

Лекція 4. МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ ВЕЛИКИХ ТА ЗНАЧНИХ МІСТ

1. Проектування вуличної стоянки на міський магістральній вулиці

Автостоянка – спеціально обладнана відкрита площадка для постійного або тимчасового зберігання легкових автомобілів та інших транспортних засобів.

Під терміном вулична стоянка слід розуміти комплекс місць для паркування автомобілів, розташованих в межах червоних ліній вулиці.

Вуличні стоянки можуть бути організовані:

- на смузі руху (на проїзній частині вулиці вздовж бордюру або під кутом к бордюру);
- на тротуарі;
- в «кишені» (місцеве розширення проїзної частини за рахунок зеленої смуги або тротуару); ширина «кишені» залежить від прийнятої схеми постановки автомобілів на стоянку;
- на центральній розділювальній смузі завширшки не менш 5,5 м або на напрямному островці;
- змішані.

Вуличні стоянки не можуть бути розміщені на вулицях і дорогах безперервного руху.

По способу постановки автомобілів на стоянку відносно осі вулиці вуличні стоянки прийнято ділити на:

- з паралельним способом постановки (рис. 1.1 а);
- під кутом 30° ; 45° або 60° (рис. 1.1 б – г);
- з перпендикулярним способом постановки (рис. 1.1 д).

При збільшенні кута постановки автомобіля збільшується місткість стоянки, але при цьому збільшується ширина стоянки та підвищується час необхідний для в'їзду-виїзду на стоянку.

Влаштування вуличної стоянки супроводжується зниженням пропускної здатності вулиці в цілому. Тому однією із головних оцінок планувального рішення вуличної стоянки є оцінка її впливу на пропускну здатність вулиці.

Приймається, що пропускна здатність смуги руху проїзної частини вулиці, на якій стоять автомобілі, дорівнює нулю. Якщо автомобіль припаркований частково на газоні або тротуарі, а займана їм ширина смуги руху проїзної частини більша, ніж 0,7 м, то прийнято допущення, що він займає всю смугу руху і пропускна здатність цієї смуги дорівнює нулю.

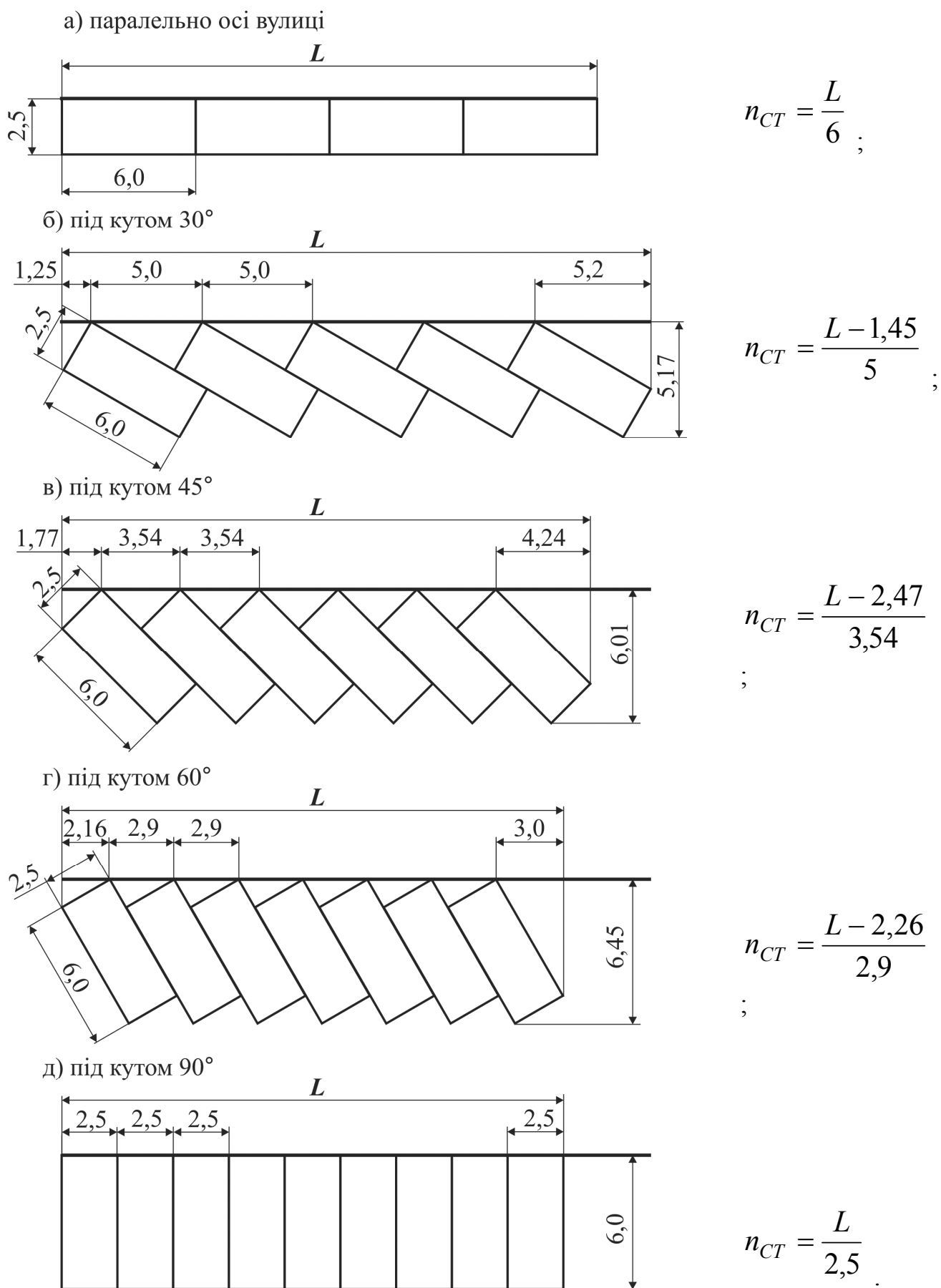


Рисунок 1.1 - Планувальні рішення вуличних стоянок

Для оцінки впливу вуличної стоянки на пропускну здатність смуг руху вулиці, з яких здійснюється маневр заїзду (виїзду) автомобілів на місце стоянки, пропонується ввести коефіцієнт (k) зниження пропускну здатності смуги руху проїзної частини вулиці:

$$k = 1 - \frac{1}{c_{CT}} \cdot n_{CT} \cdot c_m, \quad (1.1)$$

де c_{CT} – середній час стоянки автомобілів на стоянці, c (приймається відповідно до функціональних характеристик об'єкту тяжіння населення);

n_{CT} – кількість місць на вуличній стоянці;

c_m – сумарний час необхідний для заїзду та виїзду одного автомобіля на місце стоянки:

$$c_m = c_z + c_v + c_p, \quad (1.2)$$

c_z – час заїзду автомобіля (в середньому 4-5 с);

c_v – час виїзду автомобіля (залежить від способу постановки автомобілів).

В залежності від кута постановки автомобіля на стоянку слід приймати: для $0^\circ - 1$ с, $30^\circ - 5$ с, $45^\circ - 6$ с, $60^\circ - 8$ с, $90^\circ - 16$ с;

c_p – час набору початкової швидкості 5-6 км/год (2 с).

Враховуючи коефіцієнт k , розрахункова пропускну здатність смуги, на якій здійснюється маневр в'їзду – виїзду автомобіля на стоянку буде рівною:

$$P_c^p = k \cdot P_c, \text{ од./год}; \quad (1.3)$$

де P_c – пропускну здатність смуги руху без врахування вуличної стоянки, од./год.; приймається в залежності від категорії вулиці з урахуванням коефіцієнта багатосмуговості:

$$P_c = P_{1c} \cdot k_c, \text{ од./год}; \quad (1.4)$$

де P_{1c} – пропускну здатність однієї смуги руху, од./год.; приймається відповідно до [2, табл. 1.2];

k_c – коефіцієнт багатосмуговості; для першої смуги $k_c = 1,0$, для другої смуги $k_c = 0,9$, для третьої і четвертої смуги $k_c = 0,8$.

Маневр в'їзду – виїзду на стоянку здійснюється на одній смузі руху (3,5 м) при постановці автомобілів під кутом 0° , 30° , 45° , та на двох смугах руху при кутах 60° та 90° (5 м та 7 м відповідно).

Загальна пропускну здатність вулиці в одному напрямку після влаштування вуличної стоянки буде:

$$P_{ПЧ}^{ec} = \sum_{i=1}^m P_{ci}^p + \sum_{j=1}^n P_{cj}, \text{ од./год}; \quad (1.5)$$

де i - смуги руху проїзної частини вулиці, на яких здійснюється маневр в'їзду – виїзду автомобілів на стоянку;

m – кількість смуг руху проїзної частини вулиці, на яких здійснюється маневр в'їзду – виїзду автомобілів на стоянку;

j - смуги руху проїзної частини вулиці, на яких не здійснюється маневр в'їзду – виїзду автомобілів на стоянку;

n - кількість смуг руху проїзної частини вулиці, на яких не здійснюється маневр в'їзду – виїзду автомобілів на стоянку.

Коефіцієнт пониження пропускну здатності вулиці вуличною стоянкою розраховується як:

$$K_{ec} = \left(1 - \frac{P_{ПЧ}^{ec}}{P_{ПЧ}}\right) \cdot 100, \quad \%, \quad (1.6)$$

де K_{ec} – коефіцієнт, що показує на скільки відсотків знизиться пропускну здатність вулиці після влаштування вуличної стоянки, %;

$P_{ПЧ}$ – пропускну здатність вулиці без вуличної стоянки.

Можливість влаштування вуличної стоянки визначається на основі порівняння пропускну здатності вулиці з врахуванням наявності стоянки та перспективної інтенсивності транспортних потоків в час пік.

З застосуванням формул (3.1) – (3.6) можна вирішувати зворотну задачу – знаходити оптимальні місткість вуличної стоянки та спосіб постановки автомобілів на ній. Для цього необхідно порівняти інтенсивність транспортних потоків на вулиці до її пропускну здатності після влаштування вуличних стоянок з різними характеристиками. При проектуванні вуличної стоянки потрібно знайти оптимум між місткістю стоянки та її впливом на пропускну здатність вулиці шляхом зміни кута постановки автомобілів.

Машиномісце на стоянці – площа, необхідна для встановлення одного автомобіля, що складається із площі горизонтальної проекції нерухомого автомобіля з додаванням розривів наближення (захисних зон) до сусідніх автомобілів або будь яких перешкод.

Мінімальні розміри одного місця для стоянки легкових автомобілів повинні бути $2,5 \text{ м} \times 6,0 \text{ м}$. Планувальні рішення вуличних стоянок легкових автомобілів наведені на рис. 3.1. На рис. 3.1 також наведені формули для розрахунку кількості місць для стоянки легкових автомобілів (n_{CT}) при заданій довжині вуличної стоянки (L, m).

Запитання для самоконтролю

1. Поясніть сутність термінів «автостоянка» і «вулична стоянка».
2. За якими ознаками класифікуються вуличні стоянки?
3. Які характеристики вуличної стоянки впливають на пропускну здатність вулиці?
4. Які переваги і недоліки паркування автомобілів уздовж бордюрного каменю?
5. Які переваги і недоліки паркування автомобілів на вуличній стоянці під кутом 30° , 45° і 60° ?
6. Які переваги і недоліки постановки автомобіля на вуличну стоянку під кутом 90° ?
7. Який показник використовується для оцінки зниження пропускну здатності смуги руху проїзної частини вулиці при влаштуванні вуличної стоянки і як його розрахувати?
8. Як розрахувати пропускну здатність вулиці в одному напрямку після влаштування вуличної стоянки?
9. Що таке «машиномісце» на стоянці і які мінімальні розміри одного місця для стоянки легкових автомобілів.
10. Як розрахувати максимальну кількість місць для стоянки легкових автомобілів якщо відома довжина вуличної стоянки і кут постановки автомобіля на стоянку?

2. Каналізування перехрестя

Основи каналізування перехрестя.

Оптимальним планувальним рішенням перехрестя з нерегульованим рухом на ВДМ міста слід вважати таке, при якому для кожного напрямку руху транспорту виділена окрема смуга (смуги) проїзної частини. Транспортні потоки повинні рухатись виділеними для них смугами руху як каналами: траєкторія руху повинна розташовуватися тільки в межах цього каналу, а вхід та вихід можливі лише в строго визначених місцях. Така організація руху носить назву «каналізований рух».

Перехрестя називають «необладнаним», якщо в його плануванні відсутні елементи, що каналізують рух. Як елементи, що каналізують рух на перехресті, використовують напрямні островці. Такі островці можуть бути позначені на проїзній частині розміткою або підняті над проїзною частиною шляхом установки по їхньому периметру бордюрів.

Якщо напрямні островці є тільки на одній з вулиць (доріг), що пересікаються, то перехрестя називається «частково каналізованим». Якщо напрямні островці є на обох вулицях, що пересікаються, то таке перехрестя є «повністю каналізованим».

Методика каналізування перехрестя (у спрощеному виді) містить у собі два основних етапи:

1. Нанесення на плані перехрестя «коридора» руху транспортних засобів за всіма дозволеними напрямками руху у відповідності зі схемою організації руху на перехресті.

2. Зони на поверхні перехрестя, що невикористані для руху, закривають острівцями.

Оскільки каналізування вимагає строгого руху автомобілів по відведених їм смугам проїзної частини, обриси цих смуг, особливо для руху, що повертає, повинні відповідати оптимальним обрисам траєкторій руху автомобіля.

Траєкторія руху автомобіля на закругленні складається із трьох елементів: вхідної перехідної кривої, кругової кривої малого радіуса й вихідної перехідної кривої. Такі криві утворюють коробову криву, яка є основою для проектування траєкторій руху при каналізуванні перехресть (рис. 2.1). Співвідношення радіусів кривизни ділянок коробової кривої наступне: $R_1 : R_2 : R_3 = 2 : 1 : 3$. Установлено співвідношення між кутом повороту ϕ і всіма елементами закруглення (табл. 2.1).

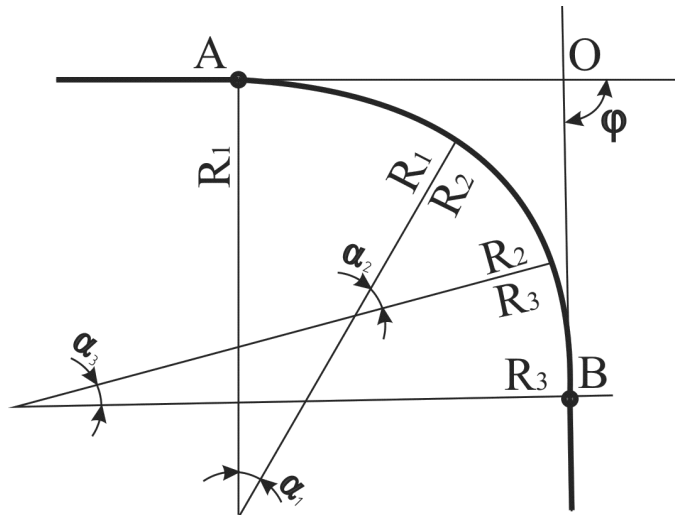


Рисунок 2.1 - Розбивка правоповоротного з'їзду за коробовою кривою

Таблиця 2.1

Елементи коробової кривої

Кут повороту, ϕ , град.	Вхідна крива		Кругова крива, R_2 , м	Вихідна крива	
	R_1 , м	α_1 , град		R_3 , м	α_3 , град
до 44	-	-	50	-	-
45 – 74	60	16	30	90	10
75 – 112	50	20	25	75	12
113 – 149	40	27	20	60	16
150 - 180	35	34	15	60	21

При проектуванні закруглень положення початку коробової кривої (точка A на рис. 2.1) і кінця коробової кривої (точка B на рис. 2.1) визначають розрахунком:

$$AO = (R_1 - R_2) \cdot \sin \alpha_1 + \frac{R_2 + \Delta R_3}{\cos(\varphi - 90)} + (R_2 + \Delta R_1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi - 90) \quad , \text{ м}; \quad (2.1)$$

$$OB = (R_3 - R_2) \cdot \sin \alpha_3 + \frac{R_2 + \Delta R_1}{\cos(\varphi - 90)} + (R_2 + \Delta R_3) \cdot \operatorname{tg}(\varphi - 90) \quad , \text{ м}; \quad (2.2)$$

$$\Delta R_1 = (R_1 - R_2) \cdot (1 - \cos \alpha_1) \quad , \text{ м}; \quad (2.3)$$

$$\Delta R_3 = (R_3 - R_2) \cdot (1 - \cos \alpha_3) \quad , \text{ м}; \quad (2.4)$$

де φ – кут повороту, °:

$$\varphi = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \quad (2.5)$$

Ширина смуг при русі по закругленню призначається за величиною радіуса R_2 кругової кривої [10]:

радіус кривої R_2	10	15	20	25	30
ширина однієї смуги руху без врахування висоти бордюру, м	4,6	4,3	4,1	4,0	3,9
ширина двох смуг руху з врахування висоти бордюру, м	10,0	9,3	9,0	8,8	8,5

При каналізуванні перехресть необхідно прагнути до такого планувального рішення, при якому рух по головному напрямку не буде мати перешкод від руху потоків, що повертають. Це досягається шляхом пристрою на головній дорозі спеціальних смуг для лівих поворотів і перехідно-швидкісних смуг.

Для лівого повороту з головної дороги в плануванні перетинання необхідно передбачати спеціальні смуги, що дозволяють автомобілям, що повертають, знижувати швидкість і при необхідності очікувати можливості виконання маневру (рис. 4.2). Довжина цієї смуги (L_T) визначається з умови забезпечення плавного гальмування автомобіля і умови, пов'язаної з визначенням імовірності утворення черги з i автомобілів:

$$L_T = L_{гал} + L_{ч}, \quad \text{м}, \quad (2.6)$$

де $L_{гал}$ – довжина ділянки гальмування на смузі для лівого повороту з головної дороги від швидкості організації руху по головній дорозі (V , км/год) до повної зупинки, м:

$$L_{гал} = \frac{V^2}{26 \cdot a}, \quad \text{м}, \quad (2.7)$$

a – середнє уповільнення автомобіля, м/с² (див. табл. 2.2);

$L_{ч}$ – довжина черги з i автомобілів, що очікують можливості повороту ліворуч з головної дороги на другорядну, м:

$$L_{ч} = i \cdot (l_a + \Delta l_a), \quad \text{м}, \quad (2.8)$$

l_a – габаритна довжина автомобіля, м;

Δl_a – відстань між автомобілями, що стоять у черзі, м.

Таблиця 2.2 - Середнє уповільнення (прискорення) автомобіля у м/с^2 в залежності від величини поздовжнього ухилу на смузі гальмування (розгону)

Поздовжній ухил, ‰	-40	-20	0	20	40
Середнє уповільнення, м/с^2	0,5	1,0	1,5	2,2	3,0
Середнє прискорення, м/с^2	2,0	1,5	1,0	0,6	0,3

Мінімальна ширина смуги для повороту ліворуч для легкових автомобілів – 3,0 м, для вантажних автомобілів – 3,5 м.

Якщо на головній вулиці, де виділяється смуга для лівого повороту, розділової смуги немає, то лівоповоротний потік повинен бути відділений від зустрічного прямого руху напрямним острівцем. Довжина відгону ширини додаткової смуги для повороту ліворуч ($L_{від}^{dc}$) повинна бути не менш 30 м на вулицях і дорогах загальноміського значення й не менш 20 м на вулицях районного значення.

Інтенсивність відгону ширини напрямних острівців на головній дорозі повинна бути у межах 1 : 10 – 1 : 15, 1 : 20 – 1 : 30 та 1 : 40 – 1 : 50 за дозволеної швидкості руху на ділянці не більш ніж 60 км/год, від 60 км/год до 90 км/год та більше ніж 90 км/год відповідно ($L_{від}^{но}$, рис. 2.2).

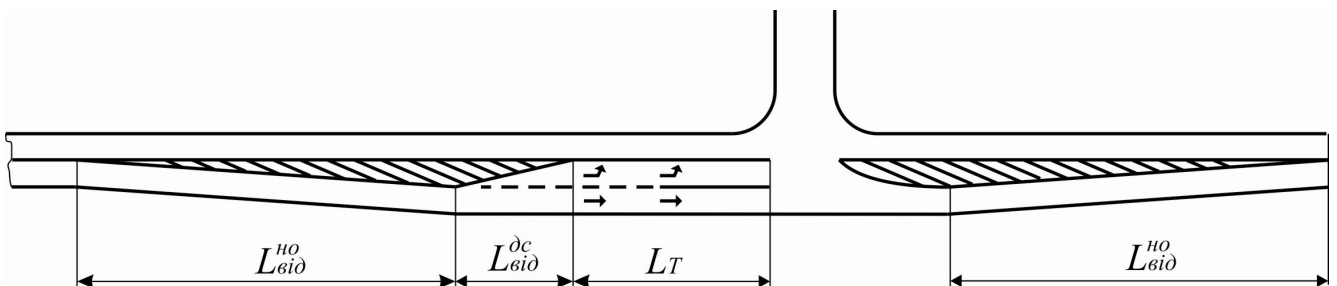
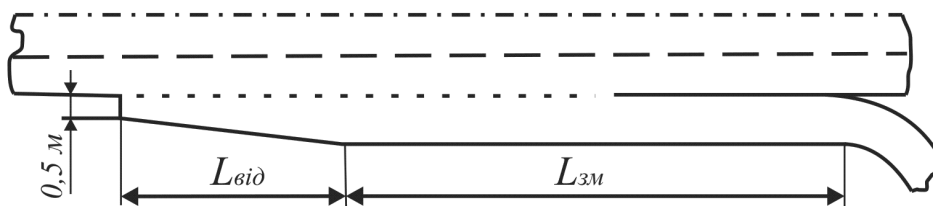


Рисунок 4.2 - Схема розташування напрямних острівців на проїзній частині головної дороги

Додатково до основних смуг проїзної частини влаштовують перехідно-швидкісні смуги для гальмування й розгону (рис. 2.3), що дозволяють

збільшити пропускну здатність, усунути перешкоди прямому руху, поліпшити організацію руху автомобілів і підвищити безпеку руху.

а) елементи перехідно-швидкісної смуги гальмування



б) елементи перехідно-швидкісної смуги розгону

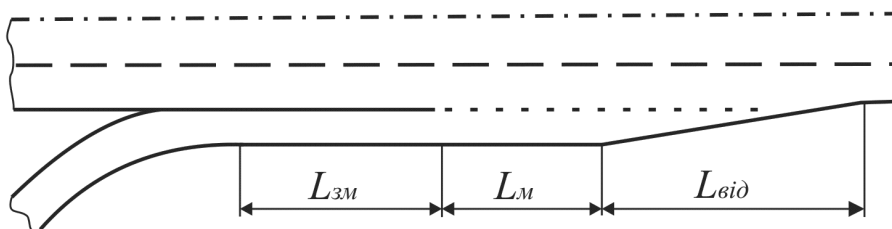


Рисунок 2.3 - Елементи перехідно-швидкісних смуг руху

Довжина перехідно-швидкісних смуг для гальмування й розгону визначається залежно від розрахункової швидкості руху по магістралі й поздовжнього ухилу проїзної частини магістралі.

Довжина перехідно-швидкісної смуги для гальмування складається з довжини ділянки відгону ширини смуги ($L_{від}$, рис. 2.3 а, приймається по табл. 2.3) і довжини ділянки зміни швидкості руху ($L_{зм}$). Перехідно-швидкісна смуга для розгону додатково містить у собі ділянку маневрування при вході в основну смугу (L_m , рис. 2.3 б, приймається по табл. 2.4). Основною є смуга проїзної частини, з якої з'їжджає або на яку виїжджає автомобіль з перехідно-швидкісної смуги.

Відгін перехідно-швидкісної смуги для гальмування починається з уступу шириною 0,5 м (рис. 2.3 б).

Таблиця 4.3

Довжина ділянки відгону ширини перехідно-швидкісної смуги

Розрахункова швидкість руху, км/год	Довжина ділянки відгону ширини перехідно-швидкісної смуги, $L_{від}$, м	
	гальмування	розгону
120	80	80
100	40	60
80	40	40

Таблиця 4.4

Довжина ділянки маневрування перехідно-швидкісної смуги розгону

	Інтенсивність руху по основній смузі у приведених одиницях, <i>од./год</i>				
	200	400	600	800	1000
$L_m, м$	75	100	120	130	150

Довжина ділянки зміни швидкості руху визначається за формулою:

$$L_{зм} = \frac{V_1^2 - V_2^2}{26 \cdot a}, м, \quad (2.9)$$

де V_1 – швидкість на початку уповільнення (для смуги гальмування) або наприкінці розгону (для смуги розгону), *км/год*; повинна відрізнятися не більше ніж на 20 % від середньої швидкості потоку по основній смузі руху;

V_2 – швидкість наприкінці уповільнення (для смуги гальмування) або на початку розгону (для смуги розгону), *км/год*;

a – середнє уповільнення (прискорення) автомобіля, *м/с²* (табл. 2.2).

Методика проектування каналізованого перехрестя.

Типове рішення каналізованого перехрестя включає такі планувальні елементи:

а) центральний каплеподібний острівець на другорядній вулиці (дорозі), що розділяє потоки зустрічних напрямків руху;

б) два трикутних напрямні острівці на другорядній вулиці (дорозі), які відокремлюють праві повороти від основного руху; конфігурація цих острівців залежить від кута пересічення вулиць (рис. 2.4);

в) напрямні острівці на головній вулиці для забезпечення лівих поворотів з головної вулиці на другорядну.

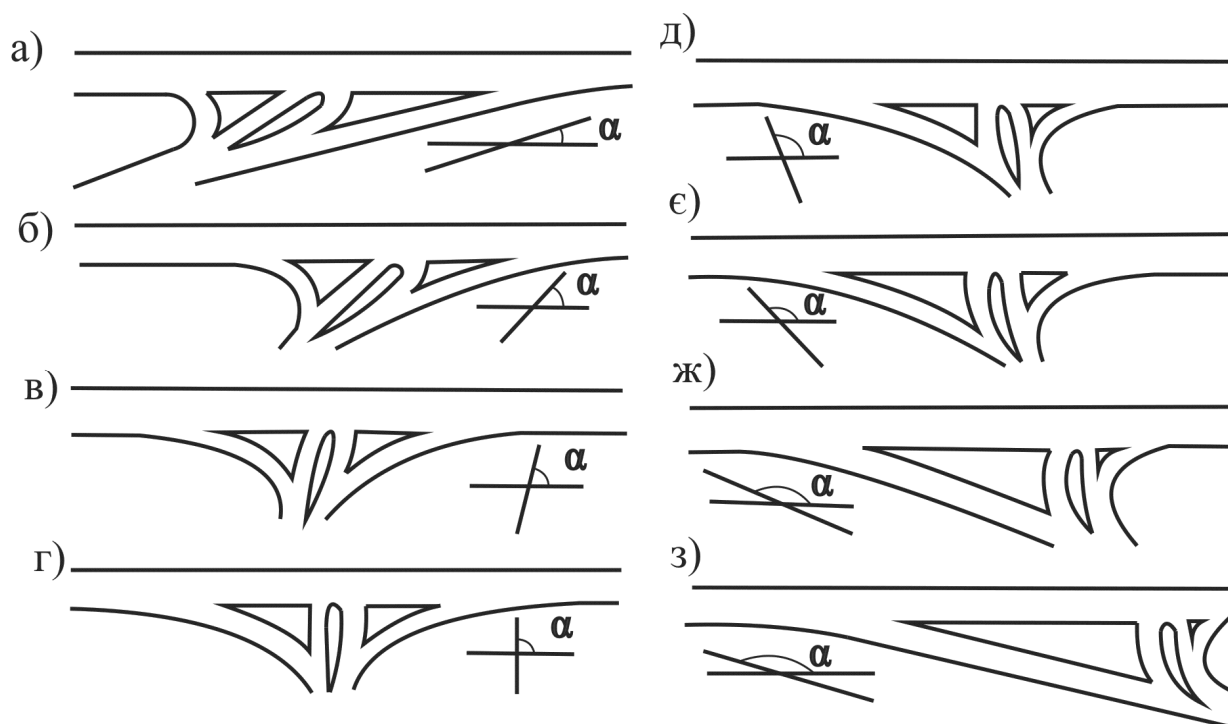


Рисунок 2.4 - Зміна планування перехрестя в залежності від кута пересічення вулиць

а) $\alpha = 30^\circ$; б) $\alpha = 45^\circ$; в) $\alpha = 75^\circ$; г) $\alpha = 90^\circ$; д) $\alpha = 115^\circ$; е) $\alpha = 135^\circ$;
ж) $\alpha = 150^\circ$; з) $\alpha > 150^\circ$.

Послідовність проектування повністю каналізованого перехрестя представлена на рис. 2.5.

Перехрестя починають проектувати з вибору типу планувального рішення й установлення окремих його елементів: кута перетинання осей вулиць α , радіусів правих і лівих поворотів, ширини смуг руху. Визначають необхідність пристрою перехідно-швидкісних смуг і встановлюють їхні розміри. Для проектування використовують план перехрестя в масштабі 1:250 або 1:500. На план наносять ряд ліній, що розмежовують зони, у яких будуть розташовані елементи планувального рішення (рис. 2.5 а).

Лінії 1 і 2 обмежують смугу, де повинні бути розташовані розділові острівці на головній дорозі. Лінія 1 відстоїть від осевої на відстані не менш 3 м, лінія 2 – на 1 м. Лінії 3 і 5 позначають край проїзної частини головної дороги. При пристрої розділових острівців ширина смуги руху повинна призначатися з урахуванням необхідного розширення.

Лінія 4 - зовнішній край перехідно-швидкісних смуг.

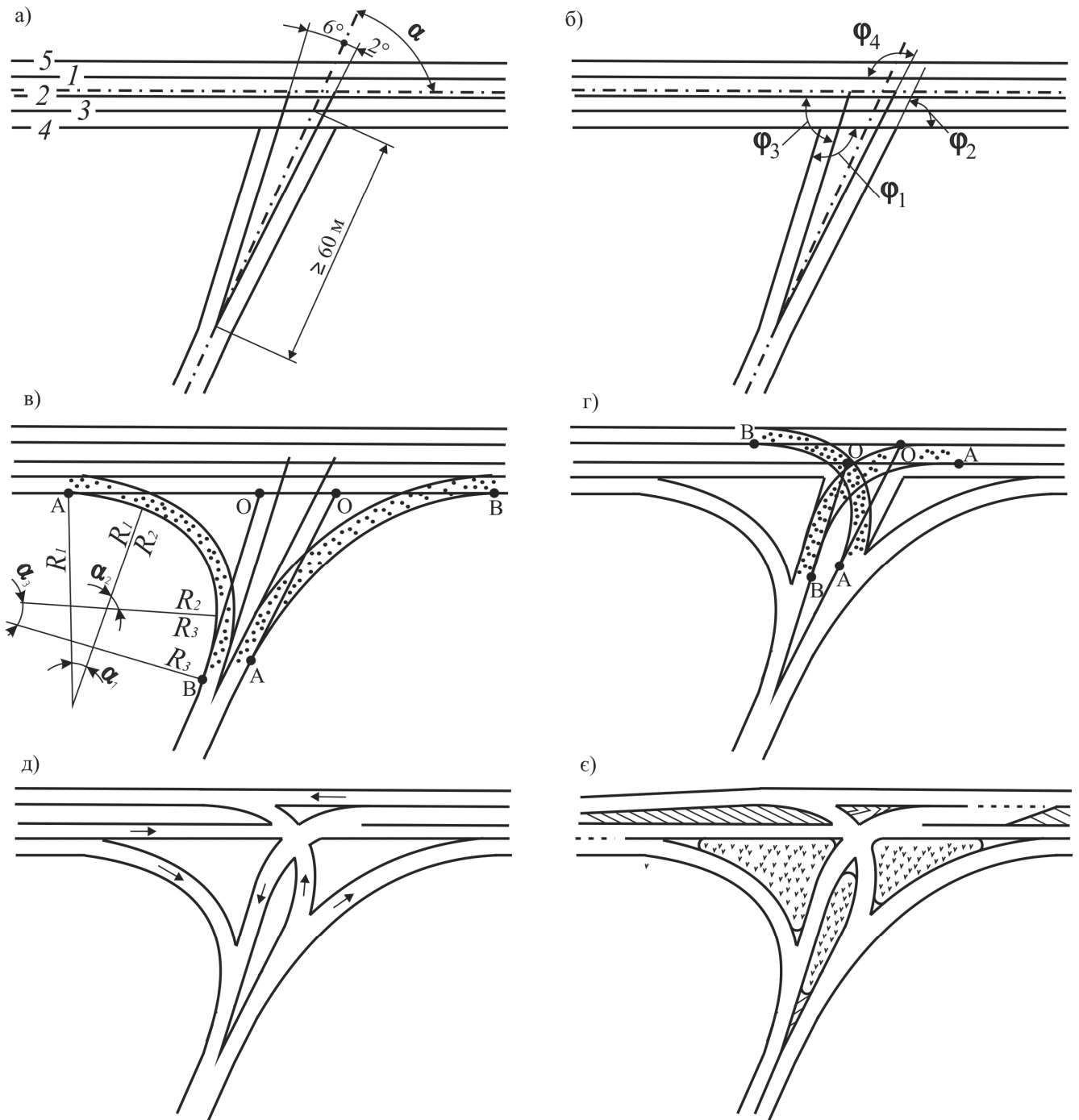


Рисунок 2.5 - Послідовність проектування каналізованого перехрестя

- а) розмежування смуг руху й зон для розташування напрямних острівців;
 б) визначення кутів повороту на з'їздах; в) проектування правоповоротних з'їздів; г) проектування лівоповоротних з'їздів; д) розташування з'їздів на поверхні перехрестя; е) форма напрямних острівців на перехресті.

На другорядній дорозі вибирають зону, де буде розташований центральний каплеподібний острівець. Цей острівець обмежується лініями, які утворюють між собою кут 8° , а віссю дороги 2° і 6° (рис. 2.5 а). Вершина острівця віднесена від краю проїзної частини головної дороги на відстань не менш 60 м.

Наступним кроком каналізування перехрестя є визначення кутів повороту на з'їздах. Так, наприклад, на рис. 4.5 б):

- φ_1 – кут повороту на правому з'їзді з головної дороги на другорядну;
- φ_2 – кут повороту на правому з'їзді з другорядної дороги на головну;
- φ_3 – кут повороту на лівому з'їзді з головної дороги на другорядну;
- φ_4 – кут повороту на лівому з'їзді з другорядної дороги на головну.

Всі правоповоротні з'їзди на перехресті проектують по коробовій кривій, параметри якої визначають через кут повороту φ по табл. 2.1. За формулами 2.1 і 2.2 розраховують положення початку й кінця коробової кривої, потім вписують коробову криву й по радіусу R_2 визначають ширину з'їзду й окреслюють границі смуги руху.

Лівоповоротні з'їзди описують по коробовим кривим з радіусами $R_1 = 10 \text{ м}$, $R_2 = 20 \text{ м}$ і $R_3 = 60 \text{ м}$ для швидкостей повороту у вільних умовах $20 - 25 \text{ км/год}$ і з радіусами $R_1 = 15 \text{ м}$, $R_2 = 30 \text{ м}$ і $R_3 = 45 \text{ м}$ у стиснених умовах для швидкостей руху 15 км/год .

Перехідно-швидкісну смугу гальмування розташовують по головній дорозі, починаючи від початку коробової кривої (точка A , рис. 2.5 в).
Перехідно-швидкісну смугу розгону розташовують по головній дорозі, починаючи від кінця коробової кривої (точка B)

Невикористані для руху зони на поверхні перетинання утворюють геометричні границі напрямних острівців (рис. 2.5 е). Острівці зі сторонами менш 5 м і площею менш 10 м^2 виділяють на поверхні перетинання розміткою. Якщо розміри острівців більші – то їх виконують піднятими над проїзною частиною. При цьому фізичні границі таких острівців віддаляють від геометричних границь на відстань не менш $0,5 \text{ м}$. Кути піднятих над проїзною частиною острівців, які спрямовані на зустріч руху, округляються кривими радіусом 1 м . У вершину центрального острівця, розташованого на другорядній дорозі, уписується крива радіусом $1,5 - 2 \text{ м}$.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке «каналізування руху», які види каналізування існують?
2. Які основні принципи каналізування руху на перехрестях?
3. Які переваги й недоліки каналізування руху на перехрестях у містах?
4. Яке співвідношення радіусів дуг у коробовій кривій, що використовується для проектування траєкторій руху на правих з'їздах?
5. Яким чином здійснюється розбивка з'їзду на перехресті за коробовою кривою?
6. Як визначається довжина смуги для лівого повороту з головної дороги?
7. Як визначаються довжина перехідно-швидкісної смуги гальмування?
8. Як визначається довжина перехідно-швидкісної смуги розгону?
9. Яка послідовність проектування каналізованого перехрестя?

3. Підвищення пропускної здатності регульованих перехресть

Регулируемые пересечения рекомендуется устраивать в виде простых перекрестков.

Расчет пропускной способности регулируемых пересечений следует производить согласно приведенной ниже методике.

Пропускная способность регулируемых пересечений определяется пропускной способностью сечений «стоп-линий». Расчет пропускной способности регулируемого пересечения рекомендуется проводить по формуле:

$$P_{pez} = \frac{\alpha}{\sum_{i=1}^n q_i} \sum_{j=1}^c N_j, \text{ ед/час.} \quad (3.1)$$

где α – суммарный фазовый коэффициент при полной нормальной загрузке регулируемого перекрестка, равный 0,9 при двухтактном, 0,85 – при трехтактном и 0,8 – при четырехтактном циклах регулирования;

n – число фаз;

q – фазовый коэффициент (рассчитывается по фазообразующему направлению);

c – количество входов на перекресток;

N_j – интенсивность движения по данному входу на перекресток.

S (3.1) коэффициент загрузки перекрестка

$$z = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{\alpha} \quad (3.2)$$

Коэффициент загрузки конкретного регулируемого перекрестка может быть меньше или, в крайнем случае, равен единице. При коэффициенте загрузки более 1 необходимо предусматривать повышение пропускной способности регулируемого перекрестка, как правило, за счет уширения проезжей части на 1-2 полосы на расстоянии не менее 50 м от «стоп-линии» перед светофором, для пропуска право- и левоповоротных направлений движения. Уширение допускается осуществлять за счет уменьшения ширины разделительных полос.

В целях увеличения пропускной способности на регулируемых пересечениях рекомендуется применять следующие транспортно-планировочные решения:

- пересечение четырех направлений с зоной накопления для левоповоротных автомобилей посередине (рис. 3.1 а, б) на широких улицах или дорогах с разделительной полосой при интенсивности левых поворотов от 120 до 150 авт/ч в каждом направлении;

- пересечение четырех направлений с перекрестно-кольцевым движением транспорта (рис. 3.1, в, г) с островками разрезного типа как дальнейшее развитие кольцевого саморегулируемого движения, обеспечивающее удобный и безопасный пропуск прямых и поворотных потоков (интенсивность левых потоков от 100 до 200 авт/ч), а также маршрутов общественного транспорта и удобный разворот в обратном направлении;

- пересечение трех направлений (Т-образное примыкание) с уширением проезжей части и устройством направляющих островков (рис. 3.1, д) или с устройством кольцеобразного островка по типу «трубы» (рис. 3.1, е) при интенсивности левых поворотов от 80 до 120 авт/ч.

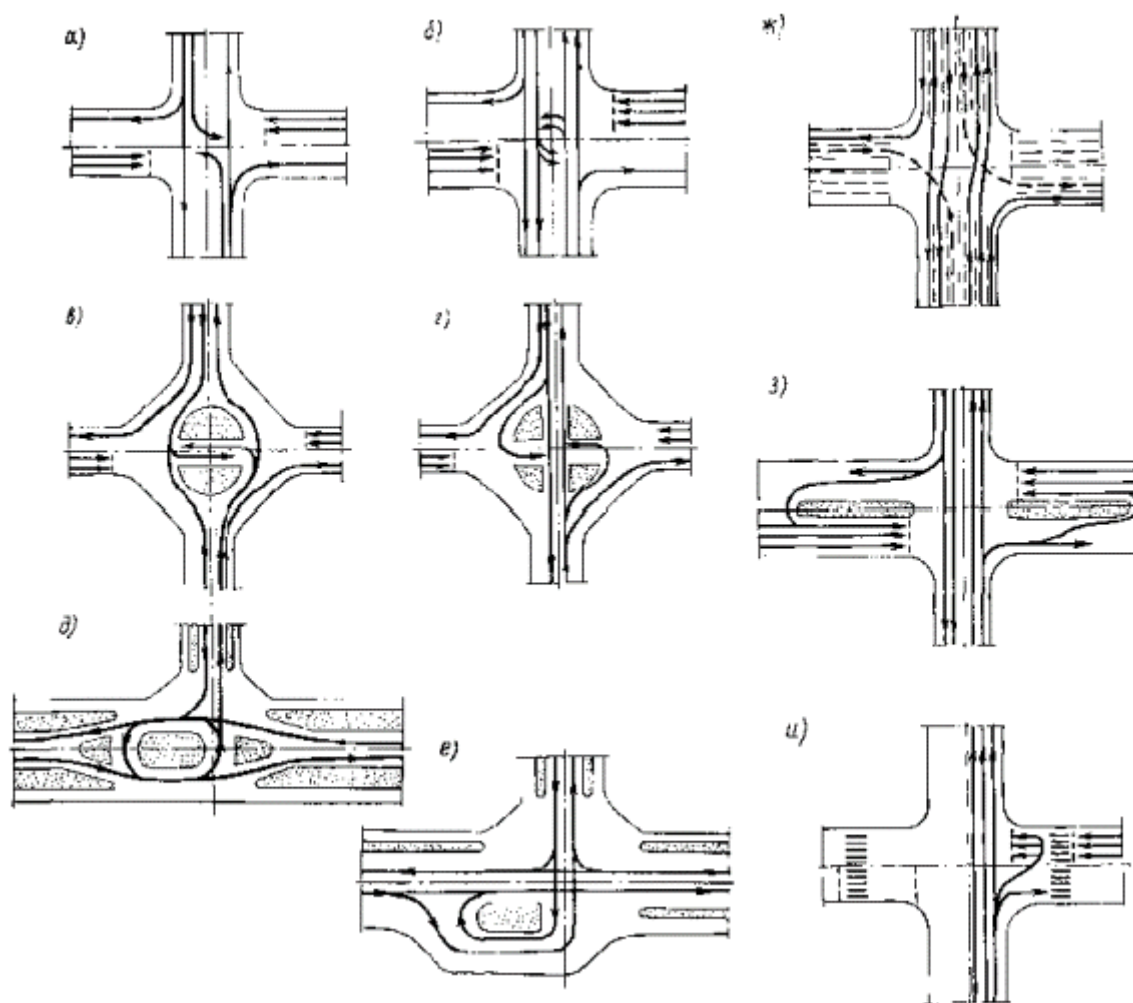


Рисунок 3.1 – Планировочные решения регулируемых перекрестков

4. Розміщення й устаткування зупинок міського маршрутного пасажирського транспорту

Загальні положення.

Розміщення та обладнання зупинок міського електро - та автомобільного транспорту на вулицях і дорогах міст повинне здійснюватися з урахуванням вимог ДБН 360 [1], КДП -204/12 Укр 240 [21] і ДБН В.2.3-5 [2].

Зупинки міського маршрутного пасажирського транспорту (МПТ) класифікуються за ознаками:

а) виду маршрутного транспортного засобу, що користується зупинкою (автобусні, трамвайні, тролейбусні, суміщені);

б) типу маршрутних транспортних засобів (для звичайних, зчленованих, здвоєних і тривагонних транспортних засобів);

в) кількості маршрутних транспортних засобів, що одночасно здійснюють висадження й посадку пасажирів на зупинці (одиначні, подвійні).

Одиначні зупинки МПТ, в тому числі й суміщені (автобусно - тролейбусні), улаштовують за умови, якщо сумарна частота руху маршрутних транспортних засобів, які користуються однією зупинкою, не перевищує 30 од./год; подвійні - коли обслуговується декілька маршрутів одного виду транспортних засобів з сумарною частотою руху більше як 30 од./год. За частоти руху автобусів і тролейбусів більше 30 од./год їх зупинки слід розосереджувати: розміщується тролейбусна, а за нею автобусна зупинка, при цьому відстань між їх посадочними площадками повинна бути не менше 10 м.

Територіально зупинка МПТ включає посадочну площадку для пасажирів і місце для зупинки маршрутних транспортних засобів.

Місце для зупинки автобуса чи тролейбуса може бути звичайним при незмінній ширині проїзної частини або влаштованим, при можливості, за рахунок розширення проїзної частини у вигляді відкритої «кишені» (відокремлення «кишень» від проїзної частини бордюром чи іншою перешкодою для руху забороняється). Ширина «кишені» 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. У стиснених умовах ширина «кишені» може бути зменшена до 3 м і виконана за рахунок тротуару, якщо ширина тротуару, що залишилась, забезпечує нормальне функціонування посадочної площадки та належні умови для руху пішоходів по тротуару. Довжина перехідної ділянки на в'їзді до зупинки, що розташована у «кишені» - 20 м, на виїзді - 15 м (в обмежених умовах довжина цих перехідних ділянок може бути зменшена до 10 м). Довжина прямої ділянки «кишені» повинна бути більше на 10 м, ніж довжина посадочної площадки (по 5 м з кожного її кінця).

У разі розміщення «кишені» 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 вхідної перехідної ділянки «кишені»).

Дорожнє покриття «кишені» повинне мати поперечний ухил у межах 15 – 20 %, спрямований убік основної проїзної частини. При цьому поперечний ухил «кишені» повинен закінчуватися на одній лінії.

Автобусні та троллейбусні зупинки.

Автобусні та троллейбусні зупинки, як правило, повинні розміщуватися за перехрестями на відстані не менше 5 і 20 м відповідно від пішохідного переходу та перехрестя до посадочної площадки. Як виняток, розміщення автобусних і троллейбусних зупинок допускається до перехрестя вулиць і доріг у випадках, коли:

- до перехрестя розташований великий пасажироутворюючий об'єкт або вхід у підземний пішохідний перехід;
- резерв пропускної здатності проїзної частини вулиці (дороги) до перехрестя більший ніж за ним;
- за перехрестям починається під'їзд до моста, тунелю або шляхопроводу;
- істотно скорочується час, що витрачають пасажир на пересадження по основних пересадних напрямках на перехресті.

При цьому відстань від зупинки до перехрестя повинна бути не менша 20 м.

На перегонах магістралей безперервного руху зупинки необхідно розміщувати одна проти одної при одночасному будівництві між ними підземних пішохідних переходів.

У випадку розміщення автобусних і троллейбусних зупинок на магістральних вулицях і дорогах регульованого руху з кількістю смуг руху чотири і більше посадкову площадку потрібно влаштовувати по ходу руху за пішохідним переходом на відстані 2 – 3 м від нього. На перегонах магістральних вулиць і доріг, проїзна частина яких має дві або три смуги руху, автобусні (тролейбусні) зупинки зустрічних напрямків повинні бути розміщені на відстані не менш 50 м друг від друга (відстань між посадковими площадками). Якщо зупинка влаштовується в «кишені», то перехідна ділянка розширення проїзної частини повинна починатися після пішохідного переходу за 1 – 2 м від нього.

За умови розміщення зупинок поблизу штучних споруд слід забезпечувати безперешкодний рух основних транспортних потоків. Для перестроювання автобуса чи тролейбуса в потрібний ряд руху після виїзду з зупинки відстань від дорожнього знака, що позначає зупинку транспорту, до лівого повороту на перехресті, в'їзду в тунель, на міст або шляхопровід повинна бути не менше 60, 90 і 120 м при перестроюванні відповідно на другу, третю і четверту смуги руху.

Біля залізничних переїздів автобусні та троллейбусні зупинки слід розміщувати на відстані не менше 100 м за ними (відстань від колії до межі посадочної площадки).

Трамвайні зупинки.

Трамвайні зупинки та роз'їзди слід розміщувати на прямих ділянках міських вулиць і доріг з поздовжнім похилом проїзної частини не більше 30 %.

В обмежених умовах допускається розміщення зупинок і роз'їздів на ділянках радіусом не менше 100 м, а також на проїзній частині з поздовжнім похилом до 40 ‰ за складного рельєфу місцевості.

Трамвайні зупинки слід розташовувати до перехрестя міських вулиць і доріг перед пішохідним переходом на відстані не менше 5 м від перехрестя. Розміщення трамвайних зупинок за перехрестям вулиць і доріг допускається як виняток у випадках, коли за перехрестям розташований великий об'єкт масового відвідування, вхід у підземний пішохідний перехід або пропускна здатність проїзної частини вулиці (дороги) за перехрестям більша ніж до нього.

У разі розташування трамвайної колії на відокремленому полотні трамвайну зупинку з боку проїзної частини слід зміщувати від автобусних чи тролейбусних зупинок на довжину посадочної площадки.

За умови розташування трамвайної колії в межах проїзної частини (посередині або зі зміщенням в один чи обидва боки) і влаштування посадочних площадок на тротуарах автобусні та тролейбусні зупинки повинні бути віддалені від трамвайних на відстань між їх посадочними площадками не менше 50 м.

Розворотні петлі на кінцевих зупинках трамвайних маршрутів слід улаштувати поза проїзною частиною вулиць і площ.

Вимоги до посадочних площадок.

Посадочні площадки на автобусних і тролейбусних зупинках улаштовуються на тротуарах на 20 см вище поверхні проїзної частини; на трамвайних зупинках, суміщених з проїзною частиною, - на 15 - 30 см вище її поверхні, а за умови розміщення трамвайної колії на відокремленому полотні - на 10 - 30 см над верхом головок рейок.

Поперечний похил площадок повинен бути у межах 10 – 15 ‰ і спрямований: на автобусних і тролейбусних зупинках - у бік лотка проїзної частини, а на трамвайних - на протилежний від трамвайної колії бік.

Довжина посадочної площадки визначається типами і кількістю маршрутних транспортних засобів, що одночасно здійснюють висадку - посадку пасажирів на зупинці, і повинна прийматися згідно з табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Довжина посадочної площадки

Типи маршрутних транспортних засобів	Довжина посадочної площадки, м	
	одиначної	подвійної
Звичайні	20	35
Зчленовані	25	45
Здвоєні	35	65
Тривагонні	50	-

Ширину посадочної площадки слід приймати залежно від пасажирообігу зупинки, часу чекання пасажирами маршрутних транспортних засобів,

виходячи з розрахункової щільності пасажирів на площадці 2 *чол./м²*, але не менше 1,5 м.

Розміщення зупинок міського транспорту на площах дозволяється тоді, коли вони мають значний резерв пропускної здатності проїзної частини, а розміщені на них зупинки не будуть створювати перешкод транспортним потокам.

На зупинках необхідно передбачати павільйони або навіси для пасажирів, які не повинні погіршувати видимість для водіїв і заважати руху пішоходів.

Дорожні знаки, які позначають зупинки міського транспорту, розміщуються відповідно до ДСТУ 4100 [23] та ДСТУ 3308 [24]. Дорожня розмітка наноситься відповідно до ДСТУ 2587 [25].

Запитання для самоконтролю

1. За якими ознаками класифікуються зупинки МПТ?
2. Коли проектуються одиночні зупинки МПТ, а коли подвійні?
3. Які геометричні параметри заїзної «кишені» на зупинці МПТ?
4. Які правила розміщення автобусних і тролейбусних зупинок в районі перехресть?
5. Які правила розміщення автобусних і тролейбусних зупинок на перегонах магістральних вулиць?
6. Які правила розміщення трамвайних зупинок?
7. Які фактори необхідно враховувати при визначенні довжини та ширини посадочної площадки на зупинці МПТ?
8. Які технічні засоби регулювання дорожнього руху використовуються для організації руху транспорту і пішоходів в районі зупинок МПТ?