$

Визначаємо граничне допустиме значення часткових показників екологічної безпеки для усіх забруднювачів:

$$f_{Di} = ДВ / НВ, \quad (6)$$

Розраховуємо вагові коефіцієнти часткових показників екологічної безпеки для усіх забруднювачів:

$$\alpha = ДВ / НВ, \quad (7)$$

Таблиця 1 - Зони впливу автомобільної дороги на навколишнє середовище (ГСТУ 218-02071168-096-2003)

Назва зони	Відстань від кромки проїзної частини до зовнішньої межі по горизонталі, м			
	Інтенсивність руху, транспортних одиниць/добу			
	Категорія дороги			
	більше 7000, I	від 3000 до 7000 II	від 700 до 3000, III	до 700, IV, V
А. Резервно-технологічна	30	30	12	6
Б. Санітарно-захисна зона	250/ 150	150/ 90	60/ 30	50/ 30
В. Зона впливу	3000/ 1500	2000/ 1000	600	300

Примітка. В чисельнику представлені значення для степової і відкритої місцевості; в знаменнику - для пересіченої, лісистої, гірської та місцевості з забудовою.

Таблиця 2 - Висота джерела забруднення атмосфери залежно від складу транспортного потоку (ГСТУ 218-02071168-096-2003)

Склад транспортного потоку, %	Висота джерела забруднення, м
Легкових автомобілів понад 70	0,40
Легкових автомобілів від 45 до 70	0,50
Легкових автомобілів менше 45 %	0,60

Таблиця 3 - Нормативи показників екологічної безпеки забруднювачів придорожньої смуги

Нормативи	Атмосфера	Літосфера	Акустика
f_H	1,0	1,0	1,0
f_T	1,67	2,0	2,12
f_D	6,67	4,0	2,75
α	0,15	0,10	2,02

Таблиця 4 - Градація концентрацій (рівней) і оцінки екологічної безпеки

Бали	Модальна оцінка екологічної безпеки	Градація концентрацій (рівней)		
		Атмосфера, мг/м ³	Літосфера, мг/кг	Акустика, дБА
5	Екологічно безпечна	3	15	40
4	Екологічно слабко безпечна	5	30	85
3	Екологічно помірно безпечна	20	60	110
2	Екологічно небезпечна	понад 20	понад 60	понад 110

Для встановлення фактичного комплексного показника екологічної безпеки ділянки автомобільної дороги треба підрахувати нормативне, граничне та допустиме значення показника сумарної дії факторів за формулами [1,2].

$$F_H = \frac{\sum f_H \cdot \alpha_i}{\sum \alpha_i}, \quad (8)$$

$$F_G = \frac{\sum f_G \cdot \alpha_i}{\sum \alpha_i}, \quad (9)$$

$$F_D = \frac{\sum f_D \cdot \alpha_i}{\sum \alpha_i}, \quad (10)$$

За отриманими результатами будемо Лінійний графік комплексного показника екологічної безпеки ділянки автомобільної дороги (рис.1).

Оцінку екологічної безпеки автомобільних доріг здійснюють на основі порівняння фактичного показника F_Φ з нормативним за таблицею 5.

Таблиця 5 - Градація показника екологічної безпеки ділянки автомобільної дороги

Модальна оцінка екологічної безпеки дороги	Якісна оцінка стану навколишнього середовища	Показник екологічної безпеки дороги (градація)
Екологічно безпечна	відмінна	F_Φ до F_H
Екологічно слабо безпечна	добра	від F_H до F_G
Екологічно умовно безпечна	задовільна	від F_G до F_D
Екологічно небезпечна	незадовільна	понад F_D

	Комплексний показник екологічної безпеки										
Ділянки автомобільної дороги											
Комплексний показник екологічної безпеки	підсумковий										
	атмосфери										
	літосфери										
	акустики										
Концентрація (рівень) забруднювачів	атмосфери, мг/м ³										
	літосфери, мг/кг										
	акустики, дБА										
Пікети, кілометри		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		0									1

Рисунок 1 - Лінійний графік комплексного показника екологічної безпеки дороги

Висновки

Запропонована методика дозволяє визначити та оцінити екологічно небезпечні місця на автомобільній дорозі, зробити ранжування території України за погодно - кліматичними факторами, які суттєво впливають на забруднення повітря на прилеглих до дороги територіях. Цей підхід розширює кількість елементів навколишнього середовища (атмосфера, літосфера, акустичний простір), які оцінюються одним комплексним

показником екологічної безпеки, що підвищує надійність оцінки антропогенного впливу дороги та транспорту на довкілля.

Запропонована методика може бути використана при проектуванні та обстеженні експлуатуємих доріг для прийняття оптимальних природозахисних рішень по реконструкції для зменшення антропогенного впливу від транспортного потоку.

Література

1. ГСТУ 218-02071168-096-2003. Охорона навколишнього середовища. Автомобільні дороги загального користування. Оцінка та прогнозування екологічного стану доріг та виробничих баз / Мінтранс України.- К.: Офс. Укравтодор, 2003.- 47с.

2. М 218-02071168-416-2005. Методика виявлення, оцінки та ранжування потенційних екологічно небезпечних місць автомобільної дороги.- К.: Укравтодор, 2005.- 56 с.

3. Шаповалов А.Л. Загрязнение воздуха выхлопными газами автомобилей на дорогах и улицах. В кн. Персональная ЭВМ в проектировании автомобильных дорог.- К.:УМК ВО, 1988. - с. 106-111

4. Шаповалов А.Л. Прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха в придорожном пространстве. Вестник ХНАДУ, вып. 19, 2002.- с. 82-84

5. Рекомендации по учету тренировок по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов.-М.:Мінтранс РФ, 1995.-124 с.

6. Справочник інженера-дорожника. Проектирование автомобильных дорог /Под ред. Федотова Г.Ф.- М.:Транспорт.-