

УДК 625.7/8:711+712

Ткаченко І.В., к. т. н., доц. Литвиненко Т.П.,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОСТОРОВОГО КОРИДОРУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Систематизовано фактори, що впливають на сприйняття дорожнього середовища. Запропоновано модель просторового коридору автодороги для розміщення елементів благоустрою, яка складається із чотирьох підкоридорів. Розроблено методику визначення ширини та висоти просторового коридору автомобільної дороги.

Ключові слова: *благоустрій автомобільних доріг, просторовий коридор, сприйняття, дорожнє середовище.*

Досліджуючи автодорожнє середовище України, можна відмітити, що деякі ділянки доріг характеризуються недостатнім забезпеченням елементами благоустрою [1], а деякі надмірно насичені окремими їх видами, розміщення яких архітектурно-невпорядковане. Це призводить до інформаційного перевантаження та психологічного напруження водія, чим негативно впливає на безпеку руху. Тому питання розміщення елементів благоустрою і створення комфортних міжміських комунікаційних просторів є однією із важливих проблем сучасного містобудування.

На сьогоднішній день існує багато напрацювань щодо гармонічного вписування автомобільної дороги в навколишній ландшафт, що забезпечить безпеку, зручність, комфортабельність при високій швидкості руху. Визначено вимоги до розміщення окремих елементів благоустрою. Найбільший вклад в порушене питання внесли такі вчені: Бабков В. Ф., Сардаров А. С., Орнатський Н. П., Трескинський С. А., Лобанов Є. М. Але не визначено загальних принципів щодо комплексного, системного розміщення всіх елементів благоустрою автомобільних доріг, кількість яких невпинно зростає.

Завданням даної роботи є визначення геометричних параметрів (ширини та висоти) просторового коридору автомобільних доріг.

Для вирішення завдання, виділено наступні фактори, що впливають на зорове сприйняття дорожнього середовища: швидкість руху, час сприйняття інформації, горизонтальний кут зору, вертикальний кут зору, відстань сприйняття, рівень очей, погодні умови, рельєф, час доби (рис. 1).



Рис. 1. Фактори, що впливають на сприйняття дорожнього середовища водієм та пасажирами

Всі елементи благоустрою автомобільних доріг розподілено автором за чотири рівні важливості [2]. Кожну групу елементів запропоновано розміщувати у відповідному просторовому підкоридорі, які характеризуються наступними параметрами: В, Н, L – ширина, висота та довжина просторового коридору відповідно (рис. 2).

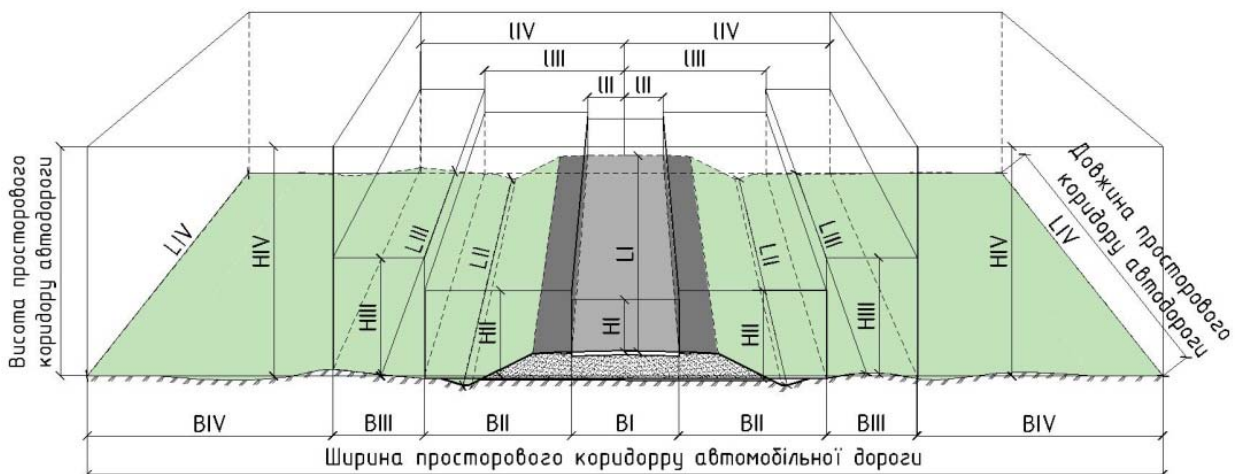


Рис. 2. Модель просторового коридору автомобільної дороги

Визначення ширини просторового коридору автодороги.

Проектувати систему автомобіль-дорога-благоустрій потрібно за законами гармонічної єдності, коли створюються умови оптимального психологічного стану водія та умови, що забезпечують безпеку руху. Можливо створити геометрично гармонійну єдність вказаної системи, якщо розглядати її елементи у *взаємозумовленості, взаємопроникненні, взаємоузгодженні*. Гармонія елементів дорожнього середовища складається із факторів відповідності і рівноваги, ритму, контрасту, масштабності, симетрії і асиметрії, регулюючою ланкою яких є *пропорційність*.

Пропорціонуючи систему автомобіль-дорога-благоустрій, розміри підкоридорів розміщення елементів благоустрою потрібно пов'язувати з

нерухомим елементом даної системи – дорогою (ширина проїзної частини). Ширина проїзної частини займає значну частину у сприйнятті дорожнього середовища і повинна враховуватись при визначенні розмірів всієї системи.

Ступінь зовнішнього впливу на людину визначається енергією, що затрачається органами відчуттів для отримання інформації. Найкраще сприйняття сукупності відрізків, можливе в тому випадку, якщо їх довжини знаходяться в певному відношенні один до одного. Такому відношенню відповідають відрізки: 0,382; 0,618; 1; 1,618 («золотий переріз») [3]. Пояснення цьому дає основний закон психофізичного сприйняття – закон Вебера-Фехнера, відповідно до якого *різниця в інтенсивності ряду подразників здається однаковою, якщо ця інтенсивність утворює геометричну прогресію.*

Мінімальну ширину просторового коридору автомобільної дороги та ширини просторових піккоридорів різних рівнів важливості з точки зору *оптимального людського сприйняття* пропонується визначати за формулами (1-5), виведеними автором:

$$V_I = v \times 1; \quad (1)$$

$$V_{II} = v \times 0,382; \quad (2)$$

$$V_{III} = v \times 0,618; \quad (3)$$

$$V_{IV} = v \times 1,618; \quad (4)$$

$$V = V_I + V_{II} + V_{III} + V_{IV}, \quad (5)$$

де V_I ; V_{II} ; V_{III} ; V_{IV} – ширина першого, другого, третього, четвертого просторового підкоридорів відповідно; V – ширина просторового коридору автодороги; 0,382; 0,618; 1; 1,618 – коефіцієнти «золотого перерізу»; v – ширина земляного полотна автодороги відповідної категорії за ДБН [4].

Результати розрахунків зводимо в таблицю 1.

Гармонізація системи автомобіль-дорога-благоустрій у відповідності з основним психофізичним законом Вебера-Фехнера створює додаткові можливості для підвищення безпеки руху, покращення естетики автомобільних доріг.

Визначення висоти просторового коридору.

Відстань спостереження і відповідні вертикальні кути зору на елементи благоустрою пов'язані з виникненням у людини відчуття замкнутості, причому в залежності від висоти споруди існує градація від повної замкнутості до повної відсутності замкнутості.

Таблиця 1.

Визначення *ширини* просторових підкоридорів різних рівнів важливості з точки зору *оптимального людського сприйняття*

Категорія дороги	B_I , м	B_{II} , м	B_{III} , м	B_{IV} , м	$B_{\text{благ.}}$, м	B , м
Ia	28,5	10,9	17,6	46,1	74,6	177,7
Iб	28,5	10,9	17,6	46,1	74,6	177,7
II	15	5,7	9,3	24,3	39,3	93,5
III	12	4,6	7,4	19,4	31,4	74,8
IV	10	3,8	6,2	16,2	26,2	62,4
V	8	3,1	4,9	12,9	20,9	49,9

Висоту просторових підкоридорів автодороги визначаємо використовуючи вертикальні кути сприйняття, встановлені дослідним шляхом. За даними Спрейреджина [5], відчуття замкнутості залежить від відношення відстані до висоти. Коли висота елемента дорівнює відстані до нього – суб'єкт руху бачить верх під кутом 45° – середовище відчувається замкнутим. Коли висота елемента дорівнює половині відстані до нього – утворюється вертикальний кут в 30° – що є верхньою межею нормального поля зору людини. Якщо висота елементів дорівнює одній третій відстані від них – виникає кут в 18° – відчувається перевага об'єму над простором. А на відстані, що в чотири рази перевищує висоту елемента – сприймається елемент під кутом 14° – повністю втрачається відчуття замкнутості. Призначимо вертикальні кути сприйняття для відповідного просторового підкоридору: $v_{\text{верт}}^I=14^\circ$; $v_{\text{верт}}^{II}=18^\circ$; $v_{\text{верт}}^{III}=30^\circ$; $v_{\text{верт}}^{\text{зарIV}}=45^\circ$ (рис.3).

Відстань сприйняття елементів благоустрою відповідного рівня важливості та висоту просторових підкоридорів пропонується визначати за формулами (6-10), виведеними автором:

$$l_I = \frac{B_I}{2n} + c; \quad (6)$$

$$l_{II} = l_I + \frac{B_{II}}{2}; \quad (7)$$

$$l_{III} = l_{II} + \frac{B_{III}}{2}; \quad (8)$$

$$l_{IV} = l_{III} + \frac{B_{IV}}{2}; \quad (9)$$

$$H_i = \text{tg} \alpha \times l_i + h, \tag{10}$$

де l_n – відстань від суб’єкта сприйняття до середини i -го просторового підкоридору; n – кількість смуг руху; $c = 0,45$ – відстань від осі автомобіля до осі очей водія; H_n – висота i -го просторового підкоридору; $h = 0,95$ м – середній рівень очей водія. Обчислені дані зводимо в таблицю 2.

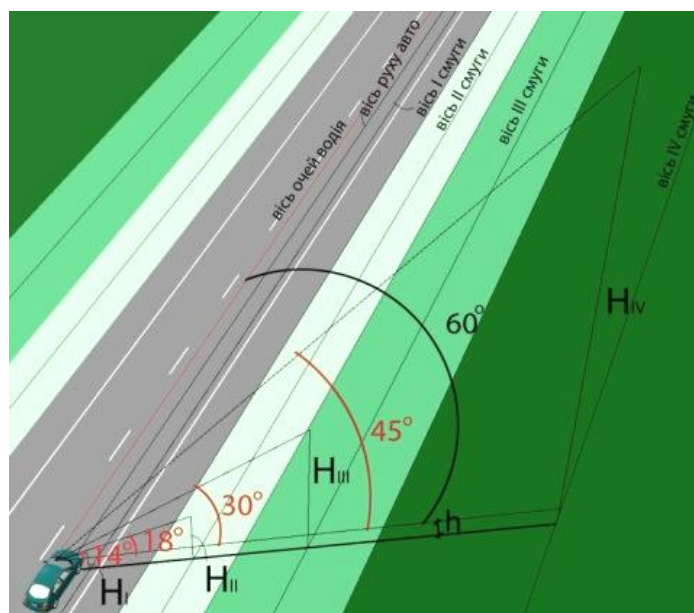


Рис.3. Визначення висоти просторових під коридорів розміщення елементів благоустрою автомобільних доріг

Таблиця 2.

Визначення максимальної **висоти** просторових підкоридорів різних рівнів важливості

Категорія дороги	n	α	$\text{tg} \alpha$	l_I , м	H_I , м	l_{II} , м	H_{II} , м	l_{III} , м	H_{III} , м	l_{IV} , м	H_{IV} , м
Ia	4	4	0,249	4,0	1,95	9,5	4,0	18,3	11,5	41,3	42,3
Iб	4	8	0,324	4,0	1,95	9,5	4,0	18,3	11,5	41,3	42,3
II	2	0	0,577	4,2	2	7,1	3,2	11,7	7,7	23,8	24,8
III	2	5	1	3,5	1,81	5,7	2,8	9,5	6,4	19,2	20,1
IV	2			3,0	1,69	4,9	2,5	8,0	5,5	16,0	17,0
V	1			4,5	2,06	6,0	2,9	8,5	5,8	14,9	15,9

Висновки.

Сучасне автодорожнє середовище характеризується безсистемним розміщенням елементів благоустрою, отже, виникає необхідність визначення принципів їх комплексного розміщення. В даній роботі запропоновано розміщення за принципом просторових коридорів та визначено основні параметри підкоридорів. Надалі планується сформулювати рекомендації щодо розміщення елементів благоустрою автомобільних доріг.

Бібліографічний список

1. Литвиненко Т. П. Архітектурно-ландшафтний та інженерний благоустрій автомобільних доріг: навч. посібник / Т. П. Литвиненко, О. Б. Кошлатий, І. В. Вітринська. – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – 184 с.
2. Литвиненко Т. П. Формування просторових коридорів для розміщення елементів благоустрою автомобільних доріг / Т. П. Литвиненко, І. В. Ткаченко // Проблеми розвитку міського середовища: Наук.-техн. збірник. – К.: НАУ, 2012. – Вип. 8. – С. 155–160.
3. Запольский Ю. И. Формирование системы зданий и сооружений в ландшафтных пространствах автомобильных дорог: дис. ... докт. тех. наук: 18.00.04 / Ю. И. Запольский – Воронеж, 1994. – 285 с.
4. ДБН В.2.3-4:2007 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.
5. Беляева Е. Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия / Е. Л. Беляева. – М.: Стройиздат, 1977. – 127 с.

Аннотация

В работе систематизировано факторы, что влияют на восприятие дорожной среды. Предложена модель пространственного коридора автодороги для размещения элементов благоустройства, которая состоит из подкоридоров. Разработано методика определения ширины и высоты пространственного коридора автомобильной дороги.

Ключевые слова: благоустройство автомобильных дорог, пространственный коридор, восприятие, дорожная среда.

Abstract

The work is consists the systematization of factors that impact on the perception of the road environment. The authors offer a model of the spatial corridor of the road for the placement of elements of improvement which consists of the four subcorridors. They have developed the methodology of determining the width and the height of the spatial corridor of the highway.

Keywords: beautification of highway, spatial corridor, perception