

**АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗМІЩЕННЯ  
ТА РОЗМІРИ ЗУПИНОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

*Проведено аналіз вимог до проектування зупинок громадського транспорту (ЗГТ) на вулично-дорожній мережі міста. Розглянуті критерії оцінки варіантів розміщення ЗГТ, рекомендації щодо розмірів ЗГТ у вигляді карманів.*

*Ключові слова: вулично-дорожня мережа, зупинки громадського транспорту, карман, інтенсивність руху.*

**Актуальність проблеми.** В обслуговуванні пасажирів, ведуче місце в єдиній транспортній системі України, займає пасажирський автомобільний транспорт. Великою проблемою є організація пасажирських перевезень, у вирішенні якої беруть участь спеціалісти різних сфер діяльності.

**Аналіз досліджень.** Останнім часом до громадського пасажирського транспорту (ГПТ) підключилися приватні перевізники, що в цілому призвело до позитивного результату, з погляду на транспортне обслуговування населення. Але виникла проблема невідповідності параметрів вулично-дорожньої мережі міста та зупинок громадського транспорту (ЗГТ) інтенсивності руху транспортних засобів, що збільшилася. В наслідок чого, збільшилась кількість заторів та дорожньо-транспортних пригод.

**Мета роботи.** Провести аналіз та визначити фактори, що впливають на розміщення ЗГТ та їх розміри.

**Основна частина.** На сьогоднішній день оптимізація параметрів ЗГТ являється направленням, що потребує розгляду та удосконалення. В основному це стосується упорядкування маршрутів та раціонального розподілення рухомого складу.

---

<sup>15</sup> © Тімкіна С.Ю.

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016**

Негативним явищем від збільшення перевізників є екологічний стан міста. Якщо проаналізувати організацію перевезень за кордоном, то видно, що в країнах Західної Європи, існують певні моделі взаємозв'язку приватних перевізників та органів влади. Відповідно до цих моделей регулюється організація усіх можливих перевезень [1].

Згідно із загальним визначенням, зупинки – це комплекс елементів облаштування, призначений для організації чекання, висадки і посадки пасажирів маршрутних транспортних засобів. У різних країнах зупинки організуються неоднаково, але скрізь обов'язковою умовою є забезпечення для пасажирів комфортного та безпечного очікування транспорту за будь-яких погодних умов. Задля цього в кожній країні існують визначені обов'язкові нормативи проектування. Зупинки громадського транспорту є важливими об'єктами міської інфраструктури.

Під час розробки плану зупинки громадського транспорту повинні бути визначені та враховані:

- принципи планувально-просторової організації зупинки (навколишнє оточення, існуюча забудова, парки, транспортні та пішохідні комунікації);

- червоні лінії та лінії регулювання забудови;

- функціональне призначення, параметри забудови, розподіл території згідно з будівельними нормами, державними стандартами і правилами;

- містобудівні умови та обмеження;

- система інженерних мереж;

- порядок організації транспортного і пішохідного руху;

- порядок комплексного благоустрою та озеленення.

У більшості випадків ЗГТ розміщують поблизу транспортних перетинів. Це обґрунтовано тим, що зупинки, розміщені поблизу магістралей, що перетинаються, забезпечують мінімальні затрати часу на підхід до них для більшої кількості пасажирів, чим зупинки, розміщені в глибині кварталів, а також для створення

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016**

кращих умов для пересадки. Слід відмітити, що пункти зупинок, особливо громадського транспорту, мають суттєвий вплив на безпеку руху, пропускну здатність магістралі, а також на затримки автомобільного та громадського транспорту. Саме тому існує цілий ряд вимог, яких слід дотримуватися при проектуванні ЗГТ.

Основні вимоги наступні:

- мінімальні перешкоди громадського транспорту для автотранспорту;
- мінімальне зниження пропускну здатності магістралі;
- мінімальні втрати часу в точках світлофорного регулювання;
- забезпечення безпеки дорожнього руху;
- забезпечення зручності підходу до зупиночного пункту, очікування, посадки та виходу пасажирів з громадського транспорту;
- максимальне використання пропускну здатності ліній масового транспорту.

Незадовільні умови руху на магістралі, де розміщуються ЗГТ, пояснюються саме невідповідністю планувальних рішень вище вказаним вимогам.

У випадку, коли пункти зупинок розміщені поблизу перетинів, необхідно, в першу чергу, вирішити питання, де розміщувати зупинку: перед перетином, чи за ним. Найчастіше обирають варіант – розміщення ЗГТ за перетином [2, 3].

Це обґрунтовується тим, що:

- виключається можливість зниження пропускну здатності пункту зупинки: водій, закінчивши посадку-висадку, може відразу почати рух [5];
- виникає менший вплив на пропускну здатність перетину та скорочується кількість затримок [3, 4, 5, 6];
- підвищується безпека руху пасажирів, які рухаються на пішохідний перехід [3, 5, 6];

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016**

➤ виключаються перешкоди для інтенсивного правоповоротного руху [5, 6].

Розміщення пунктів зупинок до перетину допускається, коли скорочується час пересадки пасажирів за основними транспортними напрямками; за перетинами починається під'їзд до мосту, тунелю, шляхопроводу. Розміщення пунктів зупинок до перетину може бути доцільним і на магістралях з координованим регулюванням руху за системою «зеленої хвилі». Відмічається, що зупинки перед перетином в деяких випадках кращі, чим за перетином. Це пов'язане з тим, що автомобілі, що знаходяться в черзі перед світлофором, можуть надавати громадському транспорту необхідний «Правилам дорожнього руху» пріоритет при виїзді з пункту зупинки, чим пришвидшена пачка автомобілів.

Відмічається, що при розміщенні пункту зупинки до перетину знижується ймовірність затримки.

Дослідження з даного питання по розміщенню пунктів зупинок громадського транспорту в зоні перетину магістралей проводилися в США. Дослідники виділяли наступні критерії оцінки варіантів розміщення зупинок:

- безпека руху пасажирів, громадського транспорту, інших транспортних засобів, пішоходів;
- умови руху громадського транспорту (видимість для водія);
- умови руху автомобільного транспорту (конфлікти між громадським та автомобільним транспортом, праві повороти автомобілів).

Крім того, зазначається, що при вирішенні питання про розміщення пунктів зупинок в зоні перетину слід приймати до уваги ще один критерій, а саме планувальне рішення перетину.

Для того, щоб не погіршувати умови руху автомобільного транспорту та не знижувати пропускну здатність проїзної частини, рекомендується розміщення ЗГТ в спеціальних карманах. В Німеччині організація карманів вимагається на головних

транспортних магістралях і на магістральних вулицях та дорогах з координованим регулюванням руху. При вирішенні даного питання слід виходити з конкретних місцевих умов в поєднанні з інтенсивністю руху автомобільного та громадського транспорту. В зоні транспортних перетинів улаштування карманів рекомендується виконувати згідно рис.1.1 в залежності від швидкості руху при в'їзді на майданчик пункту зупинки.

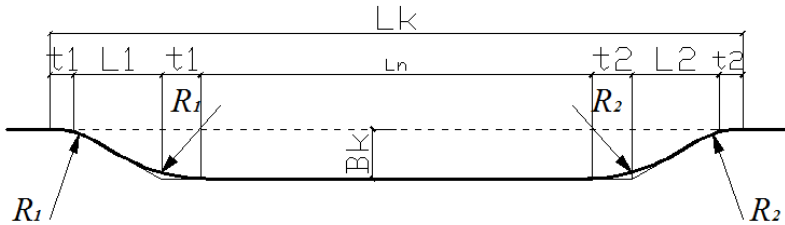


рис. 1.1 Схема та планувальні елементи карманів

Ширина «карману» приймається такою, що дорівнює ширині смуги руху, але не менше 3,5 м за рахунок технічних і розділювальних смуг між проїзною частиною і тротуаром, а також смуг зелених насаджень; довжина перехідної ділянки на в'їзді до зупинки – 20 м, на виїзді – 15 м (в обмежених умовах може бути зменшена до 10 м).

У стиснених умовах ширина «карману» може бути зменшена до 3 м і виконана за рахунок тротуару, якщо його залишена ширина забезпечує нормальне функціонування посадочної площадки та належні умови для руху пішоходів по тротуару.

У разі розміщення «карману» за перехрестям на відстані 10 м від межі пішохідного переходу розширення проїзної частини слід улаштовувати так, щоб воно розпочиналось на перехресті від його заокруглення (тобто без входньої перехідної ділянки «карману»).

В таблиці 1.1 приводяться прийняті планувальні параметри для карманів. Для визначення розмірів карману рекомендується виходити зі швидкості руху у 40 км/год при в'їзді на зупиночний

## Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016

пункт. Довжина відгону визначається, виходячи з середнього значення сповільнення в  $1,2 \text{ м/с}^2$

Рекомендації по довжині прямої ділянки карману  $L_N$  коливається в широкому діапазоні. В країнах Західної Європи довжина складає  $11,30 \div 16,0$  м. Для розрахованої на два автобуса або тролейбуса стоянці довжина рівна  $2L_N$ . Клінковштейн Г. І. рекомендує для одиночних автобусів та тролейбусів при інтенсивності руху 15 од./год довжину приймають рівну 15,0 м. При інтенсивності вище 15 од./год та в інших випадках, коли слід розраховувати на можливість прибуття одночасно двох одиниць рухомого складу, довжина повинна бути збільшена до  $35,0 \div 40,0$  м.

Таблиця 1.1

Швидкість при в'їзді, км/год	30		40		50	
	$B_k$	3,00	3,50	3,00	3,50	3,00
$L_1$	20,00	20,00	30,00	30,00	60,00	60,00
$t_1$	3,00	3,50	2,50	2,90	1,50	1,75
$R_1$	40,00	40,00	50,00	50,00	60,00	60,00
$L_{VE}$	26,00	27,00	35,00	35,80	63,00	63,50
$L_2$	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
$t_2$	3,25	3,75	3,25	3,75	3,25	3,75
$R_2$	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
$L_{VA}$	15,50	16,50	15,50	16,50	15,50	16,50
$L_k$ (одне місце стоянки)	61,50	63,50	70,50	72,30	98,50	100,00
$L_k$ (два місця стоянки)	81,50	83,50	90,50	92,30	118,50	120,00

Більшість авторів [4, 5, 7] рекомендують приймати довжину майданчику пункту зупинки громадського транспорту для маршрутів одного напрямку 20,0 м, для маршрутів декількох напрямків – по розрахунку, але не менше 30,0 м. На кожен додатковий маршрут довжина майданчику пункту зупинки громадського транспорту збільшується на 10,0 м.

Крім того, параметри громадських зупинок та інтенсивність руху автобусів, мають значний вплив на пропускну здатність ВДМ.

У табл. 1.2 наведені значення коефіцієнтів зниження пропускну здатності  $K_{ПЗ}$  в зоні зупинки, що враховують вплив зазначених чинників. Зона впливу автобусної зупинки становить 400 м. Для підвищення безпеки руху та усунення взаємного впливу автобусів та автомобілів у зоні зупинок і на перегонах між ними необхідно відокремлення автобусів від потоку автомобілів. Залежно від умов руху можливі різні планувальні рішення (рис. 1.2). Для підвищення безпеки руху та усунення взаємного впливу автобусів та автомобілів у зоні зупинок і на перегонах між ними необхідно відокремлення автобусів від потоку автомобілів. Залежно від умов руху можливі різні планувальні рішення (рис. 1.2). Тип планувального рішення щодо відділення маршрутних автобусів від потоків автомобілів призначають за номограмами раціональних границь застосування різних типів зупинок і додаткової смуги для автобусів, наведені на рис. 1.3 з урахуванням інтенсивностей руху автобусів та автомобілів, а також частоти розташування автобусних зупинок. Для зниження одноразових витрат і підвищення ефективності капітальних вкладенні може бути передбачене стадійне поліпшення умов руху в зоні автобусних зупинок у міру зростання інтенсивності руху автобусів і рівня завантаження дороги.

Довжину ділянок розгону  $l_p$  і гальмування  $l_r$  перехідно-швидкісних смуг та ширину додаткової смуги призначають виходячи з максимально можливої швидкості на кожному

## **Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (16) 2016**

конкретному перегоні 80%-ої забезпеченості в залежності від відстані між зупинками (табл. 1.3).

Таблиця 1.2  
Коефіцієнт зниження пропускної здатності  $K_{пз}$

Типи планувальних рішень в зоні автобусних зупинок	Значення $K_{пз}$ при відстанях між зупинками, м								
	> 1200			600-1200			< 600		
	Частки маршрутних автобусів в складі потоку, %								
	1-3	3-5	5-8	1-3	3-5	5-8	1-3	3-5	5-8
Додаткова смуга	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
“Карман” з перехідно-швидкісними смугами і роздільним острівцем	1,0	1,0	0,99	0,99	0,98	0,96	0,96	0,94	0,91
Те ж, без острівця	0,99	0,98	0,97	0,97	0,90	0,95	0,91	0,92	0,89
Просте розширення	0,90	0,80	0,85	0,85	0,80	0,70	0,75	0,71	0,66

Для зниження одноразових витрат і підвищення ефективності капітальних вкладенні може бути передбачене стадійне поліпшення умов руху в зоні автобусних зупинок у міру зростання інтенсивності руху автобусів і рівня завантаження дороги.

Довжину ділянок розгону  $l_p$  і гальмування  $l_r$  перехідно-швидкісних смуг та ширину додаткової смуги призначають виходячи з максимально можливої швидкості на кожному конкретному перегоні 80%-ої забезпеченості в залежності від відстані між зупинками (табл. 1.3).



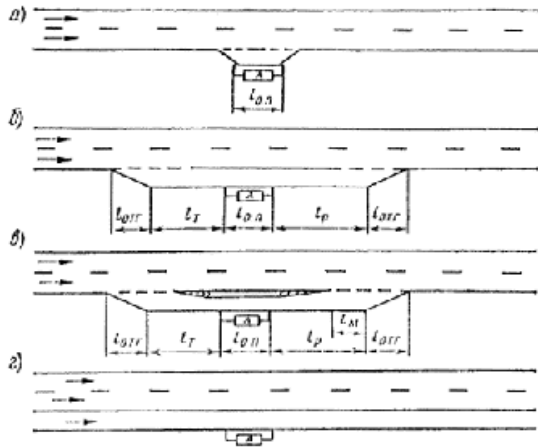


рис. 1.2. Варіанти планувальних рішень у зоні автобусних зупинок для відділення маршрутних автобусів від потоків автомобілів: а - простий «карман»; б - перехідно-швидкісні смуги; в - перехідно-швидкісні смуги з розділовим острівцем; г - додаткова смуга для автобусів.

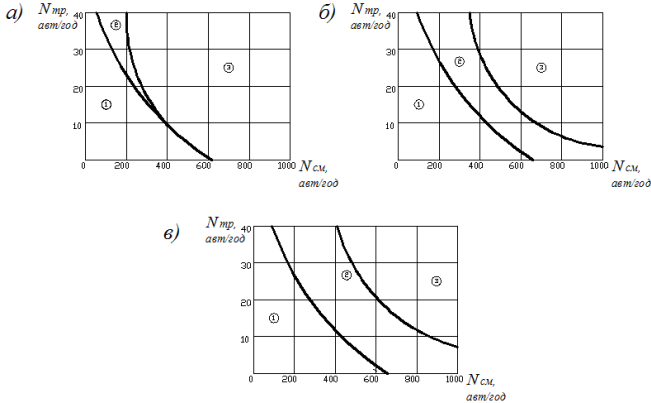


рис. 1.3. Границі застосування різних планувальних рішень у зоні автобусних зупинок: а - при відстанях між зупинками 400 м; б - 800 м; в - 1200 м: 1 - перехідно-швидкісні смуги, 2 - перехідно-швидкісні смуги з розділним острівцем; 3 - додаткова смуга для автобусів;  $N_{\text{ТР}}$  – інтенсивність руху громадського транспорту, авт./год;  $N_{\text{СМ}}$  – інтенсивність руху однієї смуги, авт./год.

*Таблиця 1.3*

Відстань між зупинками, м	Максимальна швидкість 80%-ої забезпеченості, км/год	Довжина ділянки гальмування, м	Довжина ділянки розгону, м	Ширина додаткової смуги, м
200	32	32,9	65,8	3,50
400	43	59,4	118,9	3,60
600	51	83,6	167,2	3,65
800	58	108,1	216,3	3,70
1000	63	127,6	255,0	3,70
1200 і більше	66	140,0	280,0	3,75

**Висновок.** Враховуючи наступні фактори: пропускну здатність ЗГТ; кількість маршрутів, що проходять через одну зупинку; час обслуговування пасажирів на ЗГТ, можливо скласти раціональний розклад руху транспорту, а також обґрунтувати місцезнаходження ЗГТ та розрахувати її конструктивні параметри.

#### **Список використаних джерел**

1. Димова І.П. Повышение эффективности функционирования остановочных пунктов городского пассажирского транспорта и движение транспортных средств в зоне их влияния. Дис.. на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.22.10 / И.П. Димова – Тюмень, 2009.–185 с.
2. Транспортний комплекс України. Автомобільні дороги: проблеми та перспективи, І.Р. Юхновський, Г.Б. Лебеда; Т.І. Попова / за ред. І.Р. Юхновського. – К. : ФАДА, ЛТД, 2004. – 132с.
3. Дідик В.В. Планування міст: Навч. посібник / Дідик В.В., Павлів В.В. – Львів: Львівська політехніка, 2003. – 407с.
4. Агасьянц А.А. Совершенствование транспортных систем городов (проектирование и планирование) // Тезисы сообщений Всесоюзного науч. техн. семинара. - М., 2002, С. 20-24.
5. Споруди транспорту: вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3 – 5 – 2001 [чинний 2001-01-01]. – К.: Держстрой України, 2001. – 56с.

6. Методы оценки эффективности мероприятий по повышению транспортных качеств дорог и безопасности движения / под ред. В.Ф. Бабкова. – М.: Высш. шк., 1971. – 176 с.

7. Горбачев Р.В. Городские улицы и дороги с многополосной проезжей частью. / Горбачев Р.В., Красников А.Н., Щербаков Е.И.. – М.: Стройиздат, 1984. – 167 с.

#### **Аннотация**

*Проведен анализ требований по проектированию остановок общественного транспорта (ООТ) на улично-дорожной сети города. Рассмотрены критерии оценки вариантов размещения ООТ, рекомендации относительно размеров ООТ в виде карманов.*

*Ключевые слова: улично-дорожная сеть, остановки общественного транспорта, карман, интенсивность движения.*

#### **Abstracts**

*There was made the analysis of the requirements to the public transport stops (PTS) on the street road network of the city. There were considered the criteria of evaluation accommodation options of PTS and the size recommendations as the pockets.*

*Keywords: a street road network, public transport stops, a pocket, a traffic intensity.*

*Стаття надійшла до редакції у квітні 2016р.*

УДК 72:504.064: 728.01.001.63(045) **Пузирний В.І.<sup>16</sup>**, асистент,  
*Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна*

### **ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРИНЦИПІВ АРХІТЕКТУРНО- ЛАНДШАФТНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ «ЗЕМЛЯНОЇ» АРХІТЕКТУРИ**

*Розглянуто роль системного підходу при розробці принципів архітектурно-ландшафтної організації об'єктів «земляної» архітектури та визначення взаємозв'язків між середовищем,*

---

<sup>16</sup> © Пузирний В.І.