

Міністерство освіти і науки України  
Харківська національна академія міського господарства

О.С. Безлюбченко,  
С.М. Гордієнко, О.В. Завальний

## **ПЛАНУВАННЯ МІСТ І ТРАНСПОРТ**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки як навчальний  
посібник для студентів будівельних спеціальностей

Харків – ХНАМГ – 2008

УДК 625.712  
625.721  
711.04

Гриф надано Міністерством освіти і науки України, рішення  
№ 14/18-Г-1608, від 03.10.20007р.

**Планування міст і транспорт:** Навчальний посібник  
/О.С. Безлюбченко, С.М. Гордієнко, О.В. Завальний. – Харків: ХНАМГ,  
2008. – 161 с.

У навчальному посібнику розглядаються питання системного підходу до проектування міст, висвітлюються функціональні й структурно-територіальні тенденції та закономірності розвитку міських поселень, їх планувальна структура та функціональна організація, розглядаються основні транспортні проблеми сучасного міста, класифікація міського транспорту і вулично-дорожньої мережі. Зміст посібника спрямований на формування у студентів розуміння місця і ролі вулично-магістральної мережі в місті, принципів транспортного обслуговування і взаємодії різних видів міського транспорту.

Посібник призначений для студентів будівельних спеціальностей.

Рис. – 53. Табл. - 8. Бібліогр. - 12 назв.

Рецензенти:

Д.т.н. прф. М.С. Болотських (ХДТУБА, м. Харків)

Д.т.н. прф. В.К. Доля (ХНАМГ, м. Харків)

Д.т.н. прф. Н. Я. Крижановська (ХНАМГ, м. Харків)

ISBN 966-695-093-6

© Безлюбченко О.С., Гордієнко С.М.,  
Завальний О.В., ХНАМГ, 2008

## Зміст

Вступ.....	5
Розділ 1. Типологія і класифікація населених місць .....	6
1.1. Критерії класифікації міст .....	6
1.2. Економічна база перспективного розвитку міст і визначення чисельності населення .....	9
Розділ 2. Планувальна структура сучасного міста. Функціональна організація міської території.....	13
2.1. Основні функціональні зони міста.....	13
2.2. Структура міських територій.....	14
2.3. Основні питання планувальної структури міста.....	15
2.4. Планувальні схеми вуличної мережі міста.....	18
2.5. Транспортні характеристики планувальних структур.....	23
2.6. Форми розвитку плану міста.....	25
Розділ 3. Визначення перспектив розвитку міст.....	30
3.1. Тенденції розвитку міст .....	30
3.2. Транспортні проблеми сучасного міста.....	32
3.3. Реконструкція транспортно-дорожньої мережі.....	33
Розділ 4. Розміщення і структура сельбищної зони міста.....	38
4.1. Структура сельбищної зони міста .....	38
4.2. Структурно-планувальна організація житлових утворень.....	40
4.3.1. Житловий район .....	40
4.3.2. Квартал.....	45
4.3.3. Мікрорайон (житловий комплекс).....	45
4.4. Організація транспортного і пішохідного руху в мікрорайоні.....	48
Розділ 5. Розміщення і структура виробничої території міста.....	56
5.1. Промислова зона .....	64
5.2. Наукова й науково-виробнича зона.....	64
5.3. Комунально-складська зона міста .....	65
Розділ 6. Ландшафтно-рекреаційна зона міста.....	66
6.1. Система озеленення території міста .....	66
6.2. Класифікація зелених насаджень.....	68
Розділ 7. Загальні центри міст, їх значення в забудові міста .....	72
7.1. Загальноміський центр.....	72
7.2. Установи обслуговування масового користування.....	77
Розділ 8. Зона зовнішнього транспорту.....	80
8.1. Залізничний транспорт .....	80
8.2. Автомобільний транспорт .....	84
8.3. Водний транспорт .....	86
8.4. Повітряний транспорт .....	89
8.5. Трубопровідний транспорт.....	91
Розділ 9. Транспорт та шляхи сполучення.....	93

9.1. Класифікація транспорту.....	93
9.2. Класифікація міського транспорту.....	95
9.3. Особистий пасажирський транспорт.....	98
Розділ 10. Вулично-дорожня мережа міста.....	99
10.1. Класифікація вулично-дорожньої мережі міста.....	99
10.2. Структура вулично-дорожньої мережі.....	101
10.3. Перехрестя вулиць та доріг.....	103
10.4. Облаштування перехрещень у різних рівнях.....	105
10.5. Організація стоянок легкових автомобілів.....	108
10.6. Типи гаражів та вимоги щодо їх розміщення.....	111
Розділ 11. Пропускна здатність міської вулично-дорожньої мережі.....	117
11.1. Пропускна здатність смуги руху та її фізична суть .....	117
11.2. Пропускна здатність смуги руху на різних ділянках вулиць і доріг.....	118
11.2.1. На перегоні між перехрестями.....	118
11.2.2. На перехрещенні вулиць і доріг.....	120
11.3. Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини.....	122
11.4. Пропускна здатність і ефективність роботи мережі вулиць і доріг.....	123
Розділ 12. Проектування планувальних елементів вулиць і доріг.....	125
12.1. Основні принципи проектування.....	125
12.2. Розрахунок ширини проїзної частини.....	130
12.3. Розрахунок ширини тротуару.....	131
12.4. Розрахунок ширини розподільчої смуги.....	132
12.5. Поперечні профілі міських вулиць.....	133
12.6. Проектування поздовжнього профілю вулиць та доріг.....	135
12.7. Екологічні вимоги до міських вулиць і доріг.....	139
Розділ 13. Дорожній одяг вулиць і доріг.....	141
13.1. Типи дорожнього одягу.....	141
13.2. Основні вимоги до елементів дорожнього одягу.....	141
13.3. Нежорсткий дорожній одяг.....	143
13.4. Конструювання і розрахунок дорожнього одягу нежорсткого типу.....	144
13.5. Жорсткий дорожній одяг.....	153
13.6. Підсилення дорожнього одягу та розширення проїзної частини.....	154
13.7. Штучні споруди та інженерно-транспортне облаштування автомобільних доріг.....	155
Висновки.....	157
Короткий словник термінів.....	158
Список літератури.....	160

## ВСТУП

Мета цього навчального курсу – формування у студентів містобудівного світогляду, розуміння суспільного значення планування міст, його залежності від природних, соціальних і економічних умов та впливу на життя людей. Планувальний розвиток міста припускає вирішення не тільки архітектурно-планувальних завдань і проблем інженерного обладнання освоєваних територій, але й удосконалення транспортної системи міста, в тому числі вулично-дорожньої мережі.

Сучасний міський рух, ставить перед архітекторами, будівельниками доріг і працівниками транспорту завдання, від вирішення яких залежать не тільки характеристики роботи міського транспорту, але і розвиток самого міста. Саме тому в сучасному містобудуванні новий напрямок у розробці й оцінці транспортних якостей планування міста одержав назву транспортного планування міст. У взаємному погодженні планувальної й транспортної структур міста визначають пріоритети для інтенсивного освоєння території. У процесі навчання студенти також ознайомляться з питаннями вишукування і проектування, будівництва й експлуатації міських вулиць і доріг, а також з характеристикою і класифікацією міського транспорту.

## Розділ 1. Типологія і класифікація населених міст

### 1.1. Критерії класифікації міст

Усі населені пункти України поділяються на два види: міські, куди входять *міста й селища міського типу, та сільські* (с.м.т.) – це селища, дачні поселення, хутори.

Важливим критерієм для віднесення населеного пункту до статусу міста і с.м.т. є *чисельність населення*, що визначається, так:

- малі міста – до 10 тис. чол.; 10 – 20 тис. чол.; 20 – 50 тис. чол.;
- середні – 50 – 100 тис. чол. та 100 – 250 тис. чол.;
- великі – 250 – 500 тис. чол.;
- значні (крупні) – 500 – 1000 тис. чол.;
- найзначніші (крупніші) – понад 1000 тис. чол. (ДБН 360-92\*).

Чисельність населення - основна ознака, за якою класифікують місто. Вона впливає на розмір території, планувальну структуру, кількість та якість установ побуту, транспорт, інженерне обладнання та ін. (рис. 1.1). Для класифікації міст за чисельністю населення слід враховувати: зміну образу життя населення міст; зміну видів міського транспорту, зміну системи установ культурно-побутового обслуговування; зміну характеру забудови й благоустрою в міру зростання розмірів міста. Наприклад, в місті в 20 тис. мешканців пересування здійснюється пішки; більше 20 тис. чол. – виникає потреба в автобусі; більше 100 тис. чол. – у трамваї; 400 тис. чол. – у трамваї, тролейбусі; більше 1 млн. чол. – швидкісному трамваї, метро. У містах до 50 тис. чол. проектується один загальноміський центр, а при більшому розмірі міста - центри житлових районів, міста з населенням більше 100 тис. чол. проектуються переважно з багатоповерховою забудовою.

Більшість міст України належать до категорії малих (330) і середніх (54 міста). Малі й середні міста в більшості є центрами однойменних адміністративних районів, наприклад, Скадовськ у Херсонській, Лозова у Харківській області.

Багато малих міст і селищ міського типу є осередками обслуговування туристів та людей, які відпочивають і лікуються. До них належать: Немирів, Трускавець у Львівській області, Алушка, Алушта, Євпаторія, Ялта та інші в Республіці Крим.

Великих міст в Україні налічується 40, з них 16 розташовані в Донбасі й Республіці Крим. Це Горлівка, Єнакієве, Краматорськ, Луганськ, Макіївка, Слов'янськ, Севастополь, Сімферополь, Керч. Великих міст немає у Львівській, Миколаївській, Одеській, Херсонській областях. До категорії найзначніших в Україні належать п'ять міст: Київ (2,6 млн. чол.),

Харків (1,47 млн. чол.), Дніпропетровськ (1,065 млн. чол.), Донецьк (1,016 млн. чол.), Одеса (1,05 млн. чол.).

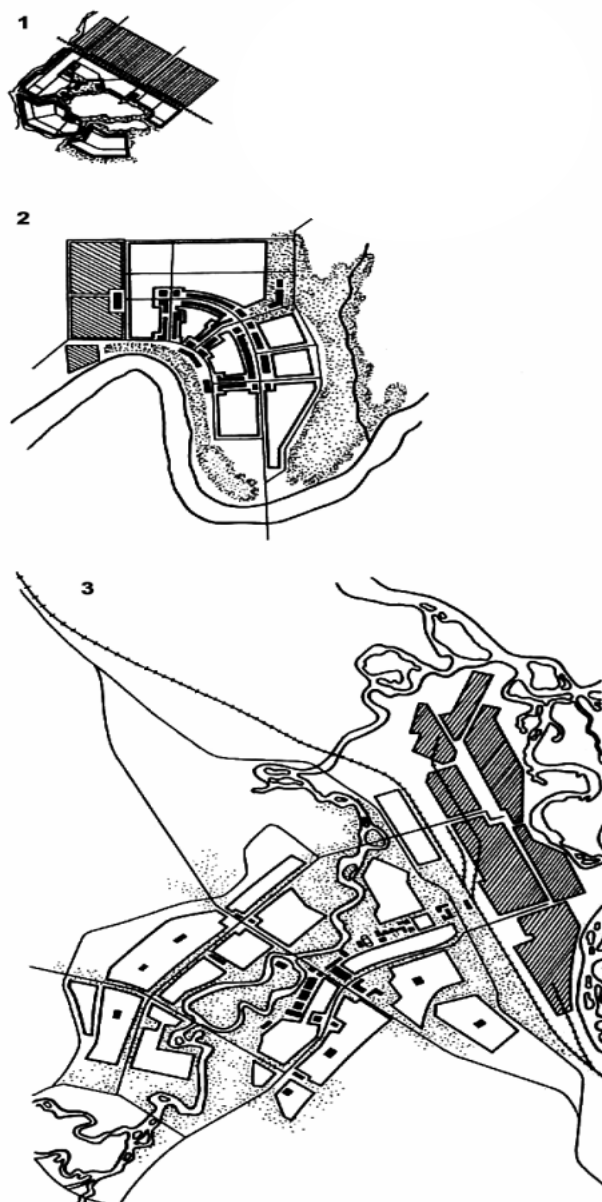


Рис. 1.1 - Класифікація міст за розміром: 1 – мале місто, 2 – велике, 3 - значне.

До міських поселень належать також селища міського типу. Це поселення з населенням менше 10 тис. чол., в яких більше 85% населення зайнято в сільському господарстві.

*За адміністративно-політичним значенням виділяють міста:*

- столичні,
- центри областей, країв,
- центри низових адміністративних районів.

Адміністративно-політичне значення впливає на розмір зовнішніх зв'язків, набір і кількість установ. Так, у столиці є Верховна Рада, Верховний Суд, Академія наук, міністерства, музеї, вузи, театри, в обласних центрах – обласні організації, музеї, виставки, театри, але в меншій кількості.

*За характером функцій*, які виконує місто, можна виділити населені пункти, що спеціалізуються на:

- промислового виробництва (індустріальні центри);
- транспортному обслуговуванні - портове місто, залізничний вузол (питома вага зайнятих у промисловості нижче зайнятих на транспорті);
- культурно-побутовому обслуговуванні населення - центри туризму, міста - музеї, оздоровчі центри (понад 10% працездатного населення зайнято в охороні здоров'я);
- наукових дослідженнях (наукові центри);
- сільськогосподарському виробництві.

Більшості міст властива поліфункціональність.

Проміжний тип - місто-супутник, що виконує функції «житлової філії» біля великого міста, або місто, в якому має переважний розвиток один вид промисловості.

Як правило, функціональний характер впливає на планування міста, надає йому специфічні риси. Так, на території *промислового міста* розташована велика кількість промислових об'єктів (до 50% території) і, як правило, залізниці, товарні станції, під'їзні шляхи, санітарно-захисні зони. При проектуванні враховується розміщення промисловості, боротьба з шкідливими викидами. В архітектурі значну участь беруть промислові об'єкти, наприклад, міста Харків, Запоріжжя.

*Портові міста* розташовують на морях, великих річках. Специфіка їх - план міста часто віялоподібний, де центр міста розташований, як правило, біля моря; для вантажного порту необхідна залізниця; якщо є курорт - велика кількість туристів та відпочиваючих; наявності великого простору відповідає архітектурний силует, приклад портового міста на морі - Одеса, на річці – Запоріжжя, Київ.

Специфіка міста - *залізничного вузла*: територія розчленована залізницею, що ускладнює транспортний зв'язок усередині міста; як правило, кілька залізничних станцій; наявності залізничного депо, складів. Приклад: Харків, Москва, невелике – Казатин.

*Міста – курорти* розташовують частіше на морі, в гірській місцевості. Призначення їх – лікування, відпочинок, туризм. Специфіка – екзотична природа, море, гори та ін. Влітку населення збільшується в декілька разів, звідси питання тимчасового розміщення великої кількості людей та їх обслуговування. Приклад - Судак, населення – 12 тис. чол., а відпочиває



170 тис. чол. Значна територія під санаторіями, будинками відпочинку, турбазами; велика кількість готелів, кафе, ресторанів, розважальних установ; відсутність великої промисловості, все для обслуговування курорту. В архітектурі значна вага унікальних, архітектурних рішень, багато зелених насаджень. Приклад: Ялта, Алушта, Хмельник.

*Міста-музеї* - це добре збережені старовинні міста, які цікаві з точки зору знайомства з історією країни. Специфіка: велика чисельність туристів, що визначає кількість готелів, обслуговуючих установ, тощо. Нова забудова підпорядкована історичній забудові міста.

*Міста-науки* – це новий вид міст, що виник у ХХ ст., показує зростаючу роль науки. Специфіка: розміри міста невеликі; розташовуються в гарних природних умовах (частіше – ліс); в забудові значна частина НДІ, будинків вчених, книжкових магазинів; підвищені вимоги до тиші. Наприклад, Сибірське містечко АН, Дубна.

## **1.2. Економічна база перспективного розвитку міст і визначення чисельності населення**

При розрахунку і техніко-економічному обґрунтуванні чисельності населення міста основним фактором є його господарські й соціальні функції. Цим обумовлюється розподіл населення за такими категоріями: містоутворююча, містозабезпечуюча, містообслуговуюча (вони складають групу зайнятого населення), а також група незайнятого населення.

*Містоутворююча категорія* охоплює підприємства, організації, установи, що обумовлюють масштаби розвитку міста, його економічний профіль, використання трудових ресурсів, значення в системі розселення.

До групи, що формує місто, входять:

1. Промислові підприємства, продукція яких головним чином споживається за межами даного міста.

2. Установи й організації обслуговування, сфера дії яких виходить за межі даного міста:

- освіти (вищі, середні навчальні заклади, ФПК) кількість викладачів визначається, виходячи з потреби у фахівцях,

- охорони здоров'я (санаторії, будинку відпочинку, заклади туризму та ін.),

- науки і наукового обслуговування (академії, НДІ, конструкторські й проектні організації),

- управління фінансуванням та кредитами, зв'язку, громадські організації та ін.

У крупних і крупніших містах концентрується найбільша кількість установ позаміського значення, але їхня питома вага (за числом

працюючих) не перевищує, як правило, 10 % .

3. Капітальне будівництво. До містобудівної групи відноситься персонал організацій, які здійснюють усі види нового й реконструктивного будівництва, а також підприємств будівельної індустрії.

4. Зовнішній транспорт.

5. Сільськогосподарські підприємства. Характерно для малих і частково середніх міст.

Підприємства цих галузей задовольняють потреби соціально-економічної системи вищого рангу – області, регіону, держави.

*Містообслуговуюча категорія* пов'язана із забезпеченням життєдіяльності населення і задовольняє його соціально-культурні потреби. Мережа громадського обслуговування населення складається з дитячих, шкільних і культурно-освітніх закладів, об'єктів охорони здоров'я, фізкультурних і спортивних споруд, підприємств торгівлі, харчування, побуту.

*Містозабезпечуюча категорія* пов'язана з функціонуванням та розвитком матеріально-технічної бази міста, виробництвом послуг, інформації та ін. Це підприємства комунального господарства, спеціалізовані організації і заклади з різноманітним напрямком діяльності. Містозабезпечуюча категорія охоплює підприємства та організації комунального господарства, промислові підприємства місцевого значення, ремонтно-будівельні організації, що виконують роботи за замовленням міста, а також громадські, господарчі, спеціалізовані заклади, організації, діяльність яких спрямована на забезпечення потреб міста.

*Незайнята або несамодіяльна категорія* населення - складається з дітей дошкільного і шкільного віку, учнів денного навчання вузів, технікумів, пенсіонерів, інвалідів, осіб, зайнятих у домашньому господарстві, та ін.

При розрахунках і техніко-економічному обґрунтуванні чисельності населення міста (використовуючи розробки і пропозиції інженера-економіста І.П. Бронштейна) головним фактором є кількість працівників містоутворюючої бази. Працюючих на об'єктах містоутворюючої бази називають містоутворюючими кадрами, або містоутворюючої групою населення [3,9] .

Структура містоутворюючих кадрів для різних міст неоднакова і змінюється за складом і співвідношенням окремих категорій залежно від величини міста, його ролі в системі населення, природних умов та ін.

*Проектна чисельність населення* є важливим показником для визначення генерального плану міста і перспектив розвитку усіх галузей міського господарства. Виходячи з перспективної чисельності населення, розраховують обсяги житлового будівництва, систему культурно-

побутового обслуговування, міського транспорту та інженерного обладнання міста.

Крім того, для розробки деяких важливих питань містобудування (обсяги будівництва й типи дитячих дошкільних та шкільних закладів, фізкультурно-спортивних та інших об'єктів) необхідні дані щодо демографічної структури населення.

Метод розрахунку чисельності населення залежно від чисельності містоутворюючої групи одержав назву методу трудового балансу. Чисельність містоутворюючої групи визначається на основі прогнозу розвитку містоутворюючих факторів і враховується в розрахунках абсолютним показником (тис. чол.). На відміну від цього чисельність містообслуговуючої і незайнятої груп населення визначається залежно від загальної чисельності населення міста (відсотками). Частка містообслуговуючої групи в загальній чисельності населення встановлюється на основі наміченого в генеральному плані розвитку усіх видів культурно-побутового обслуговування.

Частка незайнятого населення не може визначатися безпосередньо шляхом нормування. Вона залежить від складу населення за віком та статтю, а також від ступеня залучення в громадське виробництво різних верств населення. Ці дані визначаються методами соціального прогнозування.

Розрахункова *формула трудового балансу*, що застосовується в містобудівному проектуванні, має такий вигляд:

$$H = \frac{100\% \times A}{100 - (O + H^*)},$$

де  $H$  – перспективна чисельність населення міста, тис. чол.;

$A$  – абсолютна чисельність містоутворюючої групи, тис. чол.;

$O$  – частка обслуговуючої групи, % від загальної чисельності населення;

$H^*$  – частка незайнятого населення, % від загальної чисельності населення.

Співвідношення чисельності груп коливається залежно від профілю і планованої величини міста. Чим більше місто, тим менший відсоток складатиме містоутворююча група населення і відповідно, більший – обслуговуюча. Це співвідношення змінюється й залежно від стадії будівництва міста. Так, на першу чергу (на 5 років уперед) питома вага містоутворюючої групи не менше 40%, а на розрахунковий термін (10 – 15 років уперед) – не більше 35%.

Уточнення стану населення для кожного місця здійснюється на основі соціальних, техніко-економічних розрахунків з огляду на конкретні місцеві умови.

При проектуванні міста робиться розрахунок проектної чисельності населення на першу чергу, на розрахунковий термін і для визначення перспектив розвитку міста.

#### Контрольні запитання

1. Визначить класифікацію міст за чисельністю населення.
2. Визначить класифікацію міст за адміністративно-політичним значенням.
3. Визначить класифікацію міст за характером функцій міста.
4. Визначить структуру населення міста.

## **Розділ 2. Планувальна структура сучасного міста. Функціональна організація міської території**

### **2.1. Основні функціональні зони міста**

*Територіальна диференціація міста або функціональне зонування території* належить до основних засобів планувальної організації простору міста.

*Функціональне зонування* – це розподіл території міста за характером переважаючого використання, тобто за типом функціонального призначення.

Промислова революція ХІХ ст. і бурхливий розвиток урбанізації, викликаний індустріалізацією, зумовили чіткий просторовий розподіл міських функцій.

*Концепція упорядкованого функціонального розвитку* міської території як інструмент забезпечення раціональної планувальної організації міста вперше була сформульована в Афінійській Хартії в 1933 р. і в роботі Корбюзьє «Три форми розселення».

Одержавши загальне визнання, ця концепція перейшла в цілий ряд нормативних документів з планування міст, у тому числі ДБН 360 – 92\* "Містобудування міських і сільських поселень". Відповідно до них, міська територія за функціональним призначенням та характером використання розділяється на:

- *сельбищну;*
- *виробничу;*
- *ландшафтно-рекреаційну.*

З іншого боку, у фізичній і економічній географії склалася своя функціональна типологія територій, що одержала відображення в земельних кодексах різних країн.

В останній редакції Земельного кодексу України територія за функціональною і відомчою (галузевою) ознаками підрозділяється на сім типів:

- землі сільськогосподарського призначення;
- землі населених пунктів;
- землі промисловості, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення;
- землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного й історико-культурного призначення;
- землі лісового фонду;
- землі водного фонду;

- землі запасу.

Практика проектування вимагала деталізації функціональної класифікації стосовно видів діяльності й забудови в населених пунктах.

Загальне функціональне зонування територій поселень в Україні здійснюється згідно з опрацьованими для кожного міста, селища міського типу чи села генеральними планами. Генеральний план міста – це документ, який встановлює призначення міських територій для потреб житла, виробництва, відпочинку, розташування основних громадських комплексів, трасування вуличної і транспортної мережі, заходи з охорони довкілля та ефективного використання міських земель.

Загальні положення генеральних планів поселень доповнюються “Правилами використання та забудови території міст (зонінг)”, розробленими для міст України у 2000 р. Містобудівний зонінг дозволяє детальніше регулювати інвестиційні процеси у містах, узгоджуючи загальногромадські й конкретні інтереси інвесторів і забудовників.

## **2.2. Структура міських територій**

Розробка проектів функціонального зонування території міста показала необхідність детального і твердого регламентування функціонального використання та забудови території і, отже, більш детальної класифікації (рис. 2.1).

Як впливає з цієї схеми, не існує можливості включення того чи іншого фрагмента міської території у визначений тип функціонального використання. Так, соціально-ділові функції можуть розміщуватися в межах і виробничої, і сільбищної, і ландшафтно-рекреаційної територій.

У свою чергу, функціональні території підрозділяються на функціонально-правові райони. Так, соціально-ділова включає адміністративно-діловий, комерційно-діловий, культурно-видовищний, соціально-культурний, виробничо-діловий, історико-комерційний райони. В основі такої класифікації лежить спроба переходу від чисто функціональних ознак використання території до типології територій, що характеризують критерії, які описують досить широкий спектр ознак земельної ділянки, а також фактори управління землекористуванням і забудовою.

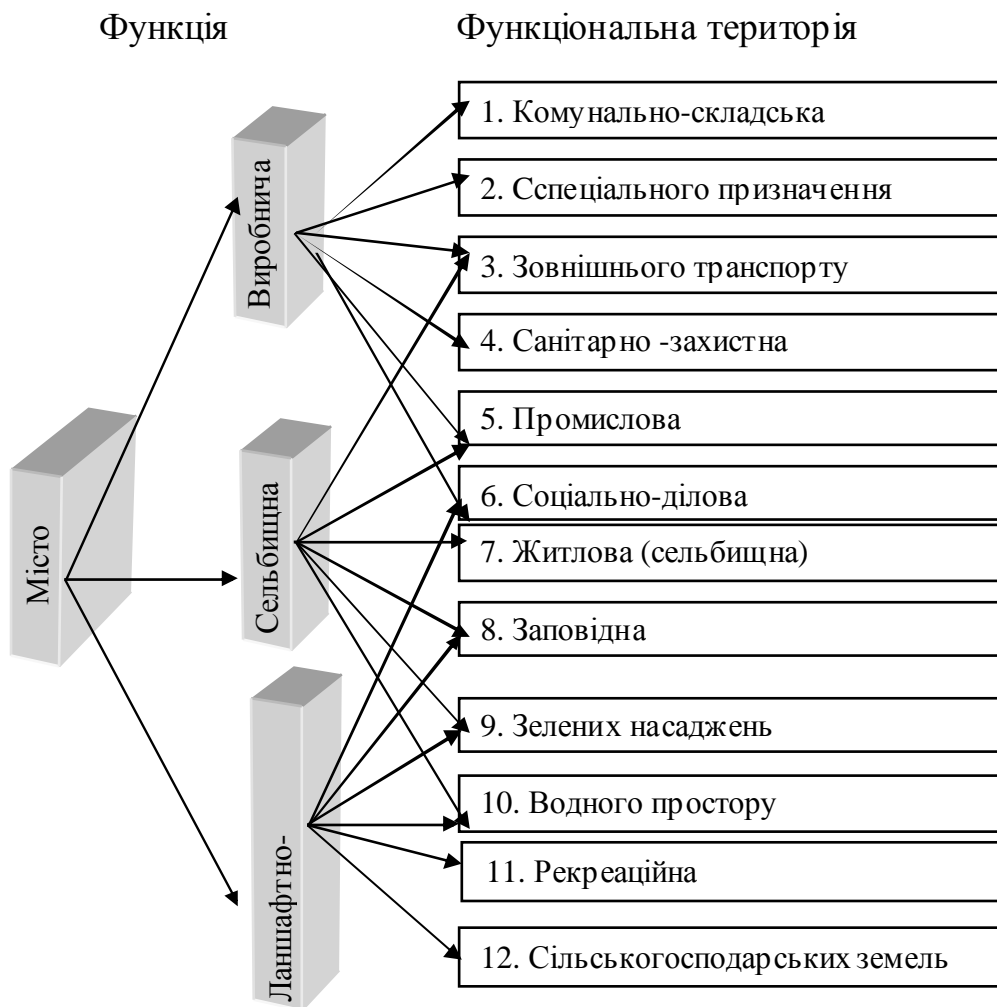


Рис. 2.1- Схема функціонального використання території

### 2.3. Основні питання планувальної структури міста

Поняття планувальної структури характеризує міський організм в єдності взаємозв'язків різних його частин або елементів. Саме взаємні зв'язки, інтеграція територіальних складових міста в єдине утворення є найхарактернішою ознакою планувальної структури міста (рис. 2.2).

Крім зазначених в ДБН 360-92\*, в містах виділяють: санітарно-захисну зону – зелену територію для захисту сельбищної зони від шкідливої дії промисловості та транспорту; зону загальноміського центру – для розміщення установ загальноміського значення; зону науково-дослідних інститутів та конструкторських бюро в містах наукового профілю; курортну зону – для розміщення курортів, домів відпочинку, санаторіїв у містах-курортах; приміську зону – розташовану за міською межею.

Архітектурно-планувальну організацію сельбищної території треба здійснювати відповідно до розміру і структури поселень, зв'язуючи з іншими видами територій – виробничою та ландшафтно-рекреаційною.

Територія сельбищної зони повинна розташовуватися на ділянках з ухилом до 10% з напрямком схилів на південний схід, південь, південний захід, бажано біля зелених насаджень та водного простору.

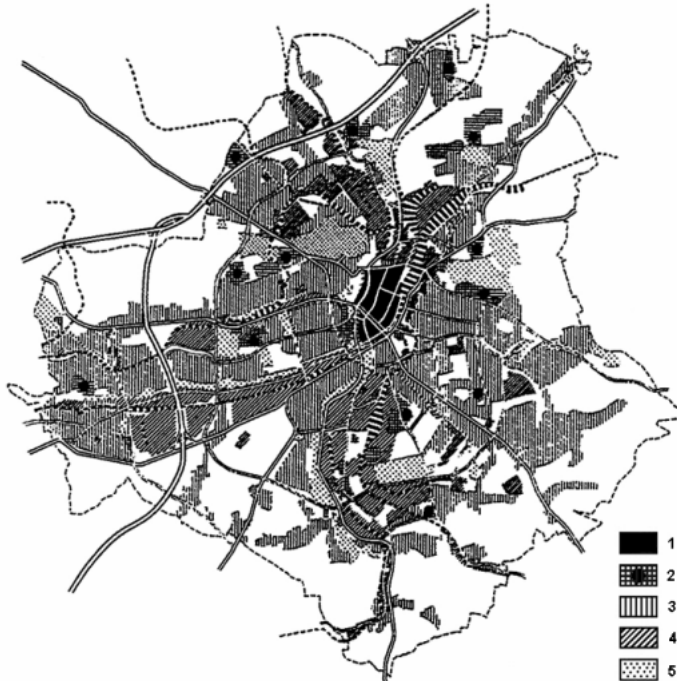


Рис. 2.2 - Схема планувальної структури великого міста: 1 – загальноміський центр; 2 – підцентр; 3 – сельбищна територія; 4 – виробнича територія; 5 – ландшафтно-рекреаційна територія.

*Промислова зона* залежно від ступеня шкідливості окремих підприємств може розміщуватися в сельбищній зоні (якщо підприємства не шкідливі), близько до неї, або винесені далеко від сельбищної зони та навіть за межу міста (якщо підприємства мають велику шкідливість).

Промислова зона повинна розміщуватися з підвітряного боку відносно сельбищної території, мати добрий зв'язок із залізницею, яка забезпечує підвезення сировини та вивезення готової продукції, та з сельбищною зоною, звідки працюючі їдуть на роботу.

*Комунально-складська зона* повинна розміщуватися, як і промислова, з підвітряного боку по відношенню до сельбищної зони. Склади повинні мати зв'язок із залізницею та транспортний зв'язок з сельбищною зоною.

*Зона зовнішнього транспорту.* Для обслуговування пасажирських та вантажних перевезень треба передбачати розвиток споруд та пристроїв різних видів міжселищного (дальнього міжміського та приміського) транспорту.



*Зону загальноміського центру* слід розташовувати близько до геометричного центру міста з тим, щоб забезпечити однаковий доступ з усіх районів міста. Як правило, це території на підвищених відмітках рельєфу. Загальноміський центр – це ядро, навколо якого групується місто.

*Зелені насадження* (парки, сади) та міські спортивні установи слід розміщувати в сельбищній зоні, поблизу мікрорайонів, уздовж водоймищ, річок.

*Функціональне зонування* міста залежить від його розміру, функціональної характеристики та природних умов.

Виходячи із створення найкращих умов праці, побуту й відпочинку населення, планувальна структура міста означає розміщення на його території зон для виробництва, житла, громадських центрів і відпочинку, зв'язку між ними і структурною організацією кожної із зон. Питання нормування планувальної структури міста можна підрозділити на загальні - стосовно до міста в цілому, і локальні - стосовно до структури кожної зони .

*Загальне завдання* формування планувальної структури становить погоджене розміщення основних функціональних частин міста – місць праці, проживання та відпочинку відносно один одного. Серед аспектів цього завдання виділяються:

- раціональне розміщення промисловості й місць розселення;
- зручне для жителів просторове сполучення сельбищних територій і місць масового відпочинку;
- формування системи громадських центрів, їх функціональних і структурних одиниць;
- створення системи магістральних зв'язків між зонами міста; взаємна погодженість загальної структурної побудови міста з архітектурно-просторовою його композицією на основі розкриття й використання природних особливостей ландшафту.

*До локальних завдань* формування планувальної структури відноситься організація: у сельбищній зоні – системи житлових районів і мікрорайонів (житлових комплексів); у виробничій – промислових районів, науково-технічних комплексів, полігонів; у зоні відпочинку – районів і комплексів короточасного й тривалого відпочинку і т.д.

Загальні й локальні проблеми планувальної структури тісно пов'язані один з одним, тому що виділення житлових районів і мікрорайонів, планувальна організація виробничої зони та інших локальних завдань вирішуються на основі загальної структурної побудови міста. У свою чергу, від їхнього вирішення залежить накреслення системи магістралей, формування громадських центрів і архітектурної композиції міста.

Траси магістралей повинні відповідати головним, найбільш масовим напрямкам потоків пересування населення. Основними центрами тяжіння в місті звичайно є загальноміські й районні громадські та торгові центри, великі промислові підприємства, адміністративні й господарські установи, місця масового відпочинку, вищі навчальні заклади, великі стадіони, театри, вокзали, порти, аеропорти. Своїм розташуванням у місті ці центри тяжіння визначають систему вулиць і площ, утворюють основу, "кістяк" планувальної організації міста.

#### **2.4. Планувальні схеми вуличної мережі міста**

Вулична мережа міста – один з найбільш стабільних його елементів, тому повинна бути розрахована на дуже тривалий період використання без істотних перебудов, що обходяться надто дорого.

Вулиці й дороги утворюють на плані міста мережу наземних шляхів сполучення. Якщо з вулично-дорожньої мережі кожного міста виділити магістральні напрямки, що є, власне кажучи, основою міського плану, то чітко виявляється принципова геометризована схема планування кожного міста.

Існує вісім принципових геометризованих схем, що охоплюють все різноманіття міських планувальних структур:

- вільна;
- радіальна;
- радіально-кільцева;
- трикутна;
- прямокутна;
- прямокутно-діагональна;
- гексагональна;
- комбінована.

*Вільна схема* (рис. 2.3) характерна для старих міст із невпорядкованою вулично-дорожньою мережею. Уся мережа складається з вузьких кривих вулиць із змінною шириною проїзної частини, що нерідко виключає рух у двох напрямках. Реконструкція такої мережі вулиць, як правило, пов'язана з руйнуванням існуючої забудови. Для сучасних міст ця схема непридатна і може бути залишена тільки в заповідних частинах міста.

*Радіальна схема* (рис 2.4) зустрічається в невеликих старих містах, тому що при цій схемі дуже ускладнені зв'язки між периферійними районами, що викликають значний переїзд і перевантаження центра. Вона застосовується в основному в малих населених пунктах, що характеризуються незначною дальністю пересувань і низкою щільністю машинопотоків.

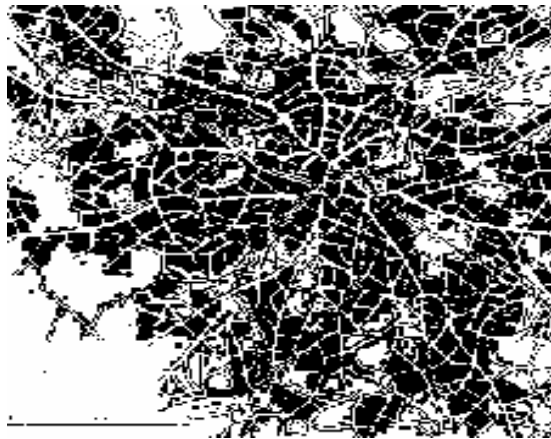


Рис. 2.3 - Вільна схема

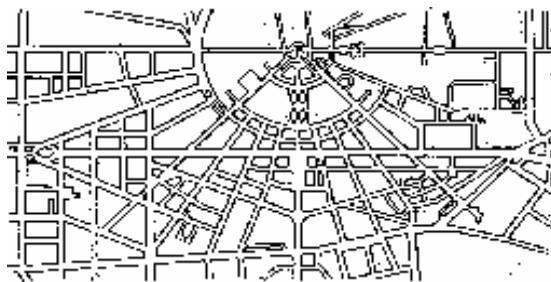


Рис. 2.4 - Радіальна схема

*Радіально-кільцева схема* (рис. 2.5) вуличної мережі характерна для значних і великих міст і має два принципово різних види магістралей – радіальні й кільцеві. Радіальні магістралі є найчастіше продовженням автомобільних доріг і служб для глибокого введення транспортних потоків у місто, для зв'язку центра з периферійними районами й окремими районами між собою. Кільцеві магістралі – це насамперед, розподільні магістралі, що з'єднують радіальні і забезпечують перевезення транспортних потоків з однієї радіальної магістралі на іншу. Вони служать також для транспортного зв'язку між окремими районами, розташованими в одному поясі міста. Прикладом такого планування є Москва.

Радіально-кільцева схема вуличної мережі має найменший коефіцієнт непрямолінійності – 1,05-1,1.

*Трикутна схема* (рис. 2.4) не одержала великого поширення, тому що гострі кути, утворені в пунктах перетину елементів вулично-дорожньої мережі, створюють значні труднощі і незручності при освоєнні та забудові

ділянок. Елементи трикутної схеми можна зустріти в старих районах Лондона, Парижа, Берна та інших міст.

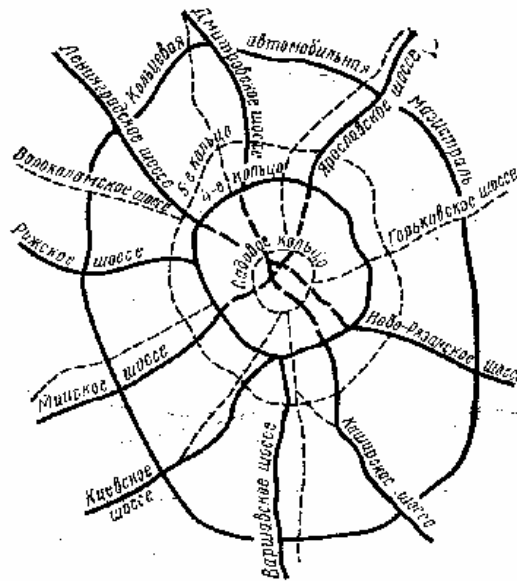


Рис. 2.5 - Радіально-кільцева схема

*Прямокутна схема* (рис. 2.7) дуже поширена і притаманна, головним чином молодим містам чи відносно старим, що будувалися за єдиним планом. До числа таких міст відносяться Санкт-Петербург, Алма-Ата, ряд американських міст. Перевагами прямокутної схеми є відсутність чітко визначеного центрального ядра і можливість рівномірного розподілу транспортних потоків по всій території міста. Недоліки цієї схеми – велика кількість завантажених перехрещень, що ускладнюють організацію руху і збільшують транспортні витрати, великі перепробіги автомобілів. Коефіцієнт непрямолінійності – 1,4-1,5.

*Прямокутно-діагональна схема* (рис 2.8) є розвитком прямокутної схеми. Вона містить у собі діагональні й хордові вулиці, що пробиваються в існуючій забудові по найбільш завантажених напрямках. Ця схема трохи поліпшує транспортну характеристику вуличної мережі міста, але створює нові проблеми: перетинання міста по діагоналі викликає появу складних перехрещень з п'ятьма і шістьма вулицями, що вливаються. Коефіцієнт непрямолінійності для таких схем складає 1,2-1,3.



Рис.2.6 - Трикутна схема

*Гексагональна схема* (рис. 2.9) – це схема, в основі якої лежить комбінація шестикутників. У цій схемі виключається утворення складних вузлів на пересіченнях магістральних вулиць, а також протяжних прямолінійних напрямків, що створюють умови для швидкісного руху транспорту. Схема не має великого поширення.

*Комбінована схема* (рис. 2.10) характерна для великих і значних історично сформованих міст. Тут нерідко зустрічаються в центральних зонах вільна, радіальна чи радіально-кільцева структура, а в нових районах вулично-дорожня мережа розвивається за прямокутною чи прямокутно-діагональною схемою.

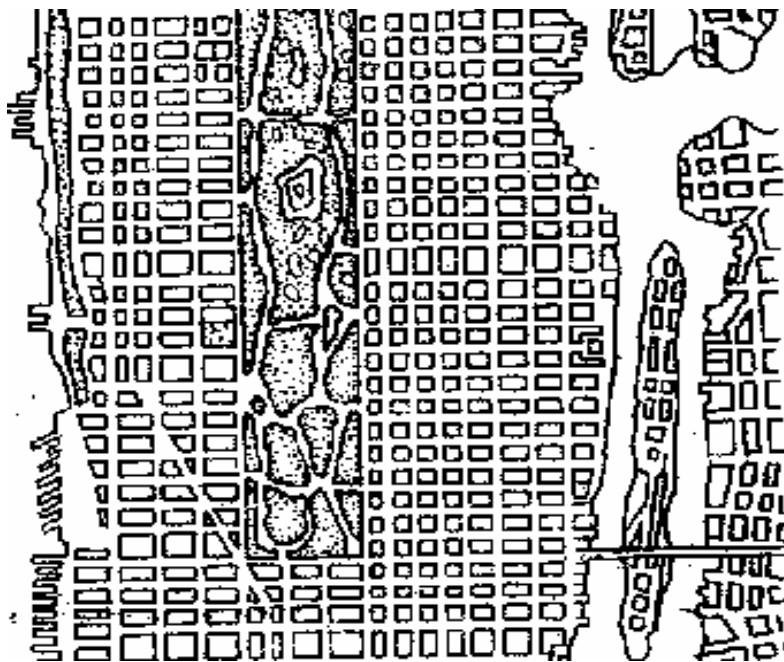


Рис. 2.7 - Прямокутна схема

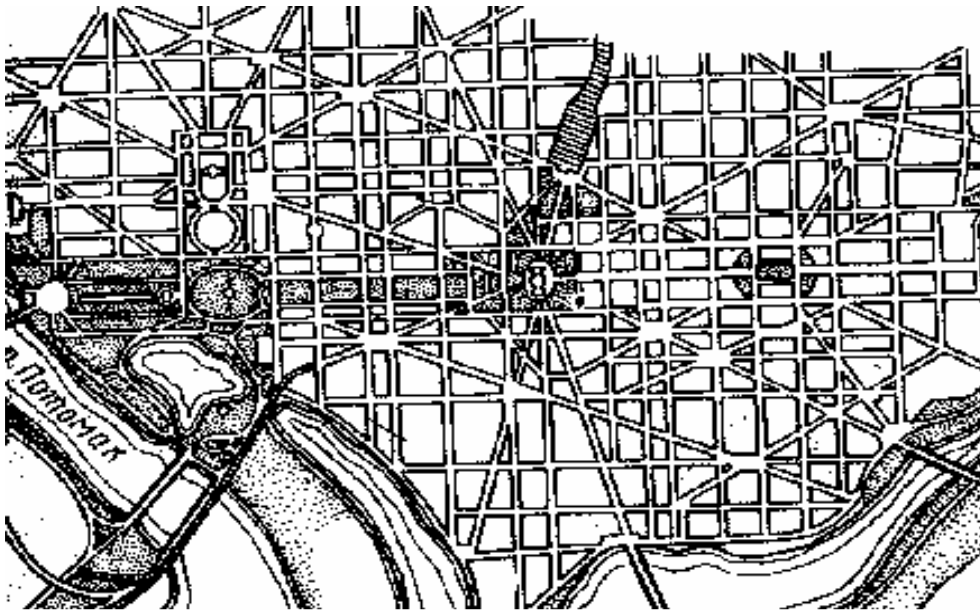


Рис. 2.8 - Прямокутно-діагональна схема

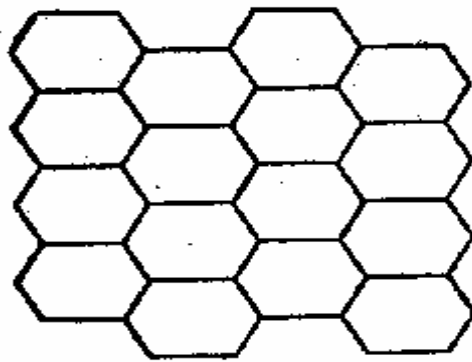


Рис. 2.9 - Гексагональна схема

У чистому вигляді всі розглянуті схеми вуличної мережі в сучасних великих містах зустрічаються мало. По мірі розвитку міста, його транспортної системи планувальна схема вулиць все більше здобуває вигляд спочатку радіальної схеми, потім, після будівництва обхідних доріг по границях міста і вулиць, що оперізують центр міста, радіально-кільцевої. У межах одного району найчастіше зберігається прямокутна схема вулиць.



Рис.2.10 - Комбінована схема

## 2.5. Транспортні характеристики планувальних структур

Планування міста, що визначає конфігурацію вулично-дорожньої мережі, її щільність, відстані між перетинаннями, ступінь складності транспортних вузлів, багато в чому характеризує умови руху транспортних потоків. Швидкість руху транспорту, витрати часу, пропускна здатність мережі, ступінь безпеки руху та інші важливі показники значною мірою обумовлюються планувальною структурою міста.

Розглянемо такі важливі транспортні характеристики планувальної структури міста, як ступінь непрямої сполучень, пропускна здатність вулично-дорожньої мережі, щільність вулично-дорожньої мережі міста, ступінь складності перетинань магістральних вулиць.

*Ступінь непрямої сполучень.* Цей показник оцінюється коефіцієнтом непрямої сполучень – відношенням довжини шляху між двома точками до довжини повітряної лінії (рис. 2.11):

$$K_{\text{непр}} = \frac{AB + BB}{AB} = \frac{1}{l_0} \quad (2.1)$$

де  $l$  - відношення довжини шляху між двома точками;  
 $l_0$  - довжина повітряної лінії.

При збільшенні коефіцієнта непрямолінійності:

- зростає пробіг автотранспорту;
- збільшується середня дальність поїздки пасажирів;
- зростає обсяг роботи пасажирського транспорту;
- знижується рентабельність роботи пасажирського транспорту.

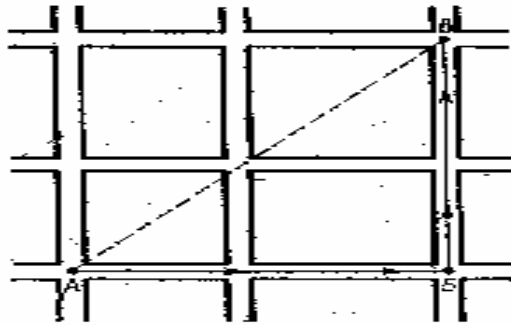


Рис. 2.11 - Визначення коефіцієнта непрямолінійності

Коефіцієнт непрямолінійності коливається в межах  $K_{непр}=1,098-1,5$  – залежно від схеми вуличної дорожньої мережі міста.

Формування магістральної мережі міста з найменшим коефіцієнтом непрямолінійності магістралей є дуже важливим техніко-економічним завданням.

*Пропускна здатність* вулично-дорожньої мережі – найважливіший показник, що характеризує транспортно-експлуатаційні якості мережі міських вулиць. Під пропускною здатністю вулиць розуміють максимальне число автомобілів, які можуть проїхати по ній в одиницю часу при забезпеченні заданої швидкості і безпеки руху. Більш докладно питання пропускної здатності вуличної мережі міста розглянуті в розділі 11.

*Щільність вулично-дорожньої мережі міста* (км/км<sup>2</sup>) визначають за формулою

$$S = \frac{\sum l_c}{A}, \quad (2.2)$$

де  $\sum l_c$  – сумарна довжина вулично-дорожньої мережі, км;

$A$  – площа території міста, що обслуговується, км<sup>2</sup>;

Занадто висока щільність мережі, хоча і забезпечує мінімальну довжину пішохідних підходів до магістральних вулиць, але має серйозні недоліки, такі як значні капітальні вкладення в побудову мережі, великі експлуатаційні витрати на її утримання, а також мала швидкість руху транспорту внаслідок частих перетинань. Навпаки, надмірно низька щільність вулично-дорожньої мережі характеризується значною довжиною пішохідних підходів, що приводить до великих витрат часу на пересування. Щільність магістральної вуличної мережі по населеному



пункті в цілому та окремих його зонах слід приймати згідно з таблицею 2.1.

Таблиця 2.1 - Щільність магістральної вуличної мережі

Групи міст	Середня щільність магістральної вуличної мережі по місту, км/км <sup>2</sup> території	У тому числі в зонах		
		центральній	середній	периферійній
Найзначніші	2,0-2,5	4,0	2,2	1,4
Значніші	1,8-2,1	3,4	1,6	1,2
Великі	1,6-1,8	2,2	1,4	1,1
Середні	1,4-1,6	1,6	1,2	1,0
Малі	1,0-1,2	1,2	1,0	0,7

Ступінь складності перехрещень магістральних вулиць є визначальним для усієї вулично-дорожньої мережі за такими показниками, як рівень безпеки руху, забезпечення швидкості руху і пропускна здатність пересічних магістралей.

## 2.6. Форми розвитку плану міста

До найбільш розповсюджених у допромислову епоху форм розвитку міст належить *компактна (центрична) планувальна структура* (рис 2.12). До її переваг слід віднести компактну форму плану, зручну доступність центра. Саме з компактною моноцентричною формою плану з давніх часів були пов'язані концепції “ідеального міста”. Але переваги такого типу планувальної структури стосуються тільки малих міст. При збільшенні території переваги центричної структури втрачаються. Периферійні ділянки віддаляються від центра, а центр міста відособлюється від природного оточення міста. Постійно зростає функціональне навантаження на центр міста, який на певному етапі вже не може задовільно виконувати роль основного центра (вузла) транспортної мережі.

У сучасних умовах розвитку значніших і великих міст формування на їх основі міських агломерацій концентрична форма територіального розвитку стає неефективною.

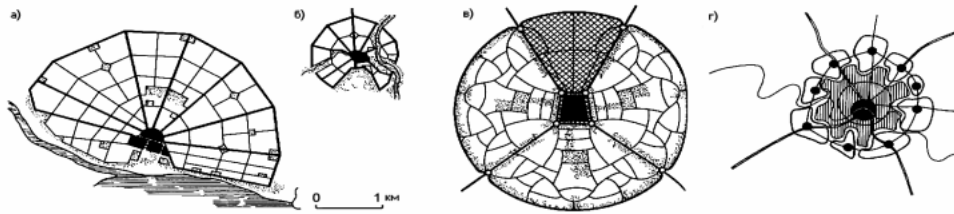


Рис. 2.12 - Первісні форми центричного плану міста:  
 а – план Костроми, б – план Солігаліча (1781 р.), в – теоретична модель англійського нового міста (Л. Кіл, 1961р.), г – концентричний розвиток Парижа.

Як можлива альтернатива у другій половині ХХ ст. була запропонована *дискретна, переривчаста форма розвитку міста*, що загалом базується на ідеї “міста-саду”, яка висунута Е. Говардом на початку століття. Місто-сад – невелике компактно організоване поселення, де місця прикладення праці, спілкування, відпочинку і житло знаходяться в межах пішохідної досяжності для кожного мешканця.

Широкого практичного втілення концепція “міста-саду” набула у процесі формування більше двадцяти “нових міст”, серед них восьми міст-супутників у системі Великого Лондона протягом 1950-1970 рр.

Децентралізована планувальна структура великого міста (як антитеза центричної) базується на принципі розчленування містобудівної структури на систему відносно автономних поселень. Такий шлях містобудівного розвитку було обрано в першій половині ХХ ст. для Хельсінкі, Стокгольма, Парижа.

Лінійна планувальна структура міста бере свій початок від плану звичайного малого сільського поселення, де будинки розташовуються вздовж дороги. Така планувальна забудова завжди була характерна для міст, розташованих на невеликих територіях прибережної смуги морів і великих рік, у гірських долинах тощо (рис. 2.13).

Активний розвиток концепції лінійного формування міських структур почався наприкінці ХІХ ст. у зв'язку з розвитком залізничних сполучень. До відомих прикладів належить проектна концепція А. Сорія лінійного розвитку Мадрида кінця ХІХ ст., планувальна схема, розроблена Н. Мілютіним для Магнітогорська, проект К. Таньге лінійного розвитку Токіо у 60-х роках.

Слід відзначити, що лінійні планувальні структури набули розвитку у планувальній структурі значних агломерацій США (Бостон – Нью-Йорк – Філадельфія – Вашингтон) і Японії (Осака – Токіо – Нагоя), де основою містобудівного каркасу є загальнонаціональні транспортні коридори (автостради й швидкісні залізниці) [9].

Досвід розробки і реалізації лінійних структур показав їх найбільш уразливі місця. По-перше, суцільні смуги забудови створюють небезпеку штучного розчленування природних ландшафтів, по-друге, у рамках

лінійної структури важко досягти рівноцінних умов доступу центрів різних рангів, значна частина населення виявляється на занадто великому віддаленні від них, тоді як зона впливу освоюється не повністю. Сучасне трактування лінійного плану далеке від його первісних прототипів. Воно припускає поєднання загальної лінійної орієнтації розвитку з компактною формою міських районів, а також розвиток поперечних зв'язків. Характерні в цьому відношенні теоретичні пошуки «лінійно-кільцевих», «гіллястих» форм планів. Розвиток лінійних, а також *центричних структур* у масштабі великих міст практично приводить до їхнього переродження в *структури мережного типу*. Останні припускають відносно рівномірне освоєння території.

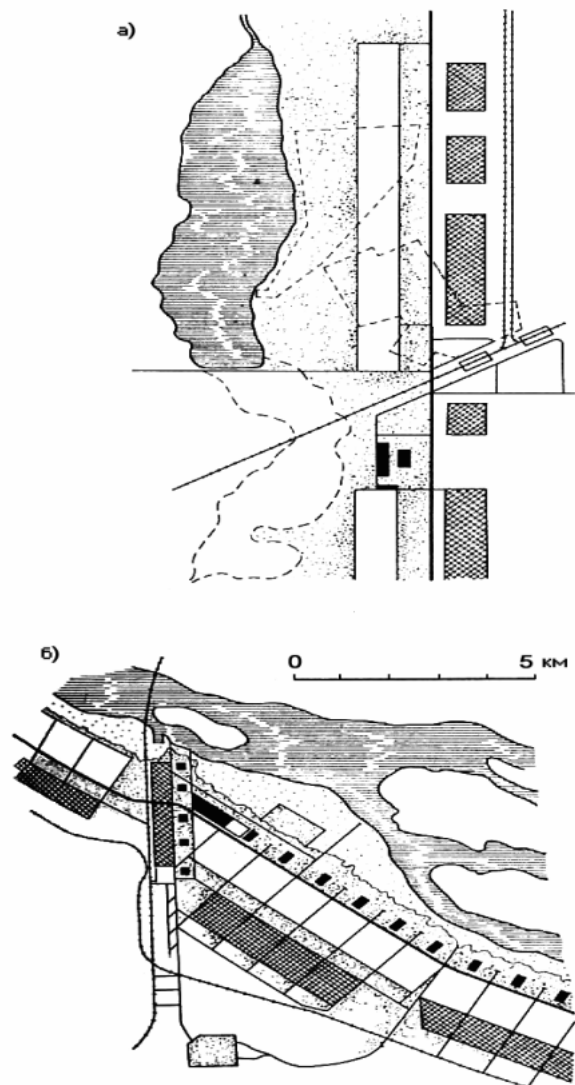


Рис. 2.13 - Концепція лінійного плану: а – функціонально-поточна схема планування (Магнітогорськ); б – конкурсний проект “Новий Чарджуй”.

Складні форми мережної структури включають елементи центричних, лінійних і прямокутно-гратчастих структур, взаємно

доповнюючи одна одну. З ростом міста відбувається трансформація його планувальної структури. Цей перехід відбувається при досягненні містом деяких граничних співвідношень між його розмірами і рівнем розвитку структурного каркаса – транспортно-інженерної, соціальної, екологічної інфраструктури. На цьому етапі виникає необхідність внесення коректив у планувальну структуру міста, її ускладнення, доповнення якісно новими елементами. У процесі таких послідовних трансформацій і відбувається спадкоємний розвиток структури міського плану.

У практиці містобудування можна виділити дві форми просторового розвитку планувальної структури міста:

- територіальне зростання міста за рахунок освоєння прилягаючих до нього вільних територій;
- інтенсифікація використання території міста за рахунок ущільнення забудови, освоєння незручних для забудови територій, використання підземного простору.

Територіальне зростання міста за рахунок освоєння прилеглих вільних територій визначається роллю міста в системі розселення, його внутрішньою планувальною організацією і наявністю придатних для освоєння площадок. Напрямки, що характеризуються найбільш інтенсивними і регулярними зв'язками, визначають переважні напрямки територіального зростання міста. При цьому важливе значення мають впорядковані взаємозв'язки між основними зонами міста - виробничою і сільською. Для розширення міста резервуються спеціальні території, їхні розміри і місце розташування в загальній планувальній структурі міста визначають, виходячи з прогнозів розширення містоутворюючої бази, врахування природно-кліматичних факторів, економіко-географічного положення міста, його адміністративно-культурного й наукового значення.

Містобудівники пропонують використовувати третій вимір - широко освоювати підземний простір. Вважається, що розміщення під землею споруд не порушує вигляд старої забудови—це перспективний напрямок, здатний пом'якшити проблему (наприклад, підземні торгово-пішохідні вулиці у м. Норсбрук у США, у м. Единбург в Англії, підземні торгово-рекреаційні комплекси на Манежній площі у Москві (рис. 2.14) та на площі Незалежності в Києві) .

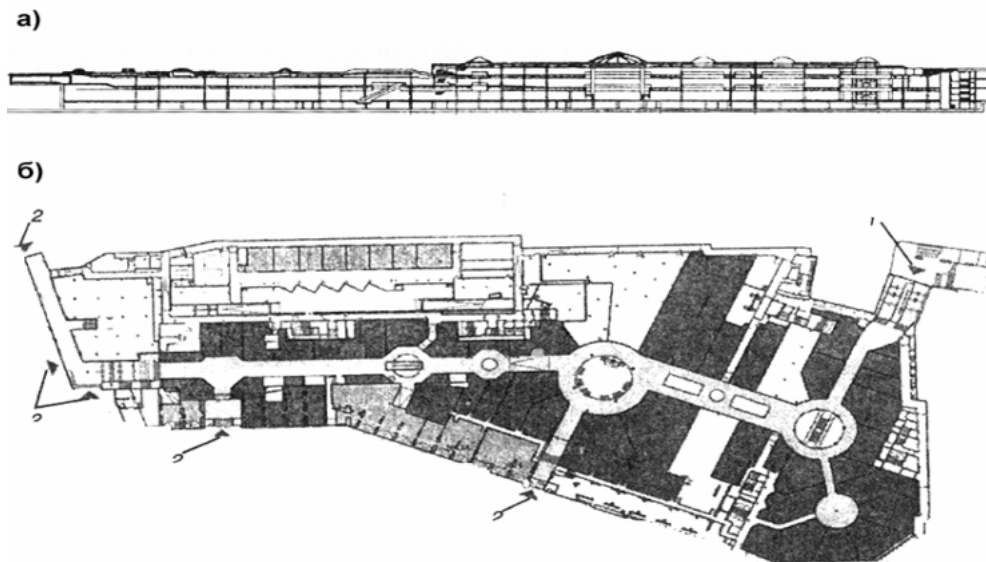


Рис. 2.14 - Підземний торговіельно-рекреаційний комплекс на Манежній площі в Москві: а – переріз; б – план; 1 – вхід до вестибюля станції; 2 – вхід до станції з площі

З огляду на динамічний характер містобудівних систем слід прагнути до створення гнучких планувальних структур, забезпечуючи при цьому постійний розвиток міста при мінімальних реконструктивних заходах і збереженні функціонування транспортної структури, громадського обслуговування й ін.

Гнучкість планувальної структури досягається використанням різних просторових форм – рівнобіжним розміщенням основних функціональних зон, що повторюються, чергуванням їх і створенням на кожному етапі розвитку міста закінчених сельбищно-промислових комплексів.

#### Контрольні запитання

1. Сформулюйте загальну спрямованість містобудівних рішень.
2. Значення планувальної структури врахування подальшого розвитку міста. Які існують схеми зв'язку міста із зовнішніми дорогами?
3. Як позначається схема вулично-дорожньої мережі на завантаженні і пропускній здатності вулиць?
4. Назвіть основні показники, що характеризують транспортну систему міста?

## **Розділ 3. Визначення перспектив розвитку міст**

### **3.1. Тенденції розвитку міст**

Просторова організація міста традиційно ґрунтується на трьох головних функціях: роботі, житлі й відпочинку. Завданням містобудівників є раціональне об'єднання цих функцій у єдиний міський організм.

На першому етапі радянського містобудування та під час інтенсивної індустріалізації пріоритет віддавали місцям прикладення праці й місто уявляли як виробничо-господарський комбінат з налагодженими зв'язками між житлом і промисловістю. Тому його планувальну структуру оптимізували, виходячи з мінімізації трудових переміщень. Існувала практика концентрації промисловості у спеціальних зонах з близько розташованим житлом, окресленими санітарною зоною. Поряд з цим у великих містах промисловість розташовували дисперсно, використовуючи вільні території та вводячи її в тканину міста.

Пізніше посилили увагу до соціального фактора, що стимулювало зведення міст на основі східчастої системи культурно-побутового обслуговування (розділ 8). Житлові групи, мікрорайони і житлові райони формували, виходячи з принципів доступності установ обслуговування різного рангу. Промисловість ізолювали від житла захисними санітарними смугами, забезпечуючи гігієнічний режим у забудові (розділ 5).

Шляхово-транспортну мережу розглядали як планувальний каркас міста (розділ 2). Цьому сприяло освоєння нових земель для організації промислових зон і територіально не зв'язаних з ними житлових масивів. Це привело до збільшення довжини транспортних комунікацій від місця розселення до місць прикладення праці і, як наслідок, до зростання значення міського транспорту.

Пізніше містобудівні концепції еволюціонували в бік більшого значення соціальних факторів, пересування і екології. Нові завдання міста визначалися як населення його робота й пересування, охорона природи. Просторову структуру міста почали уявляти як соціально-економічну систему, що ускладнюється та володіє цілим комплексом функціональних зв'язків, має тенденцію перманентного розвитку. У цей період місто формують, створюючи відкриті системи і розглядаючи трудові переміщення в тісній взаємодії з усіма видами культурних і побутових переміщень. Планувальні елементи міста стали розуміти як оптимальне поєднання житлових, промислових, обслуговуючих соціально-культурних функцій, об'єднаних у виробничо-сільбищні райони.

У світі відбувається інтелектуалізація суспільства, намітився якісно

новий його стан, названий інформаційною цивілізацією. Як наслідок, містоутворююча база послідовно змінює свою функцію. Центр ваги матеріального виробництва поступово зміщується. Розумовий потенціал населення використовують у науці, інформаційному процесі, науковому обслуговуванні виробництва, підготовці кадрів. У формуванні простору великого міста важливу роль набули наукові й науково-виробничі комплекси, що не являють екологічну небезпеку і розташовані поблизу житлової забудови.

Виділили дві *планувальні моделі*: *перша*, дискретна, в якій виробничо-сельбищні райони з невеликими виробництвами розташовані на периферії, і *друга*, де промисловість сконцентрована в декількох укрупнених зонах значної довжини, а селитьба розташована між ними чи паралельно.

Населені пункти розглядали як складову єдиної планувальної системи агломерації, в якій окремі частини втрачають ізольованість чи доповнюють одна одну. За рахунок розвинутого культурно-просвітнього сектора і багатогалузевої промисловості з місцями прикладення праці різноманітного профілю велике місто-метрополія притягує жителів більш дрібних поселень. З іншого боку, воно може передавати частину своїх функцій містам-сателітам, наприклад, нічний, або активний заміський відпочинок, розгорнуту мережу розваг і навіть частину кооперованої промисловості, включаючи філії великих підприємств.

Місто наділяється подвійними функціями, з одного боку, внутрішньоміськими, а з другого — агломераційними. Тоді його просторово-планувальна структура підпорядковується цим функціям і планувальні елементи диференціюються за призначенням. В їхній сутності відбивають переважне використання територій.

Ще один напрямок стає пріоритетним. Це реконструкція, якій почали віддавати перевагу. Вона дозволяє скорочувати обсяги будівництва на вільних територіях і більш раціонально використовувати природні земельні ресурси.

В умовах реконструкції центрів міст, насичених історично цінними будинками й ансамблями, до великомасштабних змін планувальних структур підходять обережно, тим більше що в сучасному великому місті можлива інтеграція функцій у таких планувальних зонах, як комплексні територіальні райони. У них житлові утворення, що тяжіють до виробництва, сполучаються з розвинутим громадським обслуговуванням, розташованим в особливій поліфункціональній підзоні районних центрів. Цьому теоретично повинне передувати директивне перепрофілювання підприємств у бік безвідходних виробництв і створення науково-виробничих комплексів, що не мають істотного впливу на забруднення навколишнього середовища.

В останні роки починає працювати економіко-правова система, при якій за забруднення навколишнього середовища стягуються дуже високі штрафи порівняно з інвестиціями у впровадження пристроїв, що знижують викиди до рівня ГДК (гранично допустима концентрація). Це стимулює підприємства не тільки на впровадження таких пристроїв, але навіть зміну профілю виробництва.

У значних містах системи загальноміського центра багатофункціональні. Тут поєднуються не тільки місця прикладення праці - адміністративно-управлінські й соціально-побутові установи, але і розміщуються житлові комплекси. Така інтеграція функцій центру перешкоджає сприйняттю забудови в неробочий час як «мертвого міста».

При розробці планувальної структури і територіальному зонуванні міста виходять з передумови великої і все зростаючої рухливості населення, інтенсифікації руху й насиченості вулиць транспортом. Тому в основу містобудівних рішень закладають інженерно-планувальну систему, створену для забезпечення перевезень і названу *транспортною інфраструктурою*. У взаємному погодженні планувальної і транспортної структур міста визначають пріоритети для інтенсивного освоєння території. Транспортне забезпечення впливає і на вибір місця розташування найважливіших об'єктів загальноміського значення, виробництва й сільбищних територій.

### **3. 2. Транспортні проблеми сучасного міста**

Сучасне місто – це скупчення на відносно невеликій території житлових будинків, промислових підприємств, адміністративних, культурних і медичних установ. Місто є вузлом залізничних і автомобільних доріг. Умови життя в місті залежать від того, наскільки повно налагоджене в ньому транспортне обслуговування.

Планувальний розвиток міста припускає вирішення не тільки архітектурно-планувальних завдань і проблем інженерного обладнання освоєваних територій, але й удосконалення транспортної системи міста, в тому числі вулично-дорожньої мережі.

Сучасний міський рух ставить перед архітекторами, будівельниками доріг і працівниками транспорту завдання, від вирішення яких залежать не тільки характеристики роботи міського транспорту, але і розвиток самого міста. Саме тому в сучасному містобудуванні новий напрямок у розробці й оцінці транспортних якостей планування міста одержав назву транспортного планування міст [10]. Цей напрямок охоплює комплекс транспортних, будівельних і природоохоронних заходів. Їх мета – створення раціональної структури вулично-дорожньої мережі, що щонайкраще вирішує проблему транспортного обслуговування населення міста.



Гострота транспортної проблеми залежить від розміру міста. На це є дві причини. Перша – підвищення з укрупненням міста щільності розселення, друга – збільшення площі міста і видалення міських шляхів сполучення. Обидві ці причини приводять до одного наслідку: збільшення числа автомобілів, що знаходяться в місті, яким потрібно велика площа для стоянок і густа мережа вулиць з високою пропускною здатністю.

Одне з найбільш гострих завдань міського руху – забезпечення пропускної здатності міських вулиць. Труднощі, пов'язані з пропуском транспортних потоків високої інтенсивності, збільшуються великим числом пішохідних потоків. Їхня організація руху значно складніша, ніж організація руху автомобілів. Близькість пішохідних потоків до автомобільного і сполучення їхнього руху на одній вулиці є однією з головних причин дорожньо-транспортних випадків у містах.

### **3.3. Реконструкції транспортно-дорожньої мережі**

*Проблеми реконструкції* транспортної системи і вулично-дорожньої мережі на перетворюваних житлових територіях дуже істотні. Транспорт безпосередньо впливає на трудову й культурно-побутову активність населення, в значній мірі обумовлюючи технічний і соціальний прогрес суспільства. Транспортні магістралі й вулично-дорожня мережа утворюють каркас міста, формують його планувальну структуру. Причому слід відзначити, що транспортні комунікації — найбільш стійкий елемент цієї структури, що зберігає своє функціональне значення навіть при глобальних змінах в організації міського транспорту і життєдіяльності населення.

Міські дороги і вулиці - важлива складова частина міського господарства, яка є системою складних інженерних споруд, призначених для пропуску міського руху, відведення поверхневих вод, прокладки підземних (наземних і надземних) комунікацій, створення умов для аерації територій.

Простежується історичний взаємозв'язок між розмірами міста і розвитком міського транспорту. Із зростанням чисельності населення міста і його території відбувається збільшення обсягу транспортної роботи. Підвищується транспортна рухливість населення і одночасно росте дальність поїздок. Це вимагає відповідного розвитку транспорту, підвищення швидкості руху, збільшення провізної здатності.

В останнє десятиліття в нашій країні проблеми транспорту у великих містах значно ускладнилися через зростання числа легкових автомобілів і їх активного використання для трудових, культурно-побутових і рекреаційних поїздок. У Москві, наприклад, загальне число легкових автомобілів наблизилося до 2,5 млн. проти 0,55 млн. в 1991 р., у Харкові – 360 тис. проти 120 тис. автомобілів.

Вулично-дорожня мережа, особливо в центрах міст, не в змозі вмістити весь потік автомобільного транспорту, відбувається зниження

швидкості руху, зростає шумове і хімічне забруднення навколишнього середовища, росте аварійність. Відсутність необхідних засобів для альтернативного розвитку громадського транспорту посилює зазначене положення. Практично зупинено будівництво нових ліній метрополітену, швидкісного трамвая. Не вистачає засобів на оновлення автобусного парку, трамваїв і тролейбусів.

У часи пік в центрах крупніших міст швидкість руху автомобільного транспорту знижується до 10—15 км/год. Ростуть витрати часу населення на транспортні пересування. У найбільших і крупних містах середній час поїздок від місць мешкання до роботи перевищує 60 хв. при нормі для 90 % пасажирів не більше 40 хв.

У сучасному місті інтенсивність господарських зв'язків і потреба в транспортних пересуваннях населення такі великі, що їх потенційна реалізація можлива тільки при комплексному, взаємозв'язаному розвитку різних видів транспорту і транспортних комунікацій. Світовий досвід показує, що навіть вклавши величезні засоби в розвиток вулично-дорожньої мережі, розв'язання, всього комплексу з обслуговування автомобільного транспорту неможливо вирішити проблему транспортних пересувань в найбільших містах тільки за допомогою легкових автомобілів. Не випадково містобудівники розвинутих країн світу все більше займаються системами громадського міського транспорту, ставлячи завдання хоч би 10—15 % населення, яке активно користуються індивідуальними автомобілями пересадити на громадський транспорт.

Питання реконструкції транспортно-дорожньої мережі невід'ємні від загальної концепції перспективного розвитку міста. До основних чинників, що впливають на реконструкцію транспортної системи і вулично-дорожньої мережі міста, відносяться:

- перспективна чисельність населення міста і прилеглої території, пов'язаної з ними активними повсякденними господарськими, трудовими, культурно-побутовими і рекреаційними зв'язками;
- адміністративне, господарське і культурно-історичне значення міста;
- конфігурація і ступінь розвитку шляхів і споруд зовнішнього транспорту.

*Структуру міських шляхів сполучення багато в чому зумовили планувальна структура поселення, його розмір і географічне положення. Першими шляхами сполучень були гужові дороги, що віялом розходяться від центрів до кріпосних воріт.*

Приведена до круга площа міста складала

$$S = \pi R^2 = 3,14 \left( \frac{4,5}{2} \right)^2 = 16 \text{ км}^2. \quad (3.1)$$

де  $R$  – радіус міста.

Розміри міст залежали від безлічі чинників, але визначальними були два  $v_{\text{ср}}$  — середня швидкість основної маси населення;

$T_c$  - час протягом доби, який населення здатне витратити на щоденні пересування.

До XIX в. людина по місту в основному пересувалася пішки ( $v_{cp} = 4—5$  км/год.), в добовому циклі життєдіяльності на пересуванні «туди і назад» вона витратила в середньому близько 2 год. Найбільш видалені об'єкти в місті могли відстояти один від одного на відстані

$$L = v_{cp} \frac{T_c}{2} = 4,5 \cdot 1,0 = 4,5 \text{ км.} \quad (3.2)$$

Кінець XX ст. ознаменований не тільки розвитком масового пасажирського транспорту, але й небаченим зростанням числа індивідуальних автомобілів. Індивідуальний автомобіль кардинально змінює сам спосіб життя населення, висуває нові вимоги до проектування шляхів сполучення, характеру розселення, організації трудової, культурно-побутової і рекреаційної діяльності городян. Надаючи населенню небачені раніше можливості для пересування, легковий автомобіль привів до значного розповзання територій міст, закупорки вулично-дорожньої мережі центрів міст, погіршення екології, зростання аварійності та інших негативних наслідків.

У найбільших містах за кордоном число індивідуальних автомобілів досягло 350—450 на 1000 жителів, 70—90 % всіх транспортних пересувань городян у країнах Північної Америки і Європи здійснюється на індивідуальному транспорті. Наземний громадський транспорт став зникати з міст, у першу з їх центрів. Це привело до зміни структури міських шляхів сполучення на користь прискореного розвитку автомобільних доріг.

Класичним прикладом орієнтації на активне використання легкових автомобілів для щоденних поїздок є американське місто Лос-Анджелес. Більше двох третин його території віддано під автомобільні дороги, розв'язки, паркінг і систему обслуговування автомобільного транспорту.

Проте навіть в таких умовах містобудівники не зуміли створити ефективну транспортну систему і в останні десятиліття активно формують систему швидкісного громадського транспорту. Для міст з історичним минулим, щільно забудованою центральною частиною орієнтація на індивідуальні автомобілі як масовий засіб пересування, неможлива. Повинен комплексний, взаємопов'язаний розвиток усіх видів транспорту і міських шляхів сполучення.

Пристаюючи до реконструкції транспортно-дорожньої мережі міста в цілому, проектувальники в першу чергу ставлять завдання оптимізації планувальної структури, при якій досягалися б наступні цілі:

- більш рівномірний розподіл транспортних потоків по всій вулично-дорожній мережі міста;
- мінімізація пробігу транспорту при поїздках між будь-якими двома пунктами в місті (фактична траса руху не повинна бути набагато довше відстані між пунктами по повітряній лінії);
- диференціація дорожньої мережі за типом переважаючих видів транспорту і організації руху (вантажний транспорт, легковий і

пасажирський, швидкісний рух і т. п.);

- максимальне можливе обмеження транзитного руху як щодо центральної частини міста, так і міста в цілому;

- зручність зв'язків з приміською зоною і транспортними вузлами систем, що забезпечують міжміські та міждержавні сполучення;

- зниження шкідливої дії транспортних потоків на житлові квартали, зони рекреації, райони історичної забудови, що мають архітектурно-художню цінність.

Розглянемо детальніше можливі шляхи вирішення вищеперелічених цілей реконструкції транспортної мережі міст. Особливістю крупніших старих міст є диспропорція в розподілі місць праці і розселення жителів міста. Як правило, в центрах міст зосереджено безліч робочих місць, а також установ з щоденним великим обсягом відвідувачів, що в десятки разів перевищують кількість тих, що постійно проживають на території центральної частини міста. Це перш за все адміністративні служби, підприємства торгівлі, охорона здоров'я, культурно-видовищні об'єкти і т.д. Всі вони породжують значні потоки тих, що працюють, і відвідувачів, які перенавантажують транспортну систему.

Положення ускладнюється наявністю значного транзитного руху в центральних районах міста. У Харкові історично сформована радіально-кільцева вулично-дорожня мережа з пересічними в його центрі головними магістралями (пр. Московський, вул. Сумська, вул. Клочківська та ін.) має такі недоліки:

- сполучення потоків вантажних автомобілів з потоками легкового і масового пасажирського транспорту по важливіших магістральних вулицях міста, які забудовані житловими і громадськими будинками;

- перевантаження транспортними потоками магістральної мережі загальноміського центра;

- зниження швидкості руху, особливо на підходах і самому центрі;

- значні перебіги транспортних потоків, зв'язаних з міжзонним сполученням периферійної і серединної зони міста.

Реконструктивні заходи в першу чергу повинні бути пов'язані з ущільненням центру, винесенням з нього частини підприємств і установ, особливо тих, які не профільні, екологічно небезпечні, або для свого функціонування вимагають значних вантажних чи пасажирських перевезень.

Для зменшення транзиту через центр генеральним планом розвитку Харкова 2005 р. передбачається перетворення радіальної планувальної структури магістральної вулично-дорожньої мережі:

- доповнити її кільцевим обходом центра по межі центральної і серединної зон міста (по вул. Весніна, вул. Кірова, вул. 1-й Кінної армії, вул. Котлова, вул. Новгородська);

- створити схему тангенціальних (дотичних) зв'язків по межі серединної і периферійної зон міста, щоб забезпечити зручні міжзонні зв'язки;
- реконструкція існуючої і будівництво нової магістральної мережі з збільшення її смуг руху та доведенням показника щільності до нормативного (2,5 км/км<sup>2</sup>);
- будівництво нових мостів, шляхопроводів, транспортних розв'язок у різних рівнях, особливо по кільцевих і тангенціальних напрямках;
- замкнути зовнішній кільцевий обхід міста на південно-західній ділянці від Сімферопольської траси до пр. Гагаріна.

Що стосується власне транспортних потоків, то зусилля містобудівників повинні бути направлені на максимально можливе скорочення поїздок на легкових автомобілях у центр міста, прискорений розвиток систем громадського транспорту, в тому числі спеціальних транспортних систем для центральної частини міста. Наголос при цьому повинен бути зроблений на системі позавуличного транспорту, а також наземного малогабаритного транспорту, що діє між крупними транспортними вузлами і об'єктами з великим обсягом відвідувачів (крупні торгові центри, постійно діючі виставки і т. д.).

Слід також передбачити можливість паркінгу індивідуальних автомобілів в зоні транспортних вузлів на підходах до центральної частини міста з тим, щоб далі можна було пересуватися на громадському транспорті. Така система під назвою «Park and ride» добре себе зарекомендувала у ряді великих міст Західної Європи, що сприяло розвантаженню центрів цих міст від легкового транспорту.

Серйозну проблему, що стосується основи містобудування, являє необхідність розміщення і збереження автомобілів у місті. У плані організації руху задоволення потреб в автомобільних стоянках необхідне так само, як і забезпечення пропускну здатності вулиць.

З розвитком міського руху особливо гостро постає завдання охорони навколишнього середовища. Захист від шуму, вібрації, забруднення повітряного басейну міста шкідливими домішками, що містяться у відпрацьованих газах автомобіля, – найгостріша проблема сучасних міст.

Високий ріст автомобілізації міст, збільшення обсягів руху на вулицях, створення мережі швидкісних доріг і магістралей безупинного руху, раціональна організація і керування рухом зі створенням найкращих умов його безпеки – ось ті проблеми транспорту в сучасному місті, без вирішення яких неможливе нормальне функціонування життєдіяльності міста.

Контрольні запитання:

1. Назвіть еволюцію концепцій розвитку міст за останні 100 років?
2. Які фактори визначають пріоритетні напрямки розвитку міст?

3 Які традиційні функції міста враховують при організації його простору?

4. Назвіть транспортні проблеми сучасного міста.

## **Розділ 4. Розміщення і структура сельбищної зони міста**

### **4.1. Структура сельбищної зони міста**

Сельбищна зона складає одну з основних частин планувальної структури міста (60-80% площі території).

Для розміщення сельбищних територій міста відводять ділянки з найбільш сприятливими природними й санітарними умовами, по можливості поблизу водоймищ і масивів зелені.

У сельбищній зоні розміщують житлові будинки, установи й підприємства обслуговування, громадські й культурні центри, навчальні заклади, спортивні комплекси, науково-дослідні й проектні інститути, підприємства, які не мають шкідливого впливу на навколишнє середовище, також зелені насадження, вулиці, площі.

Для визначення необхідних розмірів сельбищної території при проектуванні міста виходять з укрупнених показників залежно від поверховості забудови – 7 – 20 га на 1000 чол. [ 3 ].

Зручність проживання в місті визначається правильним розміщенням житлових утворень стосовно природних факторів, місць праці й відпочинку, зв'язку із системою громадського обслуговування.

Характер і структура сельбищної території знаходяться в тісній залежності від величини міста, його функціональної характеристики (промислове, курортне, місто науки та інші); природно-кліматичних особливостей. Але загальною основою формування просторової структури сельбищної зони є східчастий принцип формування системи громадського обслуговування. Відносно нього установи розміщують відповідно до їх призначення і частоти, з якою ними користується населення, що обумовлює радіуси дії цих установ, а отже, і території обслуговування.

Крім того, організація сельбищної зони передбачає виділення компактних утворень житлової забудови, ізольованих від несприятливого впливу міського транспорту і в той же час зручно зв'язаних з його зупинками. З огляду на ці вимоги сельбищні території міст підрозділяють на структурні елементи: мікрорайон (збільшений квартал), житловий район, планувальний район.

У найзначніших, значніших і великих містах, територія яких членується природними (водойми, яри, масиви зелені) і штучними рубежами (залізниця, автодороги, канали та ін.), створюють найбільш

великі структурні елементи сельбищної зони – *планувальні (міські) райони*. Розмір таких районів, їхній функціональний склад і конфігурація в кожному конкретному випадку визначають відповідно до даної містобудівної ситуації. Кількість населення цих районів повинна становити від 100 до 300 тис. чол. у великих та значних містах; у найзначніших містах треба формувати праце- та соціально збалансовані сельбищно-виробничі утворення – *планувальні зони*, кількість населення яких не повинна перевищувати 450 – 900 тис. чол.

У межах планувальних районів розміщують кілька (відповідно до місцевих особливостей) житлових районів, границями яких служать, крім природних і штучних рубежів, магістральні вулиці міського значення (рис. 4.1).

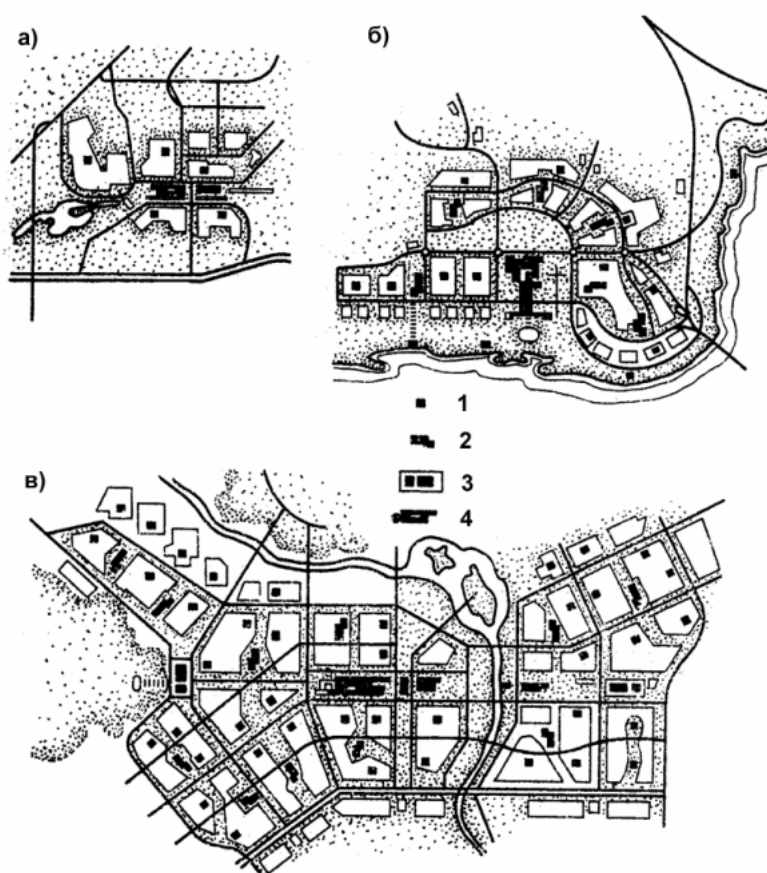


Рис. 4.1 - Планувальна структура сельбищної зони в містах різної величини:

а – мале місто на 30 тис. жителів; б – середнє, на 100 тис. жителів; в – велике на 250 тис. жителів; 1 – центри мікрорайонів; 2 – житлових районів; 3 - сельбищних районів; 4 – центр міста.

## **4.2. Структурно-планувальна організація житлових утворень**

### **4.2.1. Житловий район**

*Житловий район* – структурний елемент сельбищної території, площею 80 – 400 га, в межах якого формуються житлові квартали, розміщуються установи та підприємства, радіус обслуговування яких не більше 1500 м.

У середніх і малих містах сельбищну територію підрозділяють безпосередньо на житлові райони. Середнє місто звичайно складається з двох-трьох житлових районів, мале, як правило, - з одного.

*Чисельність населення* житлового району приймається у великих і середніх містах від 25 до 40 тис. чол., у значніших і найзначніших від 40 до 80 тис. чол. *Розрахункову щільність населення* на території житлового району рекомендується приймати від 110 – 170 чол./га, (малі міста) до 190 – 220 чол./га (найзначніші міста) відповідно до зон міста різної містобудівної цінності (периферійної і центральної) [ 3 ].

У межах житлового району формується система магістралей районного значення, житлових вулиць і пішохідних алей, що забезпечують зручний підхід до установ обслуговування та зупинок громадського транспорту.

Проектування житлових районів здійснюється на основі генерального плану міста, в якому вирішена система функціонального зонування, визначено розміщення сельбищних зон, встановлено межі планувальних районів, система магістральних вулиць, намічені місця розміщення загальноміських центрів, поверховість забудови (рис. 4.2). *Загальна планувальна ідея* формування житлових районів визначається залежно від величини міста, обрисів сельбищних територій, природних факторів. Відповідно до цих умов житлові райони можуть розташовуватися групами або окремо. Останнє характерно для міст із складним рельєфом чи пересічених водними перешкодами, ярами і інше.

Зв'язок житлового району з іншими житловими районами, промисловими підприємствами, центром, зонами відпочинку та іншими важливими для населення частинами міста здійснюється магістральними вулицями. Сполучення усередині житлового району лягає на місцеві вулиці й внутрішні проїзди, рух пішоходів на пішохідні алеї.

Виділення магістральних вулиць дозволяє провести концентрацію на них основного міського руху. У той же час місцеві вулиці звільняються від наскрізного руху і призначаються тільки для переміщення всередині житлової забудови з виходами до магістральних вулиць (рис. 4.3, 4.4).

*Вуличну мережу* треба прокладати, враховуючи систему тальвегів і балок, що відіграють роль природних водостоків. Невеликі тальвеги, при влаштуванні підземних водостоків сполучають з вулицями, широкі й глибокі - відводять під зелені насадження.



Планувальну структуру житлових районів проектують на прямокутній або на пейзажній основі. Кожне з цих рішень не може бути правильно оцінене без розгляду умов рельєфу. Треба прагнути до того, щоб планування й забудова житлового району відповідали характеру місцевості. Відповідність топографічним умовам треба розуміти не як пасивне положення, а як перетворення природи в інтересах архітектурної виразності забудови, зручності для жителів і найкращих санітарно-гігієнічних передумов.

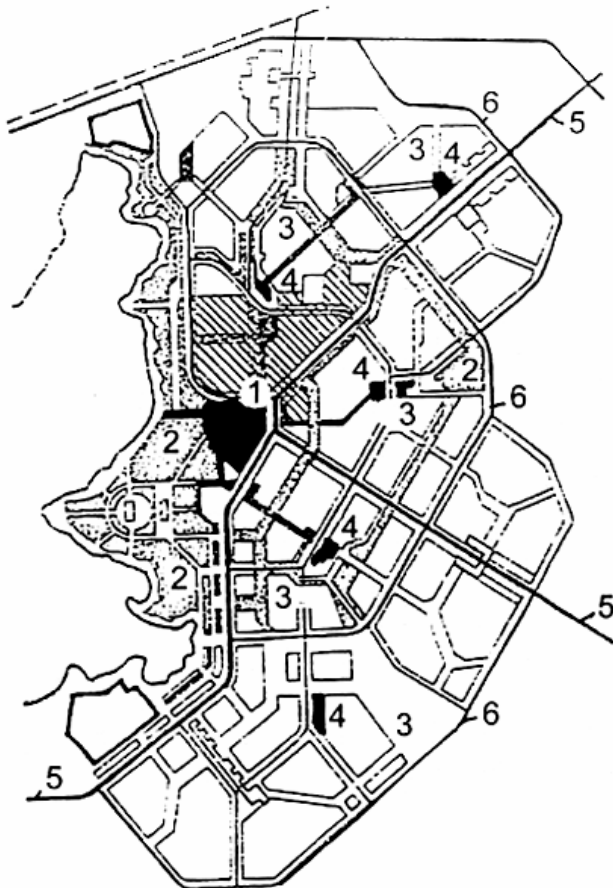


Рис. 4.2- Схема планувальної структури сельбищної території міста (за В. Анікіним): 1 – загальноміський центр; 2 – паркова територія; 3 – житловий район; 4 – центр житлового району; 5 – магістраль загальноміського значення; 6 – магістраль районного значення.

У місцевостях з сильними вітрами при плануванні житлового району слід уникати прямих вулиць великої довжини в напрямку панівних вітрів і застосовувати такі прийоми розташування будинків, що зменшують продувність забудови.

При розташуванні житлового району на березі водного басейну загальне композиційне рішення планування району, композиція центру і

прилягаючої до нього забудови повинні відповідати берегу басейну. Якщо центр проектується у віддаленні від водяного басейну, бажано композиційними засобами зв'язати їх.

При проектуванні необхідно організувати житлову забудову в мікрорайоні в межах житлового району, а в межах мікрорайонів – у житлові групи, намітивши місце центру обслуговування житлового району, центрів обслуговування мікрорайонів. Мікрорайонна структура житлового району є загальновизнаною, тому її слід дотримуватись. Але можливі й інші рішення (рис. 4.4).

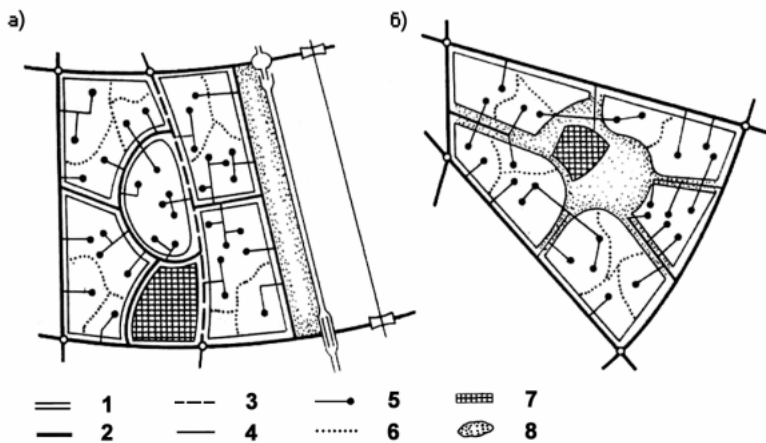


Рис. 4.3 - Схема дорожньої мережі житлових районів: а – житловий район, що членується на мікрорайони; б – житловий район у вигляді збільшеного мікрорайону; 1 – міська швидкісна автодорога, 2 – магістральна вулиця міського призначення, 3 – те ж районного призначення, 4 - житлова вулиця, 5 – мікрорайонні проїзди, 6 – пішохідні доріжки, 7 – територія центру житлового району, 8 – зелені насадження.

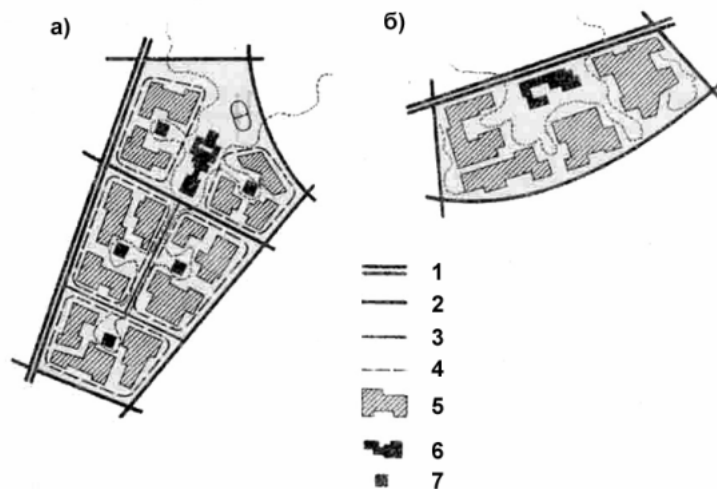


Рис. 4.4 - Схеми структури житлового району: а - на 50-60 тис. чол. з

розподілом на мікрорайони; б – на 25-30 тис. чол. у вигляді збільшеного мікрорайону; 1 – магістральні вулиці міського призначення, 2 – магістральні вулиці районного призначення, 3 – житлові вулиці, 4 – межа мікрорайонів, 5 – група домів, 6 – центр житлового району, 7 – центр мікрорайону.

Заслуговує на увагу збільшення житлових груп для того, щоб житловий район, минаючи членування на мікрорайони, складався безпосередньо з таких укрупнених житлових груп. При цьому кожна проектується з розширеним блоком обслуговування.

*Композиція житлових комплексів, об'єднаних у район, повинна будуватися за принципом окремих закінчених утворень. З'єднання будинків у групи укрупнює масштаб забудови, одиницею якої стає не окремих будинок, а група будинків. Завдання проектувальника - уникнути поділу забудови на ізольовані одна від одної частини. Домогтися її цілісності можна ритмічним розташуванням житлових будинків і їхніх груп, виділенням магістралей прийомами забудови, об'єднанням житлових груп навколо внутрішніх вільних просторів та іншими композиційними засобами (рис. 4.5).*

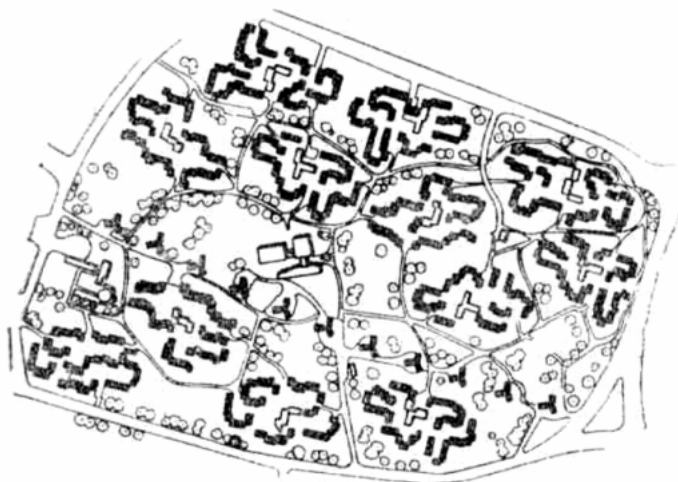
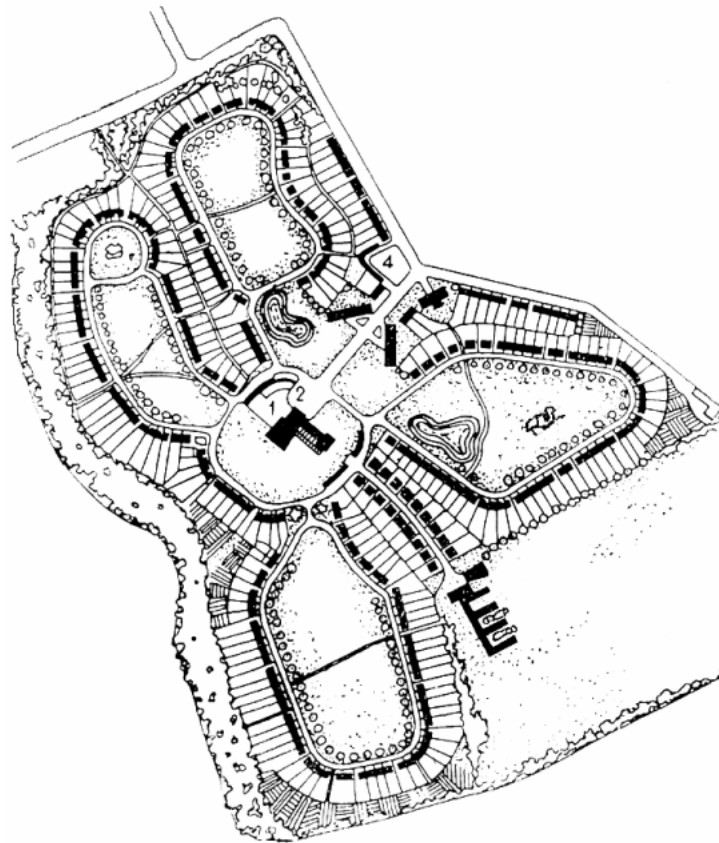


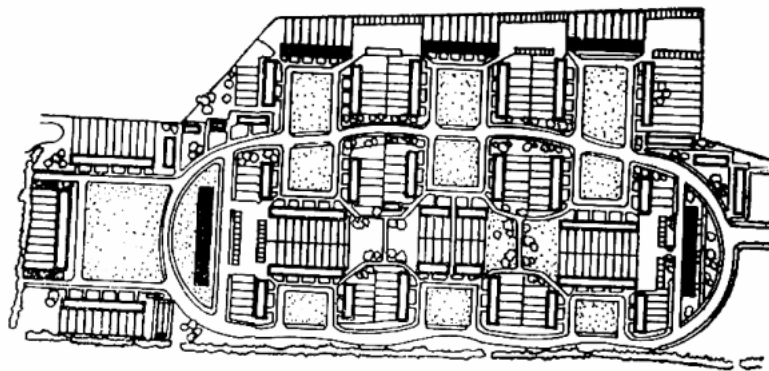
Рис. 4.5- Вільне розташування житлових груп серед зелених насаджень. Проект забудови району Венузю в м. Матера (Італія).

Складаючи з містом єдине ціле, житлові райони неминуче здобувають індивідуальні риси залежно від їхнього розташування в місті, топографії, будівельного зонування. Наприклад, якщо житловий район є центральним і в ньому розташовуються загальноміські будинки адміністративно-громадського й культурного призначення, планування й забудова такого житлового району одержують специфічні риси, що відрізняють його від інших районів. Регулярний початок також більш властивий центральним районам міста, де переважає багатоповерхове будівництво.

Планування периферійних районів садибної забудови, розташованих на пересіченому рельєфі, може вирішуватися без побоювань деякого ускладнення плану в окремих частинах забудови, що додає загальну мальовничість композиції (рис. 4.6). Ці мальовничі якості можуть бути не самоціллю художнього порядку, а наслідком функціональних вимог. Мальовничі рішення забудови характерні для міст-курортів, особливо якщо вони розташовані в гірських районах.



а



б

Рис. 4.6 - Приклади планування районів садибної забудови міста

#### 4.2.2. Квартал

Основним містоформуючим елементом сельбищної території є квартал. Квартал має старовинну історію. У V ст. до нашої ери складається давньогрецька містобудівна теорія. Формуються принципи регулярного планування міста з прямокутними кварталами. Винахід регулярного міста Аристотель приписує мілетському архітектору Гіпподаму (приклад – портове місто Пірей, Мілет, Пергам, Ефес).

Ще раніше ніж у древній Греції римські міста одержали регулярне планування з чіткою прямокутною мережею вулиць, що бере свій початок від планування римського військового табору [9].

У такий спосіб в основу планувальної мережі вулиць була покладена маленька структурна одиниця – квартал площею 2 –5 га (рис 4.7).

Розвиток цивілізації викликав необхідність переоцінки прийомів планування та забудови міст. Система будівництва кварталами, що застосовувалася до цього, не забезпечувала оптимальних умов для розвитку транспорту й організації життя населення.

*Недоліки* квартальної забудови:

- з ростом автомобілізації (100-150 авто на тисячу жителів) членування міста на квартали стає неприйнятним, потрібна зовсім інша система вуличної мережі;

- зросла поверховість будинків. Неможливо розмістити висотну забудову з урахуванням усіх санітарних норм на маленькій території кварталу;

- неможливо здійснити грамотне функціональне зонування (розмір території не дозволяє розміщувати школу, дитячий садок та інші установи повсякденного обслуговування у кожному кварталі).

Усе це приводить до розширення планувальної структури кварталу в мікрорайон або житловий комплекс.

#### 4.2.3. Мікрорайон (житловий комплекс)

Мікрорайон значною мірою усунув недоліки кварталу: його площа значно більше – до 50 га і отже є можливість розмістити установи повсякденного обслуговування; збільшити поверховість і довжину будинків; збільшити відстань між перехрестями вулиць, що підвищує безпеку руху транспорту і сприяє зниженню загазованості території.

Мікрорайон має свої *недоліки*: це складна орієнтація через глибину забудови, що приводить до необхідності вводити індексацію будинків, а також соціальний фактор – мікрорайон знеособив систему взаємин людей.

Мікрорайон являє собою закінчений архітектурний організм. Усі будинки й споруди гармонічно пов'язані між собою і природним

оточенням, забезпечуючи при цьому найбільш сприятливі умови для життя населення.

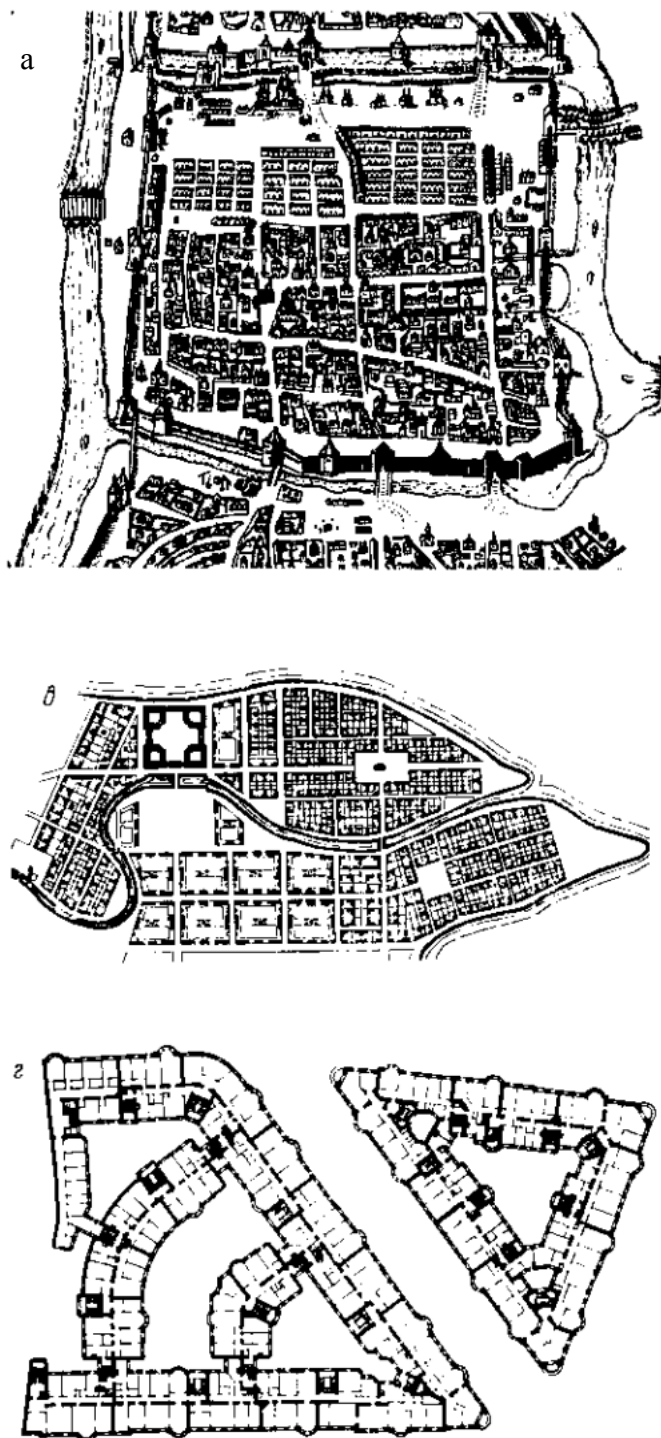


Рис. 4.7 - Типова квартальна забудова XVI – XIX ст.: а - забудова центру Москви XV- XVII ст., б – забудова району вздовж р. Фонтанки у Санкт-Петербурзі, XVIII ст., в – типовий квартал старої Москви, (1915 р.)

Теоретичні положення ієрархічної структурної побудови планування сельбищної території були опрацьовані на початку 30-х років в Англії і США. Американські містобудівники враховували постулат, що основною проблемою формування житлової території міста ХХ ст. є організація умов проживання і побуту населення всередині території, обмежених транспортними магістралями [9].

*Композиційна побудова* мікрорайону, його візуальне сприйняття складається із зовнішніх просторів, що розкривають видові перспективи входу і в'їзду в мікрорайон при підході до нього, і перспектив, що відкриваються при русі в напрямку до школи, дитячих установ, торгових і комунальних об'єктів.

*Мікрорайон (збільшений квартал)* - це частина житлової території, обмежена магістральними й житловими вулицями і достатня за розмірами для розміщення житлових будинків і установ повсякденного обслуговування населення, яке проживає в ньому.

*Розміри мікрорайону* залежать від розмірів і планувальної структури міста.

*Населення мікрорайону* залежить від розмірів міста, розмірів території мікрорайону, поверховості. *Розрахункову щільність населення* мікрорайону з повним комплексом установ обслуговування місцевого значення треба приймати в межах 180 – 430 чел./га.

*Границями мікрорайону* служать магістральні й житлові вулиці.

Територія мікрорайону має *функціональні зони*:

- зона житлової забудови. Займає 60 – 70 % території мікрорайону. Розміщується головним чином, у крайок мікрорайону, формуючи в такий спосіб забудову вулиці;
- зона шкільних установ. Ділянки шкіл доцільно розміщувати в центральній частині мікрорайону; іноді недалеко від червоних ліній вулиць з розривом не менше 15 м;
- зона дитячих дошкільних установ. Призначена для розміщення дитячих садків і ясел. Розміщують у глибині території, найчастіше поруч із житлом для обслуговування якого призначені;
- зона відпочинку – сад мікрорайонного значення, бульвар чи система бульварів, що проходять через територію мікрорайону з розміщенням поблизу об'єктів відпочинку й спорту;
- зона обслуговуючих установ. Це ділянки для торгових і побутових установ повсякденного обслуговування населення (продовольчі й промтоварні магазини, пункти побутового обслуговування і та ін.) які розміщені роздільно чи об'єднані в громадсько-торговий центр

- мікрорайону;
- господарська зона. Територія, де розміщуються гаражі для індивідуальних автомобілів, майстерні ЖКО, господарський блок.

У мікрорайонах не завжди присутні всі перераховані зони. Іноді відсутній сад і господарська зона може проектуватися одна на кілька мікрорайонів

В основі *принципу мікрорайонування* лежить організація оптимальної системи обслуговування населення, найбільш зручна організація його побуту. Групова побудова мікрорайону в більшій мірі відповідає організації побутових процесів, вносить чіткість і закономірність в його функціонально-структурну організацію, визначає загальну об'ємно-просторову архітектурну композицію мікрорайону в цілому.

Головним завданням планування та забудови житлових районів і мікрорайонів є створення в них найбільш сприятливого життєвого середовища. Вирішення цього завдання ґрунтується на принципах побудови їхніх планувальних структур і комплексному врахуванні різномірних вимог.

#### **4.4 Організація транспортного та пішохідного руху**

Особливе значення має організація транспортного і пішохідного руху в мікрорайоні, де звичайно зустрічаються такі *види транспорту*:

- індивідуальні автомобілі;
- вантажний транспорт – доставка продуктів і товарів, перевезення домашніх речей і меблів і т.п.;
- спеціальний транспорт – машини швидкої медичної допомоги, машини для сміття, пожежні машини.

Для правильної організації руху транспорту треба враховувати наступне:

- розташування входів у житлові будинки;
- розміщення в'їздів у мікрорайон;
- розташування в'їздів до шкіл і дитячих установ;
- розміщення гаражів, стоянок, майданчиків для обслуговування магазинів;
- конфігурацію проїздів за характером руху.

Система проїздів повинна бути простою, безпечною для руху транспорту й пішоходів, не перетинатися з основними пішохідними потоками (рис. 4.8, 4.9).



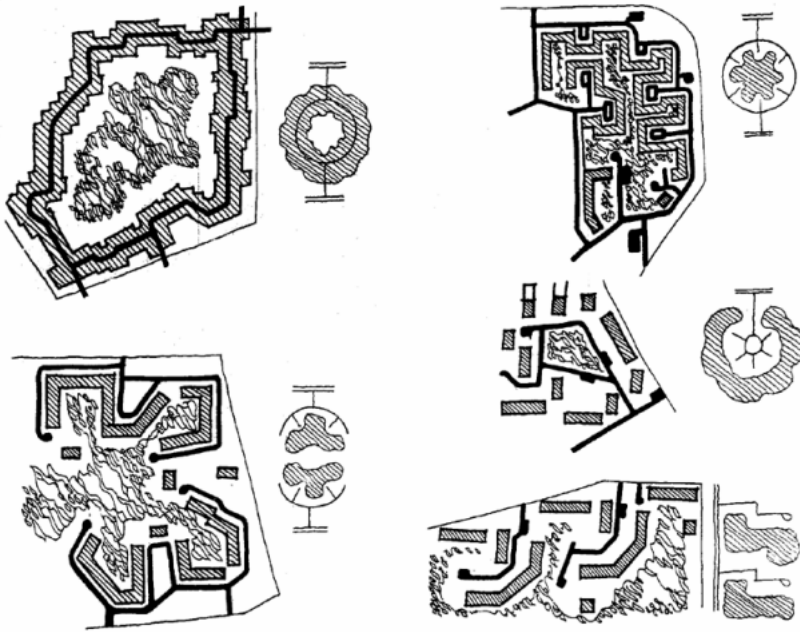


Рис. 4.8 - Організація проїздів і пішохідних шляхів у житлових утвореннях.

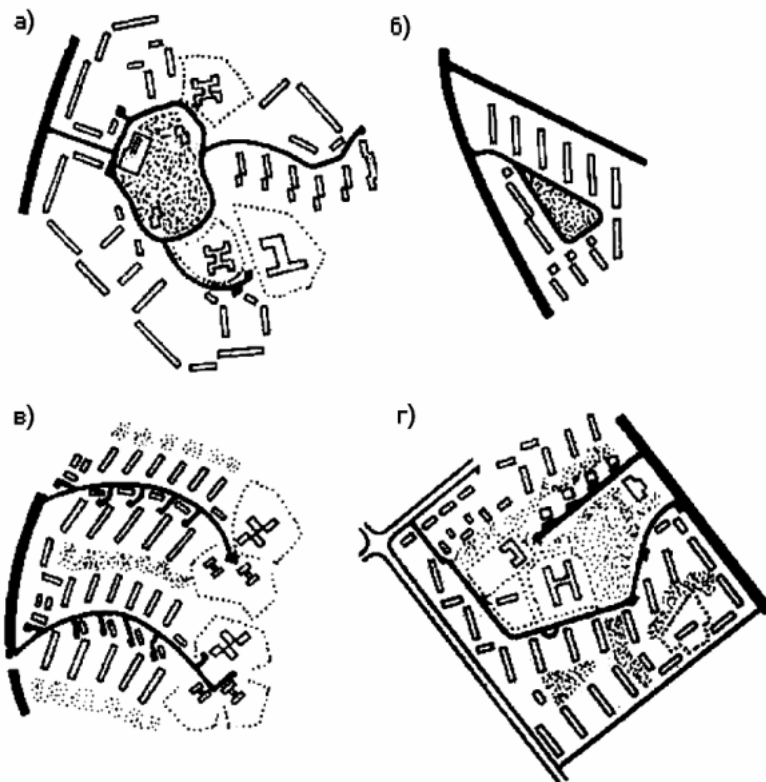


Рис. 4.9 - Схеми основних проїздів мікрорайону: а, б – кільцева, в – тупикова, г – змішана.

При створенні проїздів необхідно дотримуватись таких *вимог*:

- проїзди, що ведуть до груп житлових будинків з населенням більше 3 тис. чол. у зоні багатоповерхової забудови, слід приймати шириною 5,5 м;
- на односмугових проїздах до окремих будинків не рідше ніж через 100 м слід передбачати роз'їзні майданчики шириною 6 і довжиною 15 м;
- кільцеві проїзди довжиною не більше 300 м;
- тупикові довжиною не більше 150 м, які повинні закінчуватися майданчиками для розвороту розмірами не менше 12 на 12 м (рис. 4.10, 4.11);
- проїзди розміщують не ближче 5 м від стін будинків;
- примикання проїзду до проїзної частини вулиці повинне мати ширину 5,5 м і радіус закруглення не менше 8 м. В'їзди в мікрорайон з вулиць слід влаштовувати не рідше ніж через 180 м, а входи в мікрорайон – через 80 м.

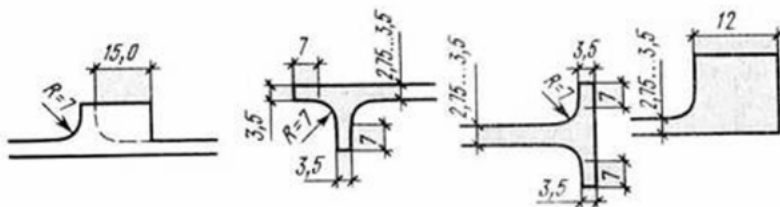


Рис. 4.10 - Улаштування роз'їзних, тупикових і майданчиків для розвороту

На території житлового району і кварталу (мікрорайону) важливе місце належить мережі пішохідних шляхів (рис. 4.12). Для визначення її конфігурації необхідно встановити центри тяжіння, якими є зупинки громадського транспорту, місця праці, об'єкти обслуговування, спортивні споруди, місця відпочинку. Відповідно до центрів тяжіння визначають основні напрямки і обсяги пішохідного руху. Треба враховувати природне бажання пішохода до скорочення шляху, тому часто напрямки пішохідних шляхів не збігаються з прямокутною системою планування забудови і треба передбачати діагональні чи хордові пішохідні напрямки. Пішохідним потокам не властиві різкі зміни напрямку руху, тому відхилення від прямих напрямків не повинно перевищувати 30°.

Мережа пішохідних сполучень повинна передбачати просторове розмежування з основними напрямками транспортного руху.

У зв'язку з тим, що насичення міст автомобілями збільшується, потреба в місцях збереження автомобілів швидко зростає. Розміщення їх у мікрорайонах пов'язано з труднощами як у виділенні території, так і через забруднення повітряного басейну вихлопними газами. Стає необхідним і доцільним спорудження наземних і підземних багатоповерхових гаражів-стоянок пандусного чи патерпостерного типу з ліфтами (рис. 4.13).

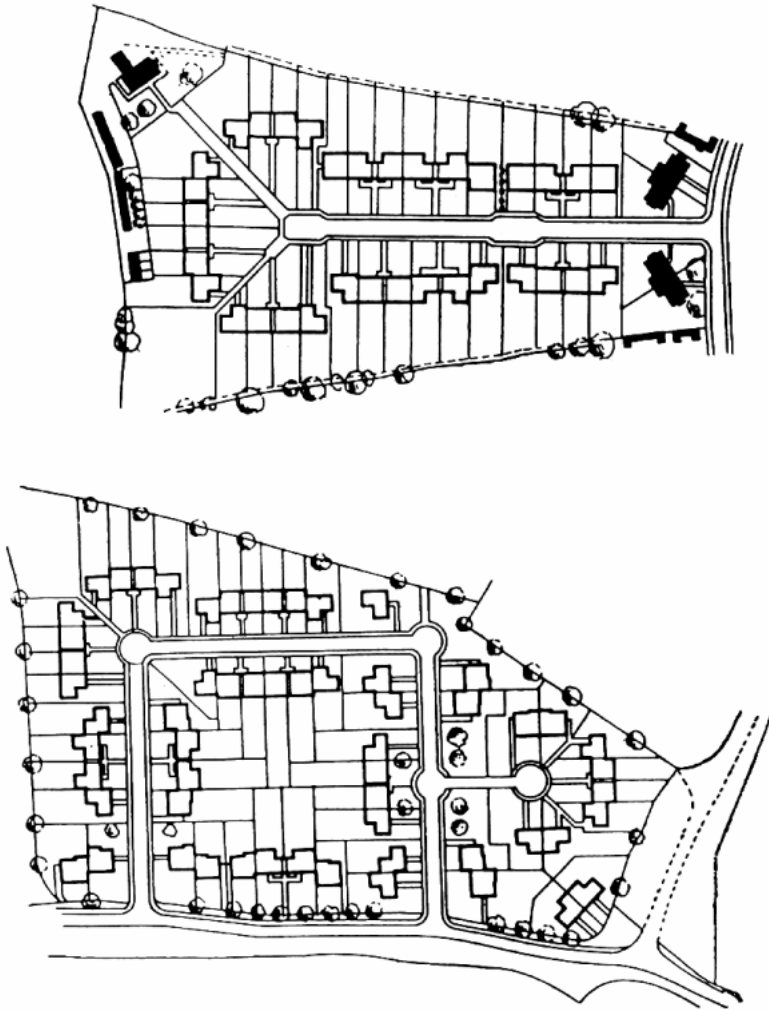


Рис. 4.11 - Розташування жилих будинків з приквартирними ділянками за тупиковим і петельним проїздами

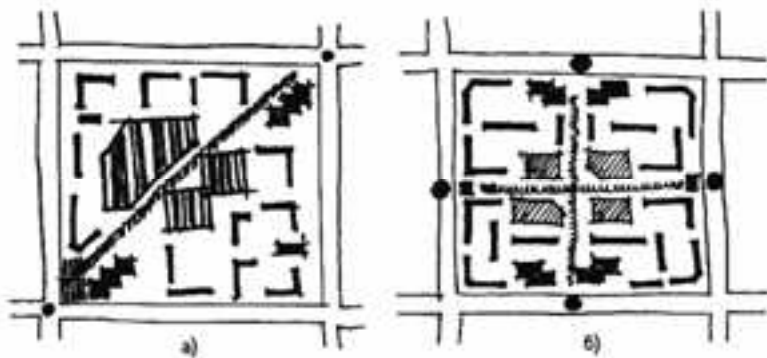


Рис. 4.12 - Пішохідні шляхи мікрорайону: а - організація основної композиційної осі - бульвару, що зв'язує громадсько-торговельні центри в зоні зупинок громадського транспорту; б - організація двох композиційних осей - пішохідних алей, що зв'язують дитячі заклади, установи соцкультпобуту в єдину систему забудови з виходом у бік зупинок громадського транспорту.

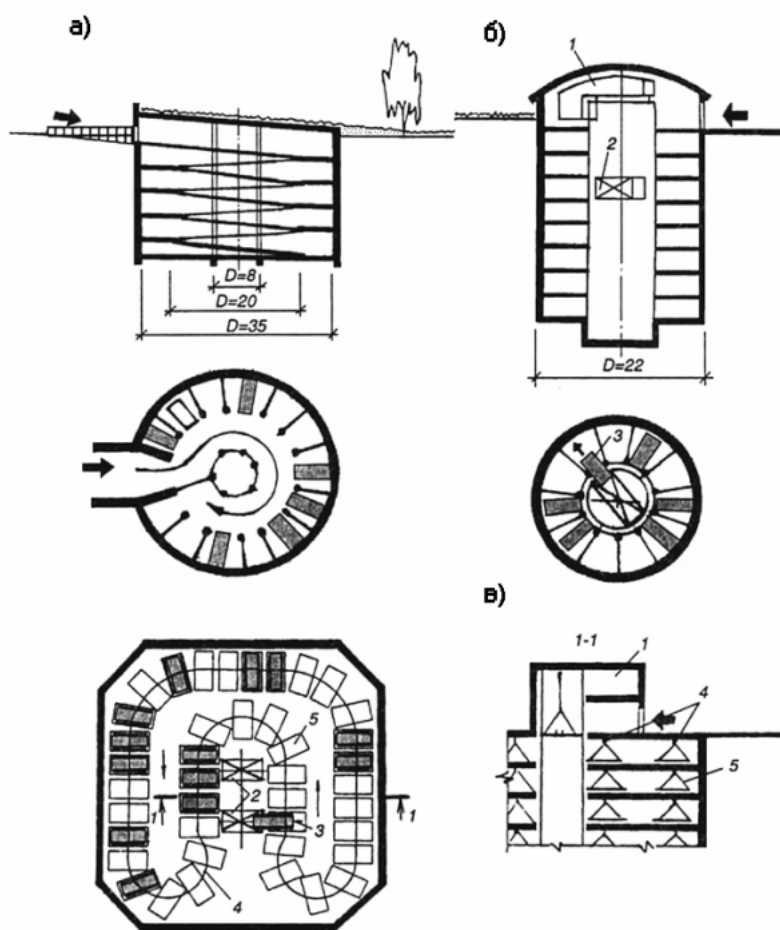


Рис. 4.13 - Підземні гаражі: а – скатно - гвинтового типу; б – те ж роторного з обертовою навколо вертикальної осі кабіною ліфта; в – з підйомником конвеєром-монорейкою; 1 – машинне відділення підйомника; 3 – установлювана машина; 4 – монорейка конвеєра; 5 – платформа для машин.

Площа одного машино-місця в одному рівні приймається 25, у двох ярусах – 15, у трьох – 10, у чотирьох – 8, у восьми – 4-5 м<sup>2</sup> території ділянки.

Підземні гаражі мають також екологічні переваги, оскільки їх шкідливий вплив розповсюджується в радіусі 20 – 25 м від виїздів та вентиляційних шахт. Для відкритих стоянок цей показник становить 70 – 100 м. Однак спорудження підземних гаражів-стоянок майже вдвічі дорожче від наземних.

Крім гаражів-стоянок необхідно передбачати відкриті площадки для короткочасних стоянок автомобілів.

Гаражі та автостоянки у житлових районах доцільно розташовувати на територіях поблизу магістральних вулиць, але віддалених від місць

відпочинку населення, шкіл та дитячих дошкільних закладів.

Довжина пішохідного шляху до гаражів і автостоянок постійного зберігання легкових автомобілів від місця проживання власника не повинна перевищувати 800 м, а в умовах реконструкції - 1000 м.

Віддалення автостоянок, призначених для тимчасового зберігання, від входів у житлові будинки не повинно перевищувати 150 м.

Ділянки гаражів і автостоянок постійного зберігання треба проектувати з окремими в'їздами і виїздами завширшки не менше 3,5 м, а також передбачати запасний виїзд.

В'їзди і виїзди з ділянок гаражів і автостоянок поєднують з місцевими проїздами і сполучають з їх допомогою з мережею магістральних вулиць. Такі в'їзди і виїзди від перехресть магістральних вулиць передбачаються на відстані 100 м, від перехресть вулиць місцевого руху – 35 м, від зупинок пасажирського транспорту – 30 м. Допускається влаштування гаражів для зберігання легкових автомобілів у перших, цокольних та підземних поверхах багатоповерхових житлових будинків, а також в аналогічних поверхах у комплексі з котельними, трансформаторними, майстернями ЖЕК та іншими спорудами комунального і господарсько-технічного призначення (рис. 4.14).

*Комунально-господарські установи й служби розташовують у безпосередній близькості від житла. У композиції житлового утворення вони відіграють другорядну роль, проте їхнє розташування повинне бути ретельно продумано, щоб вдало знайдена об'ємно-просторова композиція житлового утворення не порушувалася випадково поставленими на головних видових перспективах трансформаторними чи газорозподільними будками й іншими господарськими приміщеннями.*

Функціонально грамотне рішення житлового утворення не є сумою окремих, навіть композиційно завершених архітектурних об'єктів.

*Гармонія – це насамперед комплексність, домірність загального об'ємно-просторового рішення, побудованого на контрасті чи супідрядності всіх об'єктів і елементів забудови між собою і з відкритими просторами, цілісність і масштабність, органічний зв'язок із природою.*

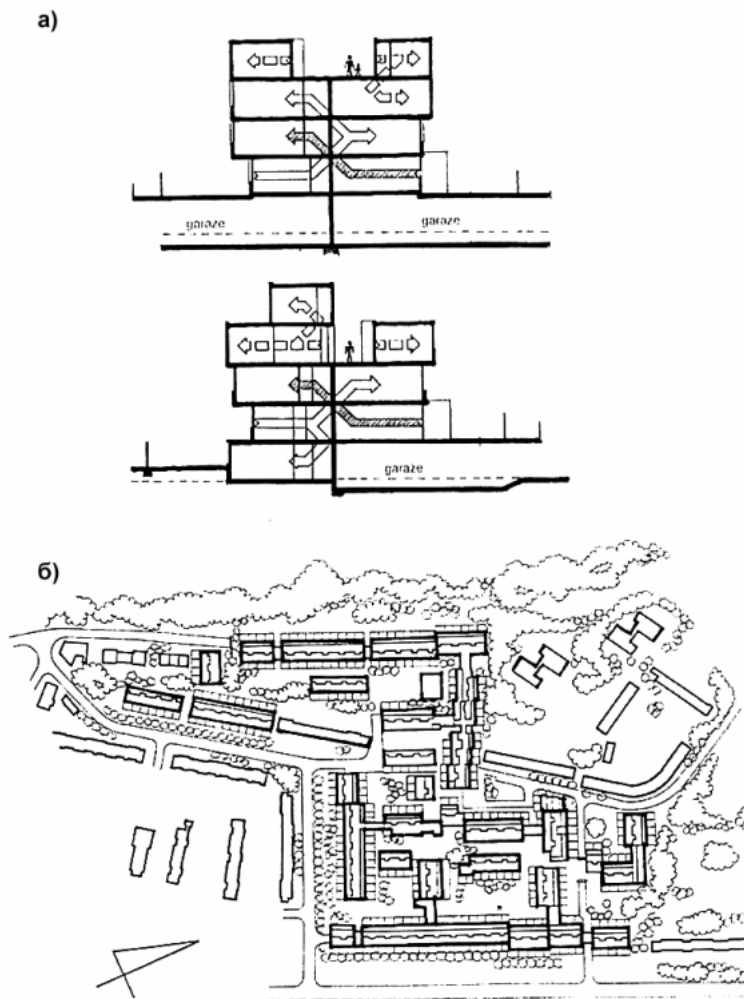


Рис. 4.14 - Лондон. Житловий квартал Маргерс Роуд: А – переріз житлових будинків; Б – схема проекту розподілу території.

#### Контрольні запитання:

1. Назвіть загальні планувальні прийоми забудови.
2. Назвіть вимоги до розміщення сельбищної зони.
3. Як розмір міста впливає на структуру сельбищної зони?
4. Назвіть принципи формування житлового району.
5. Назвіть особливості планувальної організації мікрорайону.
6. Які види транспорту в мікрорайоні?
7. Які фактори треба враховувати при трасування проїздів та пішохідної мережі?

## **Розділ 5. Розміщення і структура виробничої території міста**

*Склад виробничої території міста.* До складу виробничої території міста входять такі зони:

- промислова, призначена для розміщення промислових підприємств і зв'язаних з ними об'єктів, у тому числі комплексів наукових установ з дослідницькими підприємствами;
- комунально-складська, призначена для складів, баз, гаражів, депо, парків міського транспорту.
- зовнішнього транспорту, призначена для споруд зовнішнього транспорту.

### **5.1. Промислова зона міста**

*Промислові підприємства* – це головні містоутворюючі фактори, що стимулюють виникнення і розвиток міст.

При розміщенні *промислових районів*, що формуються на основі кооперування підприємств з урахуванням їх спеціалізації і санітарно-гігієнічних ознак, повинен бути врахований цілий ряд вимог. Це раціональна організація виробничих процесів (при необхідності зв'язок з авто - чи залізничними магістралями); дотримання санітарно-гігієнічних вимог (розміщення промислових підприємств з урахуванням переважного напрямку вітру і т.д.); зручність зв'язків з житловими районами (мінімальні витрати часу на пересування працюючих на підприємствах). Промислові підприємства дуже впливають на планувальну структуру міста – на взаємне розташування промислових і житлових районів, на напрямок міських магістралей, на влаштування пристроїв залізничного та водного транспорту.

*Структурний взаємозв'язок основних функціональних зон міста* - виробничої і сельбищної характеризують шість основних схем розміщення (рис. 5.1), розвиток і удосконалення яких залежить від конкретних містобудівних і природно-кліматичних умов. При цьому особливе значення надається запобіганню забруднення повітряного басейну, ґрунтів, водойм від шкідливих виробництв.

Щоб заходи захисту середовища давали задовільні результати, вони повинні враховуватися на різних рівнях планування. При виборі технології виробництва тих чи інших видів продукції слід брати до уваги як економічні показники, так і вимоги з охорони природи. Очищення відпрацьованих газів і стоків повинно бути невід'ємною частиною технологічного процесу.

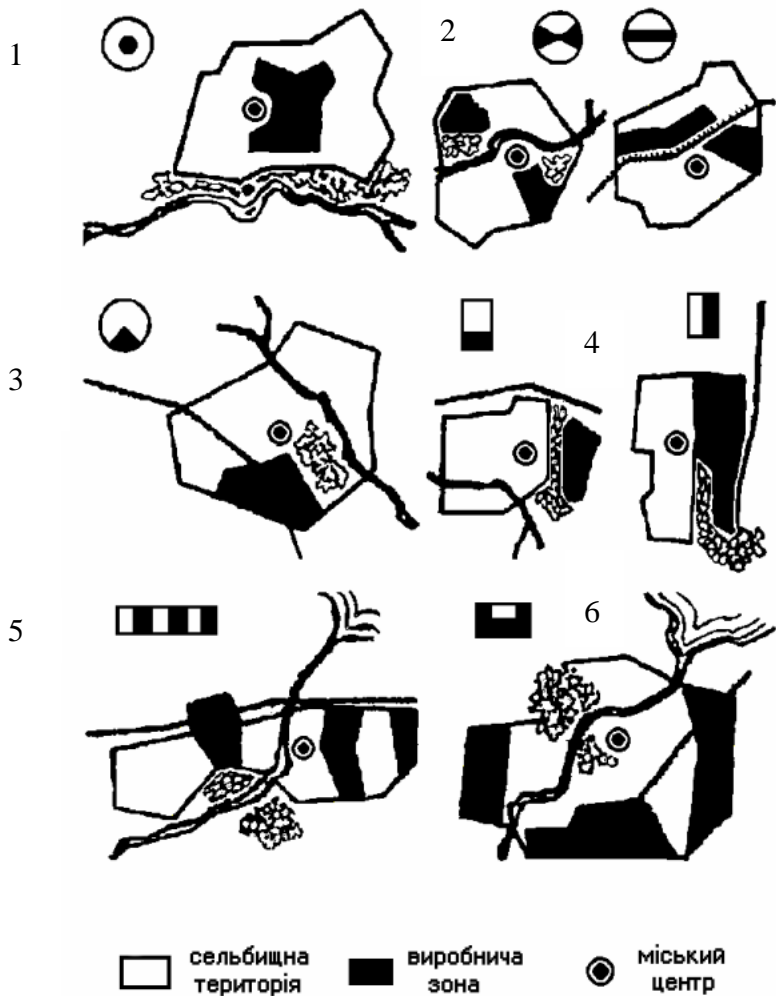


Рис. 5.1 - Найбільш розповсюджені приклади розташування сільбищної і промислової зон міста:

1 схема – центральне розміщення містоутворюючих об'єктів у селитьбі.

*Переваги:* скорочення трудових зв'язків, можливість включення виробничих будинків у композицію міської забудови. *Недоліки:* утруднення розвитку виробничої зони й організації транспортних під'їздів до неї, імовірність забруднення повітряного середовища міста;

2 схема - діаметральне чи радіальне розміщення позасельбищної зони.

*Переваги:* організація самостійного транспортного обслуговування зон, можливість безперешкодного їхнього розвитку. *Недоліки:* поділ сільбищної території на окремі частини, імовірність забруднення міського середовища;

3 схема - секторне розміщення містоутворюючих підприємств у селитьбі.

*Переваги:* сприятливі умови для врахування панівних вітрів, можливість розвитку кожної зони. *Недоліки:* надмірна концентрація місць прикладення праці у значних та найзначніших місцях;

4 схема - однобічне (торцеве чи рівнобіжне) розміщення позасельбищної



зони стосовно селитьби. *Переваги*: врахування панівних вітрів, раціональна організація санітарно-захисних зон, безперешкодний їхній розвиток. *Недоліки*: надмірна концентрація місць прикладення праці й збільшення їхньої доступності у значних та найзначніших містах;

5 схема – почергове розміщення сельбищних і виробничих зон. *Переваги*: скорочення витрат часу на трудові зв'язки. *Недоліки*: можливість втрати просторово-композиційної єдності міського середовища, утруднення доступу до міського центру;

6 схема – розміщення виробничих зон з різних сторін селитьби. *Переваги*: скорочення витрат часу на трудові зв'язки. *Недоліки*: велика імовірність забруднення міського середовища, утруднення зростання міста.

Слід уникати розміщення підприємств на погано провітрюваних, підлеглих інверсії чи розташованих у долинах із забудованими схилами територіях, з яких гази, які викидаються в атмосферу, можуть бути віднесені на території, що вимагають чистого повітря. Тому правильність розміщення промислових підприємств у плані міста є дуже відповідальною справою, в якій не можна допускати помилок.

Одним з ефективних містобудівних заходів створення сприятливих умов мешкання є розміщення сельбищних територій з підвітряного боку щодо промислових районів. У той же час будівництво крупних підприємств залежно від ступеня їх шкідливості вимагає організації санітарних розривів до 1 км і більше, що викликає неефективне використання території.

*Санітарно-захисна зона* – це територія між границею промислового вузла чи підприємства та границею сельбищної території. *Санітарний розрив* – це відстань від джерела шкідливих викидів в атмосферу до границі сельбищної території. На ці заходи витрачається 8-10% загальної площі міських земель, а в окремих випадках – до 20%.

Слід мати на увазі, що розселення з боку дії вітрів не завжди можна виконати в зв'язку з особливостями планувальної структури міста, інженерно-будівельних або природно-кліматичних умов (наприклад, при круговій розі вітрів). У зв'язку з цим ефективним є розселення на значній відстані від промислових районів з урахуванням характеру промислових підприємств та *ступеня їх шкідливості*. Принцип роздільного розміщення нової сельбищної території і промислових підприємств покладено в основу ряду генеральних планів нових міст, розроблених КиївНДП містобудування. Так, Дніпрорудний розміщений на відстані 25 км від запорізького залізрудного комбінату, Южне – за 10 км від Одеського припортового заводу (рис. 5.2).

Мешканці Дніпродзержинська розселяються на лівому березі

водосховища на відстані 12 км від основних існуючих промислових підприємств міста, розташованих на правому березі; гірники Червонограда і Олександрії працюють в радіусі до 10 км від житлової забудови міста. Це, природно, вимагає організації швидкого транспортного зв'язку населення з місцями прикладення праці. При такому варіанті розселення житлові райони розташовуються в найбільш сприятливих природних умовах, задовольняються потреби територіального розвитку промисловості на перспективу, виключаються втрати цінних сільськогосподарських земель на створення санітарно-захисних зон навколо промислових підприємств [9].

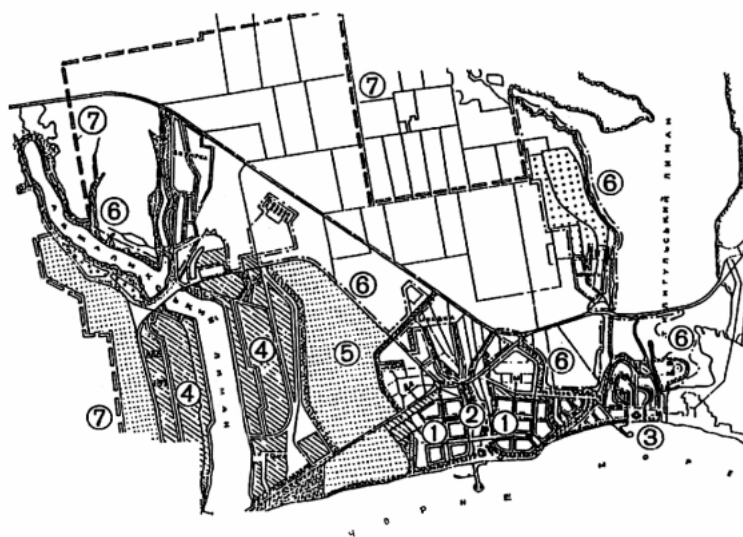


Рис. 5.2 - Принципи організації функціонально-планувальної структури нових міст, що інтенсивно розвиваються (на прикладі м. Южне): 1 – сільбищна зона, 2 – зона громадського центру, 3 – курортна зона, 4 – промислова зона, 5 – санітарно-захисна зона, 6 – межа міста, 7 – межа зони впливу міста.

Залежно від технологічного процесу, характеру й кількості виділюваних виробничих викидів промислові підприємства за *санітарною характеристикою* поділяють на п'ять класів: I – із шириною санітарно-захисної зони не менше 1000 м, II – 500 м, III – 300 м, IV – 100 м, V – 50 м.

I і II класи – це хімічна промисловість, металургія, металообробна промисловість, видобуток рудних і нерудних копалин, великі цементні підприємства, виробництво будівельних матеріалів, пов'язане з опіком, великі електростанції та ін. III клас – текстильне виробництво, підприємства, що обробляють тваринні продукти та деревину. IV- V класи – харчова промисловість. При розміщенні підприємств треба враховувати

можливий вплив одного виробництва на інші. Харчову промисловість не можна розташовувати в зоні хімічних та металургійних підприємств.

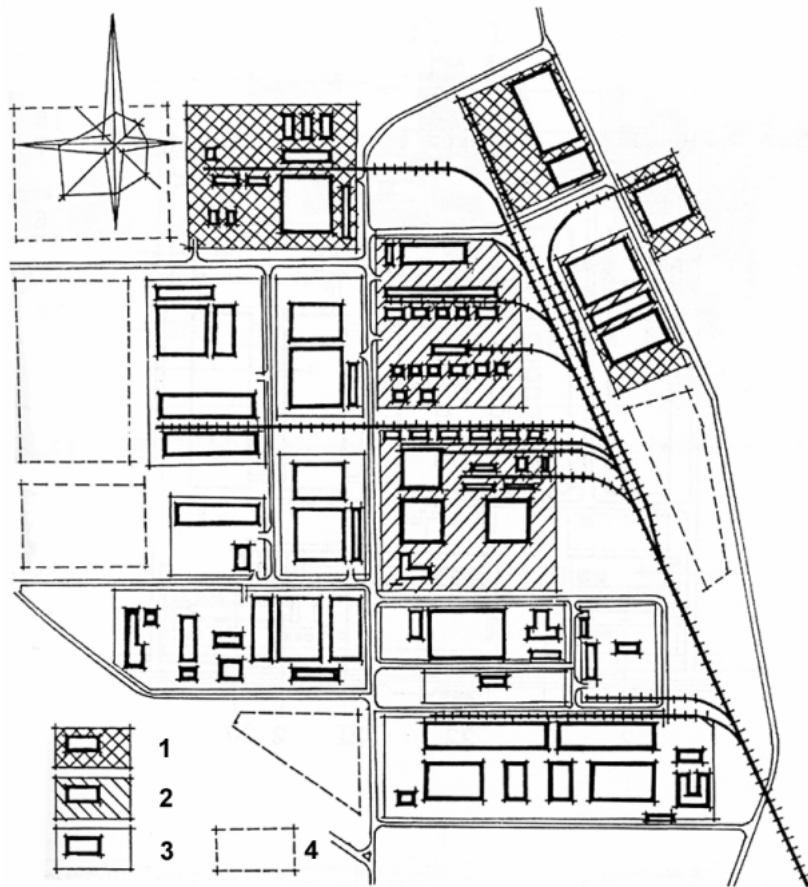


Рис. 5.3 - Промисловий вузол. Схема генерального плану: 1 – підприємства будівельної індустрії (шкідливі викиди в довкілля); 2 – комунальне та енергетичне господарство; 3 – підприємства без шкідливих викидів; 4 – резервна територія.

Санітарно-захисні зони займають великі території, які необхідно по можливості раціонально використовувати, при цьому озеленення деревинно-чагарниковими породами має бути 40-60 %. На території санітарно-захисної зони можна розміщувати: підприємства з виробництвом меншого класу шкідливості, ніж виробництво, для якого встановлена зона, але за умови аналогічного характеру шкідливості: пожежні депо, пральні, гаражі, склади, конструкторські бюро, лабораторії, зв'язані з підприємствами; магазини, поліклініки, що обслуговують виробництво; стоянки індивідуального транспорту, інженерні споруди, комунікації.

В санітарно-захисній зоні не допускається розміщувати спортивні споруди, парки й різні установи загального користування. Велике значення

має благоустрій санітарно-захисної зони в цілому, тому що крім основної функції вона служить сполучним композиційним елементом архітектурно-планувальної структури промислової і сільбищної території.

У процесі формування виробничої території міст необхідно дотримуватися певного порядку її просторової побудови з визначених територіальних елементів. Найменшим елементом виробничої території є майданчик промислового підприємства, тобто визначена і обмежена територія, що належить окремому підприємству.

Наступним за розміром структурним елементом виробничої території є *промисловий вузол*, тобто група підприємств, розташованих за єдиним архітектурно-планувальним задумом (рис. 5.3). У промисловому вузлі передбачаються спільні допоміжні об'єкти (енергозабезпечення, транспортні території, утилізація відходів і очистка стічних вод тощо), а також спільні об'єкти соціального і побутового обслуговування.

Декілька взаємно зв'язаних промислових вузлів формують міський *промисловий район*. У промисловому районі передбачаються спільні громадсько-ділові центри, об'єднані інженерно-технічні комунікації, єдина мережа магістральних вулиць та доріг з передзаводськими зонами і площами. Кількість промислових районів у місті залежить від спеціалізації промисловості та розміру міста. В малих містах влаштовується один промисловий район, в середніх та значних містах їх може бути декілька (рис. 5.4, 5.5).

*Промисловий район* повинен бути зв'язаний з містом системою магістралей. До складу промислового району входять промислові підприємства, енергетичні споруди (електростанції, котельні, компресорні), склади, інженерні споруди та мережі, транспортні шляхи для під'їзду, комунальні підприємства (їдальня, пральня) зелені насадження.

Питання про необхідність транспортних шляхів залежить від вантажного обігу, характеру продукції та умов її розміщення в місті. Обслуговування підприємств залізничним транспортом може бути двох типів: доставка вантажу на залізницю (вантажну станцію) та потім перевезення автотранспортом на підприємство; доставка вантажу у вагонах залізницею прямо на підприємство. При вантажному обігу в 10 умовних вагонів на добу потрібна організація залізничної колії на підприємство. Трасування залізниці крізь житлові райони не припустиме. Планувальна структура міста (рис. 5.6) побудована на комплексній об'ємно-просторовій організації взаємозв'язаних функціональних зон на території. Промислові утворення при цьому за умовами розміщення, чисельністю працівників, санітарною класифікацією та вантажообігом поділяються на *три містобудівні категорії*, кожна з яких характеризується своїми технологічними особливостями й архітектурно-планувальними

прийомами забудови.

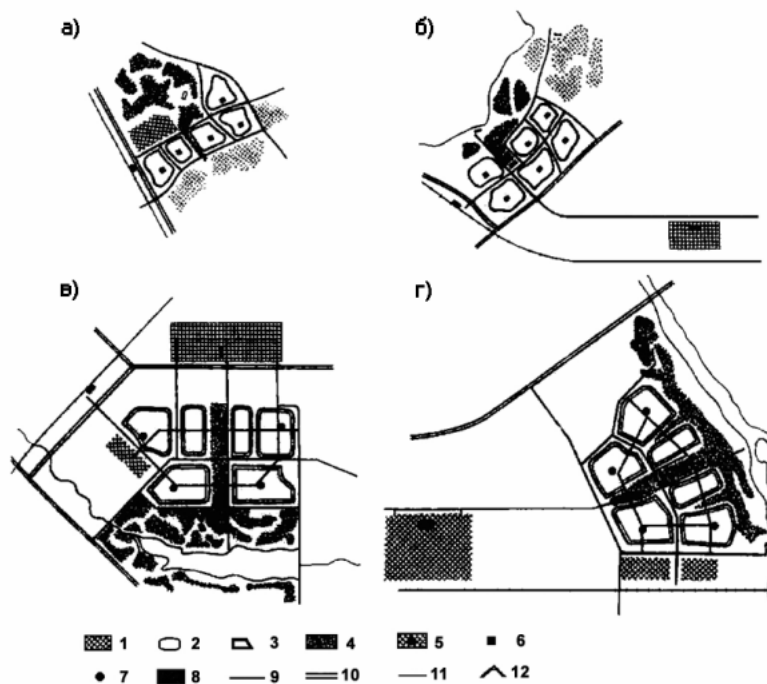


Рис. 5.4 - Схема організації промислових районів у містах різного розміру: а – у малому місті з промисловістю без санітарної шкідливості; б – те саме зі значною шкідливістю; в - у великому місті з підприємствами, які не мають шкідливості та підприємствами, відділеними від міста санітарно-захисною зоною; г – те саме з різною шкідливістю, у тому числі значною; 1- промислові райони, 2 – мікрорайони, 3 – житлові райони, 4 – зелені території, 5 – центр промислового району, 6 – центр мікрорайону, 7 – центр житлового району, 8 – міський центр, 9 – залізниця, 10 – автодороги, 11 – міські вулиці, 12 – напрямок домінуючого вітру.

До першої містобудівної категорії відносять промислові райони, вилучені від сельбищної території, призначені для розміщення підприємств I та II класу за санітарною класифікацією виробництва, незалежно від величини вантажообігу. До таких підприємств відносяться великі заводи чорної і кольорової металургії, нафтопереробні й хімічні заводи, підприємства видобувної промисловості. Для них характерний квартальний прийом архітектурно-планувальної організації території з максимально можливим блокуванням дрібних об'єктів у великі обсяги, з огляду на гнучкість технологічних взаємозв'язків, система централізованого й спільного розташування інженерних мереж.

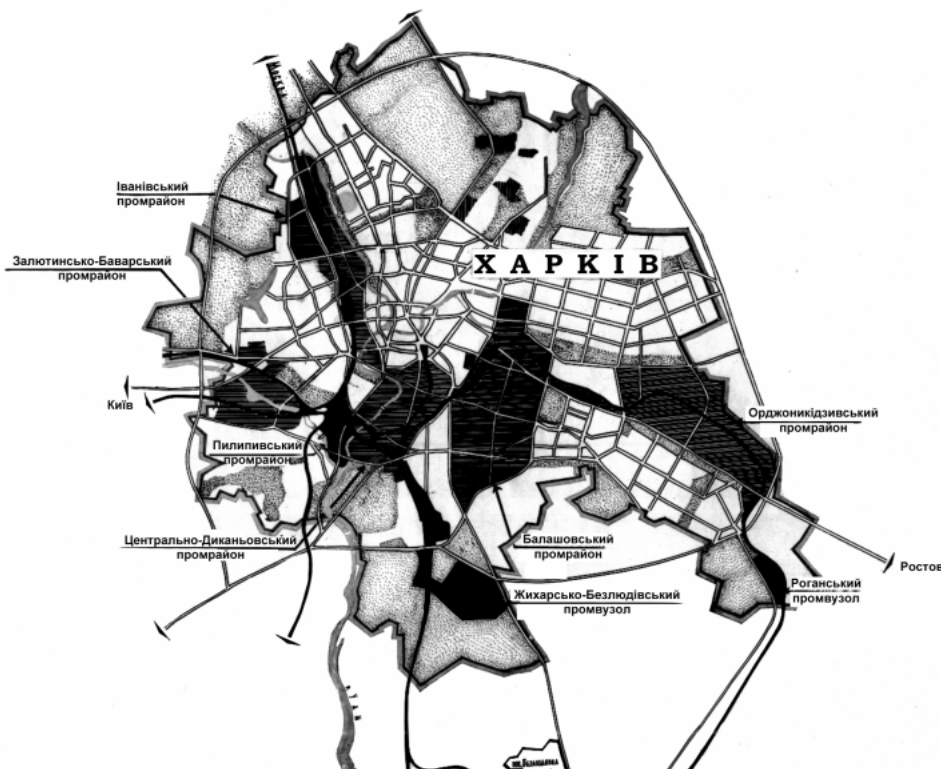


Рис. 5.5 – Розташування промислових районів у м. Харкові.

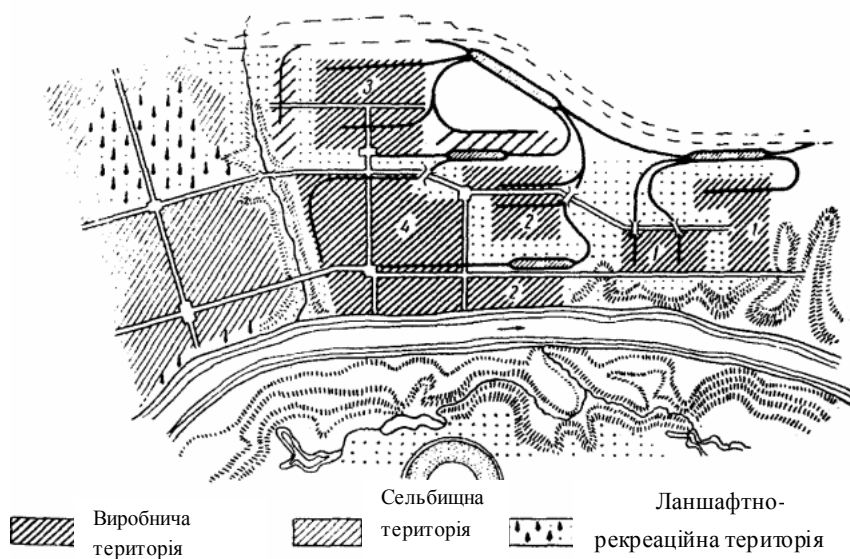


Рис. 5.6 - Схема розміщення промислових підприємств різних класів шкідливості: 1- підприємства I класу, підприємства II класу, підприємства III класу, підприємства IV та V класів.

Чисельність працівників і розмір території великих промислових районів досягають: у металургії – до 50 тис.чол. і 2000 га, у хімічній промисловості – до 40 тис. чол. і 4000 га.

Середній розмір території промислових районів цих галузей в Україні

становить 1000 – 1500 га, найбільші з них знаходяться у Дніпропетровську, Запоріжжі, Маріуполі, Лисичанську.

Далі від сельбищної території встановлюються від потужності підприємств, рівня технологічної оснащеності та ступеня очистки шкідливих викидів та можуть становити 4 – 5 км.

*До другої містобудівної категорії* відносять райони, розташовувані біля границь сельбищної території, призначаються для розміщення підприємств III класу незалежно від величини вантажообігу, підприємств IV і V класів, що потребують влаштування залізничних під'їзних колій. У цю групу промислових підприємств входять: машинобудування і верстатобудування, текстильна і ряд підприємств легкої й харчової промисловості, комплекси будівельної промисловості, великі комплекси точної механіки й ін. Архітектурно-планувальне рішення цих районів будується на об'єднанні основних і допоміжних виробництв у безупинні технологічні цикли; раціональному блокуванні будинків. Середній розмір промислових районів такого типу становить 300 – 700 га, Найбільші з них налічують приблизно 60 тис. працівників і займають 2000 – 3000 га території. В Україні найбільші підприємства цієї категорії знаходяться в Дніпропетровську, Харкові, Краматорську.

*До третьої містобудівної категорії* відносять промислові райони, призначені для розміщення підприємств з невеликим вантажообігом (не більше 40 автомобілів на добу), які не потребують залізничного транспорту, що займають порівняно невеликі території й у цілому не справляють шкідливого впливу на навколишнє середовище, тому їхні санітарно-гігієнічні характеристики вимагають мінімальних розривів 50-60 м. Це заводи годинників, підприємства приладобудування, оптики, ряд підприємств харчової промисловості. Промислові вузли цієї категорії підприємств звичайно займають територію 20 – 100 га, причому їх, забудова може бути багатоповерховою.

Роль санітарно-захисної зони приймає на себе озеленена магістраль чи упорядкована територія перед заводом.

Підприємства, розташовані в безпосередньому зіткненні з житловою забудовою, мають оптимальну пішохідну доступність, коопероване з містом торгове, культурне обслуговування, цілісне архітектурно-композиційне рішення.

При архітектурно-планувальному вирішенні промислових районів та вузлів необхідно передбачати:

- врахування можливих потреб і напрямків територіального розвитку в погодженні з основними композиційними осями міста;
- забезпечення зручних зв'язків з магістральною вуличною мережею, яка створює планувальний каркас міста;

- забезпечення композиційного зв'язку виробничої забудови з оточенням;
- врахування умов зорового сприйняття комплексів промислової забудови в міському середовищі;
- створення санітарно-захисних зон з включенням їх у єдину систему зелених насаджень території міста.

## 5.2. Наукова і науково-виробнича зона

У значних і найзначніших містах треба передбачати райони для розміщення наукових установ, які залежать від характеру дослідницької діяльності та специфіки виробництва.

Рекомендується: центральні райони міста для інститутів та установ суспільних наук, конструкторських бюро; прицентральні сельбищні, сельбищно-виробничі райони – для розміщення установ природних та технічних наук; периферійні, нові міські райони - для розміщення груп наукових, навчальних, науково-технічних установ природно-наукового профілю; приміські райони в межах зони впливу міста - для розвитку наукових містечок, технополісів, агрополісів, полігонів, дослідних полів та інших територіальних об'єктів.

Рациональне розміщення установ наукової, науково-технічної діяльності досягається за рахунок групового способу функціональної та планувальної організації об'єктів, зв'язаних єдиним дослідницьким та виробничим циклом.

## 5.3. Комунально-складська зона міста

*Територія комунально-складської зони* в поселенні призначена для розміщення підприємств, які забезпечують потреби населення у зберіганні товарів, комунальних і побутових послугах.

Комунально-складську зону міста розташовують в зручному зв'язку із зовнішніми транспортними мережами. *Визначення орієнтованих розмірів території комунально-складських зон* виходить з розрахунку 2 м<sup>2</sup> на одну людину в значних та найзначніших містах, 2,5 м<sup>2</sup> - в решті міст .

На території комунально-складської зони виділяють райони, де слід розміщувати:

- підприємства й об'єкти харчової промисловості: плодово-овочеві бази, заготівельні підприємства;
- транспортне господарство: гаражі, СТО, автозаправні станції, депо, автопарки;
- об'єкти побутового обслуговування населення: пральні, хімчистки,



ремонт побутової техніки;

- об'єкти комунального господарства: парки дорожньо-збиральних машин, бази експлуатації і ремонту житла, інженерних мереж і ін.

У значних та найзначніших містах такі райони треба розміщувати розосереджено. Складські комплекси, які не зв'язані безпосереднім обслуговуванням населення, слід розташовувати за межами міст, ближче до вузлів зовнішнього транспорту.

#### Контрольні запитання:

1. Назвіть значення й склад виробничої зони.
2. Назвіть вимоги до вибору території для розміщення промислової зони.
3. Наведіть класифікацію промислових підприємств.
4. Дайте характеристику і функціонального призначення санітарно-захисної зони.
5. Назвіть принципи територіального розміщення й склад комунально-складської зони міста.

## **Розділ 6. Ландшафтно-рекреаційна зона міста**

*Ландшафтно-рекреаційна зона* - це сукупність усіх, що зберігаються і знову створених міських і заміських озелених та водних просторів у їх архітектурно-планувальній та композиційній єдності.

*Містобудівне значення зелених насаджень:*

- зелені насадження є регулятором температурного режиму;
- сприятливо впливають на склад і чистоту повітря;
- використовуються в боротьбі з міським шумом;
- сприятливо впливають на психологічний стан людини;
- створюють ландшафтну привабливість міста в цілому й окремих його частинах;
- збагачують архітектурні ансамблі і займають провідну роль в архітектурі парків і садів.

### **6.1. Система озеленення території міста**

Система озеленення, з одного боку може визначатися розподілом міста на планувальні елементи, а з другого - обумовлювати планувальну структуру міста.

При формуванні системи зелених насаджень слід враховувати розміри та функціональний профіль міста, кліматичні умови (кількість опадів, температуру повітря, вітри, наявність водоймищ, річок).

Система зелених насаджень повинна відповідати таким завданням:

- функціональній організації міських територій різного призначення, у тому числі для відпочинку населення на природі;
- санітарно-гігієнічній – оздоровлення міського середовища та покращення мікроклімату;
- архітектурно-художній – формування цілісного та архітектурно виразного ландшафту міста.

*Критеріями оцінки* варіанта системи озеленення території служать:

- рівномірність їхнього розподілу по території міста, особливо стосовно житлових забудов, транспортна й пішохідна доступність;
- безперервність системи, що залежить від можливості планувального об'єднання садів і парків бульварами, набережними, озеленими вулицями та алеями;

- комплексність організації внутрішньоміських і заміських озелених територій, планувальне об'єднання внутрішньоміських відкритих просторів із приміськими лісопарками й лісами.
- У практиці застосовують такі схеми озеленення (рис. 6.1).

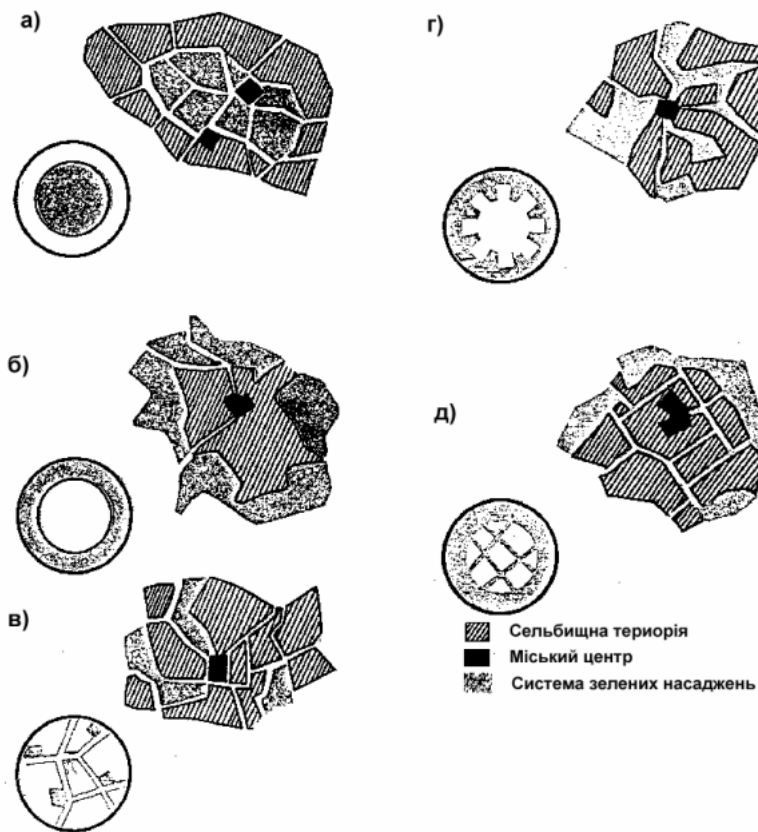


Рис. 6. 1 - Зразкові схеми міських структур озеленення:  
 а – центрична; б – периферійна; в – групова (плямами);  
 г – клинами; д – лінійно-смугова.

Система зелених насаджень повинна відповідати планувальній структурі міста. Кожній планувальній одиниці відповідають певні зелені насадження: мікрорайон – сад мікрорайону; житловий район – сад житлового району, бульвар, сквер; планувальний район – районний парк; місто – міські парки, сади, дитячі та спортивні парки, гідропарки, лісопарки, бульвари, сквери, набережні.

Структура системи зелених насаджень залежить і від розміру міста. Мале місто – найбільш проста структура: міський парк, бульвари, сади мікрорайонів. Середнє місто – міський парк, сади житлових районів, сквери, бульвари, сади мікрорайонів. Велике місто - міський парк, сади житлових районів, дитячі та спортивні парки, гідропарки, лісопарки, бульвари, сквери, сади мікрорайонів. У значному місті до перелічених зелених насаджень додаються також районні парки, ботанічні й зоологічні сади.

## 6.2. Класифікація зелених насаджень

Міські зелені насадження залежно від свого призначення й місця розташування розділяються на три категорії (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 - Структура ландшафтно-рекреаційної зони

Види насаджень за територіальною ознакою		Функціональне призначення		
		Загального користування	Обмеженого користування	Спеціального призначення
У середині міста	На сельбищних територіях	Міські й районні парки, сади житлових районів і мікрорайонів, сквери, бульвари, набережні	На ділянках шкіл, дитячих установ, суспільних будинків, спортивних споруд, установ охорони здоров'я	На вулицях, ботанічні сади, території виставок
	На позасельбищних територіях	Міські лісопарки й лугопарки	Озеленені території у виробничих зонах	Насадження цвинтарів, крематоріїв, території зовнішнього транспорту і складів, санітарно захисні і водоохоронні зони, розсадники, насадження заповідників та ін.
Насадження в межах приміської зони		Заміські парки і лісопарки, зони масового відпочинку, ліси	На територіях установ заміського відпочинку, плодові сади колективів	

Наведена класифікація дає уявлення про розмаїття зелених насаджень і значну їх питому вагу в загальному комплексі благоустрою міста.

### ***Основні елементи системи зелених насаджень***

#### *Зелені насадження загального користування*

*Міські парки* (парк культури та відпочинку), міські сади – найбільш масовий тип парку, в якому відпочинок у природному оточенні поєднується з розважальними заходами. За розміром можуть бути: малими – 25 га, середніми – 100 га, великими – 500 га й значними – більше 500 га. Розташовуються поблизу громадських центрів міста, біля зелених масивів та водоймищ. Повинні мати транспортний зв'язок з сільбищними й виробничими районами міста. Міські парки мають кілька зон: основна – зона тихого відпочинку, займає 50-70 % території. Характеризується природним пейзажем, 90 % території зелені насадження і водойми. Допускаються пішохідні алеї, малі архітектурні форми, лави, альтанки, трельяжі, фонтани та ін. Зона масових заходів (видовища, атракціони) розташовується недалеко від головного входу, займає 5-17 % території. Культурно-просвітня зона – бібліотека, виставкові павільйони та ін. ізолюється від гучних видів відпочинку, займає територію 3-8 %. Фізкультурно-оздоровча зона розміщується на відносно рівному рельєфі, займає територію 10-20 %. На ній проектують спортивні майданчики, спортзали, басейни, солярії, ковзанки, пункти прокату інвентарю. Зона дитячого відпочинку розташовується відособлено, недалеко від входу в парк, займає площу 5-10 %. Господарська зона – периферійна частина парку зі своїми виїздами на прилягаючі вулиці. Головний вхід у парк розташовують з урахуванням потоків відвідувачів, перед входом передбачають площу для міського й особистого транспорту.

*Дитячі парки* - проектують у великих та значних містах. Призначені для ігор, розваг, фізкультури і культурно-просвітніх занять дітей. Часто розміщують при палаці дитячої і юнацької творчості, площа – 3-20 га.

*Гідропарки і лугопарки* - організовують в зонах рік, озер і водойм для масового відпочинку. Значна їхня частина (50-60%) - це відкриті простори – луки, галявини. У Харкові Журавлівський гідропарк займає площу 120 га, Олексіївський – 80 га (рис. 6.2).

*Лісопарки* – впорядковані ліси, організовані для відпочинку на природі поблизу міста.

*Сквери* - призначені для короткочасного відпочинку і художньо-декоративного оформлення міських площ, вулиць, суспільних будинків, монументів. Розмір – 1 –2 га. Основними елементами скверу є центральна площадка зі скульптурою, фонтаном чи басейном.

*Бульвари* - призначені для пішохідного руху, прогулянок і короткочасного відпочинку. Їх створюють на магістралях набережних, у громадських центрах при інтенсивному пішохідному рухові. Бульвар

розташовують між проїзною частиною вулиці і тротуаром чи по центру вулиці. Його ширину приймають 10-50 м, залежно від чого розробляють планувальне рішення (кількість і ширину алей), характер озеленення і благоустрою.

Оптимальна сумарна величина озелених зон загального використання в містах установлюється спеціальними дослідженнями і закріплюється в нормативах. Зелені насадження нормують на одного жителя міста. Площа міських зелених насаджень загального користування залежить від розміру міста, його планувальної структури, поверховості забудови, природнокліматичних умов. Відповідно до ДБН 360-92\* на одного чоловіка передбачається від 10 до 15 м<sup>2</sup> загальноміського користування та 6-8 м<sup>2</sup> у житлових районах. У містах, де є підприємства I та II класу шкідливості, норми загальноміських зелених територій треба збільшити на 10-15%. При розташуванні міста серед лісових масивів – зменшити на 20%.

### ***Зелені насадження спеціального призначення***

*Ботанічний сад* - організують тільки в значних містах. Він призначений для науково-дослідних робіт, культурно-просвітньої роботи і масового відпочинку. Розташовують подалі від промислових районів, джерел шуму. Захищається від сильних вітрів. Бажана розмаїтість рельєфу і наявність водоймищ. 50-70% території займає зона ботанічних експозицій.

*Зоопарк* організують тільки в значних містах. Призначений для науково-дослідних робіт, культурно-просвітньої роботи і масового відпочинку. Основні зони: експозиційна - 50-70, відпочинку і розваг – 25-35, науково-дослідна – 3-8, господарська – 2-5% території.

*Зелені насадження санітарно-захисної зони* вздовж залізниць й автомобільних доріг - призначені для захисту від снігових заносів та декоративного оформлення доріг. Зелені насадження санітарно-захисної зони, розташовані між промисловими підприємствами і житловою територією, призначені для захисту сельбищної території від шкідливого впливу промислових підприємств.

Основне призначення *зелених насаджень на території цвинтарів і крематоріїв* – художньо-декоративне.

*Зелені насадження на магістральних і житлових вулицях* призначені для захисту від шуму, для затінення тротуарів у літню пору, для художнього оформлення вулиці.

*Розсадники й квіткові господарства* - призначені для вирощування розсади дерев і квітів. Розташовані, як правило, за межами міста на ділянці зі спокійним рельєфом, родючим ґрунтом, площею від 25 до кількох сотень гектар.

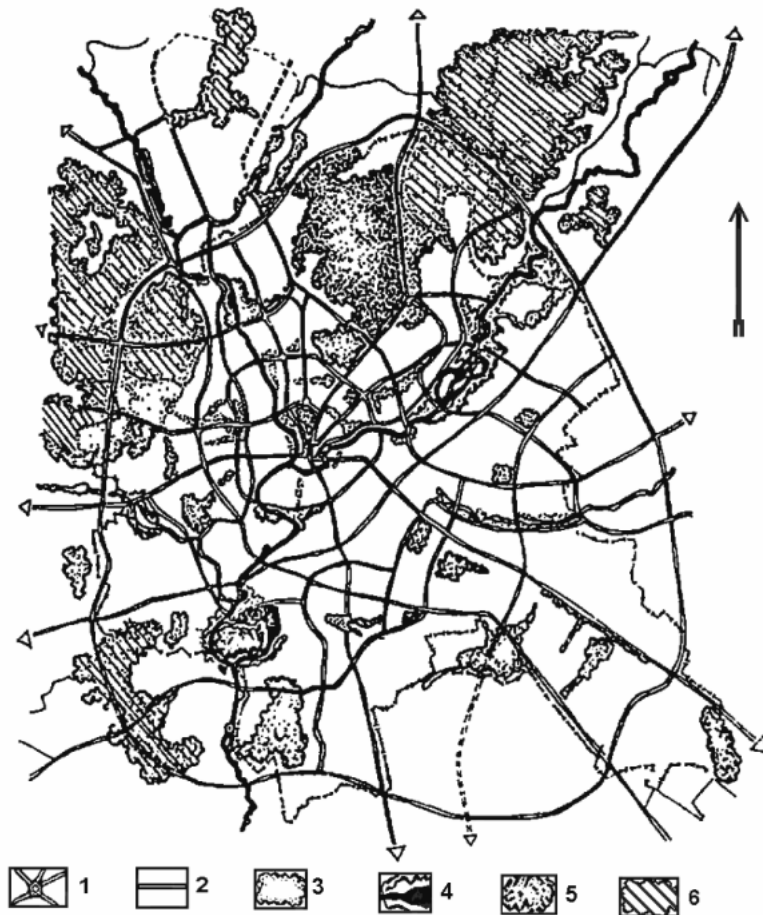


Рис 6.2 - Ландшафтно-рекреаційні території у планувальній структурі м. Харкова: 1 – центр міста, 2 – магістралі, 3 – міські ПКіВ, 4 – гідропарки, 5 – лісопарки, 6 – рекреаційні території перспективного освоєння.

Оптимальна сумарна *величина озелених зон загального використання* в містах встановлюється спеціальними дослідженнями і закріплюється в нормативах. Зелені насадження нормують на одного жителя міста. Площа міських зелених насаджень загального користування залежить від розміру міста, його планувальної структури, поверховості забудови, природно-кліматичних умов. Відповідно до ДБН 360-92\* на одного чоловіка передбачається від 10 до 15 м<sup>2</sup> загальноміського користування та 6-8 м<sup>2</sup> у житлових районах. У містах, де є підприємства I і II класу шкідливості, норми загальноміських зелених територій треба збільшити на 10-15%, при розташуванні міста серед лісових масивів – зменшити на 20%.

#### Контрольні запитання

1. Яка роль зелених насаджень у поліпшенні навколишнього середовища?
2. Які принципи побудови системи ландшафтно-рекреаційної зони?
3. Назвіть класифікацію зелених насаджень.

## **Розділ 7. Загальні центри міст, їх значення в забудові міста**

Правильна організація системи обслуговування населення створює найбільш комфортні умови для проживання в місті, дозволяє задовольняти різноманітні потреби населення при розумному використанні його часу.

Всі об'єкти, що формують систему обслуговування, за своєю спеціалізацією і значенням в житті міста підрозділяються на групу об'єктів загальноміського значення (неповторювані й унікальні) і групу районного й місцевого значення (об'єкти масового користування).

### **7.1. Загальноміський центр**

Загальноміському центру, що розглядається як візитна картка міста, відводять головну роль. Мета організації розвиненого центру подвійна: створити для мешканців міста полюс ділової активності і комплекс різноманітних закладів соціально-побутового обслуговування, дозвілля, різноманітних видів і форм відпочинку.

За думкою античного містобудівника Гіподама Мілетського, територія міста розподіляється на священну, громадську і приватну. Загальноміський центр розглядається як місце зосередження суспільної діяльності населення, соціальних контактів і спілкування, а також духовної культури людини.

Загальноміські установи залежно від розміру міста та інших типологічних факторів можуть бути зосереджені в центральній зоні чи складати розвинену систему спеціалізованих центрів – спортивних, культурно-видовищних, меморіальних та ін., головним серед них є загальноміський центр (рис. 7.1 і 7.2).

У районі загальноміського центру передбачається концентрація крупних комплексів і найбільш виразних житлових будинків, ділові й представницькі комплекси, багатофункційні центри дозвілля і розваг, центри спілкування, рекламно-експозиційні, фінансово-торгівельні, бізнес-центри та ін. Будинки на території загальноміських центрів поєднуються в групи на основі їх соціальної й композиційної ваги, спільності їхнього функціонального призначення, вимог до транспортних комунікацій, взаємного положення, благоустрою території та ін.

Склад і зміст питань функціонально-просторової організації міських центрів залежить від конкретних природних, історичних і соціально-економічних умов. У самому загальному вигляді вони зводяться до наступного:

- визначення місця розташування центру в новому місті чи вибір напрямку його розвитку в сформованому;



- визначення складу функцій і розміщення їх у просторі залежно від розміру, значення та профілю міста;
- визначення характеру відвідуваності й параметрів роботи установ і підприємств центра, що впливають на функціонально-просторову структуру центральної зони;
- вирішення проблеми "транспорт - пішохід", створення оптимальних умов транспортного обслуговування центру (доставка вантажів, переміщення людей, організація стоянок транспорту) і забезпечення зручних пішохідних зон.

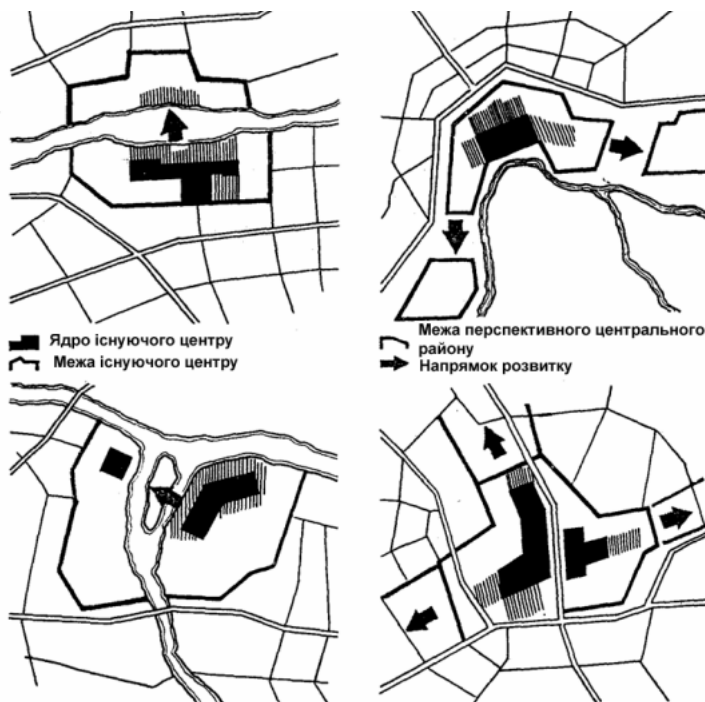


Рис. 7. 1 - Схеми формування й розвитку громадських центрів у містах з різною територіально-планувальною структурою.

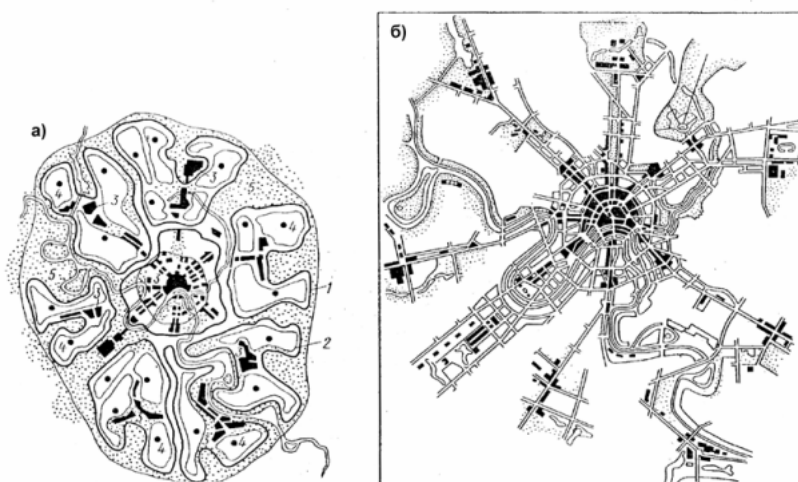


Рис. 7.2 - Система центрів великого міста:  
а – система планувальної структури; б – схема загальноміського

центру; 1- межі планувальних зон; 2 – те ж районів; 3- центральний район і центри планувальних зон; 4 – центри планувальних районів; 5 – зелені насадження загальноміського користування.

*Місткість окремих об'єктів центру, площа ділянок* визначають за допомогою нормативно-довідкової літератури. При визначенні площі загальноміського центру, його ядра треба орієнтуватися на питомий показник 5 – 8 м<sup>2</sup>/чол., виходячи з перспективної кількості населення міста [3].

*Загальноміський центр* - це поліфункціональна система, яка має такі функції: управління, громадську, ділову, культурно-освітню та культурно-видовищну, торгівлю, побутове та комунальне обслуговування, зв'язок, відпочинок, туризм тому можна виділити кілька зон, в яких будуть установи суміжного характеру.

Виділяють, звичайно, чотири зони: адміністративно-господарську, культурно-видовищну, торгівлю, спортивну.

*Адміністративно-господарська зона* – це зона, де зосереджені установи управління, юстиції, зв'язку. Набір цих установ залежить від адміністративно-політичного значення міста. У столичних містах часто з цієї зони виділяється урядовий центр, що територіально може бути розташований самостійно. Найчастіше адміністративно-господарська зона розміщується на головній площі міста, її споруди оформляють його. Створення цієї зони, коли установи розташовані недалеко одна від одної, є зручним і для населення, і для роботи самих установ, оскільки багато з них зв'язані між собою діловими відносинами.

Час відвідувань зони – 9-18 год. На території передбачають стоянки для значної кількості автомобілів.

*Культурно-видовищна зона* – це зона, в яку входять культурно-освітні установи. Як правило, вона розташована вглибині території центру, але повинна добре обслуговуватись міським транспортом, театральні будинки можуть формувати театральні площі. Набір установ залежить від величини міста і його адміністративно-політичного значення. Виставочні зали й музеї можуть формувати виставочний центр.

*Торгова зона* – це зона, в яку входять установи торгівлі й харчування. Розміри зони й набір установ залежить від розміру міста і його адміністративно-політичного значення. Ця зона має найбільший приплив відвідувачів, тому вона має бути розташована недалеко від зупинок міського транспорту. Великою є кількість стоянок для особистих автомобілів. Слід передбачати під'їзди для вантажного транспорту, тому що зона потребує значного підвозу товарів.

*Спортивна зона* – міський стадіон та ін. досить рідко знаходиться на

території міського центру або вглибині території/, частіше вона розташована залежно від природних ознак (ріка, зелені насадження). У найзначніших містах навіть бажано, щоб спортивна зона розташовувалася за межами загальноміського центру, тому що це сприятиме його розвантаженню.

Функціональні групи або зони центру не повинні мати строгих обмежень. Вони можуть включати будинки й споруди іншого призначення. Окремі установи для відпочинку й розваг можуть бути розміщені не тільки у видовищній зоні центру, але й в інших зонах. Іноді культурно-видовищні будинки зв'язують із громадськими комплексами багатоцільового призначення або зі спортивними будинками.

Розміщення комунальних і культурно-побутових підприємств, об'єктів торгівлі й харчування в підземних переходах під міськими плащами, скверами та магістралями, під будинками різного призначення сприяє інтенсифікації використання території значних міст.

Міські центри – концентрація громадського життя і виразних архітектурних об'єктів. Завдяки своєму індивідуальному характеру центри можуть створювати бажаний контраст із житловою забудовою. Їхня композиція повинна бути тісно пов'язана з плануванням навколишніх територій, з напрямком транспортних магістралей і пішохідних алей (рис. 7.3).

Загальноміські центри за *формою планів* можуть бути: компактними, лінійними (хрестоподібними) і зіркоподібними (рис. 7.4).

*Компактний план* – це план, коли територія центра розміщується на єдиній ділянці, де всі елементи центру розташовуються компактно, тобто близько один від одного. Характерно для малих, середніх і центральних районів великих міст. Найпростіший тип компактного центру – пішохідна площа, забудована по периметру.

Позитивні властивості: зручно для користування населенням міста, оскільки відстані невеликі, не потрібний транспорт, досить виразний в архітектурному відношенні. Негативні: складний у розширенні при подальшому розвитку міста.

*Лінійний (чи хрестоподібний)*– план, при якому територія загальноміського центру витягнута в лінію або у вигляді хреста. При цьому елементи центру можуть бути значно відокремлені один від одного (особливо при великій протяжності плану). У найпростішому вигляді лінійний центр може являти собою головну вулицю міста чи району з магазинами, культурно-видовищними й адміністративними установами. Характерний для великих міст.

Позитивні якості такого плану: протяжність збільшує стикання центру з житловими кварталами, тобто ніби наближує його до місць проживання (зручно для населення), можливість наступного розвитку центру.

Негативні: при лінійному плані і значних розмірах стає скрутним зв'язок між елементами міста.

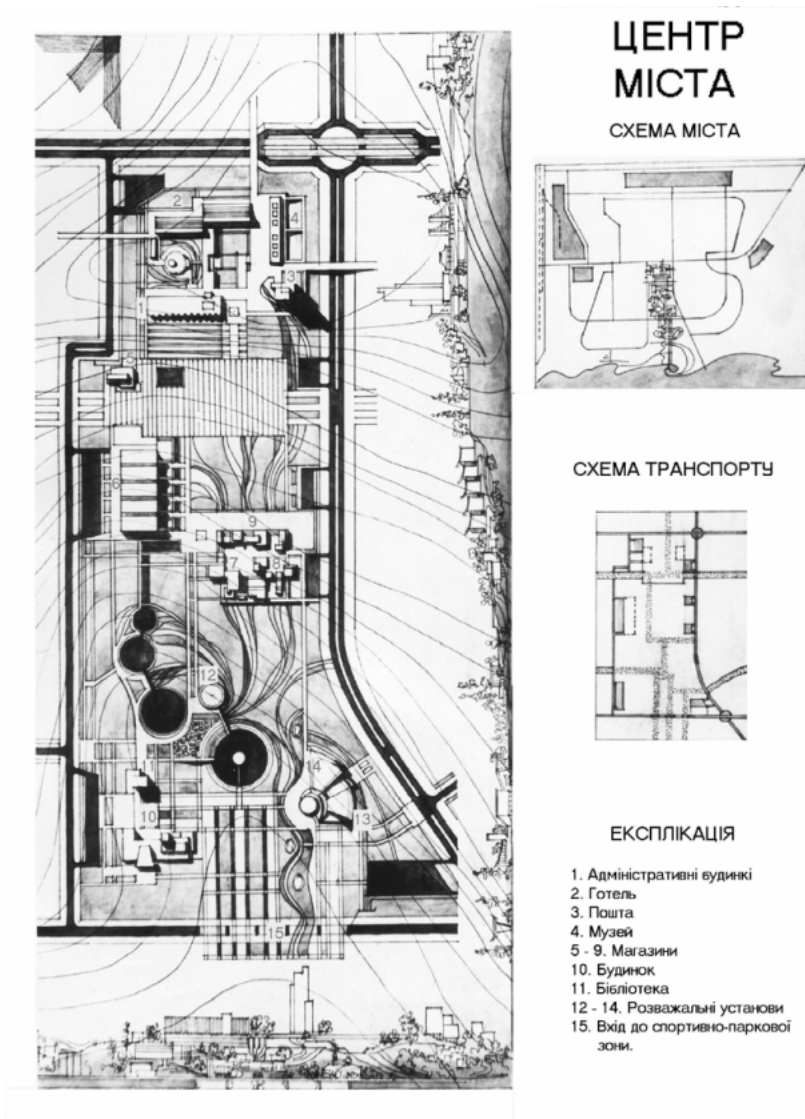


Рис. 7.3 – Приклад вирішення центру міста

*Зіркоподібний план* – план, при якому загальноміський центр складається з декількох центрів планувальних районів. Елементи вилучені на дуже великі відстані. Характерний для найбільших міст.

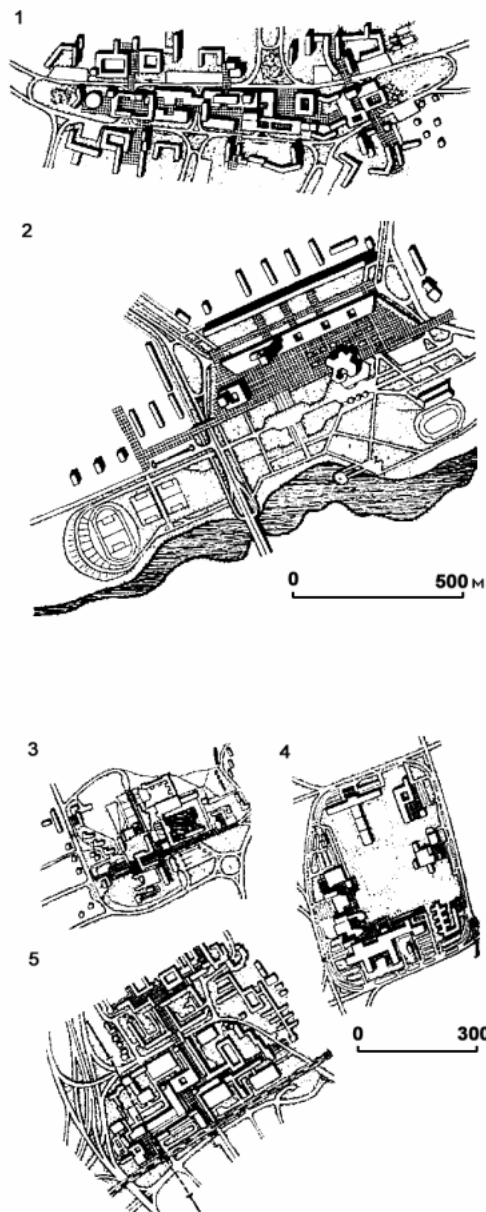


Рис. 7.4 - Форми плану загальних центрів - лінійна: 1 – Кан-Ерувіль, 2 – Зеленоград; компактна: 3 – Хельсінкі - Тапіола, 4 –Кельн - Харвейлер, 5 –Траси, Квебек.

## 7.2. Установи обслуговування масового користування

Способи розміщення у плані міста установ масового користування зазнали ряд змін - від тенденції рівномірного розподілу об'єктів по міській території і підтягуванні міських окраїн у забезпеченні громадськими послугами до рівня центральних районів. Потім з відродженням і переосмисленням ідеї організації мікрорайону була обґрунтована східчаста структура обслуговування населення. Відповідно до цієї структури всі об'єкти за частотою користування поділяються на групи: повсякденного, періодичного й епізодичного користування. Об'єкти кожної групи – ступені відповідно прив'язують до певних планувальних одиниць –

мікрорайону, житлового району, всієї сельбищної території, визначаючи тим самим оптимальну доступність (рис. 7.5) [9].

*Східчаста структура*, що має позитивні властивості (скорочення шляхів пересування при відвідуванні декількох об'єктів, зменшення фінансових витрат за рахунок блокування будинків та ін.), не завжди прийнятна. Недоліки її наступні:

- невідповідність розподілу всіх об'єктів за частотою користування дійсним потребам окремих соціальних груп населення. Одна і та ж установа для однієї групи людей є об'єктом частого відвідування, для інших – періодичного, для третіх – рідкого;

- використання як початкової точки відліку досяжності житлових будинків. За даними натурних досліджень відомо, що більше 50% усіх пересувань до установ обслуговування відбувається не з будинку, а попутно, тобто по шляху з роботи, навчання і т.д.;

- дублювання об'єктів суспільного обслуговування на різних ступенях, що викликає перевантаження установ верхнього ступеня.

Одним з можливих засобів удосконалення організації системи обслуговування є метод "фокусування". Він полягає в тому, що в містах, де переміщення людей пов'язані в основному з громадським транспортом, зупинки транспортних засобів є тими фокусами міського життя, в яких можуть концентруватися об'єкти побіжного користування. Такими ж місцями притягання людей є вхідні вузли великих промислових, навчальних, наукових комплексів, міських парків і т.п. Інші об'єкти, які відвідують переважно з будинку, можна рівномірно розміщувати на сельбищній території, наближаючи таким чином до споживачів.

Замість розподілу установ обслуговування за частотою користування доцільніше класифікувати їх за функціональною роллю в житті людей. Деякі установи є необхідними для всього населення. Вони складають рівень стандартного обслуговування. Об'єктами цього рівня є: мережа магазинів зі стандартною номенклатурою товарів, дитячі шкільні й дошкільні установи, підприємства комунального обслуговування та ін. Такі об'єкти є найбільш відвідуваними.

Реалізація інших видів потреб є справою вільного вибору кожного. Ці потреби складають рівень виборчих послуг. До них можна віднести клуби для аматорських занять, спеціалізовані культурно-виховні установи та ін.

Обидві групи постійно розширюються і зазнають якісних й кількісних змін. Установи стандартного рівня, відвідувані з будинку (школи, дитячі сади, пральні, спортмайданчики та ін.), розміщують у житловій зоні і максимально наближають до тієї групи населення, що частіше користується ними. Інші об'єкти стандартного користування, відвідування яких здійснюється попутно, доцільно зосереджувати біля зупинок

громадського транспорту та інших вузлів масового тяжіння. Деякі фокуси обслуговування містять і установи виборчого користування. Їхній склад обумовлюється містобудівною ситуацією, тобто сусідством спеціалізованих функціональних зон: науково-виробничих, навчальних, зелених насаджень громадського користування та ін. Така функціонально-полярна структура обслуговування дозволяє впорядкувати просторове розміщення установ, наблизити їх до споживача.

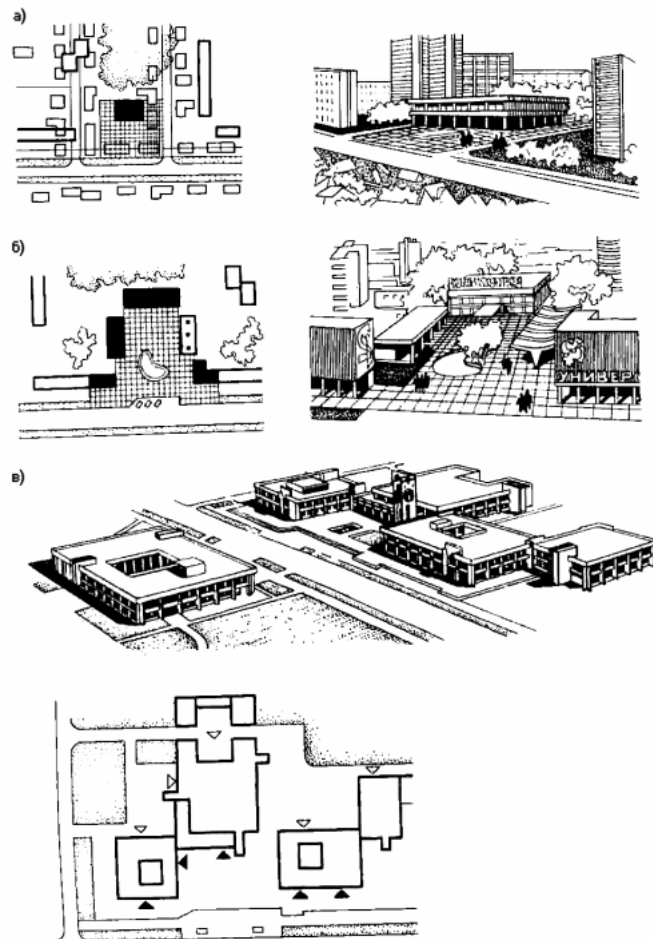


Рис. 7.5 - Організація центру житлового району: а – в одному будинку; б – у групі невеликих будинків, що утворюють майдан; в – у будинках, об'єднаних переходами.

#### Контрольні запитання:

1. Назвіть містобудівні вимоги до організації громадського обслуговування?
2. Які основні категорії сфери обслуговування?
3. Визначить функціонально-просторову організацію міських центрів.
4. Які способи розміщення установ масового користування?
5. Визначить раціональну організацію побуту і громадського життя населення.

## Розділ 8. Зона зовнішнього транспорту

Зона зовнішнього транспорту містить у собі території залізничного, автомобільного, водного й повітряного транспорту. Зовнішні транспортні лінії проектують в органічному зв'язку з вулично-дорожньою мережею міста і його транспорту. *Вузол зовнішнього транспорту* – це комплекс закладів залізничного, водного, повітряного та автомобільного транспорту, що пов'язує місто з навколишнім світом (рис. 8.1).

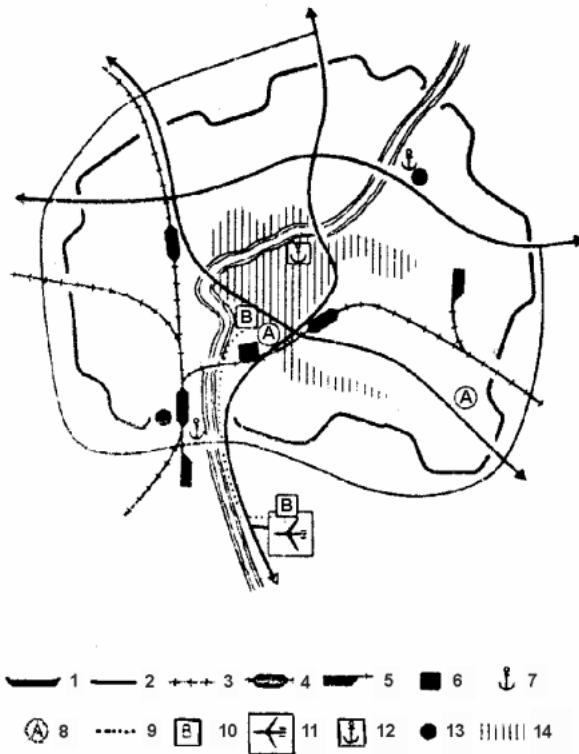


Рис. 8.1 - Принципова схема транспортного вузла міста, який обслуговується різними видами транспорту:

1 – границя міста; 2 – швидкісна автодорога; 3 – залізниця; 4 – залізнична станція; 5 – вантажний двір; 6 – залізничний вокзал; 7 – річковий порт; 8 – автовокзал; 9 – вертолітна траса; 10 – те ж станція; 11 – аеропорт; 12 – річковий вокзал; 13 – вантажна автостанція; 14 – загальноміський центр.

*Основними завданнями проектування зовнішнього транспорту є:*

- задоволення потреб міста щодо обслуговування його зовнішнім транспортом;
- створення умов для роботи й розвитку зовнішнього транспорту;
- проведення заходів щодо пом'якшення негативних впливів споруд зовнішнього транспорту, розташовуваних у межах міста.



Задоволення потреб транспортного сполучення для міста й створення нормальних умов життя для населення настільки важливо, що характер транспортної схеми справляє все більший вплив на формування міста і його окремих частин. Прагнення до пошуку найбільш вдалого вирішення завдань транспортного повідомлення може визначити вибір варіанта містобудівного плану, форму міста й окремих його частин.

Зовнішній транспорт поділяється за наступними видами (рис. 7.2): залізничний, автомобільний, морський, річковий, повітряний, трубопровідний, промисловий.



Рис. 8.2 - Види зовнішнього транспорту

### 8.1. Залізничний транспорт

Залізничний транспорт є одним з основних видів транспорту, яким здійснюється перевезення вантажів і пасажирів, особливо в приміському сполученні і на середні відстані / 200 км/. Частка залізничного транспорту становить 80,2 % у вантажообігу, без урахування трубопровідного транспорту й 64,5 % пасажирообороту всього транспорту загального користування.

Залізничний транспорт займає в містах значні території.

*Основні особливості залізничного транспорту:*

- велика пропускна й провізна спроможність;
- рух здійснюється великими транспортними одиницями, що при значній швидкості руху вимагає істотної довжини гальмового шляху;
- рухомий склад має значну вагу;
- на перетинах в одному рівні (залізничних колій з міськими вулицями)

необхідне підпорядкування залізничному руху усіх видів транспорту;

- залізничний транспорт має санітарно несприятливий характер впливу на прилягаючі житлові райони.

Залізничні лінії поділяються на три категорії за вантажонапруженістю, швидкістю і пасажироперевезенням (I, II – магістральні залізничні лінії, лінія III категорії - місцевого значення). Ширина колії 1524 мм, ухил - 0,003 - 0,015%, радіуси кривизни 1200 - 4000 м. Залізничні лінії можуть розташовуватись в насипу чи виїмці. В містах найбільш сприятливим є прокладення залізничної колії у виїмці, оскільки це дає змогу створювати умови для захисту від шуму.

Території, зайняті будовами залізничного транспорту, називаються *залізничною смугою відведення*. Ширину смуги відведення залежно від висоти насипу, глибини виїмки і категорії лінії залізниці приймають в межах 24 - 61 м. Відстань від осі крайньої колії станції до межі відведення приймають не менше 10 м, відстань від осі крайньої колії до лінії забудови не менше 100 м, а в стиснутих умовах, при наявності між лінією житлової забудови і залізницею нежилых будинків, ця відстань зменшується до 50 м. Між лінією залізниці і жилою забудовою передбачається підвищена щільність зелених насаджень.

Території залізничного транспорту формують у багатьох містах залізничні вузли, до яких відносяться: *пасажирські станції* - для прийому і відправлення пасажирських потягів, посадки і висаджування пасажирів і їхнього обслуговування; *технічні станції* - для відстоювання, очищення, екіпірування і формування пасажирських поїздів; *товарні чи вантажні станції* - для навантаження і вивантаження товарів; *сортувальні* - для перескладання і формування потягів, для розбивки їх на частини і передачі вагонів на підприємства та ін.

Залізничні станції повинні розташовуватися на горизонтальних і прямих ділянках. Сукупність станцій і залізничних колій, в яких поєднується не менше трьох залізничних напрямків магістрального значення, називається *залізничним вузлом*. На геометричну схему залізничного вузла впливають різноманітні фактори. Серед них, наприклад, конфігурація вантажопотоків і пасажиропотоків, рельєф місцевості, планування міста, взаємне розташування підходів залізничних ліній і ін. (рис. 8.3).

Сучасні залізниці у місті являють собою складну, дорогу, взаємозалежну систему. В них можна виділити дві принципово різні в містобудівному відношенні групи споруд.

До *першої групи* відносяться споруди, що безпосередньо обслуговують населення міста: пасажирські, товарні, дільничні і малі станції, їх доцільно розміщувати в межах міста зі створенням найбільших зручностей для

населення.

*Вокзальний комплекс*, що включає будинок вокзалу, пасажирську станцію з її перонами, поштовими й багажними спорудами, а також привокзальну площу, доцільно розміщувати з боку основної частини сельбищної території, забезпечуючи зручні транспортні зв'язки з центром міста і його сельбищними і виробничими зонами.

Пасажирські станції за плануванням колій поділяються на прохідні й тупикові. Прикладом першого типу є станції в Києві, Львові, другого – в Одесі, станція Київського вокзалу в Москві, станція Терміні в Римі.

Будівлі вокзалів на прохідних пасажирських станціях можуть мати бокове або острівне розташування. Найбільш розповсюдженим є бокове розташування вокзалу, наприклад, у Києві, Харкові, Львові.

Острівне розташування вокзалу існує в Жмеринці й Шепетовці.

Зустрічається також розташування вокзалу над коліями, що прокладені у тунелі, наприклад, вокзал Варшава Центральна.

Сучасні залізничні станції і вокзали у великих містах України сформувалися у другій половині XIX ст., на той час на околицях міст, а сьогодні - у їх центральних частинах. Така ситуація спостерігається в Києві, Харкові, Львові, Одесі, Івано-Франківську.

Залізничні вокзали в найзначніших містах Європи являють собою складні багатофункційні комплекси, де поряд із забезпеченням умов залізничного руху пасажирам надається широкий спектр торговельних і культурних послуг. Прикладами можуть бути вокзали Ватерлоо і Вікторія у Лондоні, вокзали у Варшаві, Празі, Лейпцигу, Дрездені.

У значних і великих містах залізничні вокзали пов'язують з іншими частинами міста та його центром. Цього досягають за допомогою позавуличного транспорту (метрополітен) та систем магістральних вулиць.

Перехрещення залізничних колій з міськими магістралями доцільно здійснювати в різних рівнях: у відкритих глибоких виїмках, а в центральних частинах міста – в тунелях чи на естакадах.

У *другу групу* входять споруди з технічного обслуговування самого залізничного транспорту: технічні пасажирські, сортувальні станції, перевалочні пункти, технічні роз'їзди і т.д. Їх слід розміщувати за межами міської території. Залізничні підходи до таких споруд трасують в обхід міста, що дає змогу організувати транзитний рух поза межами міста.

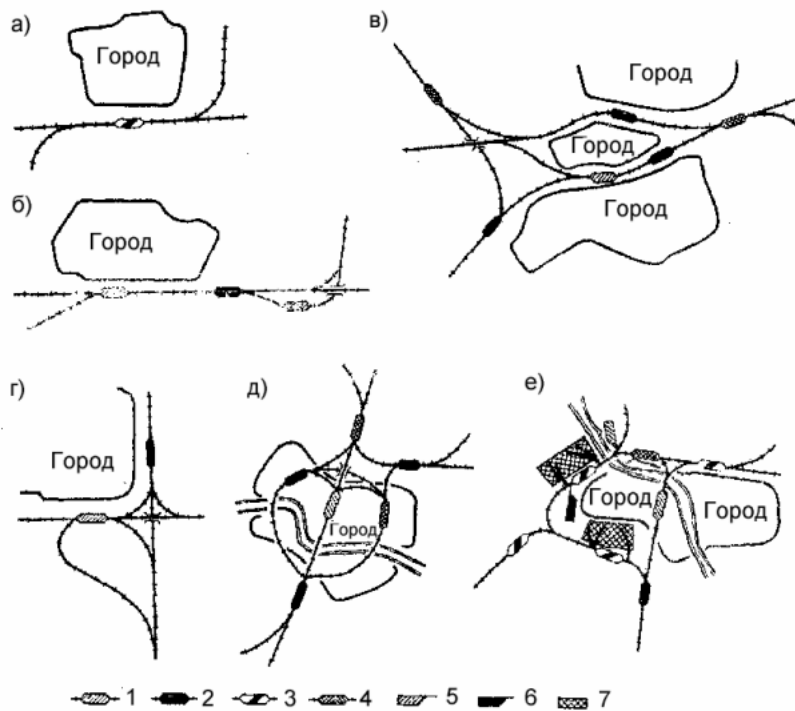


Рис. 8.3 - Основні схеми залізничних вузлів:

а – з однією станцією; б – з послідовним розташуванням станцій; в – з рівнобiжними ходами; г – трикутна; д – кільцева; е – комбiнована; станції: 1 – пасажирська; 2 – вантажна; 3 – вантажно-пасажирська; 4 – сортувальна; 5 – портова; 6 – вантажний двiр; 7 – промисловий район.

## 8.2. Автомобільний транспорт

Автомобільний транспорт є одним з найбільш мобільних і універсальних видів транспорту, його роль у виконанні як вантажних, так і пасажирських перевезень неухильно зростає.

Автомобільні пасажирські перевезення здійснюються автобусами й автомобілями. Автобусні сполучення бувають міжміськими (міжнародними, міжобласними) і приміськими.

Автомобільні вантажні перевезення не можуть конкурувати із залізницею, але мають безумовну перевагу – можливість доставки до місця призначення від місця відправлення без перевалочних пунктів.

Територія споруд автомобільного транспорту включає в себе пасажирські автовокзали міжміського повідомлення, автостанції приміського сполучення, вантажні автостанції, мотелі, станції технічного обслуговування, паливозаправні станції й автодороги.

Автовокзали в середніх і малих містах з нечисленними автобусними лініями доцільно розміщувати в центральній частині міста з винесенням

гаражів і ремонтних побудов за межі житлової забудови. Таке розташування застосовується в інтересах міського населення. У найзначніших, значних і великих містах доцільне розміщення автовокзалів і автостанцій поблизу міських транспортних вузлів і у місцях концентрації найбільшої кількості міжміських автобусних маршрутів. Слід передбачати зручний транспортний чи пішохідний зв'язок з центром міста і іншими видами зовнішнього транспорту.

Планувальне рішення будинку *автовокзалу*, розмір і рішення території залежать насамперед від розрахункової кількості пасажирів і затверджені спеціальними нормами на проектування. Найбільш необхідні елементи генплану автовокзалу: будинок автовокзалу, заправна станція, стоянка таксі, місце для стоянки міжміських і приміських автобусів, перон прибуття, перон відправлення. Відстань від автовокзалів до житлової забудови має бути не менше 50 м.

*Зовнішні автомобільні дороги* підрозділяються на категорії залежно від розрахункової інтенсивності руху і їхнього значення в системі автодорожньої мережі країни.

Автомобільні шляхи в Україні поділяються так:

- головні шляхи державного значення;
- шляхи державного значення;
- місцеві шляхи.

Відстань від бровки земляного полотна автомобільних доріг державного значення, що є дотичними до житлової забудови, повинна бути не менше 100 м, для доріг місцевого значення – 50 м. Для захисту від шуму і загазованості уздовж доріг слід передбачати смугу зелених насаджень шириною не менше 10 м.

Одним з найважливіших питань проектування мережі автомагістралей, що підходять до міста, є схема з'єднання цих магістралей з вуличною системою міста. Сполучення міста з магістралями може здійснюватися такими способами:

- автомагістраль проходить через місто, безпосередньо вливаючись у його вуличну мережу;
- автомагістраль проходить поза межами міста і з'єднується з ним спеціальною під'їзною дорогою, що вливається в міську вуличну мережу;
- автомагістраль вливається в кільцеву швидкісну автодорогу, прокладену навколо міста поза межами його території; у цьому випадку кільцева автодорога служить не тільки для пропуску транзитного (стосовно міста) автомобільного руху, але і для розподілу автомобілів, що в'їжджають у місто, по окремих секторах його територій, щоб уникнути проїзду через центральні райони. У деяких найзначніших містах об'їзні шляхи охоплюють повним кільцем територію міста (Москва, Берлін,

Лондон, Рим). Здебільшого вони мають форму напівкільця (Київ, Харків, Львів, Прага);

- автомагістраль проходить тангенціально (стосовно центральної частини міста) у вигляді швидкісної автодороги, що перетинає житлові райони міста по тунелях чи естакадах, транспортних розв'язках в різних рівнях з міською мережею магістральних вулиць (рис. 8.4).

Вибір того чи іншого рішення повинен проводитися залежно від містобудівних факторів, зв'язку міста з населеними пунктами, що його оточують, на підставі варіантного проектування з обов'язковим проведенням техніко-економічного порівняння.

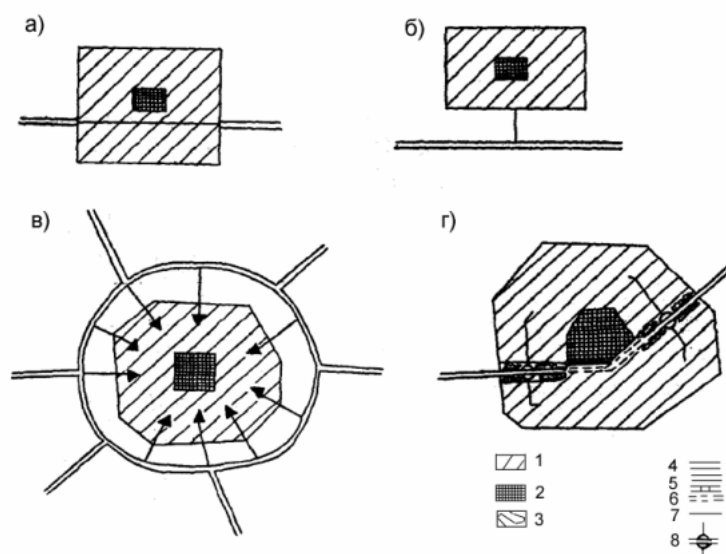


Рис. 8.4 - Схеми пропуску зовнішніх автомагістралей через місто.

а – вливання зовнішньої автомагістралі безпосередньо у вуличну мережу міста; б – пропуск зовнішньої автомагістралі поза межами міста із з'єднанням її з містом під'їзною дорогою; в – примикання зовнішніх автомагістралей до кільцевої швидкісної дороги; г – пропуск зовнішньої автомагістралі через місто у вигляді міської швидкісної дороги; у всіх схемах: 1 – місто; 2 – центральна частина міста; 3 – захисна зелена смуга; 4 – зовнішня автомагістраль; 5 – міська швидкісна дорога у зеленій смузі; 6 – міська швидкісна дорога в тунелі; 7 – магістральна вулиця; 8 – перехрещення магістралей у різних рівнях.

### 8.3. Водний транспорт

У містах, розташованих на берегах судноплавних водойм – океанів, морів, озер і рік, істотне значення для загальної структури міського плану мають *споруди водного транспорту* – морські й річкові порти.

*Особливості водного транспорту:*

- наявність здебільшого природного водного шляху;
- широкий вибір параметрів водних шляхів і як наслідок – значна кількість рухомого складу за габаритами, вантажопідйомністю, швидкістю руху;
- сезонність експлуатації.

*Територія споруд і пристроїв морського транспорту* включає: порти (пристані) загального і закритого користування, пристрої для технічного обслуговування і ремонту флоту.

### **8.3.1. Морський транспорт**

Морський транспорт залежно від призначення розподіляється на внутрішній (каботажний), та зовнішній (закордонний).

За багатьма техніко-економічними показниками морський транспорт перевершує інші: найбільша одинична вантажопідйомність, практично необмежена пропускна здатність морських шляхів, порівняно малі капітальні вкладення, невеликі витрати енергії на перевезення 1 т вантажу. Морські перевезення, особливо на далекі відстані, найдешевші. Однак залежність морського транспорту від фізико-географічних і навігаційних умов, необхідність створення на морських узбережжях складного портового господарства обмежують його застосування.

Основне призначення морського порту - забезпечити розвантаження-навантаження вантажів і посадку-висадку пасажирів, дати укриття вантажам від хвиль, забезпечити ремонт суден.

За призначенням порти поділяються на: торгові загального призначення (Нью-Йорк, Гамбург, Роттердам, Одеса); спеціалізовані (Батумі (нафта), Маріуполь (вугілля)), промислові, що переважно обслуговують судна риболовного флоту (Очаків, Скадовськ, Бердянськ), військові (Севастополь в Україні, Североморськ у Росії, Пірл-Гарбор у США), порти-сховища (невеликі рейди, штучно чи природно захищені від хвиль, де можуть укриватися судна каботажного плавання).

За місцем розташування порти поділяються на: гирлові (найбільш розповсюджені), берегові, внутрішні (мало зустрічаються), лагунові, острівні (влаштовуються на природних чи штучних островах).

Порт містить у собі такі елементи: *рейд* - водна поверхня для стоянки і маневрування судів, *причальний фронт* - місце для зручного навантаження-розвантаження судів, посадки і висаджування пасажирів, *обладнання* для пасажирських і вантажних операцій, *пристрої* для зв'язку з іншими видами транспорту, *обладнання* для обслуговування і постачання судів.

Для розміщення морського порту в містах виділяються великі берегові

території й акваторії, що відповідають вимогам морського транспорту.

Акваторії портів переважно захищені з боку моря молами і хвилеломами. Моли являють собою масивні конструкції стінового типу, зв'язані з берегом в єдине ціле, а хвилеломи можуть бути розташовані окремо серед акваторії. На молах і хвилеломах розташовують маяки та інші сигнальні пристрої для регулювання руху суден у порту.

При вирішенні питання про розташування морського й річкового порту велике значення має районування порту, тобто розміщення його окремих частин, що виконують певні спеціалізовані функції. Відповідно до цього пасажирський район порту доцільно розміщувати ближче до центральної частини міста, а вантажні причали, що обслуговують місто, - на периферії забудови міста. Перевалочні причали, судноремонтні пристрої розміщують за межами житлової забудови. Райони порту, в яких обробляють і зберігають у великих кількостях вибухові й вогненебезпечні вантажі варто розміщувати за межами міста з урахуванням берегових плинів.

Взаємне розташування порту і залізничної сортувальної станції повинне забезпечувати трасування залізничних під'їзних колій поза житловою частиною міста, не займаючи берегової смуги, яка використовується для відпочинку населення.

У пасажирському районі порту влаштовується вокзальна площа, що забезпечує обслуговування пасажирів міським транспортом. Морський вокзал повинен мати зручні зв'язки з вокзалами інших видів зовнішнього транспорту. Описані вище ознаки характерні для морських портів у Марселі, Одесі, Піреї.

В окремих випадках, при значному пасажирообороті між морським і залізничним транспортом і при сприятливих природних і планувальних умовах є доцільним створення об'єднаного залізнично-морського вокзалу.

У плануванні портового міста необхідно передбачати чіткий поділ пасажирських і вантажних потоків, пов'язаних з портом, шляхом створення ізольованих міських магістралей, що ведуть у пасажирський район порту.

### **8.3.2. Річковий транспорт**

Річковий транспорт може служити у якості магістрального і місцевого транспорту, переважно для масових вантажів, що тяжіють до річкових систем.

Річкові порти згідно з їх розташуванням класифікують так: порти на вільних ріках, порти на шлюзованих ріках і каналах.

Порти на вільних ріках характеризуються значними коливаннями рівня води (порядку 5 – 10 м) і влаштовуються безпосередньо у руслі ріки (русловий), уздовж її берега чи в природних або штучних затоках, з'єднаних з основним руслом (позарусловий). Річкові порти обох типів



влаштовані на Дніпрі в Києві, Черкасах, Дніпропетровську, Запоріжжі, Херсоні.

Річкові порти на шлюзованих ріках і каналах влаштовують у формі басейнів у штучних розширеннях русла. Декілька портів такого типу споруджено на річці Шпрее в Берліні, на Одрі у Глівіце і Вроцлаві.

При районуванні річкового порту велику увагу треба приділяти правильному розташуванню в районі порту залізничних і міських мостів, які погіршують умови видимості й ускладнюють планування берегової території через необхідність розміщення підходів до мосту.

Існують два типи річкових пасажирських вокзалів: стаціонарні й плавучі. Стаціонарні річкові вокзали споруджують у великих містах, наприклад, річковий вокзал у Дніпропетровську, річковий вокзал у Ризі, Хімкінський вокзал у Москві.

Набагато більше існує плавучих вокзалів на так званих дебаркадерах, з'єднаних з берегом шарнірними трапами. Плавучі дебаркадери піднімаються і опускаються з коливаннями рівня води на нерегульованих ріках.

Розвиток портового міста відбувається уздовж водойми, напрямок його основних магістралей повторює обрис берегової лінії. Цьому звичайно сприяє рельєф прибережної території, терасова будівля території у поперечному до водойми напрямку.

Портові споруди річкового й особливо морського транспорту вимагають величезних територій і акваторій, до яких ставляться строгі технічні вимоги з боку водного транспорту. У той же час вони не повинні погіршувати санітарно-гігієнічні умови життя у прибережних районах міста. Особливо важливо для правильного взаємного розміщення портових будов і міських водних станцій, пляжів, яхт-клубів враховувати плин ріки і морські берегові плинні.

Слід передбачати достатні ділянки берегової лінії водойми для міських набережних, водних спортивних станцій з пляжами, прибережних парків.

#### **8.4. Повітряний транспорт**

Повітряний транспорт відіграє велику роль у зовнішніх зв'язках великих міст, розташованих у різних регіонах, різних країнах і на різних континентах.

*Особливості повітряного транспорту:*

- велика швидкість руху;
- потреба в значних територіях для зльоту і посадки;
- потреба в повітряних коридорах у бік зльоту;
- сильний шум і вібрація, особливо при зльоті та посадці.

Рухомий склад повітряного транспорту розділяється на: сухопутні

літаки, гідролітаки, вертольоти.

Основними наземними спорудами повітряного транспорту є аеропорти.

*Аеропортом* називається аеродром, обладнаний спеціальними спорудами і пристроями, необхідними для експлуатації літаків і виконання пасажирських і вантажних операцій. *Аеродромом* називається земельна ділянка, пристосована для зльоту і посадки літаків. Повітряний простір над аеропортом називається *акваторією*.

При розміщенні *аеродромів* необхідно враховувати дві протилежні вимоги. Оскільки віддалення аеропорту від міста зменшує середню швидкість сполучення, їх слід розташовувати якнайближче до міста. З іншого боку, слід враховувати довжину злітно-посадкових смуг, високий рівень шуму, нормативні розміри повітряних коридорів і т.д., у зв'язку з чим відстань до житла повинна бути достатньо великою.

Із застосуванням все більш важких літаків, які потребують довгих стартових смуг і мають підвищений рівень шуму та вібрації, в багатьох європейських містах нові міжнародні аеропорти будують на значній відстані від центру і вони займають велику територію. Старі аеродроми в Глазго, Києві, Осло, Римі, Стокгольмі були віддалені від центру приблизно на 10 км, тоді як нові – вже на 35-55 км. Однак і така віддаленість може виявитися недостатньою, а потреба в необхідних територіях постійно зростає. Так, наприклад, аеропорт “Арланда” у Стокгольмі займає 2500 га, тобто територію, на якій можна побудувати місто на 100 тис. чи навіть більше жителів. Площа аеропорту “Руасен” в Парижі сягає 2900 га.

Щоб уникнути негативних наслідків дальності аеродромів від міст, необхідно забезпечити швидкий і зручний під'їзд до них.

Вимога *поліпшення зв'язку з містом* стосується і аеродромів, що обслуговують внутрішні авіалінії, на яких використовуються більш легкі літаки. У цьому разі аеродроми можуть знаходитися ближче до центру, оскільки тривалий проїзд до них при порівняно нетривалих польотах зводять до мінімуму переваги повітряного транспорту.

*Міжнародні аеропорти* з'єднують з центрами міст швидкісними автострадами і лініями рейкового транспорту, незалежними від мережі завантажених міських магістралей. У деяких випадках на віддалені аеродроми пасажирів доставляються вертольотами, яким потрібні власні невеликі посадкові майданчики. Оскільки вертольоти досить дорогі й шумні, їхнє широке застосування в межах міста може негативно позначитися на умовах життя населення.

*Проблеми повітряного транспорту:*

- збільшення швидкості пасажирських лайнерів вимагає корінної реконструкції існуючих аеропортів або створення в містах нових аеропортів;

- необхідний захист жителів міст від шуму і вібрації літаків, особливо з надзвуковою швидкістю;
- проблема мінімізації витрат часу на доставку пасажирів з міста в аеропорт і назад.

## 8.5. Трубопровідний транспорт

*Трубопровідний транспорт* - це вид транспорту, що здійснює передачу на відстань рідких, газоподібних або твердих продуктів по трубопроводах. Трубопровідний транспорт призначений для транспортування газу (газопровід), нафти (нафтопровід), твердих матеріалів (гідравлічний транспорт, пневматичний транспорт).

Залежно від призначення та територіального розташування розрізняють магістральний і промисловий трубопровідний транспорт. До магістрального трубопровідного транспорту відносять газо- і нафтопроводи, по яких транспортують продукти від місць видобутку до місць переробки та споживання - на заводи або в морські порти для перевантаження в танкери й подальшого перевезення. По магістральних продуктопроводах переміщують готові нафтопродукти із заводів у райони споживання. Трубопровідний транспорт використовують для транспортування вантажів, що піддаються передачі по трубах, у межах виробничого підприємства для продовження технологічного процесу.

Трубопровідний транспорт - прогресивний, економічно вигідний вид транспорту, для нього властиві: універсальність, відсутність втрат вантажів у процесі транспортування при повній механізації та автоматизації трудомістких вантажно-розвантажувальних робіт, повернення тари та ін. У результаті цього знижується собівартість транспортування (наприклад, для рідких вантажів в три рази нижче в порівнянні з перевезенням їх по залізницях).

*Магістральний газопровід* - це споруда для транспортування на значні відстані (сотні й тисячі кілометрів) горючих газів від місця їхнього видобутку або виробництва до пунктів споживання.

За способом прокладки розрізняють газопровід підземний, наземний та в насипу. Підземним способом магістральні газопроводи звичайно укладають у зонах сезонного промерзання ґрунту. У північних районах одержала поширення надземна прокладка на опорах. У зоні поширення мерзлих ґрунтів газопровід укладають у насипу або надземним способом. В окремих випадках газопровід прокладають по дну водойм (дюкери).

Тиск газу в магістральному газопроводі великої довжини підтримується газокompресорними станціями (робочий тиск 5,5 - 7,5 Мн/м<sup>2</sup>).

У кінцевому пункті магістрального газопроводу розташовані газорозподільні станції, на яких тиск знижується до необхідного для постачання споживачів. Поблизу великих міст споруджують підземні газові сховища.

*Нафтопровід* - це комплекс споруд для транспортування нафти та продуктів її переробки від місця їхнього видобутку або виробництва до пунктів споживання або перевалки на залізничний або водний транспорт. До складу нафтопроводу входять підземні й підводні трубопроводи, лінійна арматура, насосні станції, нафтосховища, лінійні й допоміжні споруди.

По магістральному нафтопроводу нафта й нафтопродукти транспортуються на значні відстані, більше 2000 км. Діаметр магістрального нафтопроводу - від 200 до 1220 мм, тиск, як правило, 5-6 Мн/см<sup>2</sup> (50-60 кгс/см<sup>2</sup>). Вартість будівництва магістрального нафтопроводу окупається у відносно короткий термін (2-3 роки).

*Гідравлічний транспорт* - це спосіб переміщення твердих матеріалів потоком води. Гідравлічний транспорт застосовують при гідромеханізації земляних і гірських робіт, зведенні земляних споруд (гребель, дамб та ін.), для видалення шлаків і золи з великих котелень, для транспортування корисних копалин і видалення відходів їхнього збагачення, для переміщення різних матеріалів (тріски й паперової маси, сировини цукрового й спиртового заводів і т.д.).

Дальший розвиток магістрального трубопровідного транспорту пов'язаний зі збільшенням діаметра труб, з підвищенням тиску газу й нафти в трубах, із застосуванням потужних компресорних агрегатів і т.п.

#### Контрольні запитання:

1. Назвіть види зовнішнього транспорту, визначить їх основні особливості.
2. Визначить вплив залізничного транспорту на планування міста.
3. Назвіть основні споруди автомобільного транспорту і їхнє розміщення.
4. Назвіть вимоги до розміщення споруд повітряного транспорту.
5. Визначить особливості планування портового міста.

## **Розділ 9. Транспорт і шляхи сполучення**

### **9.1. Класифікація міського транспорту**

Міський транспорт поділяється на пасажирський /метрополітен, автобус, тролейбус, трамвай та ін./, вантажний /вантажні автомобілі різної вантажопідйомності, тягачі, трейлери, вантажні трамваї і тролейбуси/ і спеціальний /машини швидкої допомоги, пожежні машини та ін./.

Пасажирський транспорт розглядається як масовий і індивідуальний /легкові автомобілі, мотоцикли і моторолери, мопеди і велосипеди/.

Основними видами міського пасажирського транспорту є метрополітен, автобус, тролейбус, трамвай, залізничний електричний транспорт.

Крім основних видів міського пасажирського транспорту існують наступні види: автомобілі, вертольоти, монорейковий транспорт, фунікулер, канатні дороги, конвеєрний транспорт (рис. 9.1).

Пасажирський транспорт класифікується за:

1. Швидкістю сполучення:
  - звичайний (автобус, тролейбус, трамвай, 18-20 км/год);
  - швидкісний (метрополітен, швидкісний трамвай, швидкісна залізниця, автобус-експрес, 25-45 км/год).
2. Провізною спроможністю:
  - дуже висока (електрифікована залізниця, 60 тис. пас./ год);
  - висока (метрополітен, трамвай, монорельсовий транспорт, 10-45 тис. пас./ год);
  - середня (тролейбус, автобус, 5-10 тис. пас./ год);
  - низька (легкові автомобілі, 1 тис. пас./ год).
3. Розташуванням відносно земної поверхні:
  - наземний (автобус, тролейбус, трамвай, метрополітен);
  - підземний (метрополітен, швидкісний трамвай);
  - надземний (монорейковий, канатна дорога, фунікулер).
4. Використанням вуличного простору:
  - вуличний (автобус, тролейбус, трамвай):
  - позавуличний (метрополітен, електрифікована залізниця, швидкісний трамвай, фунікулер, канатна дорога).
5. Типом двигуна:
  - карбюраторний (автомобільний транспорт);
  - дизельний (автобус, залізничний транспорт);
  - електричний (тролейбус, трамвай, метрополітен, залізничний транспорт, монорейковий, автомобільний транспорт);
  - комбінований (автомобільний транспорт і перспективні види транспорту).

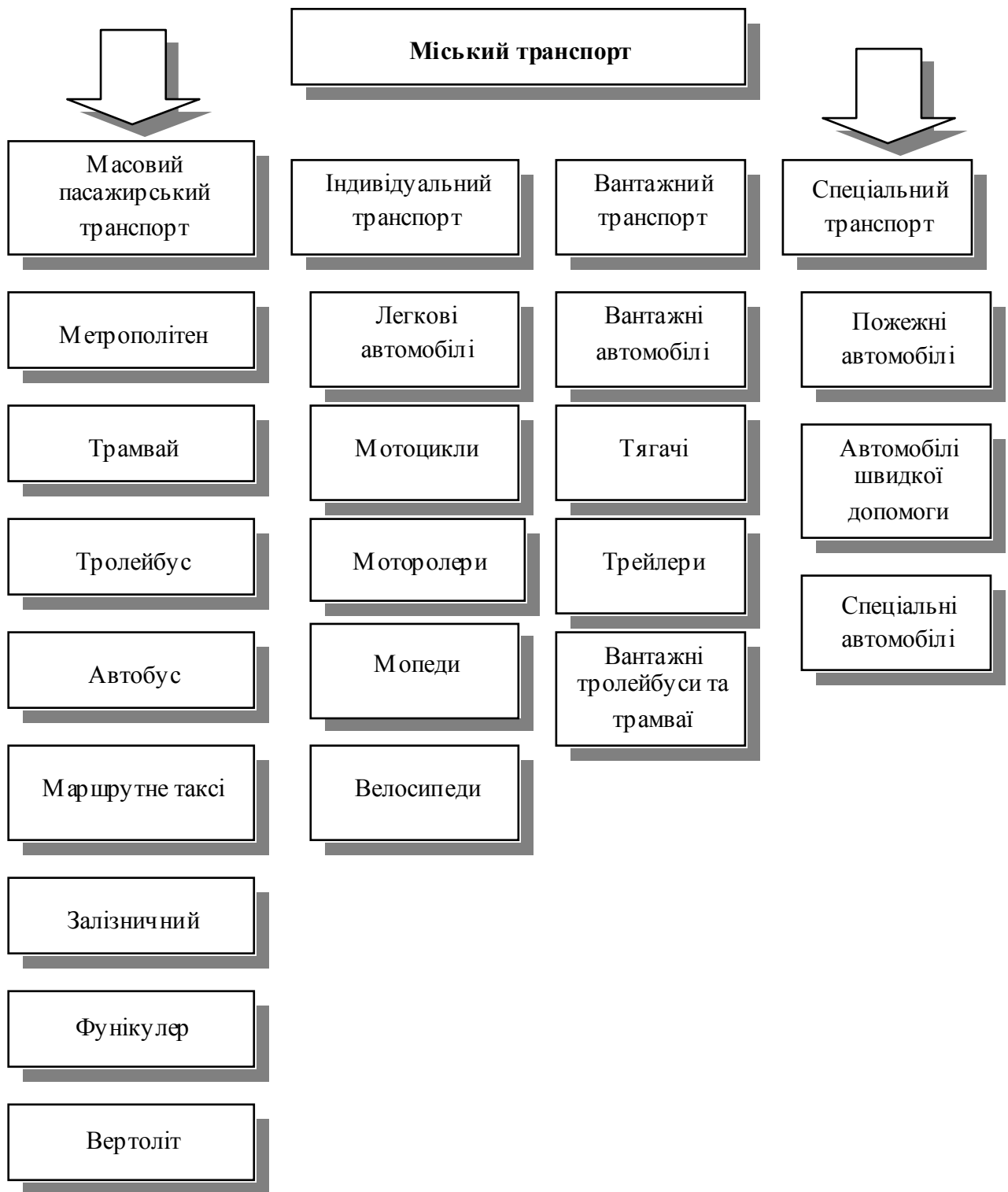


Рис. 9.1 - Приклад класифікації міського транспорту за видами

При виборі видів громадського транспорту слід керуватися орієнтованою провізною спроможністю і швидкістю сполучення різних видів транспорту, наведеними в табл. 9.1.

Таблиця 9.1 - Провізна спроможність і швидкість сполучення різних видів транспорту

Транспорт	Середня швидкість сполучення, км/год.	Провізна здатність лінії транспорту в одному напрямку, тис. пас/год.
Автобус	17-20	3-5
Тролейбус	16-18	4-7
Трамвай	15-17	6-12
Експрес-автобус	20-25	до 10
Швидкісний трамвай	25-30	10-20
Метрополітен	40-45	20-45
Електрифікована залізниця	50-60	30-50
Монорейкова дорога	60-70	10-30

## 9.2. Масовий міський транспорт

*Метрополітен* є найбільш потужним транспортним засобом внутрішніх міських перевезень. Найбільш поширені два види метрополітену – підземний і наземний. У свою чергу, підземний метрополітен може бути глибокого й дрібного закладання. Надземний метрополітен використовується як складова частина перших двох видів.

Витрати на будівництво та експлуатацію метрополітену більші, ніж на будь-який інший вид міського пасажирського транспорту. Тому він застосовується тільки в значних містах з населенням понад 1 млн. чол.

Середня швидкість потягів метрополітену складає 37 км/год, на окремих лініях вона досягає 40 км/год.; провізна спроможність - 40-44 тис. пасажирів за годину.

*Електрифіковані залізниці* відносяться до міського позавуличного транспорту. Вони необхідні в тому разі, коли немає можливості забезпечити перевезення пасажирів звичайним транспортом. Для збереження достатньої швидкості сполучення такий транспорт доводиться направляти по тунелях і естакадах.

Потреба в будівництві позавуличного транспорту виникає в містах з населенням понад 1 млн. чол., або якщо кількість пасажирів у будь-якому одному напрямку перевищує 20-24 тис. пас. за годину.

*Автобусний транспорт* найбільш розповсюджений завдяки його маневреності й великій провізній здатності. Він використовується як основний при організації міжрайонних перевезень або як допоміжний при підвезенні до станцій метрополітену чи залізничних станцій.

Середня швидкість автобуса складає 18-20 км/год, експрес-автобуса – 20-25 км/год. Провізна здатність – від 1 до 3 тис. пасажирів за годину та до 10 тис. в одному напрямку.

Автобус широко розповсюджений у малих і середніх містах, але має істотні недоліки: викиди відпрацьованих газів, висока вартість експлуатації, підвищені вимоги до якості дорожнього покриття і т.п.

Сьогодні велике поширення одержало маршрутне таксі, для якого використовується мікроавтобус місткістю 11-16 пасажирів.

*Тролейбусний транспорт* – найбільш сучасний вид міського пасажирського транспорту, практично нешкідливий для повітряного басейну міста. Він вимагає значно більших капіталовкладень, ніж автобусний. За провізною спроможністю він близький до автобусного транспорту – 2-5 тис. пасажирів за годину.

Основними типами за місткістю рухомого складу є: тролейбус середньої місткості (довжиною 10-10,5 м) і великої місткості (довжиною 12 м). Місткість тролейбусів може коливатися від 90 до 125 пасажирів, а у подовженого тролейбуса досягає 182 чоловік.

До недоліків тролейбусного руху відносяться: прив'язка маршрутів до контактної мережі, складні вузли мереж на перехрещеннях, відносно низька провізна здатність. Наявність тролейбусів на вулиці знижує пропускну здатність її смуг на 20-25%.

При наявності сприятливих умов – дешевої електроенергії, постійних пасажиропотоків – тролейбус може відігравати провідну роль у середніх містах і містах-курортах.

*Трамвай* є найбільш розповсюдженим засобом міських масових перевезень у середніх і великих містах. Його провізна спроможність в 2-3 рази більше, ніж у автобусів і тролейбусів (6 - 12 тис. пасажирів за годину, а у швидкісного трамвая – 10 - 20 тис. пасажирів за годину), при цьому вартість енергії нижче, ніж на тролейбусному транспорті. Швидкість сполучення у трамвая становить 15-17 км/год, у швидкісного трамвая – 25-30 км/год.

Для руху трамваю необхідне відокремлене земляне полотно. В протилежному разі він займає значну ширину вулиці і створює серйозні труднощі в організації руху автомобільного транспорту. Це є основною причиною зменшення щільності мережі трамвая у великих містах.

Однак завдяки великій провізній спроможності трамвая він залишиться основним видом пасажирського транспорту для міст з населенням більше 250 тис. чоловік.

*Швидкісний трамвай* призначається для обслуговування приміських сполучень, а також міських маршрутів, що сполучують окремі райони міста. Особливістю цього виду трамвая є необхідність спорудження перехрещень у двох рівнях з основними магістралями міста.

Застосування нових видів міського транспорту (поряд з існуючими) диктує необхідність розробки нових шляхів сполучення і реконструкції старих вулиць і доріг.



*Вертолітний транспорт* за останні роки став широко впроваджуватися в систему міських і приміських сполучень великих міст.

Використання в сучасних містах цього виду транспорту дозволяє перевозити пасажирів з високою швидкістю і достатнім комфортом. Однак у загальному обсязі пасажирських перевезень повітряний міський транспорт поки займає невелике місце. Пасажирські варіанти вертольотів використовуються як повітряні таксі, його швидкість 160 км /год, провізна спроможність – 120-215 чол. за годину, кількість пасажирів – 10-12 чоловік.

Вертолітний транспорт має і деякі недоліки: мала провізна спроможність, відносно висока собівартість перевозок пасажирів, шум при зльоті й посадці.

*Монорейковий транспорт* належить до надземних транспортних засобів. Розвиває швидкість до 120 км/год. Середня його експлуатаційна швидкість близько 60 км/год. Монорейковий транспорт безпечний, він мало шумний, у 5-10 разів дешевше метро й у 2-3 рази дешевше міських естакад для автотранспорту. Провізна спроможність монорейкової дороги може бути доведена до 45 тис. пасажирів за годину. Основними технічними пристроями монорейкової дороги є: опори, прольотна рейкова балка і зупинки для посадки і висаджування пасажирів.

Однак з появою на вулиці монорейкової дороги значно ускладнюються не тільки планувальні рішення усієї вулиці в цілому, але і її окремих елементів – проїзних частин, перехресть, тротуарів, ускладнюються розміщення інженерного обладнання і благоустрою. Тому цей перспективний вид міського транспорту ще не одержав належного застосування.

*Пасажирський конвеєр.* У містах на ділянках з особливо інтенсивним рухом для підвищення пропускної здатності тротуарів влаштовують пасажирські конвеєри. Найчастіше їх розміщують на підходах до місць з великою кількістю пішоходів (вокзали, стадіони, виставки, універмаги і т.д.).

Пропускна здатність пасажирських конвеєрів (травалаторів) залежно від типу складає від 3600 до 18000 пасажирів за годину на одну смугу руху, швидкість руху стрічки 0,5-1,0 м/сек, її ширина коливається від 0,6 до 2,75 м.

Такі види міського пасажирського транспорту, як *фунікулер, канатна підвісна дорога* не одержали великого поширення в містах. Застосовуються в містах-курортах, у гірській місцевості, на територіях з великими ухілами.

### 9.3. Індивідуальний пасажирський транспорт

Індивідуальні міські сполучення відносяться до нерегламентованих ні за часом, ні за напрямками.

*Велосипед* є найпростішим і популярним засобом індивідуального транспорту. При поїздках на відстань до 6,0 км користування ним досить зручне, але використовуючи, як правило, проїзну частину вулиць і площ, велосипедисти ускладнюють рух транспорту і часто стають причиною дорожньо-транспортних пригод на вулицях. У зв'язку з цим при інтенсивності більше 50 вел./год. велосипедний рух слід виділяти з проїзної частини вулиць на спеціальні смуги.

До недоліків велосипедного руху слід віднести необхідність спорудження спеціальних смуг, потреба в спеціально обладнаних стоянках, а також залежність від погодних умов.

*Моторизований транспорт* (мотоцикли, моторолери і мопеди) дістав значний розвиток як засіб перевезення малогабаритних і легких вантажів, а в деяких країнах є найбільш поширеним індивідуальним транспортом.

Легковий автомобіль також є індивідуальним транспортом, кількість машин у містах постійно збільшується, тому зростає і їхня питома вага в міських пасажирських перевезеннях.

Контрольні запитання:

1. Як впливає рівень автомобілізації на розвиток громадського пасажирського транспорту?
2. Від чого залежить провізна спроможність міського пасажирського транспорту?
3. За якими критеріями можна порівняти різні види транспорту в місті?
4. Назвіть нові види транспорту. Визначить їхні переваги і недоліки?
5. Де треба прокладати маршрути швидкісного пасажирського транспорту?

## Розділ 10. Вулично – дорожня мережа міста

### 10.1. Класифікація вулично-дорожньої мережі

Вулично-дорожню мережу диференціюють за основним призначенням вулиць і доріг (табл. 10.1) [3]. Призначення вулиць і доріг встановлюють, з огляду на величину і планувальну структуру міста, його зв'язок із приміською зоною, основні види транспорту, інтенсивності й швидкості руху транспортних засобів, пішохідного руху, характеру вуличної забудови, вимоги охорони навколишнього середовища.

Таблиця 10.1 - Класифікація та параметри вулично-магістральної мережі міст

Група поселень	Категорія вулиць і доріг	Розрахункові швидкості руху, км/год	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг проїзної частини	Найбільший поздовжній ухил, %	Найменші радіуси кривих у плані, м	Ширина тротуару, м
<b>Магістральні вулиці й дороги:</b>							
Найзначніші, значні, великі міста	загальноміського значення, безперервного руху	100	3,75	6-8	40	500	4,5
	те ж регульованого руху	80	3,75	4-6	50	400	3,0
	районного значення	70	3,75	4-6	60	250	2,25
Великі міста	загальноміського значення	80	3,75	4-6	60	400	3,0
	районного значення	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Середні, малі міста	Магістральні вулиці /дороги/	60	3,75	2-4	60	250	2,25
<b>Вулиці й дороги місцевого значення</b>							
Усі групи поселень	житлові вулиці	40	3,75	2	70	125	1,5
	дороги в промислових і комунально-складських зонах	40	3,75	2	60	250	1,5
	проїзди	30	3,5	1-2	80	30	0,75
	пішохідні вулиці і дороги	4	0,75	2-6	60	-	-
	велосипедні доріжки	30	1,50	1-2	40	50	-

При формуванні мережі магістральних вулиць слід виходити з вимог раціональної організації мережі громадського пасажирського транспорту, нормативної доступності його зупинок, концентрації транспортних потоків

по районах населеного пункту та необхідності диференціювання напрямків потоків руху.

Пішохідна доступність від магістральних вулиць до найбільш віддаленої житлової забудови не повинна перевищувати 500 м. У поодиноких випадках доступність від окремих будинків може бути збільшена до 700 м.

Між магістральних вулиць відстань не повинна перевищувати 700-1000 м. У районах з пересіченим рельєфом при великих ухилах цей показник має бути зменшений: за позовжніх ухилів від 8 – 9% на 10%, від 9 – 10% на 20%, більше 10% на 30%.

Магістральні вулиці безперервного й регульованого руху слід передбачати за напрямками основних пасажиро- і машинопотоків на зв'язках житлових районів із загальноміським центром, великими промисловими підприємствами, для обходу загальноміського центру потоками транзитного транспорту. При цьому вулиці безперервного руху повинні мати пересічення з іншими вулицями на різних рівнях, а регульованого руху – при сумарній інтенсивності транспортних потоків, як правило, на під'їздах до вузла більше 4000-6000 приведених авт/год або інтенсивності одного з лівих поворотів більше 600 приведених авт/год.

Зразок класифікації і параметрів вулиць і доріг сільських населених місць наведено в табл. 10.2 [3].

Таблиця 10.2 - Класифікація вулиць і доріг сільських поселень

Категорія вулиць і доріг	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг руху	Найменша ширина тротуару, м
Селищна дорога	3.5	2-4	—
Головна вулиця	3.5	2-4	1.5
Житлова вулиця	3.0	2	1.0
Проїзд	3.5	1-2	—
Дорога господарського призначення	4.5	1	—
Пішохідна вулиця	0.75	2-4	—

## 10.2. Структура вулично-дорожньої мережі

Відповідно до призначення та умов руху транспорту в складі сучасної вулично-дорожньої мережі слід виділити дві групи вулиць:

а) *магістральні вулиці*, основне призначення яких – пропуск транспортних засобів усіх видів, переважно транзитних (відносно окремих районів міста), які мають високу швидкість руху; безпосередній в'їзд транспортних засобів з прилягаючих ділянок на такі вулиці небажаний без улаштування перехідно-швидкісних смуг і окремих смуг для зупинок транспорту;

б) *вулиці й дороги місцевого значення*, призначені для місцевих транспортних потоків – по них відбувається рух автомобілів до пунктів призначення (торгові підприємства, склади, внутріквартальні автостоянки, гаражі та ін.). На вулицях цієї групи транзитний рух транспорту небажаний.

Підвищення безпеки і поліпшення санітарно-гігієнічних умов життя населення повинно забезпечуватись головним чином планувальними засобами.

При проектуванні мережі магістральних вулиць і доріг треба дотримуватись вимог щодо організації раціональної системи громадського пасажирського транспорту, нормативних радіусів обслуговування його зупинок, необхідності диференціації шляхів сполучення транспортних потоків за екологічними критеріями.

*Магістральні вулиці безперервного руху* проектуються переважно у великих і найзначніших містах. Їх слід передбачати за напрямками основних пасажиро- і машинопотоків на зв'язках житлових районів із загальноміським центром, великими промисловими підприємствами, для обходу загальноміського центру потоками транзитного транспорту. При цьому вулиці безперервного руху повинні мати пересічення з іншими вулицями на різних рівнях, а регульованого руху – при сумарній інтенсивності транспортних потоків, як правило, на під'їздах до вузла більше 4000-6000 приведених авт/год або інтенсивності одного з лівих поворотів більше 600 приведених авт/год.

На першу чергу будівництва магістральних вулиць безперервного руху допускаються окремі пересічення в одному рівні або з неповною розв'язкою руху в різних рівнях при обов'язковому резервуванні території і підземного простору для можливості будівництва в майбутньому повних розв'язок транспортного та пішохідного руху.

При прокладанні магістральних вулиць безперервного руху в районах житлової забудови необхідно додатково передбачати місцеві проїзди одностороннього руху шириною 7,0 м.

Ширина вулиць і доріг визначається розрахунком залежно від інтенсивності руху транспорту і пішоходів, набору елементів поперечного профілю (проїзних частин, технічних смуг для прокладки підземних комунікацій, тротуарів, зелених насаджень та ін.) з урахуванням санітарно-

гігієнічних вимог і вимог цивільної оборони. В умовах вільної забудови ширина вулиць у червоних лініях рекомендується, м:

*магістральні вулиці:*

*загальноміського значення:*

безперервного руху 55-90 (100);

регульованого руху 40-80;

*районного значення* 35-45 (50);

*вулиці місцевого значення* 15-35;

*селищні й сільські вулиці (дороги)* 15-25

У малих і середніх містах ширину вулиць у червоних лініях приймають - 30-45 м.

Відстань від краю основної проїзної частини магістральних доріг до лінії житлової забудови слід приймати не менше 50 м, а при застосуванні шумозахисних споруд – не менше 25 м.

Між допоміжними проїзними частинами і бортовим каменем магістральних вулиць мають бути передбачені запобіжні смуги шириною, м:

для магістральних вулиць безперервного руху 0,75;

для магістральних вулиць і доріг зрегульованим рухом 0,5.

У стислих умовах і при реконструкції розподільні смуги допускається влаштовувати тільки на магістральних вулицях безперервного руху та шириною не менше 0,50 м.

Велосипедні доріжки слід передбачати за напрямками найбільш інтенсивних транспортних і пішохідних потоків у малих, середніх і великих містах, сільських населених пунктах, а також у найзначніших і значних містах у функціональних зонах - сельбищних, промислових, ландшафтно-рекреаційних при інтенсивності руху більше 50 велосипедистів за годину прокладати слід ізольовано від цих потоків.

Ширину смуги для велосипедного руху приймають 1,5 м (в обмежених умовах 1,0 м), а велодоріжок відповідно при односторонньому русі 2,5 (1,75) м, при двосторонньому – 3,0 (2,5) м.

Доріжки для проїзду інвалідних колясок слід прокладати по основних напрямках руху інвалідів у межах населених пунктів або районів до відповідних установ охорони здоров'я, соціального забезпечення, торгівлі, спорту, фізкультури тощо, передбачаючи при цьому обладнання перехресть (пандуси-з'їзди, світлофори тощо). Допускається зміщення доріжок для руху інвалідних колясок з велосипедними й пішохідними доріжками. Ширина пішохідних доріжок і тротуарів, які забезпечують рух інвалідів і немічних на кріслах-колясках, має бути не менше 1,8 м при двосторонньому русі та 1,2 м – при односторонньому. Величина ухилів пішохідних доріжок і тротуарів не повинна перевищувати: поздовжніх – 40%<sub>о</sub>, поперечних – 10%<sub>о</sub>.

### 10.3. Перехрещення вулиць і доріг

Перехрещення, що утворюють міські вулиці й дороги, за характером організації руху розділяють на дві групи: перехрещення в одному рівні і перехрещення в різних рівнях. Останні називають транспортними розв'язками.

За планувальним рішенням перехрещення в одному рівні поділяють на: прості, що не мають планувальних елементів для організації безперервного руху, і каналізовані, в плануванні яких є спеціалізовані острівці, що виділяють спеціальні смуги на проїзній частині для організації зворотного руху. Такі, повністю ізольовані від основного руху смуги за аналогією з транспортними розв'язками називають об'їздами.

*Вид перехрестя у плані* визначається системою планування вуличної мережі і конфігурацією кварталів прилягаючої забудови.

Перехрестя слід розрізняти за:

- категоріями вулиць, що перехрещуються;
- геометричною схемою перехрещення;
- способам організації руху.

Залежно від категорій вулиць розрізняють перехрестя, утворені перехрещенням: магістралей між собою, магістралі й житлової вулиць; житлових вулиць між собою.

Найбільш типовими перехрещеннями є прямокутні, симетричні, несиметричні, У- і Т- подібні (рис 10.1.).

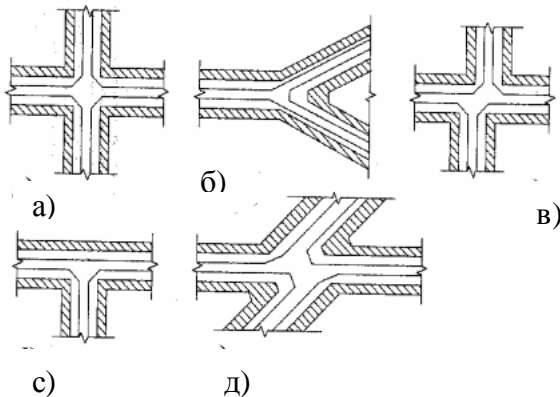


Рис. 10.1 - Типи перехрещень:

- а) звичайне;
- б) У-подібне;
- в) зміщене;
- с) Т- подібне;
- д) косокутне.

Пряме симетричне перехрещення проектується, як правило, для вулиць з приблизно рівною інтенсивністю руху. Зміщення осей доцільне при значній різниці обсягів руху на вулицях, що схрещуються. У цьому разі ось другорядної вулиці може утворювати досить гострий кут відносно осі головної вулиці.

На перехрещенні магістральних вулиць зі значними транспортними потоками краще влаштовувати звичайне пряме перехрестя.

На перехрещенні магістральної і житлової вулиць іноді на магістральній вулиці за рахунок розділової смуги влаштовують центральний острівець.

Вулиці місцевого значення можуть перехрещуватися між собою кожним зі згаданих способів.

За транспортно-планувальною характеристикою і способом організації дорожнього руху усі вузли можна розділити на такі групи:

- нерегульовані;
- регульовані;
- саморегульовані.

*На нерегульованих вузлах* рух транспорту організується відповідно до правил дорожнього руху (користуючись правом пріоритетного проїзду для транспортних одиниць, які не мають перешкоди з правого боку).

*Регульований рух транспорту* у вузлі відбувається за сигналом світлофора або жеста регулювальника. До саморегульованих відносяться ті, на яких транспортні потоки рухаються по колу, ромбу, еліпсу та інші (проти руху годинникової стрілки для країн з лівостороннім рухом). В'їзд і виїзд на смуги кругового руху здійснюється виключно «правосторонніми» поворотами.

При проектуванні перехресть важливе значення має питання організації лівосторонніх поворотів, які фактично зменшують кількість смуг для руху прямо і праворуч.

Усунення несприятливого впливу лівосторонніх поворотів досягається шляхом виносу їх за межі перехрестя або розширенням проїзної частини (рис. 10.2). На саморегульованому перехресті найменший діаметр центрального острівця рекомендується влаштовувати в межах 15-30 м. Ширина проїзної частини на смугах кругового руху повинна бути не менше 12-18 м.

Проїзну частину розширюють віднесенням бортового каменю на ширину 2,0-2,5 м у бік забудови, на відстань 40-50 м за перехрестя (рис. 10.3).

Розширення перехресть може здійснюватися при зміні червоних ліній забудови, а також за рахунок використання резервних смуг. При проектуванні перехресть слід обов'язково враховувати обсяг і напрямки пішохідного руху.

На підході до перехрестя дерева та інші зелені насадження, інженерне обладнання та тимчасові споруди не повинні утворювати візуальних перешкод усім учасникам пішохідного руху.

Велодоріжки і трамвайні шляхи на відособленій полотнині на підході до перехрестя повинні переходити в рівень загальної проїзної частини.



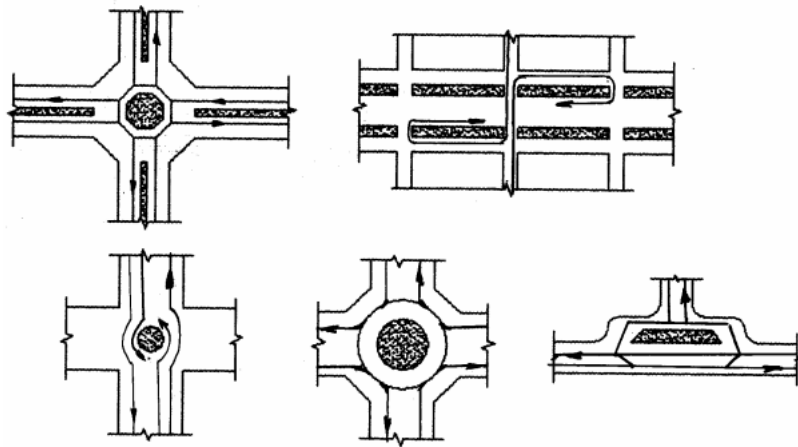


Рис. 10.2 - Приклади деяких схем руху на перехрестях

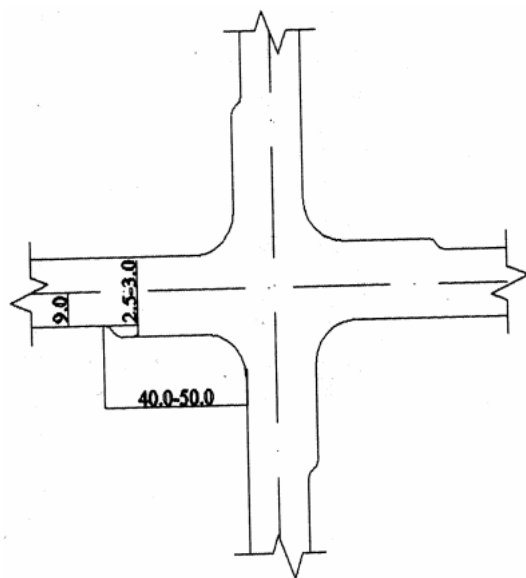


Рис. 10.3 - Розширення проїзної частини на перехресті

#### 10.4. Облаштування перехрещень у різних рівнях

Перехрещення міських вулиць і доріг у різних рівнях дозволяють, якщо не вирішити повністю, то, принаймні, зменшити гостроту таких проблем, як недостатня пропускна здатність перехрестя, надмірні витрати часу і низька безпека руху на ньому. Необхідна пропускна здатність на такому перехрещенні забезпечується за рахунок рознесення прямих потоків на різні рівні і будівництва з'їздів для потоків, які повертають. Це дозволяє усунути тривалі зупинки, черги автомобілів, а також зменшити транспортні витрати на автомобільні перевезення. Більш висока (у порівнянні з перехрещеннями в одному рівні) безпека руху забезпечується

за рахунок виключення перехрещення на найбільш завантажених напрямках.

Вартість перехрещень у різних рівнях дуже висока. Основні витрати пов'язані з будівництвом головної транспортної споруди (тунелю чи естакади). Крім того, великих витрат вимагає розміщення цієї споруди на території міста (відводяться величезні земельні ділянки) і будівництво з'їздів. Вартість різних варіантів однієї транспортної розв'язки може сильно відрізнятись залежно від повноти розв'язки і рівня забезпечення безпеки руху. Чим вище транспортне навантаження на перехрещення, тим більших розмірів повинна бути транспортна розв'язка. Її економічна доцільність визначається порівнянням витрат на будівництво з економією за рахунок зменшення витрат від затримок транспорту і ДТП на перехресті.

*Перехрещення класифікують* за повнотою розв'язування потоків, які повертають: за числом рівнів перехрещення і схемою організації лівоповоротного руху.

*За повнотою розв'язування* потоків перехрещення, що повертають, бувають повні й неповні. Повними називають ті, на яких відсутні конфліктні місця, кожний з потоків руху повертає по окремому з'їзду. При відсутності хоча б одного з лівоповоротних з'їздів перехрещення відноситься до неповних і має потенційно небезпечні місця (рис. 10.4).

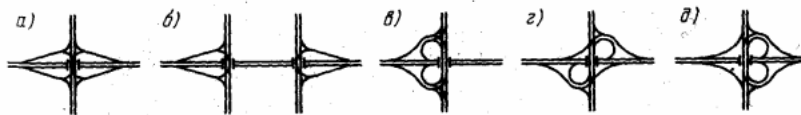


Рис. 10.4 - Неповні перехрещення в різних рівнях:

а, б – ромб; в – неповний «лист конюшини»; г, д – поліпшений «лист конюшини»

*За числом рівнів перехрещення* розділяють на розв'язки в двох, трьох і чотирьох рівнях. Найбільш поширені розв'язки в двох рівнях. Транспортна розв'язка в трьох рівнях має у 2,5—3,0 раза дорожчу вартість ніж розв'язки в двох рівнях.

*За схемою організації лівоповоротного руху* перехрещення в різних рівнях поділяють на розв'язки з петлеподібними лівоповоротними з'їздами типу «лист конюшини»; напівпрямими і прямими лівоповоротними з'їздами; розв'язки складного членування, на яких може бути більше трьох рівнів (рис. 10.5—10.8).

Найбільше поширення на автомобільних дорогах і в містах одержали неповні перехрещення. З повних перехрещень найбільш поширені розв'язки типу «лист конюшини».

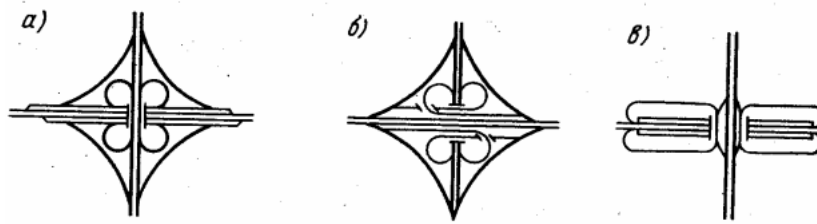


Рис. 10.5 - Повні перехрещення в різних рівнях:  
 а – «лист конюшини»; б – те ж, з перехідно-швидкісними смугами, в –  
 обтиснутий «лист конюшини»

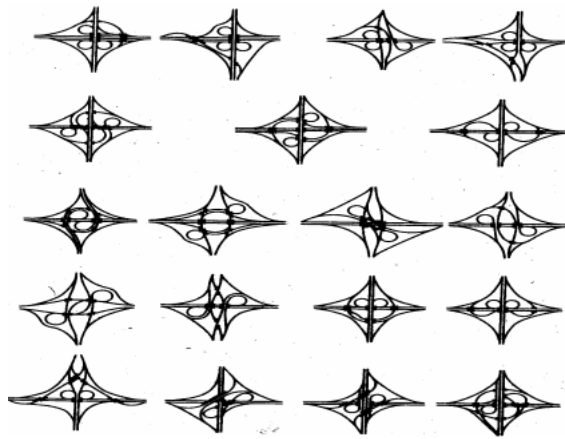


Рис. 10.6 - Повні перехрещення в різних рівнях з напівпрямими або  
 прямими лівоповоротними з'їздами

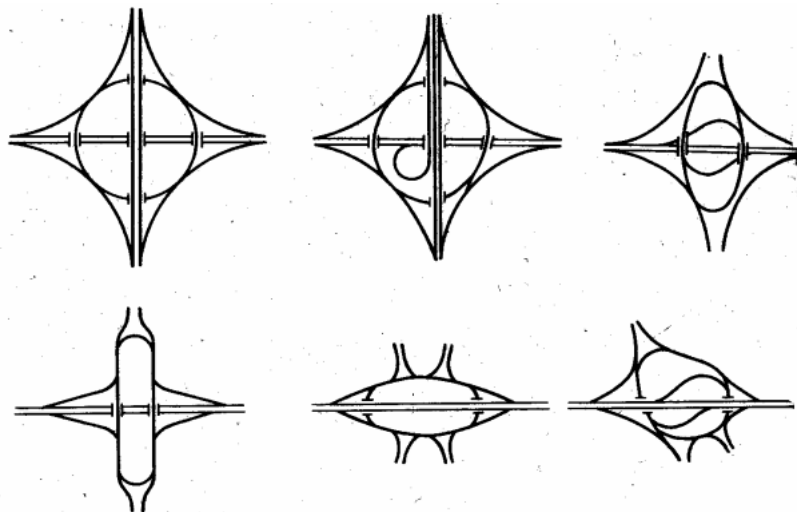


Рис. 10.7 - Транспортні розв'язки з розподільними кільцями

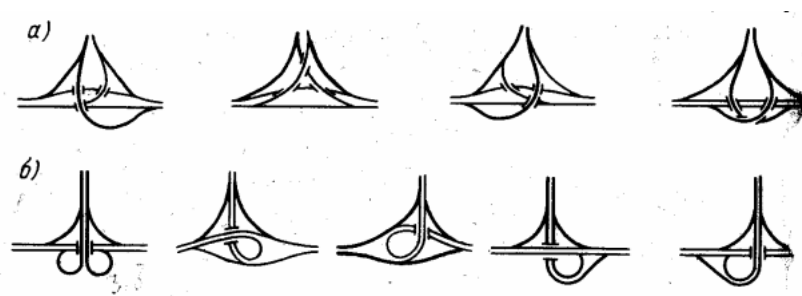


Рис. 10.8 - Повні примикання:

а – з прямими лівоповоротними з'їздами; б – типу «труба»

### 10.5. Організація стоянок легкових автомобілів

Серед проблем, пов'язаних з автомобілізацією, найбільш гострою є проблема забезпечення стоянок автомобілів біля адміністративних, громадських і виробничих будинків. Дуже важливим питанням також є зберігання автомобілів у житлових районах. При рівні автомобілізації 150—250 автомобілів на 1000 жителів загальна територія, що відводиться під стоянки автомобілів, перевищує загальну площу міських вулиць і доріг.

Найбільш складною ця проблема є в містах зі сформованою забудовою. Світовий досвід автомобілізації показує, що проблему можна вирішити тільки за рахунок території міста, шляхом використання резервів, визначених червоними лініями вулиць або за рахунок створення спеціальних позавуличних автостоянок.

*Автостоянки* - це спеціально обладнані відкриті майданчики на території міста, призначені виключно для постійного або тимчасового зберігання автомобілів та інших мототранспортних засобів. Як правило, ці майданчики розташовують поза вуличною мережею. Однак повністю вирішити проблему збереження автомобілів тільки за рахунок таких стоянок не вдається, оскільки для цього необхідні надто великі площі. Тому під розміщення автомобілів, як правило, використовують місцеву вулично-дорожню мережу. В центральній частині міста такі вулиці нерідко стають непридатними для двохстороннього руху, оскільки вільною залишається тільки одна смуга. А саме це й призводить до значного зниження швидкості сполучення й тривалих затримок транспорту.

Території, які відводять для зберігання автомобілів за способами збереження і тривалістю перебування на них автомобілів поділяють на кілька типів.

*Автостоянки для постійного зберігання автомобілів* біля житлових будинків, у житлових кварталах, на міжрайонних територіях. Тривалість збереження перевищує добу.

*Автостоянки з великою тривалістю збереження* біля підприємств, установ і міських комплексів призначені для розміщення автомобілів, що

належать робітникам, службовцям і відвідувачам, термін розміщення - більше восьми годин.

*Автостоянки з середньою тривалістю зберігання* біля будинків і споруд, які періодично збирають великі маси людей (стадіони, театри, кіноконцертні зали, ресторани, великі торгові центри) передбачають розташування автомобілів 2—4 години.

*Автостоянки, призначені для короткочасного розміщення автомобілів* біля вокзалів, універсальних магазинів, ринків, спортивних споруд, передбачають збереження автомобілів близько двох годин.

Останні два типи автостоянок повинні бути загального користування.

Залежно від кількості місць зберігання розрізняють автостоянки *малої* (до 50 машино-місць), *середньої* (від 50 до 300 машино-місць) та *великої* (більше 300 машино-місць) місткості.

При проектуванні автостоянок виходять з таких нормативних параметрів:

- розміри одного машино-місця для зберігання середніх автомобілів – 2,5х5,3 м (для тимчасових автостоянок допускаються розміри 2,3х5,0 м);
- мінімально допустимі зазори становлять 0,5 м;
- мінімальна ширина проїздів - 6м (для двобічного) або 3 м (для однібічного руху);
- радіуси заокруглення бортового каменю – не менше ніж 6 м.

Залежно від конфігурації та розмірів території приймають одно- та багаторядне розміщення автомобілів, паралельно перпендикулярно або під кутом до поздовжньої осі проїзду (див табл. 10.3). При цьому (за рахунок розділення напрямків руху) безпека руху транспорту та пішоходів повинна забезпечуватись не тільки в межах ділянки, а й на прилеглих вулицях та проїздах.

На стоянках бажано передбачати однібічний рух і виключати зустрічні потоки, а також потоки, що пересікаються. Кількість в'їздів-виїздів на автостоянках має бути не менше двох (при місткості більше 50 машино-місць), один з яких використовується для регулярного руху, а інший – для аварійної евакуації автомобілів. На кожні 200 автомобілів встановлюється один аварійний виїзд.

Мінімальні нормативні відстані від в'їздів-виїздів повинні бути не менше:

- |  |       |
|--|-------|
| - від перехресть магістральних вулиць загальноміського та районного значення | 100 м |
| - від перехресть вулиць і проїздів місцевого значення                        | 35 м  |
| - від зони зупинки масового пасажирського транспорту                         | 30 м. |

Автостоянки повинні мати тверде покриття (асфальтобетонне, бетонне, гравійне, щебенева) і ухил, що забезпечує поверхневий стік. Максимальні ухили повинні не перевищувати 1% у поздовжньому (відносно осі автомобіля) і 4% в поперечному напрямку.

Протипожежні відстані для відкритих автостоянок приймають залежно від ступеня вогнестійкості будівель і споруд.

Загальна потреба в місцях постійного та тимчасового зберігання автомобілів і вимоги щодо їх розміщення визначають згідно з ДБН 360, Правилами забудови населених пунктів, Санітарним законодавством та іншими діючими нормативними документами.

Біля закладів культурно-побутового обслуговування, підприємств торгівлі та відпочинку, окремих будинків і споруд масового відвідування слід виділяти машино-місця для автотранспортних засобів інвалідів.

Стоянки місткістю понад 50 автомобілів повинні обладнуватись КПП, протипожежним інвентарем та контейнерами-сміттєзбірниками.

Планувальні характеристики автомобільних стоянок (розміри майданчика, ширина проїздів, радіуси поворотів, зони для маневрування) визначаються схемою розміщення автомобілів. Розмір стоянки залежить від типів автомобілів. Розміщення одного автомобіля повинно також дозволяти вільний прохід з усіх сторін. Для цього ширина одного місця має бути на 0,5 м більше відповідних розмірів автомобіля, у такому разі відстань між автомобілями становить 1,0 м (рис. 10.9).

В інших країнах норми на проектування передбачають спеціальні смуги для стоянок автомобілів. Ширина цих смуг менше, ніж для руху й залежно від типу автомобілів складає 2,5—3,0 м.

Розміри планувальних елементів позавуличних автомобільних стоянок залежать також від схеми розміщення автомобілів і можуть змінюватися в досить широкому діапазоні (див. табл. 10.3). Характеристикою автомобільних стоянок може бути кількість автомобілів на 100 м смуги стоянки або загальна площа на одне машино-місце.

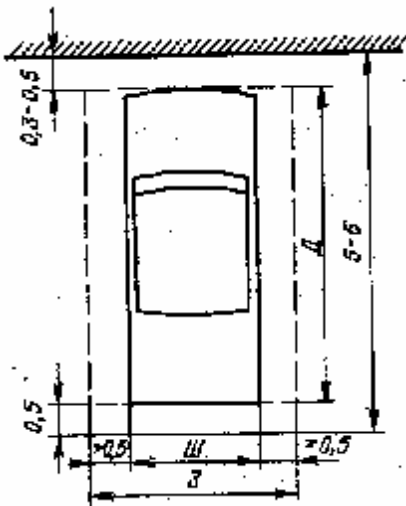



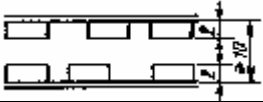

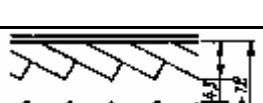

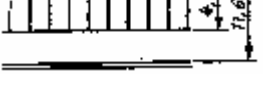

Рис. 10.9 - Розміри майданчика для зберігання автомобіля, м;  
Д і Ш – габаритні довжина і ширина розрахункового автомобіля

Практика експлуатації автомобільних стоянок свідчить, що для короточасного зберігання автомобілів найбільш доцільним кутом розміщення вважається кут в межах  $0-30^{\circ}$ , для постійного збереження –  $30-90^{\circ}$ .

Розміщення автомобільної стоянки на вулиці залежить від її ширини й інтенсивності руху. При інтенсивності до 100 авт/год. ширина проїзної частини має бути більше 6 м. Ширина проїзної частини 6—9 м допускає однорядний рух зі швидкістю 25—30 км/год. При ширині понад 9 м можливий рух у два ряди. Стоянки найбільш доцільно влаштовувати на місцевих вулицях і під'їздах до магістральних вулиць. На проїзній частині

магістральних вулиць такі стоянки знижують пропускну здатність і значно підвищують небезпеку руху.

Таблиця 10.3 - Способи розміщення автомобілів на стоянках

Схема розміщення автомобілів (розміри в м)	Тип стоянки, спосіб розміщення автомобілів	Число автомобілів на 100 м смуги стоянки	Площа на одне машино-місце, м <sup>2</sup>
1	2	3	4
	Вуличні стоянки; автомобілі розташовані паралельно тротуару.	18	30.5
	Те ж, по обидві сторони вулиці	36	28.0
	Вуличні й позавуличні стоянки; автомобілі розташовані під кутом 30 <sup>0</sup> до тротуару	21	37.0
	Те ж, по обидві сторони вулиці	42	28.8
	Позавуличні стоянки для постійного збереження автомобілів розташовані під кутом 90 <sup>0</sup> до осі проїзду	45	25.8
	Те ж, по обидві сторони проїзду	90	18.0
	Вуличні стоянки для постійного зберігання; автомобілів під кутом 90 <sup>0</sup> до проїзду із заїздом на тротуар	45	12-15 на проїзній частині й 10-14 на тротуарі

Принцип розміщення позавуличних автомобільних стоянок залежить від щільності забудови міської території, розвитку громадського пасажирського транспорту, розташування і потужності зон відвідування та місць прикладання праці.

## 10.6. Типи гаражів і вимоги до їх розміщення

Згідно з визначенням *гаражами* називаються будинки (споруди) або комплекс будинків (споруд) з приміщеннями для постійного або

тимчасового зберігання, а також дрібного технічного обслуговування автомобілів та інших мототранспортних засобів.

Оскільки в умовах сучасного міста існує значний дефіцит території, додаткову площу слід отримувати за рахунок підземного простору. Саме тому в умовах багатоповерхової житлової забудови основним типом гаража вважають багатоповерховий гараж з частково заглибленим першим поверхом або декількома вбудовано-прибудованими підземними поверхами. Будівництво окремо розташованих багатоповерхових наземних, підземних та напівпідземних гаражів не знімає більшість проблем, пов'язаних саме з їх розташуванням відносно існуючих будівель.

Підземні гаражі, а також гаражі в цокольних і підвальних поверхах допускається розміщувати:

- під громадськими будинками (крім будинків охорони здоров'я, фізкультури, соцзабезпечення, загальноосвітніх шкіл, дитячих дошкільних закладів, дитячих будинків, закладів культури, мистецтв, громадського харчування);
- під житловими будинками (тільки для легкових автомобілів, що належать громадянам);
- під виробничими будинками (при дотриманні нормативних вимог щодо пожежної безпеки);
- під проїздами, дорогами, площами, газонами та іншими незабудованими ділянками (за відповідного обґрунтування).

Основні типи гаражів наведені на рис. 10.10.

Місткість, об'ємно-планувальні рішення гаражів визначаються габаритами автомобілів, способом їх розміщення відносно внутрішніх проїздів (кути розміщення та кількість рядів зберігання див. на рис 10.11) і схемою організації руху. Габаритні розміри та характеристики найбільш поширених марок легкових автомобілів надані в табл. 10.4.



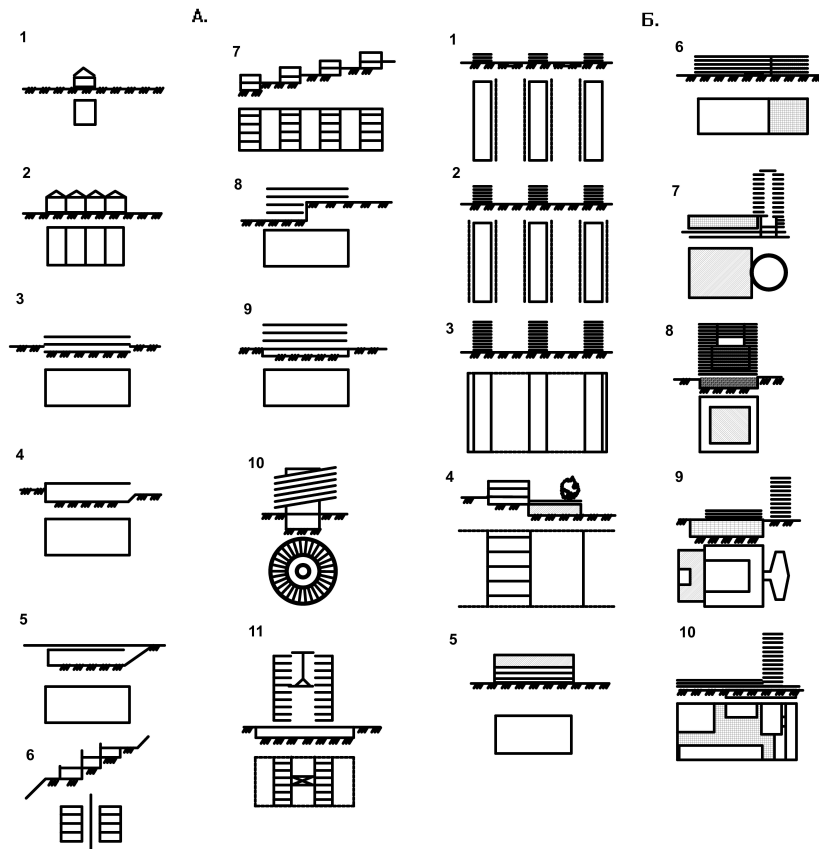


Рис. 10.10 - Основні типи гаражів

А. Окремо розташовані:

1,2 – окремі бокси та блоки боксів; 3 – наземно-підземні;

4,5 – напівпідземні та підземні; 6 – одноповерхові террасового типу;

7 - двоповерхові террасового типу; 8 – не перепадах рельєфу;

9 – багатоповерхові рампового типу; 10 – багатоповерхові з похилими підлогами;

11 – механізовані, автоматизовані.

Б. Вбудовані й прибудовані:

1 – між будинками; 2 – під будинками в їх межах; 3 – під будинками та між ними;

4 – на перепадах рельєфу; 5 – у верхніх поверхах або на покритті;

6,7 – у прибудованих об'ємах; 8 - у внутрішньому дворі;

9,10 – у підземних і напівпідземних рівнях

Таблиця 10.4 – Основні габаритні характеристики легкових автомобілів і мікроавтобусів

Клас автомобіля	Моделі-представники	Габаритні розміри, мм			Мінімальний зовнішній габаритний радіус, мм
		довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6
Легкові - особливо малий клас	«Ока», «Гаврія»	3800	$\frac{1400}{1600}$	1450	5500
Легкові - малий клас	«Жигулі», «Москвич», «Ford-Escort», «Volkswagen» та ін.	4400	$\frac{1500}{1700}$	1500	5500
Легкові - середній клас	«Волга», «Ауди», «BMW», «Mercedes-Benz»(3200,3320)	4950	$\frac{1800}{1950}$	1500	6200
Мікроавтобуси особливо малого класу	«РАФ», «УАЗ», «ГАЗ», «Автолайн»	$\frac{4500}{6000}$	$\frac{2000}{2100}$	2200	6900

Залежно від кількості машино-місць гаражі, як і стоянки також можуть бути малої, середньої та великої місткості.

Великий вплив на об'ємно-планувальне рішення гаражів має розташування евакуаційних виходів і організація в'їздів-виїздів. У багатоповерхових гаражах переміщення автомобілів по вертикалі здійснюється переважно за допомогою рамп (пандусів) або похилих міжповерхових покриттів. Найбільш поширеними типами рамп вважаються вбудовані та прибудовані рампи (див. рис. 10.12), при проектуванні яких необхідно дотримуватись наступних вимог:

- поздовжній ухил закритих прямолінійних рамп по осі смуги руху повинен бути не більше 18%, криволінійних рамп – не більше 13%, поздовжній ухил відкритих, не захищених від атмосферних опадів рамп – не більше 10%;
- поперечний ухил віражів криволінійних і прямолінійних рамп повинен бути не більше 6%;
- сполучення рамп з горизонтальними ділянками має бути плавним;
- по обидва боки проїзної частини рамп повинні передбачатись колесовідбійні пристрої;
- на рампах з пішохідним рухом з однієї сторони повинен передбачатись тротуар завширшки не менше ніж 0,8 м;
- покриття рамп і пішохідних доріжок повинне виключати ковзання;
- похилі міжповерхові покриття повинні мати ухил не більше 6%.

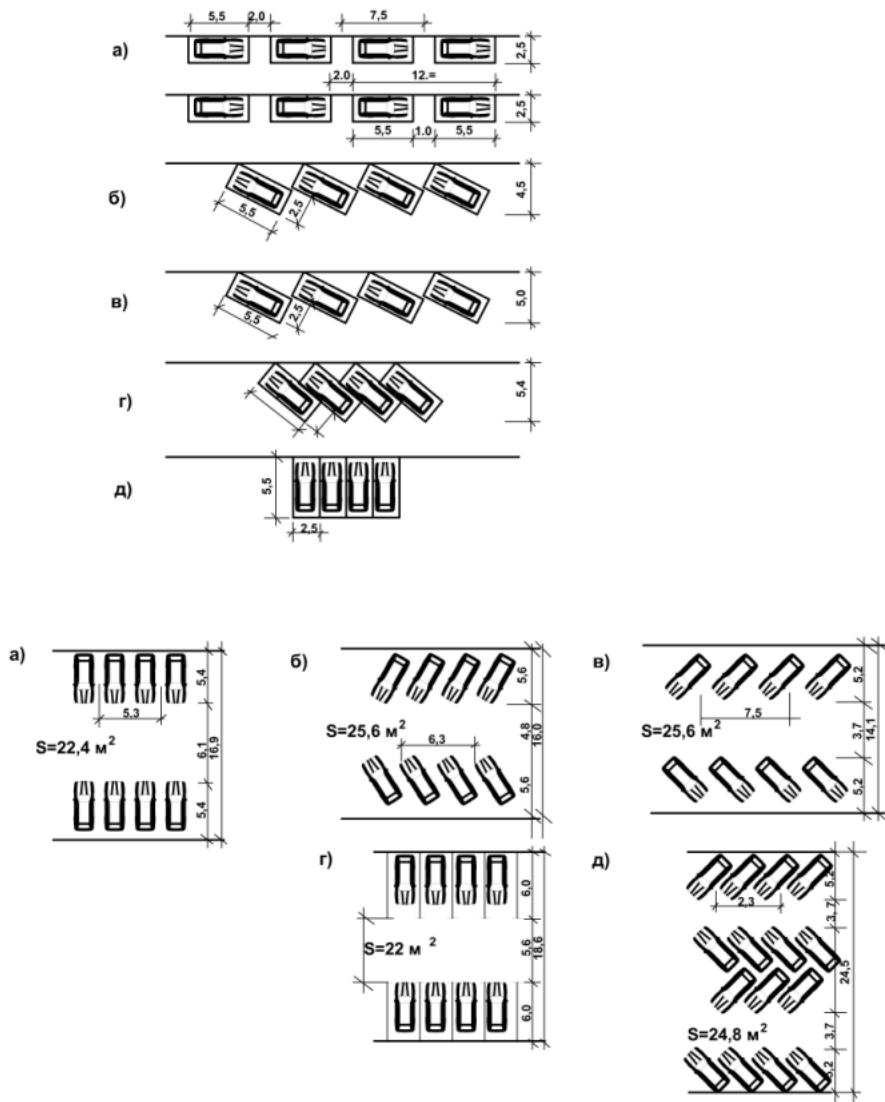


Рис. 10.11 – Схеми розміщення автомобілів на відкритих стоянках і в гаражах.

Розміщення під кутом а)  $90^\circ$ ; б)  $60^\circ$ ; в)  $45^\circ$ ;

г)  $90^\circ$  (бокси в закритому приміщенні);

д)  $45^\circ$  з двома проїздами

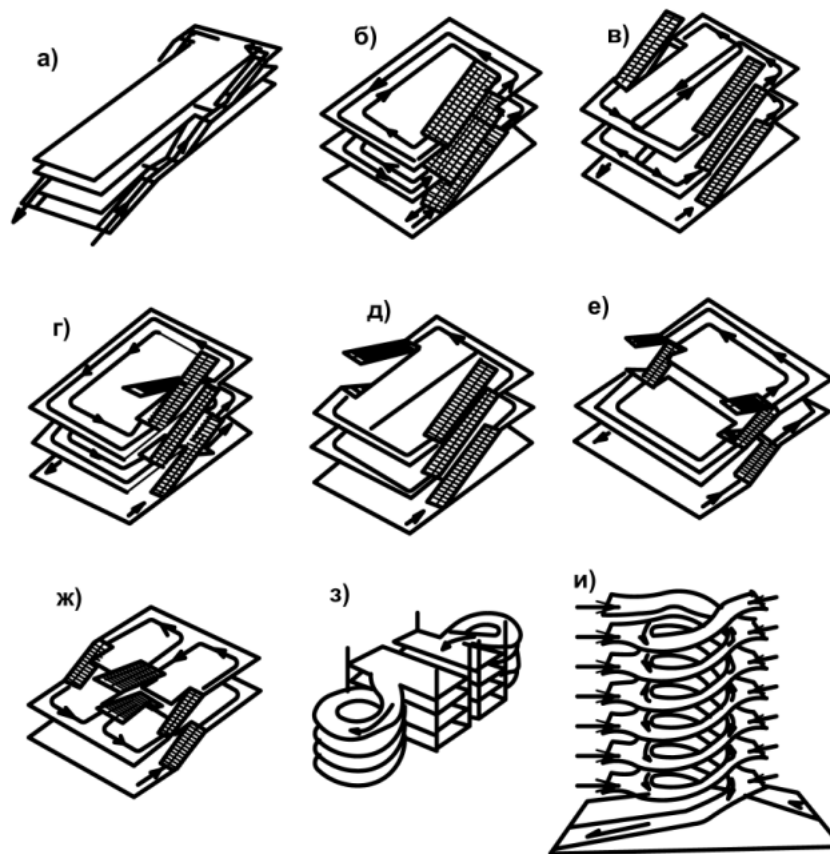


Рис. 10.12 – Найбільш поширені типи рамп.  
 а – прибудовані прямолінійні одно смугові рампи;  
 б – вбудовані прямолінійні двосмугові рампи;  
 в – те ж, одно смугові рампи;  
 г – те ж, рампи, що перехрещуються;  
 д – прямолінійні одно смугові рампи;  
 е – одно смугові напіврампи;  
 ж – те ж, комбіновані;  
 з – прибудовані криволінійні одно смугові рампи;  
 и – односмугова еліптична рампа

#### Контрольні запитання:

1. Для чого передбачені магістральні вулиці у великих і значних містах?
2. Які вимоги ставляють до магістральних вулиць?
3. Які перехрещення є найбільш зручними для організації руху?
4. За яким принципом класифікуються перехрещення в різних рівнях?
5. За яким принципом класифікуються автомобільні стоянки?
6. Чим гаражі відрізняються від стоянок?

## Розділ 11. Пропускна здатність міської вулично-дорожньої мережі

### 11.1. Пропускна здатність смуги руху та її фізична суть

Загальновідоме визначення *пропускної здатності дороги* як максимальної кількості автомобілів, що можуть проїхати нею (через її поперечний переріз) в одиницю часу [1,2]. Однак, оскільки транспортний потік рухається смугами в кілька рядів, найбільш універсальним показником є пропускна здатність смуги руху. Її чисельне значення знаходять із співвідношення основних взаємозалежних змінних транспортного потоку згідно з виразом

$$N = U \cdot Q, \quad (11.1)$$

де  $N$  - інтенсивність руху, авт/год;  
 $U$  - швидкість руху, км/год;  
 $Q$  - щільність транспортного потоку, авт/км.

Співвідношення (11.1) дозволяє представити приблизну форму залежності і визначити характер зв'язку між трьома основними характеристиками транспортного потоку.

Узагальнений аналіз праць фахівців, які працюють в області теорії транспортного потоку, дозволяє представити співвідношення основних змінних у графічному вигляді, як показано на рис. 11.1 [4].

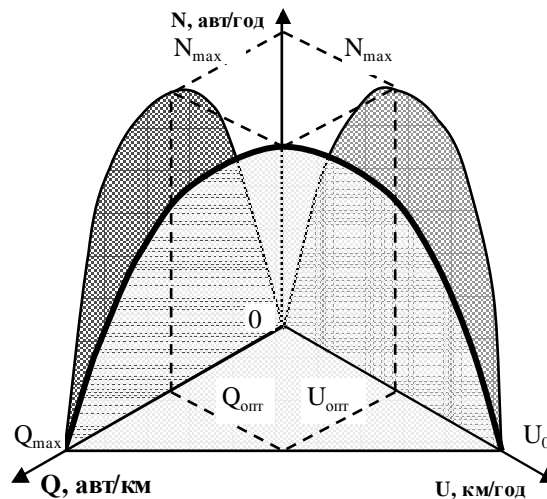


Рис. 11.1 - Взаємозв'язок основних змінних транспортного потоку при лінійній залежності  $U(Q)$

Місця перетину кривих з осями координат, а також місця змін кривизни є параметричними і дозволяють визначити граничні й оптимальні значення швидкості  $U$ , щільності  $Q$  і інтенсивності руху  $N$ .

Згідно з графіком пропускна здатність  $P$  як максимальна інтенсивність  $N_{max}$  може бути визначена за виразом

$$P = N_{\max} = U_{\text{опт}} \cdot Q_{\text{опт}}, \quad (11.2)$$

де  $U_{\text{опт}}$ ,  $Q_{\text{опт}}$  - оптимальні значення відповідно швидкості й щільності транспортного потоку.

## 11.2. Пропускна здатність смуги руху на різних ділянках міських вулиць і доріг

Пропускна здатність змінюється залежно від ділянки руху. Її визначення можна отримувати різними способами на кожній ділянці окремо:

### 11.2.1. На перегоні між перехрестями

1. З використанням динамічного габариту автомобіля і розрахункової швидкості пропускна здатність однієї смуги руху на перегоні між перехрестями визначається за формулою

$$P_{\text{пер}} = \frac{3600}{L} \cdot U_p, \quad (11.3)$$

де  $U_p$  - розрахункова швидкість руху, м/с;  
 $L$  - динамічний габарит, що має вигляд

$$L = l_a + \alpha \cdot U_p + \gamma \cdot U_p^2 + l_b, \quad (11.4)$$

$\alpha$  - час реакції, що витрачається водієм на усвідомлення необхідності гальмування (0,5÷1,5 с);  
 $\gamma$  - коефіцієнт гальмування розраховується за формулою

$$\gamma = \frac{1}{2 \cdot g \cdot (\varphi \pm i)}, \quad (11.5)$$

де  $g$  - прискорення сили ваги;  
 $\varphi$  - коефіцієнт поздовжнього зчеплення колеса автомобіля з поверхнею покриття, приймається залежно від стану поверхні:

Покриття :	
сухе чисте	0,5÷0,7,
вологе	0,3÷0,5,
вологе забруднене	0,2÷0,3,
вкрите ожеледдю	0,1÷0,2.

2. З використанням середньої швидкості вільного руху пропускна здатність однієї смуги руху на перегоні  $P_{\text{пер}}$  між перехрестями на основі характеристик транспортного потоку розраховується за формулою

$$P_{\text{пер}} = \frac{1}{4} \cdot \beta_{\text{пер}} \cdot U_0 \cdot Q_{\text{max}}, \quad (11.6)$$

де  $U_0$  - середня швидкість вільного руху, що регулюється умовами руху (згідно з ПДД в ідеальних умовах на міських дорогах не повинна перевищувати 60 км/год);

$Q_{\text{max}}$  - щільність потоку в умовах, близьких до затору, авт/км.

$\beta_{\text{пер}}$  - узагальнений коефіцієнт зниження пропускної здатності на перегоні (в ідеальних умовах для прямолінійної ділянки  $\beta=1$ ) задається відношенням

$$\beta_{\text{пер}} = \left( \frac{U_{0\text{пер}}}{U_0} \right)^2, \quad (11.7)$$

де  $U_{\text{пер}}$  - середня швидкість вільного руху автомобіля на перегоні з урахуванням уповільнення транспортних засобів на планувальних елементах, км/ч. У міських умовах падіння швидкості руху завжди спостерігається при незадовільній видимості на поворотах, при малих радіусах повороту, звуженні проїзної частини, перетинанні трамвайних і залізничних колій і т.п.

Таким чином, у загальному вигляді пропускна здатність смуги руху на перегоні має бути визначена як

$$P_{\text{пер}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{(U_{0\text{пер}})^2}{U_0} \cdot Q_{\text{max}}. \quad (11.8)$$

Щільність потоку, в свою чергу, визначається на основі довжини розрахункового легкового автомобіля з урахуванням середньозваженого коефіцієнта приведення і відстані безпеки

$$Q_{\text{max}} = \frac{1000}{\frac{l_a}{K_{\text{пр}}} + l_0}, \quad (11.9)$$

де  $l_a$  - довжина розрахункового легкового автомобіля м;

- $l_6$  - відстань безпеки. На такій відстані транспортний потік знаходиться в хиткому стані і рухається повільно, з характерними короткочасними зупинками;
- $K_{пр}$  - середньозважений коефіцієнт приведення, що розраховується за даними складу транспортного потоку.

### 11.2.2. На перехрещенні вулиць і доріг

Значення *пропускної здатності* залежить від категорії доріг, що перехрещуються. Безпосередньо на перехресті пропускна здатність однієї смуги руху  $P_{пк}$  знижується внаслідок різних затримок. Такі втрати враховують за допомогою *поправочних коефіцієнтів*.

1. Для смуг прямого руху чи у випадку, коли по другорядній вулиці рух незначний, тобто не потребує відчутних поворотних потоків, через поправочний коефіцієнт  $\delta$  і розрахункову швидкість автомобіля, пропускну здатність знаходять за формулою

$$P_{пк} = \delta \cdot P_{пер}, \quad (11.10)$$

$$\delta = \frac{\frac{l_0}{U_p}}{\frac{l_0}{U_p} + \left( \frac{U_p}{2 \cdot a} + \frac{U_p}{2 \cdot b} + \Delta \right) \cdot P(\Delta)}, \quad (11.11)$$

- де  $l_0$  - відстань між перехрестями, приймають 600÷800 м;
- $a$  - прискорення при розгоні, приймають 0,8÷1,2 м/с<sup>2</sup> для швидкості 30÷40 км/год;
- $b$  - уповільнення при гальмуванні, приймають 0,6÷1,5 м/с<sup>2</sup>;
- $\Delta$  - середня затримка на перехресті, обумовлена світлофором;

$P(\Delta)$  - імовірність затримки на світлофорі

$$\Delta = \frac{t_ч + 2 \cdot t_ж}{2}; \quad (11.12)$$

$$P(\Delta) = \frac{t_ч}{T_{ц}} = \frac{t_ч}{t_з + 2 \cdot t_ж + t_ч}, \quad (11.13)$$

де  $T_{ц}$  - тривалість світлофорного циклу, с;



$t_z, t_j, t_k$  - тривалість відповідно зеленого, жовтого і червоного сигналу світлофора, с.

2. Через основні характеристики транспортного потоку пропускну здатність смуги руху  $P_{пк}$  знаходиться як

$$P_{пк} = \frac{1}{4} \cdot \beta_{пк} \cdot U_0 \cdot Q_{max} \quad (11.14)$$

У цьому разі коефіцієнт враховує зниження швидкості транспортного руху під час проходження перехрестя

$$\beta_{пк} = \left( \frac{U_{0пк}}{U_0} \right)^2, \quad (11.15)$$

де  $\beta_{пк}$  - коефіцієнт зниження пропускну здатності на перехресті;

$U_{0пк}$  - швидкість вільного руху автомобілів на перехресті, спостерігається під час проїзду перехрестя (враховує імовірність несподіваної появи на проїзній частині транспортних засобів і пішоходів, що рухаються в поперечному напрямку; незадовільну видимість; трамвайні колії та ін.), км/год.

Імовірність затримки на перехресті теж впливає на пропускну здатності яка може бути розрахована за формулою:

$$P(\Delta) = 1 - \frac{t_q}{T_q} \quad (11.16)$$

У загальному вигляді пропускну здатність однієї смуги руху після перехрестя може визначатися як

$$P_{пк} = \frac{1}{4} \cdot \left( 1 - \frac{t_q}{T_q} \right) \cdot \frac{(U_{0пк})^2}{U_0} \cdot Q_{max} \quad (11.17)$$

*Розрахункову перевірку* пропускну здатності однієї смуги на перехрещенні міських магістралей виконують на основі врахування інтервалів руху з і швидкості проходження перехрестя:

$$P_{пк} = \frac{3600}{t_n} \cdot \frac{t_3 - \frac{U_n}{2 \cdot a}}{T_u}, \quad (11.18)$$

де  $t_n$  - інтервал, з яким автомобілі минають “стоп-лінію” (приймається 2-3 с);  
 $U_n$  - середня швидкість проходження перехрещення (знаходиться в діапазоні 18-30 км/год або 5-8,3 м/с).

### 11.3. Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини

Пропускна здатність автомобільних доріг з багатосмуговою проїзною частиною повинна визначатися простим сумуванням пропускних здатностей смуг:

$$P = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot P_i, \quad (11.19)$$

де  $\beta_i$  - узагальнений коефіцієнт зниження пропускної здатності для відповідної смуги;  
 $P_i$  - пропускна здатність окремої смуги руху.

Однак кожна із смуг, що входять до складу проїзної частини, як правило, має різну пропускну здатність. Вона залежить як від умов руху, так і від складу транспортного потоку. Наприклад, для різних транспортних засобів на одній смузі руху значення пропускної здатності може бути різним (див. табл. 11.1) [5].

Таблиця 11.1 - Значення пропускної здатності залежно від складу транспортного потоку.

Тип транспортних засобів	Коефіцієнт приведення	Пропускна здатність однієї смуги, авт./год.	
		безперервний рух	регульований рух
Легкові	1,0	1000-1500	500
Вантажні	1,5-3,5	600-1000	350
Автобуси	2,5-3,5	200-300	100-150
Тролейбуси	3,0-3,5	100-130	60-90

На перегоні міських вулиць і доріг ефективність використання проїзної частини залежить від організації дорожнього руху. У разі відсутності стоянки або автомобілів, що зупинились, найбільш завантаженою є перша (від тротуару) смуга. Але оскільки в центральній частині міста спеціальні смуги для стоянок автомобілів не відводяться, то на крайній правій смузі завжди знаходиться кілька автомобілів - порушників, які зупинились. Це приводить до зміщення транспортного потоку в бік осі вулиці і надмірному завантаженню проїзної частини (див. діаграму рис. 11.2).

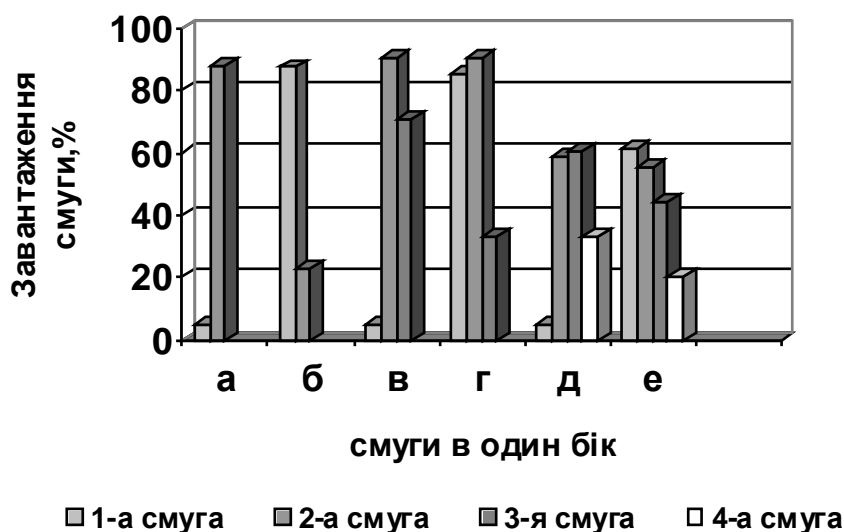


Рис. 11.2 - Діаграма завантаження проїзної частини в «годину пік» у випадку, коли на крайній правій смузі:

а, в, д – стоянка дозволена; б, г, е – стоянка заборонена

На перехрещеннях міських доріг в одному рівні спостерігається значне зниження пропускної здатності на поворотних смугах. Тому в районі перехрестя необхідні додаткові смуги руху. Оптимальними можуть бути три смуги (по одній для кожного напрямку). Але ефективність розширення проїзної частини не завжди виправдана, оскільки вона визначається інтенсивністю руху на поперечних напрямках.

У підсумку пропускна здатність вулиці визначається пропускною здатністю перехрещення. І якщо дані обстежень чи розрахунків доводять необхідність більшої кількості смуг, то проїзна частина може бути поділена на дві: основну і додаткову (для громадського транспорту і місцевого руху)[4]. При цьому перехрещення міських вулиць і доріг треба виконувати в різних рівнях.

#### 11.4. Пропускна здатність і ефективність роботи мережі вулиць і доріг

Пропускна здатність міської вулично-дорожньої мережі є одним з основних показників, що дозволяють оцінити транспортно-експлуатаційні якості самої мережі.

*Пропускна здатність мережі* визначається пропускною спроможністю основних напрямків на їхніх в'їздах і виїздах. Кожен з напрямків - це окремий елемент мережі. Їх оцінка повинна проводитися по кожному напрямку окремо. Для успішної роботи одного елемента вулично-дорожньої мережі необхідно виключити ділянки з меншою пропускною здатністю ніж на в'їздах-виїздах. У протилежному разі напрямок буде працювати не ефективно, а на «вузьких» ділянках будуть спостерігатися систематичні затори.

Показником якості роботи цих елементів є непродуктивні витрати часу будь-яким видом транспорту. Загальні витрати часу можуть бути досить великими. Чим менша втрата спостерігається на одній ділянці в різний час доби, тим краще організація руху і вище ступінь надійності вулично-дорожньої мережі.

Однак для визначення критеріїв, що дозволяють оцінити роботу цієї чи іншої ділянки мережі, необхідні широкі дослідження, пов'язані зі значними матеріально-технічними витратами.

Сьогодні найбільш реальним критерієм є тривалість поїздки [3,6]. Для оцінки ефективності роботи вулично-дорожньої мережі рекомендується застосовувати методи імітаційного моделювання з використанням обчислювальної техніки. При цьому загальний час руху потоку може бути поділений на окремі інтервали, за які відбувається просування автомобілів від елемента до елемента, від зони до зони, від перехрещення до перехрещення.

Для оцінки мережі доцільно застосовувати наступні характеристики й показники:

- 1) початкова кількість автомобілів у мережі (дорівнює числу автомобілів на в'їзді мінус число на виїзді з мережі);
- 2) зростання кількості автомобілів у мережі (на в'їзді в ділянку);
- 3) зниження кількості автомобілів у мережі (на виїзді з ділянки);
- 4) кількість автомобілів у мережі (п. 1+п. 2 - п. 3);
- 5) кількість автомобілів, які користуються мережею ((п. 2+п. 3)/п. 4);
- 6) середня відстань, яку долають автомобілі (середній пробіг автомобіля, віднесений до кількості в п. 5);
- 7) середня затримка на один автомобіль (середньозважена затримка кожного автомобіля в мережі, віднесена до кількості з п. 5);
- 8) середня швидкість руху в мережі з урахуванням усіх затримок кожного автомобіля на всіх ділянках мережі.

#### Контрольні запитання

1. Що таке пропускна здатність смуги руху?
2. В яких випадках максимальна інтенсивність руху відповідатиме пропускній здатності?
3. Для чого необхідно розраховувати пропускну здатність смуги руху?
4. Чим визначається пропускна здатність ділянки міської вулиці?
5. Як оцінити ефективність роботи міської вулично-дорожньої мережі?

## Розділ 12. Проектування планувальних елементів вулиць і доріг

### 12.1. Основні принципи проектування планувальних елементів вулиць

Міська магістральна вулиця забезпечує рух пішоходів, транзитних і місцевих автомобілів, громадського пасажирського транспорту. Крім цього, уздовж червоних ліній вулиці розташовані будинки, в яких живуть і працюють люди. Усе це вимагає розміщення в перерізі вулиці ряду планувальних елементів, кожний з яких повинен виконувати власну функцію.

*Ширина вулиць у червоних лініях* визначається їхньою категорією і функціональним призначенням і встановлюється розрахунком відповідно до інтенсивності руху пішоходів і міських транспортних засобів. Розраховують ширину тротуарів, пішохідних доріжок, а також проїзних частин. Ширину технічних, розподільчих смуг і смуг зелених насаджень приймають відповідно до діючих нормативів з урахуванням рельєфу місцевості, вимог безпеки руху і захисту навколишнього середовища.

Рекомендується наступна ширина вулиць у червоних лініях, м [3]:

Магістральні вулиці:

- |  |    |
|--|----|
| - Загальноміського значення безперервного руху | 80 |
| - Те ж регульованого руху                      | 60 |
| - Районного значення                           | 40 |

Вулиці й дороги місцевого значення:

- |   |       |
|---|-------|
| - Вулиці в житловій /багатоповерховій/ забудові | 25    |
| - Те ж одноповерхова забудова                   | 15    |
| - Промислові дороги й вулиці                    | 15-25 |
| - Паркові дороги                                | 15    |

Ширина магістральних вулиць і доріг у червоних лініях може бути збільшена для прокладання інженерних мереж під окремою (технічною) смугою, а також для ліній позавуличного підземного транспорту неглибокого закладання в містах з населенням понад 1 млн. жителів.

Така ширина вулиць достатня для розміщення всіх планувальних елементів перехрещень в одному рівні. Для розміщення повних транспортних розв'язок потрібна більша ширина (понад 80 м). При необхідності будівництва таких розв'язок передбачають необхідне розширення червоних ліній вулиці вздовж всієї розв'язки, а також віднесення майбутньої забудови вглиб кварталу. Найбільш повно планувальні елементи представлені на загальноміських магістральних вулицях (рис. 12.1).

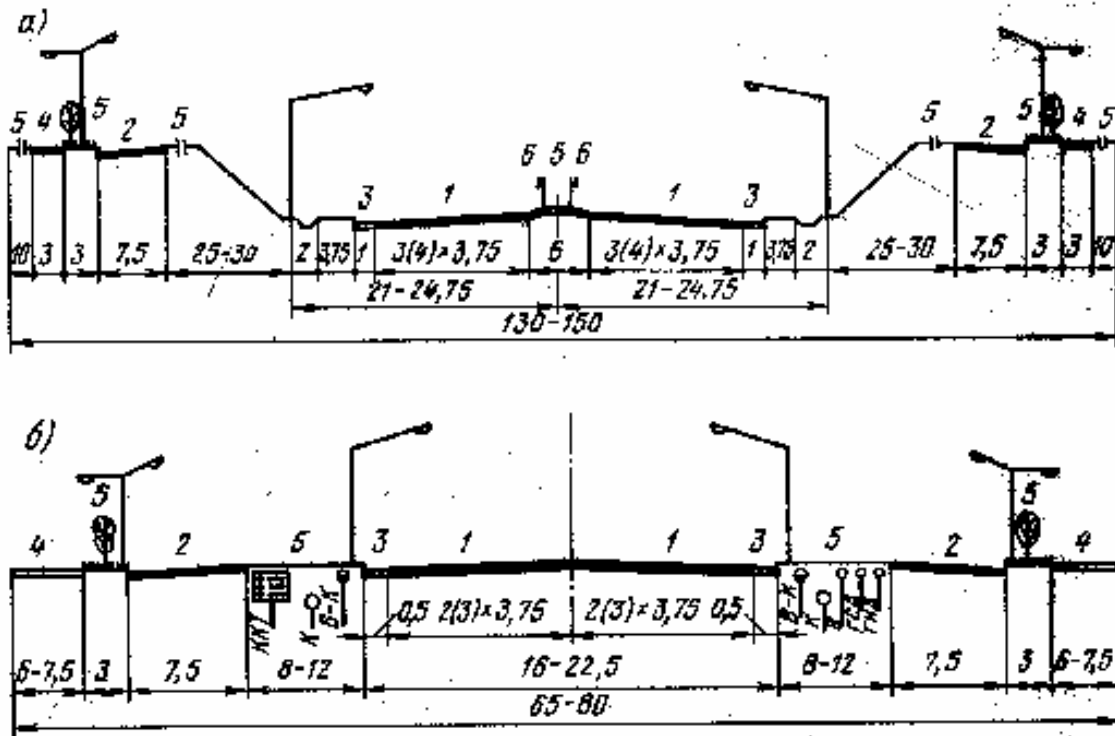


Рис. 12.1 - Поперечний профіль загальноміської магістральної вулиці (розміри в метрах):

а – безперервного руху; б – регульованого руху;

1– основна проїзна частина; 2– бокові (місцеві) проїзди; 3—крайні смуги; 4—тротуари; 5—смуги зелених насаджень, розподільчі смуги; б— пішохідні огороження; Т - телефонні кабелі; В - водопровід; К – каналізація; КЗ – кабелі зв'язку; КО – кабелі освітлення; ГНТ – газопровід низького тиску; ГСТ – газопровід середнього тиску; КЕТ – колектор електричних і телефонних мереж

Основна проїзна частина вулиці загальноміського значення призначена головним чином для транзитного транспортного потоку. Проїзні частини повинні мати 3—4 смуги руху, відокремлені центральною розподільчою смугою. З правого боку проїзна частина обмежується бортовим каменем.

Для руху громадського транспорту, а також місцевого руху на загальноміських магістральних вулицях влаштовують додаткові проїзди. Якщо ними відбувається рух громадського транспорту, то їх називають *бічними проїздами* (повинні мати не менше двох смуг руху в кожному напрямку). Якщо на цих смугах передбачений тільки місцевий рух, вони називаються *місцевими проїздами*. Їх проїзна частина повинна мати одну - дві смуги руху.

Основна проїзна частина від бокових (місцевих) проїздів також відокремлюється розподільчою смугою. Ця смуга (залежно від її ширини)

може виконувати функцію озеленення вулиці (при ширині 4 м і більше) або бульвару (при ширині понад 8 м).

*Тротуар* призначений для руху пішоходів. Його ширина визначається інтенсивністю руху пішоходів і планувальним рішенням на зупинках пасажирського транспорту. Норми на проектування міських вулиць допускають розміщення смуг зелених насаджень між тротуаром і місцевим проїздом. Але досвід експлуатації міських вулиць свідчить, що такі смуги забруднюють ґрунтом проїзну частину і тротуар під час дощу, а в суху погоду стають джерелом пилу. Тому на них рекомендується застосовувати однорядну посадку дерев і місце посадки дерев прикривати декоративними решітками.

Підземні мережі складаються з кабелів і трубопроводів різного призначення. Їх розташовують під елементами поперечного профілю, які допускають перекладку цих мереж. На магістральних вулицях підземні мережі слід розташовувати на спеціальних смугах (технічних). За рахунок цього не тільки полегшується їх експлуатація, але й підвищується безпека дорожнього руху.

Опори освітлення і дорожні огороження розташовують на розподільчих смугах чи смугах зелених насаджень.

При наявності трамвайного руху під земляне полотно найчастіше виділяють один з місцевих проїздів (рис. 12.2). Ширину трамвайної смуги приймають: двоколіїної на відокремленому полотні 6-9 м; одноколіїної – 5 м. Найменшу ширину відокремленого полотна швидкісного трамвая, разом із захисним огороженням, зеленими насадженнями і опорами контактної мережі приймають в межах 10 м.

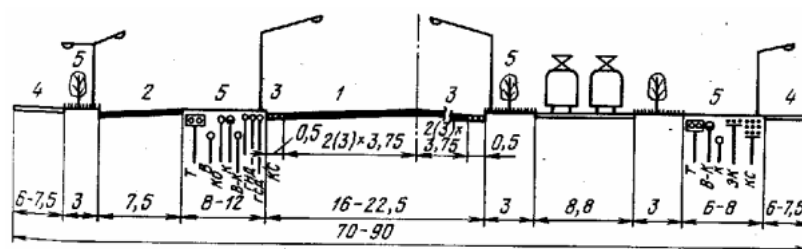


Рис. 12.2 - Поперечний профіль загальноміської магістральної вулиці з відокремленими трамвайними коліями:  
ЭЖ, Т, КО, КС, К, Т, В – інженерні мережі

*Районні магістральні вулиці* мають невелику інтенсивність транзитного руху, тому виділяти для трамваїв окрему проїзну частину не має сенсу (рис. 12.3). Усі транспортні засоби рухаються однією проїзною частиною, а кількість смуг руху залежить від інтенсивності руху і може складати 2—4 в одному напрямку.

Розподільча смуга на районних магістральних вулицях влаштовується тільки в разі чотирьох і більше смуг руху в одному напрямку. Її можна

виконувати в одному рівні з проїзною частиною і позначати тільки розміткою.

Розподільчі смуги, що відокремлюють тротуар від проїзної частини на районних магістральних вулицях, повинні бути достатньо широкими, оскільки під ними повинні розташовуватися всі інженерні мережі. Мінімальна ширина смуг озеленення має бути не менше 4.0 м.

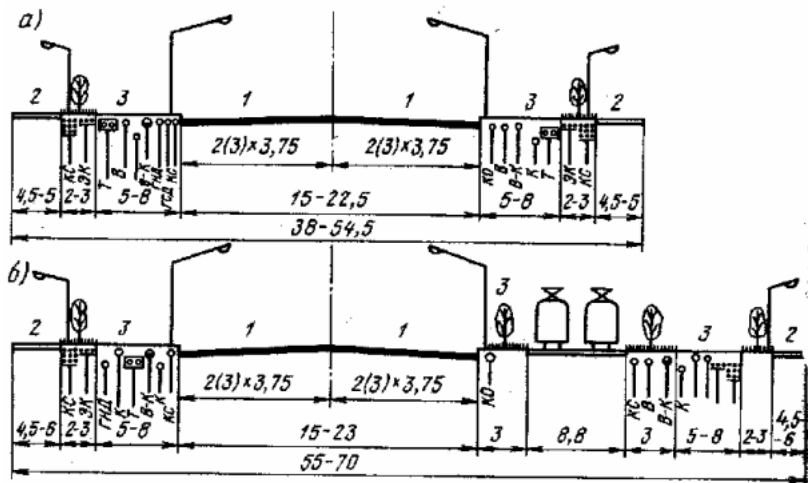


Рис. 12.3 - Поперечні профілі районної магістральної вулиці:  
 а - без трамвайного полотна; б - з відокремленими трамвайним  
 полотном;  
 1—основна проїзна частина; 2—тротуари; 3—смуги зелених  
 насаджень

Вулиці, які використовуються переважно для вантажного руху мають такий же поперечний профіль, як і магістральні вулиці районного значення. Особливу роль на них мають зелені насадження. На таких вулицях останні повинні виконуватися в кілька рядів, бо вони не тільки очищують вулицю від викидів, але й захищають від шуму.

Поперечний профіль вулиць місцевого значення складається з основної проїзної частини і тротуарів. Кількість смуг руху залежить від наявності громадського транспорту. Їх повинно бути мінімум дві в кожному напрямку (рис. 12.4). Поміж тротуаром і проїзною частиною влаштовують технічну смугу, призначену для розміщення інженерних мереж.

На житлових вулицях і проїздах постійний рух транспортних засобів відсутній, тому проїзна частина на них повинна забезпечувати тільки під'їзд автомобілів до будинків (рис. 12.5). Для цього достатньо двох смуг руху. Якщо вздовж таких вулиць передбачені майданчики для збереження автомобілів, які належать жителям прилеглої забудови, ширина проїзної частини повинна бути більшою і забезпечувати рух у два ряди.



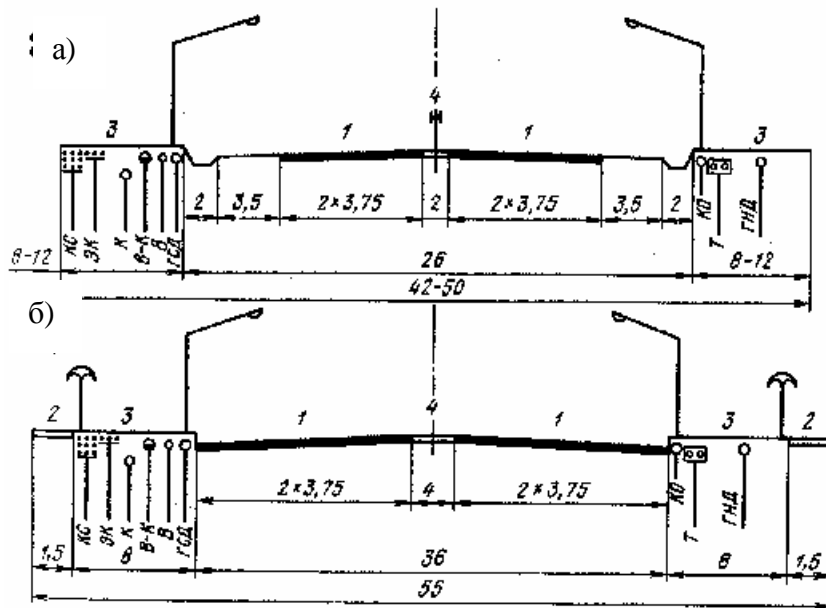


Рис. 12.4 - Поперечні профілі доріг вантажного руху;  
 а – поза забудовою; б – у зоні забудови;  
 1 – проїзна частина; 2 – тротуари; 3 – смуги зелених насаджень; 4 – центральна розподільна смуга

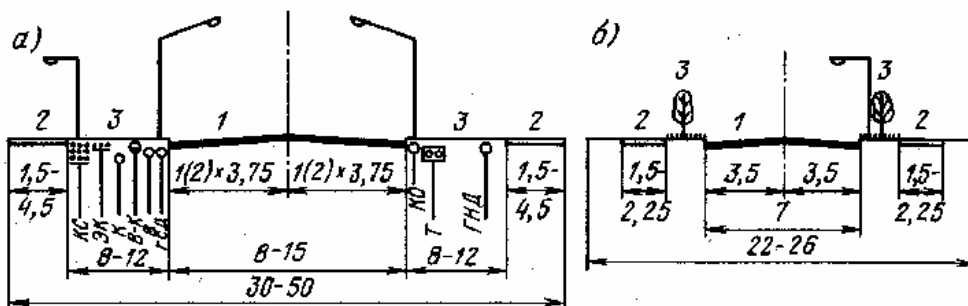


Рис. 12.5 - Поперечні профілі вулиць місцевого руху:  
 а – у промислових і складських районах; б - у межах житлової забудови;  
 1—проїзна частина; 2 – тротуари; 3—газони (технічні смуги)

При реконструкції вулично-дорожньої мережі недостатня ширина вулиць у червоних лініях не завжди дає можливість розташувати в її межах усі планувальні елементи, передбачені функціональним призначенням вулиці. У цьому разі необхідно забезпечувати мінімальні розміри планувальних елементів у наступному порядку: тротуари, проїзна частина, центральна розподільча смуга, смуги зелених насаджень.

## 12.2. Розрахунок ширини проїзної частини

Основним елементом вулиці й дороги є проїзна частина. Вона призначена для руху всіх видів нерейкового транспорту, для зупинок, а в деяких випадках і для стоянок. *Загальна ширина проїзної частини* (м) визначається шириною однієї смуги руху, кількістю смуг, а також шириною запобіжної смуги (рис. 12.6).

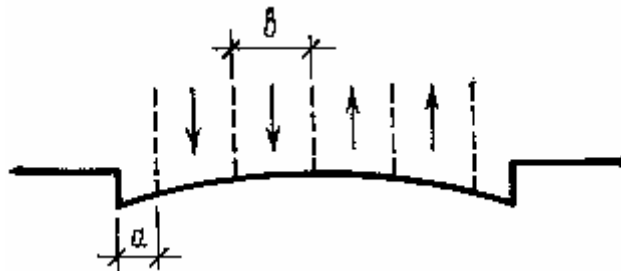


Рис. 12.6 - Розрахунок ширини проїзної частини

$$B = bn + 2a, \quad (12.1)$$

де  $b$  – ширина однієї смуги руху, м;  
 $n$  – кількість смуг руху;  
 $a$  – ширина запобіжної смуги між проїзною частиною і бортовим каменем, м.

*Ширина однієї смуги руху* повинна прийматися для вулиць і доріг усіх категорій, крім житлових вулиць, а також селищних вулиць і доріг рівною 3,75 м. Для житлових вулиць ця величина зменшується до 3,0 м, а для селищних вулиць і доріг – до 3,5 м.

Необхідна *кількість смуг руху* визначається відношенням розрахункової перспективної інтенсивності руху до пропускної здатності однієї смуги проїзної частини.

На підходах до перехресть з регульованим рухом слід передбачати розширення проїзної частини на одну-дві смуги руху на відстані не менш 50 м від стоп-лінії перед світлофором. Розширення допускається здійснювати тільки за рахунок зменшення ширини розподільчих смуг.

Вулично-дорожня мережа історично сформованих міст, як правило, не відповідає сучасним проектним параметрам. Зокрема, незалежно від категорії вулиці ширина однієї смуги проїзної частини може бути прийнята мінімальною, але у всіх випадках не менше 3,0 м. Кількість смуг проїзної частини в центральній частині міста також мінімальна і не має можливості для збільшення.

### 12.3. Розрахунок ширини тротуару

Пішохідний рух у загальному обсязі міських пересувань складає 26—30%. Його можна підрозділити на організовано регламентований, організовано нерегламентований і прогулянковий. Перший характерний для переміщень у напрямку промислових підприємств, стадіонів, зупинок масового транспорту, метро, вокзалів і утворює стійкі потоки.

Організовані нерегламентовані потоки характерні для торгових, адміністративних і громадських центрів.

Пішохідний рух характеризується швидкістю, відстанню, нерівномірністю розподілу потоків по довжині вуличної мережі і за часом, щільністю потоку, яка визначається кількістю пішоходів на 1 м<sup>2</sup> площі.

*Загальна ширина тротуару* складається із смуги руху пішоходів, смуги для розміщення елементів інженерного обладнання і благоустрою, а також резервної смуги (на випадок необхідності розширення проїзної частини чи тротуару). Розрахункова ширина тротуарів визначається за максимальним рухом в годину пік. Це особливо важливо для тротуарів, які ведуть до великих підприємств, стадіонів, станцій метро та ін.

Для визначення ширини тротуару за розрахункову смугу приймається умовна смуга шириною 0,75 м. Біля вокзалів, універмагів, виставкових центрів, стадіонів рекомендується робити смугу шириною 0,9 м

*Загальна ширина тротуару* при визначених розмірах пішохідного руху може бути розрахована за формулою

$$S_T = \frac{Q}{N_{\Pi}} \cdot b \quad (12.2.)$$

де  $S_T$  – ширина тротуару, м;

$Q$  – інтенсивність руху пішоходів в годину пік, пішоходів за 1 годину;

$N_{\Pi}$  – пропускна здатність однієї смуги, що приймається від 700 до 1000 пішоходів за 1 годину;

$b$  – ширина однієї пішохідної смуги руху, м.

Ширину тротуару, визначеною за формулою (12.2), збільшують до розміру, кратного ширині однієї смуги, при загальній ширині до п'яти смуг, і округляють в більший бік кратний 0,5 м.

Ширина тротуару вздовж магістралі має бути не менше 3 м, а ширина резервної смуги – 10 м.

*Мінімальна кількість смуг*, необхідних для пішохідного руху, передбачається: на основних міських магістралях – 4, на житлових вулицях – 2-4.

Для забезпечення пропускної здатності тротуарів у місцях розміщення найбільш відвідуваних громадських будинків рекомендується

влаштувати місцеві розширення шляхом відступу забудови від червоної лінії, а також шляхом використання смуг зелених насаджень.

#### 12.4. Розрахунок ширини розподільчої смуги

Умови безпеки руху транспорту і пішоходів вимагають ізоляції транспортних потоків від пішохідного руху, а в деяких випадках і розподілу зустрічних напрямків руху на основній проїзній частині. Ця вимога реалізується за допомогою спеціальних розподільчих смуг. *Ширина центральної розподільчої смуги* на швидкісних дорогах повинна бути не менше 6,0 м, на магістральних вулицях загальноміського значення безперервного руху і дорогах вантажного руху – 4,0 м. Зменшення цих величин можливе в разі спорудження на центральній смузі розподільчого бруса /бар'єрного огородження/. У такому разі мінімальна ширина центральної розподільчої смуги може прийматися на міських швидкісних дорогах 4,0 м, на магістральних вулицях загальноміського значення безперервного руху та на дорогах вантажного руху – 2,0 м. У табл. 12.1 наведена мінімальна ширина розподільчих смуг у залежності від їхнього положення в поперечному профілі вулиці [3].

Таблиця 12.1 - Розміщення розподільчих смуг на міських вулицях і дорогах

Розташування смуги в поперечному профілі вулиці при відстані між	Ширина смуги, м			
	Магістральних вулиць			Житлових вулиць
	Загальноміського значення		Районного значення	
	З безперервним рухом	З регульованим рухом		
основною проїзною частиною та місцевими проїздами	8	6	--	--
проїзною частиною і трамвайною колією	6	3	3	--
проїзною частиною і велодоріжкою	--	3	2	2
проїзною частиною і тротуаром	3	3	3	2
тротуаром і трамвайною колією	--	3	2	--
тротуаром і велодоріжкою	--	2	2	2

При реконструкції міст допускається зменшувати ширину розподільних смуг між основною проїзною частиною і місцевим проїздом: на магістральних вулицях безперервного руху до 5,0 м, на магістральних вулицях регульованого руху – до 2,0 м, між проїзною частиною і трамвайним полотном – до 2,0 м.

### **12.5. Поперечні профілі міських вулиць**

Після встановлення необхідної ширини основних функціональних елементів вулиці (проїзної частини, тротуарів, трамвайного полотна, велодоріжки) виникає завдання компоювання поперечного профілю, що вимагає найбільш доцільного розташування цих елементів. Його вирішують в межах червоних ліній.

Проектування поперечного профілю міських вулиць і доріг треба проводити з урахуванням забезпечення вимог з:

- безпеки і зручності руху усіх видів транспорту;
- безпеки і зручності руху пішоходів;
- скорочення до мінімуму шкідливого впливу транспорту (від шуму, вібрації, загазованості повітряного басейну);
- врахування характеру забудови вулиці (театрів, кінотеатрів, великих універмагів, установ, підприємств і інше);
- естетичного рішення перспективи вулиці;
- можливості стадійного розвитку поперечного профілю;
- економічності прийнятих рішень, які повинні враховувати не тільки капіталовкладення, але й експлуатаційні витрати.

Компоювання поперечного профілю багато в чому залежить від місцевих умов, тому наведені нижче приклади не слід розглядати як обов'язкові.

*Магістральні вулиці загальноміського значення.* Основне призначення цих вулиць – забезпечення транспортного зв'язку між віддаленими транспортними районами, а також з центром міста. Для вулиць цієї категорії характерні великі транспортні й пішохідні потоки, що обумовлює необхідність спорудження широкої проїзної частини і тротуарів.

На магістральних вулицях загальноміського значення може бути організований безперервний рух транспорту (з розв'язками у різних рівнях та кільцевими перехрещеннями), а також регульований рух. Характер поперечного профілю в обох випадках може бути однаковий. Однак з огляду на великі транспортні навантаження на вулицях безперервного руху проїзні частини мають більшу ширину. З метою забезпечення достатньої безпеки руху проїзна частина відокремлюється осью розподільчою смугою, яка ізолює зустрічні напрямки. Її ширина повинна бути достатньою для влаштування острівців безпеки на переходах в одному рівні. Ця вимога має велике значення внаслідок великої ширини проїзної

частини, перетнути яку частина пішоходів не встигає протягом зеленого світла світлофора.

Тротуари повинні відокремлюватися від проїзної частини спеціальною розподільчою смугою, ширина якої приймається достатньою для організації в ній «кишень», які призначені для розміщення зупинок автобусного і тролейбусного транспорту.

Що стосується зеленої смуги між червоною лінією і тротуаром, то її доцільність визначається характером забудови і положенням відносно червоної лінії. Якщо в забудові передбачається розміщення великої кількості магазинів, установ обслуговування, громадських будинків, безпосередньо вздовж червоних ліній, спорудження зеленої смуги недоцільне, оскільки необхідне забезпечення вільного доступу до вітрин магазинів та входів у будинки.

На рис. 12.7,а зображено характерний поперечний профіль магістральної вулиці загальноміського значення. Трамвайне полотно відсутнє, на вулицях цієї категорії прокладка не рекомендується.

Розміри наведених елементів вулиці є мінімальними і відповідають вимогам ДБН. Ширина більшої проїзної частини відповідає магістральним вулицям загальноміського значення з безперервним рухом, меншої – вулицям регульованого руху. На магістральних вулицях регульованого руху при інтенсивності велосипедного руху понад 50 вел/год. слід передбачати велодоріжки шириною – 1,5 м при однорядному русі, й – 2,5 м при дворядному.

*Магістральні вулиці районного значення.* Такі вулиці забезпечують внутрішні районні зв'язки, а також поміж суміжними районами. У поперечному профілі можуть бути сполучення трамвайних ліній (рис. 12.7, б), причому їх доцільно розташовувати на відокремленому полотні з включенням до нього посадкових майданчиків. При відсутності трамвайної лінії поперечний профіль вулиці спрощується (рис. 12.7, в). Зелені смуги, що відокремлюють тротуар від проїзної частини повинні забезпечувати можливість розміщення в них «кишень» для зупинок автобусного і тролейбусного транспорту. Цій вимозі відповідають смуги шириною не менше 3,0 м.

*Житлові вулиці.* Характерні в основному для старих історично сформованих районів міста з дуже щільною вулично-дорожньою мережею. Значна частина цих вулиць не має транспортних навантажень і використовується тільки для під'їзду до будинків. На таких вулицях відсутні лінії громадського транспорту, тому ширина проїзної частини приймається мінімальної – дві смуги в двох напрямках.

На рис. 12.8, а зображено поперечний профіль житлової вулиці із смугою зелених насаджень між лінією забудови і тротуаром. Житлові вулиці мають невелику довжину і призначені для зв'язку з магістралями.

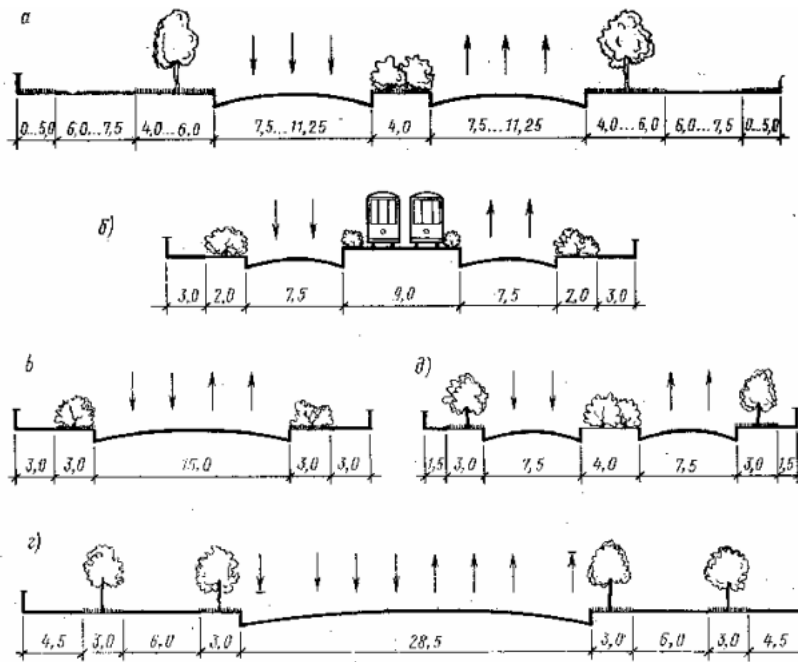


Рис. 12.7 - Поперечні профілі магістральних вулиць

*Дороги промислових і складських районів.* На дорогах цієї категорії переважає вантажний рух. Від магістральних вулиць і доріг вантажного руху ці дороги відрізняються меншими транспортними навантаженнями і меншою довжиною. Дороги промислових і складських районів повинні забезпечувати зв'язок з магістральними вулицями і дорогами вантажного руху, утворюючи разом з ними єдину систему, що обслуговує вантажні потоки.

На рис. 12.8, б показано поперечний профіль дороги промислових і складських районів. Оскільки дорога проходить в основному по вільній від забудови території, тротуари на них передбачаються невеликої ширини.

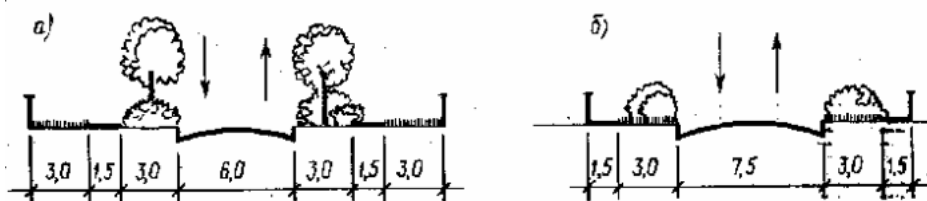


Рис. 12.8 - Поперечні профілі вулиць і доріг місцевого значення

## 12.6. Проектування поздовжнього профілю вулиць і доріг.

Проектування міської вулиці в поздовжньому профілі передбачає визначення окремих ділянок з постійними ухілами та вертикальних сполучних кривих. Профіль вулиці повинен відповідати вимогам нормального руху міського транспорту, мати найменший обсяг будівельних робіт ін.

Проектний поздовжній профіль визначає висотне положення вулиці.

Поздовжні профілі складають вздовж осі або лотка проїзної частини. При наявності трамвайних шляхів поздовжній профіль виконують по одній з крайніх рейок. На широких вулицях з двома та більше проїзними частинами поздовжні ухили визначають для кожної частини окремо. При проектуванні поздовжнього профілю застосовують наступні масштаби: для проектного завдання – горизонтальний 1:2000; 1:1000 чи 1:500; вертикальний відповідно – 1:200; 1:100 чи 1:50; для робочих креслень – горизонтальний 1:1000 чи 1:500; вертикальний відповідно 1:100 чи 1:50.

На поздовжній профіль повинні бути нанесені:

- позначки поверхні землі (чорні позначки) з точністю до однієї соті метра;
- проектна лінія з проектними позначками (червоними позначками) з урахуванням вертикальних кривих у місцях переломів профілю;
- ухили в промілях, і їхня довжина;
- робочі позначки (висота насипу і глибина виїмки);
- запроектовані штучні інженерні споруди (мости, труби, шляхопроводи та інше);
- геологічні і гідрогеологічні дані за результатами шурфування чи буріння (грунти і рівень ґрунтових вод).

Поздовжній профіль будують за даними вертикальної зйомки при геодезичних вишукуваннях чи за планом у горизонталях.

*Побудову поздовжнього профілю за планом у горизонталях виконують в такій послідовності:*

- 1) на плані встановлюють початок і кінець проектної ділянки і розбивають вісь вулиці чи дороги;
- 2) початкову точку приймають за нульовий пікет, від якого розбивають пікетаж. Відстані між пікетами приймають рівною 100 м. Залежно від місцевих умов ця відстань може скорочуватись до 20 м;
- 3) визначають чорні позначки на пікетах шляхом інтерполяції між двома сусідніми горизонталями і позначки вписуються у відповідну графу поздовжнього профілю;
- 4) фіксують точки переломів рельєфу. Вказують відстань від них до попереднього пікету й обчислюються їхні позначки. Такі позначки називаються полюсами. Горизонтальне положення полюсів і їхніх позначок заносять у відповідні графи поздовжнього профілю;
- 5) за чорними позначками наносять лінію рельєфу місцевості (чорна лінія);
- 6) за даними шурфування на поздовжній профіль наносять переріз ґрунтового профілю і розташування рівня ґрунтових вод. Ґрунтовий профіль наносять нижче чорної лінії.

Після побудови існуючого профілю приступають до проектування нового поздовжнього профілю, дотримуючись такого порядку:



1) у разі необхідності проектують штучні споруди (мости, труби, шляхопроводи), визначають мінімальні позначки насипу і штучних споруд;

2) за рельєфом місцевості (чорна лінія) попередньо визначають місця переломів проектної лінії. При цьому слід враховувати, що проектна лінія осі вулиці повинна проходити в одному рівні з існуючою поверхнею, оскільки при цьому створюються найбільш сприятливі умови для відводу поверхневих вод з прилягаючих до вулиці територій. Слід уникати значних насипів і виїмок.

Величина поздовжнього ухилу залежить від характеру вулиці й типу покриття. Для вулиць з інтенсивним рухом громадського транспорту подовжні ухили понад 40‰ небажані. На вулицях із затяжними подовжніми ухилами понад 60‰ зупинки громадського транспорту необхідно влаштовувати через кожні 500-600 м, виконують їх довжиною 50-70 м – з ухилом 20‰. Безухильні ділянки на вулицях і дорогах теж небажані.

Найменші поздовжні ухили в лотках, відповідно до умов відводу поверхневих вод, повинні прийматися не менше: 4‰ (асфальтобетонні покриття, що підлягають реконструкції), і – 5‰ (в інших випадках).

При неможливості забезпечення мінімального ухилу проектують пилкоподібний профіль на смузї проїзної частини шириною 1,5 – 2,0 м, що прилягає до бортового каменю у вигляді ділянок змінними за напрямками ухилів.

Для забезпечення розрахункових швидкостей руху при проектуванні поздовжнього профілю необхідно передбачати мінімальну кількість переломів проектної лінії.

Після нанесення проектної лінії обчислюють проміжні червоні позначки між переломами.

Перехід від одного поздовжнього ухилу до іншого виконують за допомогою криволінійного сполучення випуклої чи увігнутої форми. Необхідність спорудження випуклої чи увігнутої кривих виникає за умов алгебраїчної різниці ухилів на магістральних вулицях міста – 7‰, а на другорядних вулицях – 15‰.

Робочі позначки обчислюють як різницю між чорними і червоними позначками; робочі позначки насипу записують вище червоної лінії, позначки виїмки – під нею.

Положення нульових позначок – встановлює місце переходу насипу у виїмку.

Обчислену ординату нульової позначки наносять на подовжній профіль, а зверху роблять позначку 0,00.

При проектуванні поздовжнього профілю вулиці в умовах реконструкції необхідно враховувати позначки виходів і входів забудівель, а також глибини закладення фундаментів капітальних споруд і т.п.

Застосування широких тротуарів, а також смуг зелених насаджень, розташованих між проїзною частиною і забудовою, дозволяє узгоджувати відмітки поздовжнього профілю з відмітками входів до будівель.

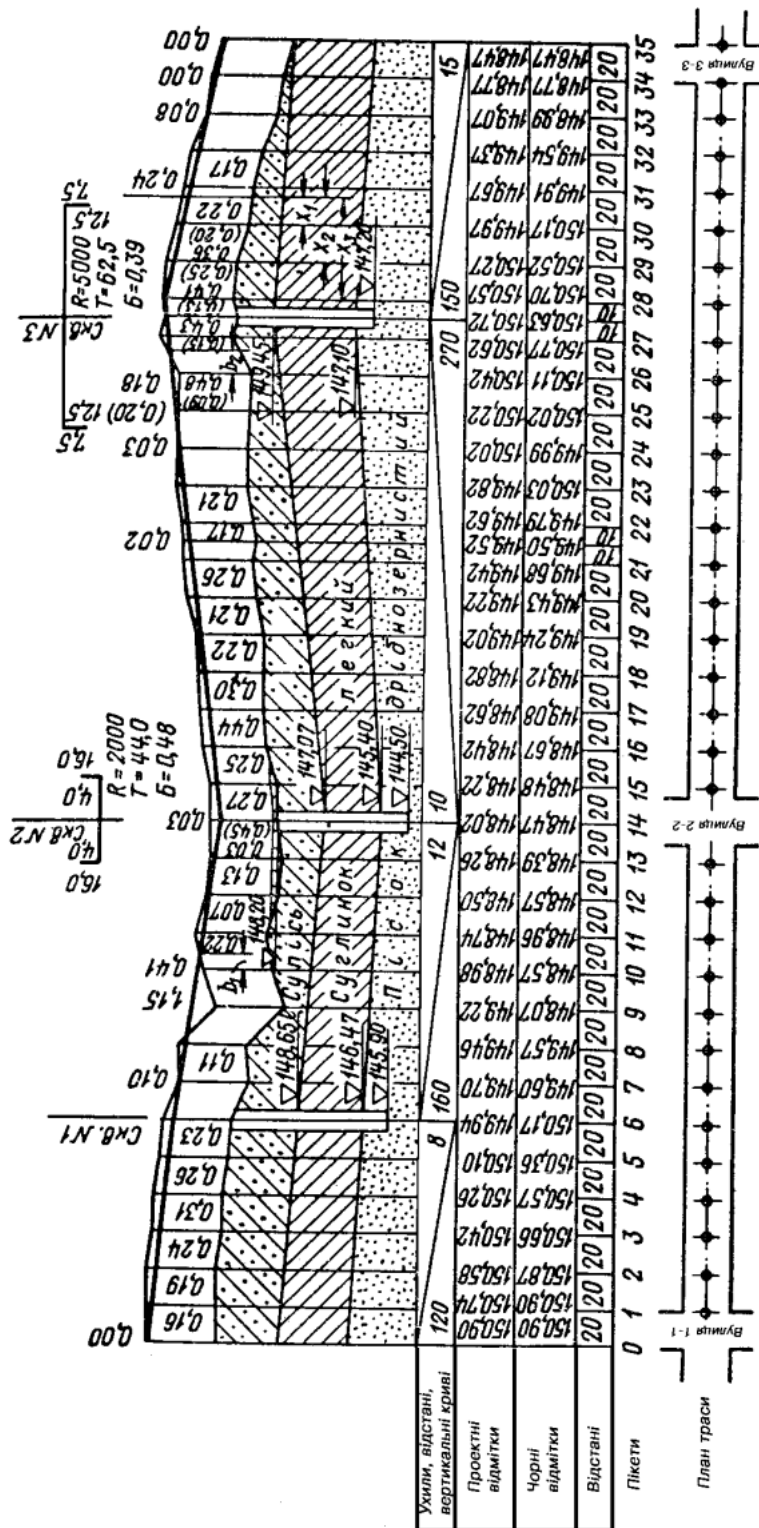


Рис. 12.9 - Приклад поздовжнього профілю міської вулиці з ґрунтово-геологічним розрізом

## 12.7. Екологічні вимоги до міських вулиць і доріг

Міський транспорт по різному впливає на умови проживання людини. Якщо оцінювати цей вплив за 5-ти бальною шкалою, де вищий бал мають найбільш сприятливі показники, характеристику окремих видів транспорту можна побачити в табл. 12.2. Незважаючи на деяку умовність, така шкала дає певне уявлення про ступінь шкідливості впливу окремих видів транспорту. За цими показниками метрополітен є ідеальним елементом для транспортної системи міста.

Таблиця 12.2 - Показники впливу різних видів міського транспорту на навколишнє середовище

Вид транспорту	Характеристики основних показників			
	Дорожньо-транспортні пригоди	Потреба в площі	Шумовий та вібраційний вплив	Забруднення повітряного басейну
Метрополітен	5	5	5	5
Трамвай	2	3	2	5
Тролейбус	3	3	4	5
Автобус	3	3	3	1
Вантажний автомобіль	3	3	1	1
Легковий автомобіль	1	1	4	1
Велосипед	4	2	5	5

Дослідження двох останніх десятиліть довели шкідливість постійного шумового впливу на здоров'я людини. Основним джерелом міського шуму є транспорт, який зосереджений на магістральних вулицях найбільших міст. Постійне перевищення шуму припустимого рівня викликає різні захворювання серцево-судинної системи, центральної і вегетативної нервової системи у жителів. Дані натурних обстежень показують, що рівень звуку важких вантажних автомобілів сягає 85...90 ДБА, автобусами і легковими автомобілями – 75...80...80 ДБА, що набагато перевищує допустимий рівень для житлових і громадських будинків.

Ще більше шкоди навколишньому середовищу завдає забруднення повітряного басейну міста відпрацьованими газами автомобільного транспорту. Безпечною концентрацією вуглецю в повітрі відповідно до санітарних норм, що діють в Україні, вважається 3 мг/м<sup>3</sup>, а кількість свинцю в повітрі - 0,7 мг/м<sup>3</sup>. Фактично через постійне зростання рівня автомобілізації звичайно в повітрі містить в межах 25...125мг/м<sup>3</sup> оксиду

вуглецю, іноді до 250...50 мг/м<sup>3</sup>; вміст свинцю перевищує допустимі межі в 3...6 раз, складаючи в середньому 2...4 мг/м<sup>3</sup>. Для зниження рівня шуму в процесі містобудівного проектування розробляють систему заходів, що забезпечують поглинання і відхилення звукових хвиль на шляху їхнього руху до житлових і громадських будинків.

У звичайних умовах при ширині вулиць, як правило, не більше 60...80 м зниження шумового тиску за рахунок опору повітря і поглинання поверхнею землі відбувається слабо.

Вплив зелених насаджень на зниження рівня шуму може бути визначений за формулою

$$U_H = C \cdot 20 \cdot \lg(a/7) \quad (12.4.)$$

де  $Z$  – коефіцієнт, який враховує характер зелених насаджень (для зелених смуг з дерев -  $Z=1,5$ ; для зелених насаджень лісопаркового характеру -  $Z=1,2$ );

$a$  – ширина смуги зелених насаджень, м.

Значний ефект щодо зниження шумового впливу можна досягти за допомогою екрануючих пристроїв (бар'єрів, укосів, виїмок, підпірних стінок).

Залежно від висоти бар'єра-екрана над проїзною частиною, довжини звукової хвилі, відстані від бар'єра до об'єкта звуковий тиск знижується на 10 - 30 ДБА.

Складніше обстоїть справа зі зниженням рівня забруднення відпрацьованими газами від автомобільного транспорту повітряного басейну міста.

Боротьба із забрудненням здійснюється за такими напрямками:

- а) удосконалення двигунів внутрішнього згорання щодо зменшення шкідливих викидів у атмосферу;
- б) перехід на «екологічно чисті» джерела енергії;
- в) застосування дієвих містобудівних заходів при трасуванні магістральних вулиць;
- г) використання відповідних способів організації і регулювання дорожнього руху;
- д) розміщення смуг зелених насаджень для поглинання шуму і оксиду вуглецю.

#### Контрольні запитання

1. Яке призначення і розташування розподільчих смуг на міських вулицях і дорогах?
2. Назвіть типи поперечних профілів міських вулиць.
3. Назвіть основні елементи поздовжнього профілю.
4. Яка будова поздовжнього профілю вулиці?
5. Назвіть основні види забруднень навколишнього середовища і заходи щодо їхнього зниження.

## Розділ 13. Дорожній одяг вулиць і доріг

### 13.1. Типи дорожнього одягу

Дорожній одяг складається з покриття, основи, а при необхідності - з додаткових прошарків, що відрізняються за функціональним призначенням.

За механічними властивостями розрізняють два види дорожнього одягу : *жорсткий та нежорсткий*. До жорсткого слід відносити дорожній одяг, покриття та основа якого спроможні працювати на розтягування, а їх міцність та жорсткість практично не залежать від температури, вологості, тривалості дії навантаження і умов експлуатації. Такий одяг повинен зберігати суцільність на протязі всього терміну служби.

Жорстким є одяг, що має цементобетонне монолітне покриття; збірне покриття із цементобетонних і армобетонних плит; асфальтобетонне покриття на основі з цементобетонну.

До нежорстких слід відносити всі інші конструкції дорожніх одягів.

Залежно від строку служби та рівня надійності дорожні одяги поділяються на три типи: *капітальні, полегшені та перехідні*. При виборі типу дорожнього одягу виходять із інтенсивності руху, складу транспортного потоку, вимог безпеки і комфортності руху, природних умов та техніко-економічних розрахунків.

Дорожній одяг проектують з урахуванням надійності та ймовірності безвідмовної роботи конструкції протягом наміченого строку експлуатації. Кількісним показником надійності є *рівень надійності*. Він являє собою частку довжини (по площі або по смугах) ділянок без пошкоджень і деформацій, пов'язаних з втратою міцності конструкцій, в загальній довжині ділянки дороги. Розрахункові рівні надійності дорожніх одягів наведені в табл. 13.1.

Таблиця 13.1 - Розрахункові рівні надійності дорожніх одягів

Тип дорожнього одягу	Перспективний період для дорожнього покриття, років, не менше		Рівень надійності
	нежорсткого	жорсткого	
Капітальний	15	25	0,95
Полегшений	12	20	0,85
Перехідний	8	-	0,75

### 13.2. Основні вимоги до елементів дорожнього одягу

Матеріали шарів дорожнього одягу, його загальна товщина і товщини окремих шарів повинні забезпечувати жорсткість і стабільну в часі рівність поверхні, а також міцність і морозостійкість всієї конструкції.

При конструюванні дорожнього одягу належить обрати оптимальні дорожньо-будівельні матеріали і визначити раціональне розміщення шарів в комплексі з земляним полотном для подальшого їх розрахунку.

Товщину шару дорожнього одягу визначають з урахуванням процесу формування стійкої структури шару і його сполучення з існуючою конструкцією. Товщину шару слід призначати не меншою за величину, наведену в табл.13.2. Крім того, товщина шару повинна у 1,5 раза і більше перевищувати розмір найбільшої фракції зерен матеріалу цього шару.

Таблиця 13.2 - Технологічна товщина шарів дорожнього одягу

Матеріал шару дорожнього одягу	Мінімальна товщина в щільному стані, см
Асфальтобетонна суміш:	
Грубозерниста	6
Дрібнозерниста	4
Піщана	3
Лита	2
Цементобетон	16
Чорний щебінь	6
Щебінь або гравій, оброблений в'язучим в установці	8
Щебінь, оброблений органічним в'язучим способом просочування (напівпросочування)	8(4)
Щебінь з просочуванням мінеральним в'язучим	8
Крупноуламковий ґрунт і піщано-гравійна суміш, укріплені мінеральним в'язучим	15
Щебінь або гравій, оброблені органічним в'язучим змішуванням на місці укладання	8
Маломіцний кам'яний матеріал або ґрунт, оброблений в'язучим	10
Шлаковий щебінь	10
Щебінь і гравій не оброблені в'язучим:	
- на шарі з щебеню або гравію	10
- на піщаному шарі	15
Ґрунт, укріплений в'язучим	12
Пісок	15

Покриття для забезпечення стабільної рівності повинне протистояти накопиченню залишкових деформацій зсуву влітку і зберігати суцільність

при прогині весною і восени, а також при розтягуванні від охолодження в осінньо-зимовий період. Для тривалого збереження шорсткості матеріал покриття повинен бути стійким до стирання. *Основа* дорожнього одягу служить для зменшення прогину покриття від дії зовнішнього навантаження і зменшує до допустимих значень напруження в додатковій основі та в ґрунті земляного полотна. Вона повинна бути достатньо жорсткою і міцною протягом всього терміну служби дорожнього одягу. Основу слід конструювати з одного або декількох шарів.

*Додаткова основа* сприяє зменшенню прогину і напружень від транспортних засобів в покритті, основі і земляному полотні. До її складу можуть входити шари, що дренують, захищають від температурних коливань, а також розподільчі та технологічні шари. Один шар додаткової основи може виконувати декілька функцій, серед яких:

- відведення залишкової води з верхньої частини земляного полотна й основи дорожнього одягу;
- зменшення товщини шару ґрунту, що промерзає;
- зменшення глибини промерзання, земляного полотна;
- виключення взаємного проникання зернистого матеріалу основи і ґрунту земляного полотна;
- забезпечення зручності проїзду автомобілів і будівельної техніки під час будівництва дорожнього одягу.

### **13.3. Нежорсткий дорожній одяг**

При конструюванні та розрахунку нежорсткого дорожнього одягу слід враховувати наступні вимоги. В зоні перехрещень доріг, на узбіччях, підходах до перехрещення із залізницями, автостоянках, зупинках громадського транспорту конструкція одягу повинна витримувати повторну дію короточасного навантаження (з незначною повторністю) і дію статичного навантаження тривалістю 600 с. Її міцність призначається виходячи з результатів двох розрахунків.

Асфальтобетонні покриття нежорстких дорожніх одягів на дорогах I і II категорій додатково розраховують на температурну тріщиноспроможність.

При проектуванні нежорсткого дорожнього одягу також виконується розрахунок на дренаж з метою забезпечення відводу води, а також для захисту земляного полотна від перезволоження поверхневою водою.

Розподільча смуга з проїзною частиною сполучається за допомогою бортового каменю, або шляхом влаштування на ній укріплених смуг.

На велосипедних і пішохідних доріжках, на посадкових майданчиках зупинок транспорту загального користування, майданчиках відпочинку тощо покриття влаштовують з дрібношорсткою поверхнею (піщаних асфальтобетонних сумішей використанням подрібненого піску і висівок подрібнення вивержених гірських порід тощо).

### 13.4. Конструювання і розрахунок дорожнього одягу нежорсткого типу

Обґрунтування вибору конструкції дорожнього одягу проводять на основі варіантного проектування - за даними техніко-економічних розрахунків. При цьому дорожній одяг нежорсткого типу проектують так, щоб на ньому не утворювались остаточні деформації від рухомих навантажень. Тому конструкція дорожнього одягу уявляється у вигляді багатопшарової системи, яка працює в режимі зворотних деформацій.

Розрахункові навантаження та їх характеристики приймають за схемою Н-10 або Н-30 з урахуванням класифікації міських вулиць та доріг (див. табл. 13.3):

- а) для магістральних доріг Н-30;
- б) для магістральних вулиць Н-10, або Н-30;
- в) для вулиць місцевого значення Н-10.

Таблиця 13.3 Характеристики розрахункових навантажень

№ п/п	Основні параметри розрахункових навантажень	Н-10	Н-30
1	Навантаження на вісь, т	9,5	12
2	Питомий тиск $p$ від колеса, кг/см <sup>2</sup>	5,5	6
3	Діаметр круга, рівнозначного сліду колеса, см	33	36,5

Фактичну інтенсивність руху транспорту різної вантажопідйомності  $N_i$  (легкові автомобілі не враховуються) приводять до розрахункової  $N_p$  за допомогою перевідних коефіцієнтів (див. табл. 13.4) або з графіка, зображеного на рис. 13.1.

Таблиця 13.4 Коефіцієнти для переходу від фактичної інтенсивності до розрахункової (в автомобілях з навантаженням на вісь)

Навантаження на вісь, т	4	6	7	8	9	9,5	10	12
Н-10	0,03	0,15	0,55	0,65	0,75	1,00	-	-
Н-30	0,01	0,05	0,18	0,22	0,25	0,35	0,5	1,00

Приклад розрахунку інтенсивності в автомобілях за схемою Н-30 має вигляд табл. 13.5.

На основі даних про категорію вулиці, складу та інтенсивності руху визначають потрібний модуль деформації дорожнього одягу  $E_p$  :



$$E_{\text{п}} = \frac{\pi \cdot p}{2 \cdot \lambda} \cdot k \cdot \mu, \quad (13.1)$$

- де
- $p$  - питомий тиск на одяг від колеса розрахункового автомобіля, кг/см<sup>2</sup>;
  - $\lambda$  - припустима відносна деформація покриття (для удосконаленого капітального – 0,035);
  - $k$  - коефіцієнт повторності впливу та динамічності навантажень;
  - $\mu$  - коефіцієнт запасу, що враховує неоднорідність умов роботи дорожнього одягу (для удосконаленого капітального – 1,2).

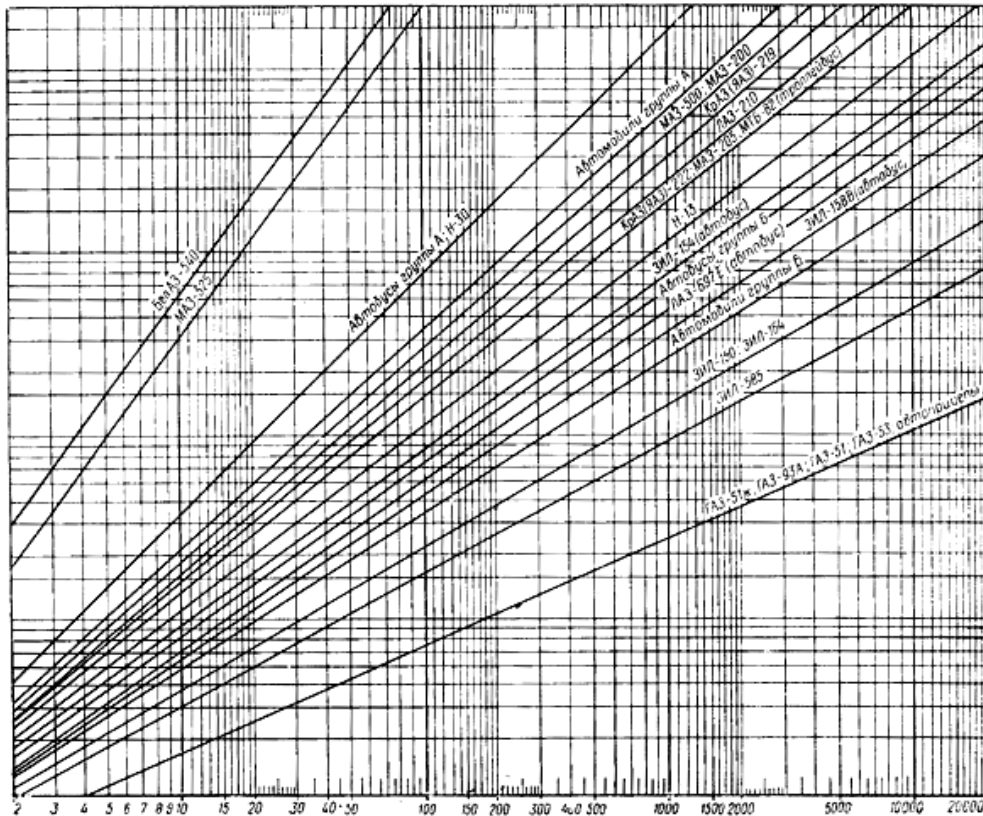


Рис.13.1 - Графік приведення фактичної інтенсивності до розрахункової

У свою чергу, коефіцієнт  $k$  розраховують за формулою

$$k = 0,5 + 0,65 \cdot \lg \gamma \cdot N_p, \quad (13.2)$$

- де
- $\gamma$  - коефіцієнт, що враховує повторність прикладання навантажень залежно від ширини проїзної частини (для двох смугової – 1, для чотирьох смугової – 0,75).

Таблиця 13.5 - Приклад розрахунку приведеної інтенсивності руху

Категорія автомобілів	Загальне навантаження на вісь, т	Кількість автомобілів в за добу	Коефіцієнт приведення	Приведена кількість
ГАЗ-51	3,75	1110	0,01	11,1
ЗІЛ-130	5,92	800	0,05	40
МАЗ-503Б	10,00	100	0,5	50
КРАЗ-219	9,43	85	0,43	36,55
Легкові	не враховуються	6500	-	-
Автобуси	11,5	300	1,0	300
Тролейбуси	10,54	450	0,5	225
Розрахункова інтенсивність, авт./доб.				663

Незалежно від результатів розрахунку за формулами (13.1) та (13.2) потрібні модулі деформації дорожнього одягу мають бути не меншими за наведені в табл. 13.6.

Для подальших розрахунків обирають схему конструкції дорожнього одягу (див. рис. 13.2). На схемі зображують розміщення конструктивних шарів з різних матеріалів і встановлюють їх товщину (на основі типових конструкцій). Як правило, товщину верхніх шарів залишають без змін, а товщину одного з шарів основи визначають остаточним розрахунком.

Таблиця 13.6 - Мінімальні значення модулів деформації дорожнього одягу

Категорія міських вулиць та доріг	Потрібний модуль деформації $E_p$ , кг/см <sup>2</sup>
Магістралі загальноміського значення	650-800
Магістралі районного значення	550-700
Вулиці місцевого значення	450-550

Обираючи варіант конструкції нежорсткого дорожнього одягу, потрібно враховувати такі вимоги:

а) для капітального удосконаленого покриття на магістралях загальноміського значення слід використовувати двохшаровий асфальтобетон (дрібно- і великозернистих фракцій);

б) укладання асфальтобетону треба проводити поверх шару щебеню;

в) для зменшення товщини шару щебеню повинні застосовуватись бітумні в'язучі;

г) для здешевлення вартості дорожнього одягу обов'язкове використання місцевих матеріалів;

д) як шар, що дренує (в разі відсутності відходів виробництва), слід застосовувати місцевий пісок середньозернистих фракцій.

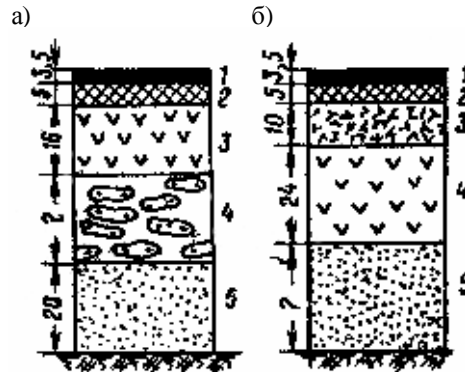


Рис. 13.2 - Приклад схеми конструкції нежорсткого дорожнього одягу

- а) 1 – дрібнозернистий асфальтобетон; 2 – великозернистий асфальтобетон; 3 – шар щебеню; 4 – шар з металургійного шлаку; 5 – шар піску;
- б) 1 – дрібнозернистий асфальтобетон; 2 – великозернистий асфальтобетон; 3 – шар щебеню, оброблений бітумом; 4 – шар щебеню; 5 – шар піску.

### **13.4.1. Визначення розрахункових величин модулів деформації ґрунтів та матеріалів.**

За характером і ступенем зволоження місцевість поділяють на три типи:

I – сухі місця без надлишкового зволоження (тротуари примикають до проїзної частини, а поверхневий стік забезпечується);

II – сухі місця з періодичним надлишковим зволоженням (тротуари відокремлені від проїзної частини, поверхневий стік не забезпечений, через що з'являються ознаки заболочення);

III – сирі місця з постійним надлишковим зволоженням (ґрунтові води знаходяться біля поверхні землі, а територія систематично підтоплюється).

За гранулометричним складом ґрунти поділяють на чотири групи:

A - дуже дрібні піски, супіски й оптимальні суміші;

B - піски пилюваті, важкі супіски;

B - легкі й важкі суглинки та глини;

Г - супіски пилюваті, суглинки легкі й важкі пилюваті.

Розрахункові величини модулів деформації ґрунтів назначають залежно від кліматичної зони, конструкції земляного полотна, типу місцевості, ступеня зволоження й характеру ґрунтів (див табл.13.7).

Значення розрахункових модулів деформації, що використовуються для обладнання конструктивних шарів дорожнього одягу, встановлюють з урахуванням виду, властивостей та розташування матеріалів у конструкції.

Таблиця 13.7 - Модулі деформації ґрунтів для різних кліматичних зон, кг/см<sup>2</sup>

Тип зволоження	Групи ґрунтів	Кліматичні зони			
		II	III	IV	V
I	A	150-200	170-220	200-225	240-260
	B	120-160	150-180	160-200	190-220
	B	110-150	140-160	150-190	160-200
	Г	90-110	120-150	130-160	140-190
II	A	120-150	130-165	140-170	150-200
	B	80-100	100-125	120-140	130-160
	B	75-85	90-115	110-130	130-150
	Г	70-80	85-105	90-120	125-140
III	A	115-140	120-150	130-160	140-180
	B	75-95	90-120	100-130	130-160
	B	70-90	85-110	90-120	120-140
	Г	60-75	80-90	85-110	110-135

Незалежно від умов зволоження в конструкціях з нежорстким дорожнім одягом розрахункові значення модулів деформації наведені в табл. 13.8.

Для визначення невідомої товщини шару дорожнього одягу (згідно з обраними схемами) спочатку призначають розрахункові модулі деформації. Верхній шар асфальтобетону вважається шаром зносу, який в типових умовах міського руху швидко зношується або розчиняється в нижньому. З розрахунків він, як правило, виключається і вважається поверхневою обробкою.

Спрощений розрахунок міцності дорожнього одягу виконують за допомогою номограми (рис. 13.3), що дозволяє визначити еквівалентний модуль деформації двошарових систем. Розрахунок ведуть послідовно “зверху до низу”, щоразу вважаючи, що один шар верхній, а другий – підстиляючий.

Якщо треба визначити еквівалентний модуль деформації всієї багатошарової конструкції, розрахунок виконують “знизу до гори”.

Взагалі для двошарових систем графічний метод розрахунку дозволяє:

1) отримати еквівалентний модуль деформації  $E_{\text{екв}}$  за відомим розрахунковим модулем деформації нижнього підстиляючого шару  $E_0$ , верхнього шару  $E_1$  і прийнятою в розрахунковій схемі товщиною верхнього шару  $h$ ;

2) визначити чисельне значення розрахункового модуля деформації  $E_0$ , яке повинно бути властиво нижньому шару, виходячи з потрібного еквівалентного модуля двошарової системи  $E_{\text{екв}}$ , модуля верхнього шару  $E_1$  і прийнятої в розрахунковій схемі товщини верхнього шару  $h$ ;

3) встановити необхідну товщину конструктивного шару за відомими числовими значеннями розрахункових  $E_0$  та  $E_1$  та потрібним еквівалентним модулем деформації двошарової системи  $E_{\text{екв}}$ .

Таблиця 13.8 - Розрахункові модулі деформації матеріалів дорожнього одягу, кг/см<sup>2</sup>

Матеріали	Діапазон значень
Велико- й середньозернистий асфальтобетон	2800-3000
Дрібнозернистий асфальтобетон	2600-2800
Піщаний асфальтобетон	2400
Бруківка і мозаїкова мостова	2500-2800
Мостова з булижника або колотого каменя	1500-1700
Гранітний щебінь міцністю понад 1800 кг/см <sup>2</sup>	1300-1500
Те ж, оброблене бітумом	2000-2200
Те ж від 1200 до 1800 кг/см <sup>2</sup>	1200-1300
Вапняковий щебінь міцністю понад 600 кг/см <sup>2</sup>	1000
Те ж, оброблене бітумом	1100
Те ж від 300 до 600 кг/см <sup>2</sup>	800
Грунтоасфальт	1800
Однорідний металургійний шлак	1000
Те ж без підбору оптимального складу	600
Гравій кам'яних порід	450-1000
Піщано-гравійна суміш	450-500
Супіски, оброблені в'язучими	400-500
Пісок: великозернистий	350-400
середньозернистий	250-300
дрібнозернистий	150-200

Розглянемо приклад розрахунку нежорсткого дорожнього одягу з використанням номограми.

**Приклад.**

Вихідні дані: перспективна інтенсивність руху в розрахункових автомобілях Н-13 на даній ділянці складає 3027 авт/доб. Відповідно до неї питомий тиск колеса  $p=5\text{кг/см}^2$ , а діаметр сліду колеса  $D=34\text{см}$ , коефіцієнт запасу для капітального

покриття  $\mu=1,2$ ; коефіцієнт повторності навантажень для чотири смугової проїзної частини  $\gamma=0,75$ .

За таких вихідних даних коефіцієнт повторності впливу за формулою (13.2) дорівнює

$$K = 0,5 + 0,65 \cdot (\lg 0,75 \cdot 3027) = 2,69,$$

а потрібний модуль пружності на поверхні проїзної частини за виразом (13.1)

$$E_n = \frac{3,14 \cdot 5}{2 \cdot 0,035} \cdot 2,69 \cdot 1,2 = 720 \text{ кг/см}^2.$$

*1 варіант.* Визначимо товщину шару дорожнього одягу у разі використання в якості місцевого матеріалу металургійного шлаку (див. розрахункову схему на рис. 14).

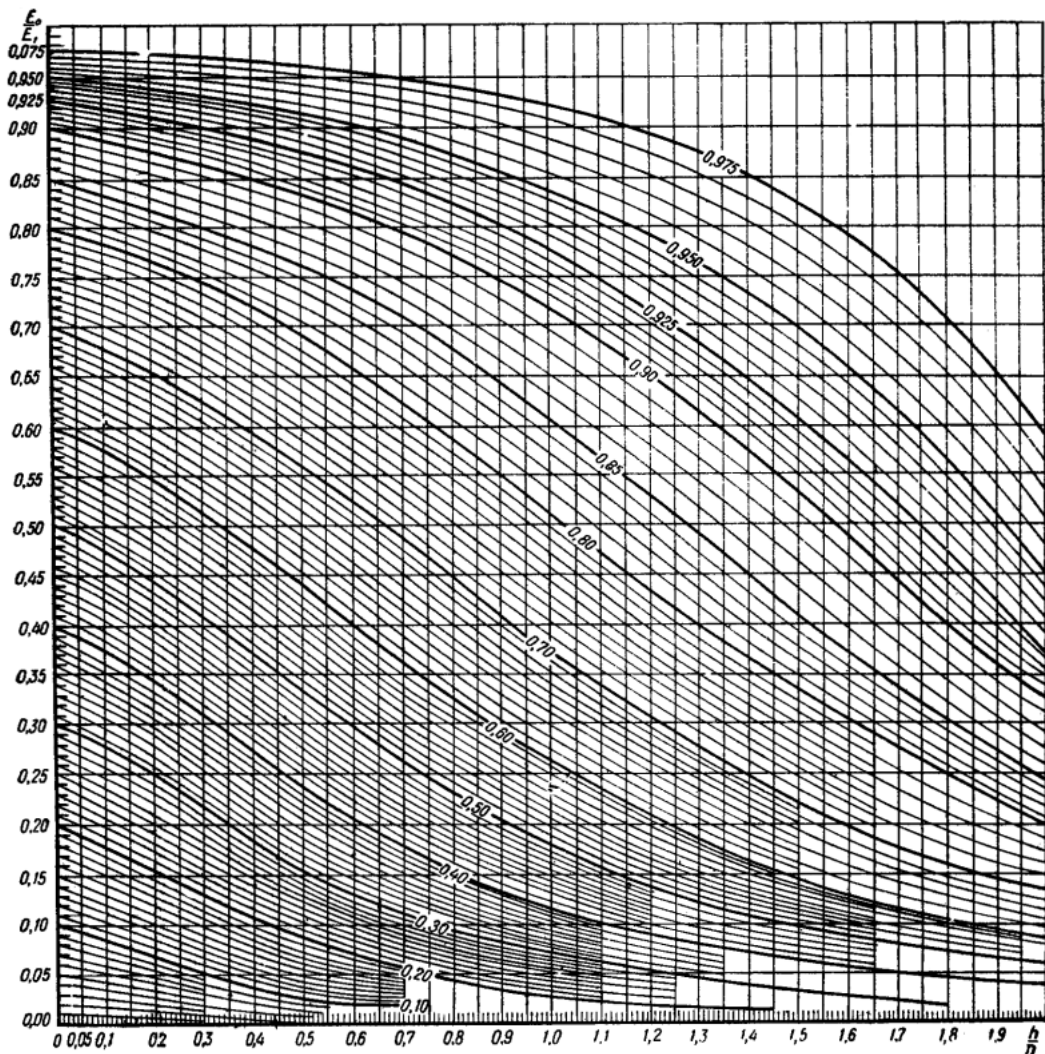


Рис. 13.3 - Номограма для розрахунку дорожнього одягу

Як першу двошарову систему оберемо шар асфальтобетону (з модулем пружності  $E_4=3000 \text{ кг/см}^2$ ) і поверхню щебеневого шару. На рівні поверхні дорожнього покриття еквівалентним модулем пружності є потрібний модуль пружності  $E_{\text{екв}}=E_{\text{п}}=720 \text{ кг/см}^2$ , отриманий з розрахунків.

Знайдемо еквівалентний модуль пружності в основі першого дорожнього шару ( $E''$  на рис.13.4). Для цього за співвідношеннями

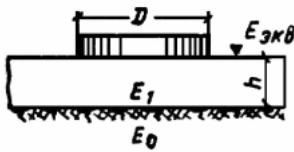
$$\frac{h}{D} = \frac{5}{34} = 0,147 \quad \text{і} \quad \frac{E_{екв}}{E_1} = \frac{E_n}{E_4} = \frac{720}{3000} = 0,24$$

з номограми встановимо значення співвідношення  $E_0/E_1$ .

Послідовність дій така. На горизонтальній осі  $h/D$  відкладаємо величину 0,147, звідки проводимо перпендикуляр до перетину ним кривої із значенням 0,24. Для отриманої точки знімаємо значення  $E_0/E_1$  на вертикальній осі. У нашому випадку

$$\frac{E_0}{E_1} = 0,21, \quad \text{звідки} \quad E_0 = E''_{екв} = 0,21 \cdot E_1 = 0,21 \cdot 3000 = 630 \text{ кг/см}^2.$$

а)



б)

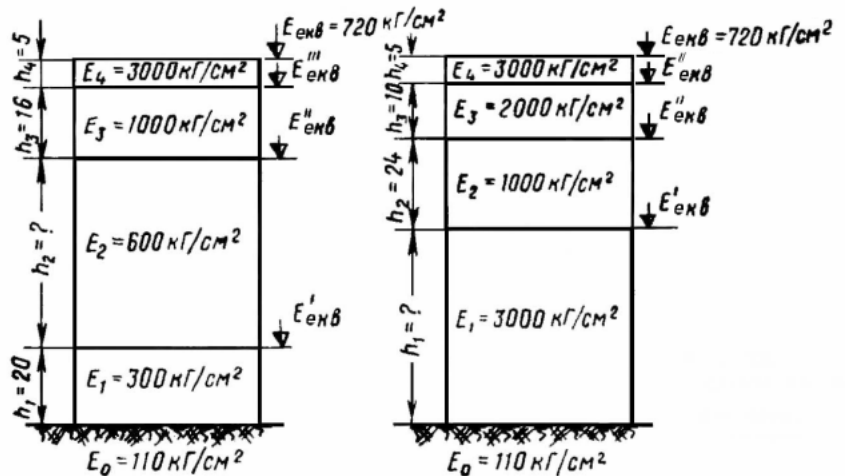


Рис. 13.4 - Розрахункові схеми

а) двошарова;

б) багатошарова

Відкидаємо шар асфальтобетону і розглядаємо наступну двошарову систему, в якій шар щебеню покладено на шар металургійного шлаку, еквівалентний модуль пружності якого невідомий. Для неї чисельні значення співвідношень відповідно складають:

$$\frac{h}{D} = \frac{16}{34} = 0,47 \quad \text{та} \quad \frac{E_{екв}}{E_1} = \frac{E''_{екв}}{E_3} = \frac{630}{1000} = 0,63,$$

а з номограми -  $\frac{E_0}{E_1} = 0,49$ . Отже

$$E_0 = E''_{екв} = 0,49 \cdot E_1 = 0,49 \cdot E_3 = 0,49 \cdot 1000 = 490 \text{ кг/см}^2.$$

Відкидаючи шар асфальтобетону та щебеню, до наступної двошарової системи віднесемо шар металургійного шлаку, покладений на основі з невідомими модулем деформації  $E'_{екв}$  і товщиною шару  $h=h_2$ . Наявність двох невідомих не дає можливості продовжувати розрахунок способом, що застосовувався вище. Тому одне з невідомих визначимо через нижні шари, тобто “знизу доверху”.

Умовно відкидаємо всі верхні шари і залишаємо тільки шар піску, покладений на ґрунтову основу. Для них

$$\frac{h}{D} = \frac{20}{34} = 0,59 \quad \text{та} \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{110}{300} = 0,366,$$

звідки за допомогою номограми можна визначити еквівалентний модуль пружності системи, що розглядається. При цьому змінюється порядок користування номограмою.

На горизонтальній осі  $h/D$  відкладаємо перпендикуляр від точки із значенням 0,59, а на вертикальній  $E_0/E_1$  – від точки зі значенням 0,366. Якщо місце перетину не припало точно на одну з кривих  $E_{екв}/E_1$ , то значення співвідношення інтерполюємо між двома найближчими кривими. У нашому випадку отримуємо

$$\frac{E_{екв}}{E_1} = 0,565,$$

звідки  $E_{екв} = E'_{екв} = 0,565 \cdot E_1 = 0,565 \cdot 300 = 170 \text{ кг/см}^2$ .

Тепер відомо, що шар металургійного шлаку, покладений на основі з еквівалентним модулем пружності,  $E_{екв} = 170 \text{ кг/см}^2$ . Тому для такої двошарової системи єдиним невідомим залишається товщина  $h_2$  шару місцевого матеріалу. Оскільки можна отримати необхідні співвідношення модулів пружності,  $h_2$  визначимо за допомогою номограми через

$$\frac{E_{екв}}{E_1} = \frac{E''_{екв}}{E_2} = \frac{490}{600} = 0,81 \quad \text{та} \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{E'_{екв}}{E_2} = \frac{170}{600} = 0,28,$$

Для цього знайдемо на вертикальній осі  $E_0/E_1$  точку із значенням 0,28, звідки прокладемо перпендикуляр паралельно горизонтальній осі до перетину з кривою, що має значення 0,81. З отриманої точки проведемо перпендикуляр до низу, де на горизонтальній осі  $h/D$  знайдемо необхідне співвідношення. У нашому випадку

$$\frac{h}{D} = 1,72, \quad \text{звідки} \quad h = h_2 = 1,72 \cdot 34 = 58 \text{ см.}$$

*II варіант* розрахунку полягає в тому, що треба визначити товщину шару піску.

Для цього треба розглянути першу двошарову систему: «асфальтобетон – основа, що складається з нижніх шарів».

За вихідними даними, наведеними в I варіанті, для цієї двошарової системи еквівалентний модуль пружності

$$E''_{екв} = 630 \text{ кг/см}^2.$$

Для наступної двошарової системи «щебінь, оброблений бітумом – основа з шарів, що залишилися», потрібно визначити еквівалентний модуль деформації  $E''_{екв}$  нижнього складного шару. Відомими величинами в цьому разі будуть

$$E_{екв} = E''_{екв} = 630 \text{ кг/см}^2; \quad h = h_3 = 10 \text{ см};$$

$$E_1 = E_3 = 2000 \text{ кг/см}^2; \quad D = 34 \text{ см.}$$

На їх основі розраховують

$$\frac{h}{D} = \frac{10}{34} = 0,295 \quad \text{і} \quad \frac{E_{екв}}{E_1} = \frac{630}{2000} = 0,315$$

і далі з номограми  $\frac{E_0}{E_1} = 0,23$ , звідки

$$E_0 = E'_{екв} = 0,23 \cdot E_1 = 0,23 \cdot 2000 = 460 \text{ кг/см}^2.$$

Переходимо до наступної двошарової системи: «щебінь – основа з сукупним модулем деформації  $E'_{екв}$ » (визначаємо спільною роботою шару ґрунту і шару піску), для якої відомі

$$E_{екв} = E'_{екв} = 460 \text{ кг/см}^2; \quad h = h_3 = 24 \text{ см};$$

$$E_1 = E_3 = 2000 \text{ кг/см}^2; \quad D = 34 \text{ см,}$$

що дозволяє обчислити

$$\frac{h}{D} = \frac{24}{34} = 0,706; \quad \frac{E_{екв}}{E_1} = \frac{460}{1000} = 0,46.$$

Відповідно з номограми  $\frac{E_0}{E_1} = 0,225$ , звідки



$$E_0 = E'_{екв} = 0,225 \cdot E_1 = 0,225 \cdot 1000 = 225 \text{ кг/см}^2.$$

Для останньої двошарової системи «пісок – ґрунтова основа» відомі

$$E_{екв} = E'_{екв} = 225 \text{ кг/см}^2; \quad E_1 = 300 \text{ кг/см}^2;$$

$$E_0 = 110 \text{ кг/см}^2; \quad D = 34 \text{ см.}$$

Співвідношення

$$\frac{E_{екв}}{E_1} = \frac{225}{300} = 0,75 \quad \frac{E_0}{E_1} = \frac{110}{300} = 0,38$$

дозволяють визначити  $\frac{h}{D} = 1,18$ , звідки  $h = 1,18 \cdot D = 1,18 \cdot 34 = 40$  см.

Таким чином, товщина шару піску за даними розрахунків складе  $h_1 = 40$  см.

### 13.5. Жорсткий дорожній одяг

Жорсткий дорожній одяг конструюють та розраховують за окремими вимогами та положеннями відомчих будівельних норм ВБН В.2.3-218-008.

Мінімальну товщину цементобетонного покриття призначають залежно від матеріалу основи і загального числа навантажень від розрахункового транспортного засобу згідно з таблицею 13.10.

Для дорожніх одягів полегшеного типу місцевих доріг мінімальна товщина цементобетонного покриття становить 16 см.

Таблиця 13.10 - Мінімальна товщина цементобетонного покриття

Матеріал основи	Мінімальна товщина покриття, при загальному числі прикладань розрахункового навантаження, прив.од. на смугу (у сантиметрах)			
	понад $2 \times 10^7$	$10^7 - 2 \times 10^7$	$5 \times 10^6 - 10^7$	$10^6 - 5 \times 10^6$
Цементобетон (дрібнозернистий бетон, шлакобетон)	22	20	-	-
Кам'яний матеріал, укріплений неорганічним або органічним в'язучим	22	20	18	-
Щебінь, щебенево-піщана чи гравійно-піщана суміш, шлак	-	22	20	18
Пісок, піщано-гравійна суміш	-	-	20	18

**Примітка.** Якщо в поперечних швах штирьові з'єднання не передбачаються, мінімальну товщину покриття збільшують на 2 см.

У цементобетонному покритті проектують деформаційні шви. Поздовжній шов передбачають при ширині покриття та основи, що перевищують його товщину більше ніж у 23 рази. Розрізняють деформаційні шви стискання та розширення. Відстань між поперечними швами стискання призначають за розрахунком. Відстань між швами

розширення визначають залежно від відстані між швами стискання, температури повітря під час бетонування і очікуваної температури покриття влітку.

Збірні покриття із залізобетонних плит передбачаються:

- у складних природних умовах або при високих насипах, де важко на початку експлуатації забезпечити стабільність земляного полотна;
- на ділянках насипу, що споруджується на слабких основах;
- на насипах, що влаштовуються з перезволоженого ґрунту;
- при будівництві тимчасових доріг.

При проектуванні дорожніх одягів із збірним покриттям орієнтуються на використання типових плит. Враховують також особливості роботи покриття шляхом розрахунку і конструювання основи жорсткого дорожнього одягу.

### **13.6. Підсилення дорожнього одягу та розширення проїзної частини**

Підсиленням вважається підвищення загальної міцності існуючого дорожнього одягу шляхом збільшення його товщини або заміни одного чи декількох шарів міцнішими.

Підсилення дорожнього одягу передбачається у таких випадках:

- коли існуюче покриття не задовольняє вимогам щодо рівності та має деформації і руйнування, що свідчать про втрату міцності конструкції (проломи, просідання, вибоїни, сітку тріщин, що супроводжується нерівностями в поздовжньому та поперечному профілі);

- якщо передбачається збільшення навантаження на вісь транспортних засобів що експлуатуються, або суттєве збільшення інтенсивності руху;

- в планово-попереджувальному порядку, для запобігання подальшого руйнування дорожнього одягу.

Розширення передбачають з метою збільшення пропускної спроможності дороги і для підвищення безпеки руху.

При розширенні необхідно передбачати надійну ув'язку конструкції розширення з існуючим дорожнім одягом, забезпечити приблизно рівну міцність та технологічність влаштування.

При розширенні без підсилення дорожнього одягу матеріал покриття на розширенні повинен бути аналогічним матеріалу покриття на існуючій проїзній частині. Якщо покриття різко відрізняється за кольором, слід передбачити шар зносу по всій ширині проїзної частини. Смуга, що добудовується і влаштовується для захисту крайки проїзної частини від обламування, може відрізнитись за кольором від основної проїзної частини, проте матеріал її покриття повинен відповідати за механічними властивостями покриттю існуючої проїзної частини.

При проектуванні підсилення дорожнього одягу потрібно встановити доцільність використання вже існуючого (як основи для нового) або передбачити повторне використання його матеріалів.

Шари підсилення слід проектувати на основі даних вишукувань, що містять результати вимірювання товщини шарів існуючого дорожнього одягу, його модуля пружності; відомості про види матеріалів, стан шарів, типи ґрунту і умов його зволоження та візуальної оцінки загального стану дорожнього одягу з описом характеру дефектів.

В разі неможливості вимірювання модуля пружності існуючого дорожнього одягу при проектуванні нової конструкції його слід визначати розрахунком залежні фактичного стану шарів.

При розрахунку дорожнього одягу на зупинкових смугах потрібно призначати не менше 1/3 розрахункових автомобілів від загальної кількості або інше навантаження, яке передбачено проектом.

### **13.7. Штучні споруди та інженерно-транспортне облаштування автомобільних доріг**

До штучних споруд відносяться мости, шляхопроводи, віадуки, естакади і труби, які проектуються згідно з вимогами Сніп 2.05.03. До таких споруд відносяться й автодорожні тунелі, проектування яких виконується згідно з окремими вимогами ГОСТ 24451 і Сніп II-44.

Проектні рішення щодо розміщення штучних споруд повинні узгоджуватись з органами місцевої влади.

До облаштування доріг відносяться технічні засоби організації дорожнього руху (дорожні огороження та знаки, розмітка, напрямні пристрої, мережі освітлення, системи автоматизованого регулювання руху тощо), озеленення, малі архітектурні форми.

У складі проектно-кошторисної документації на будівництво чи реконструкцію ділянки дороги розробляються проектні рішення по організації дорожнього руху з розміщенням технічних засобів.

При проектуванні та влаштуванні елементів організації дорожнього руху необхідно керуватися ДСТУ 2586, ДСТУ 2587, ДСТУ 2734, ДСТУ 2735, ДСТУ 3587 ГОСТ 25458, ГОСТ 25459, ГОСТ 26804 та "Технічними правилами ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України".

При в'їзді та виїзді з міст, в зоні дорожніх розв'язок та біля майданчиків відпочинку встановлюють маршрутні схеми. Схеми розміщують таким чином, щоб водій у негоду міг знайомитись з їх змістом, не виходячи з автомобіля.

Озеленення та влаштування малих архітектурних форм вздовж доріг здійснюється в межах смуги відведення, згідно з рекомендаціями, що наведені в технічних правилах. Розташування зелених насаджень належить здійснювати згідно вимог ДСТУ 3587.

На укосах земляного полотна автомобільних доріг розміщення зелених насаджень не допускається.

Розміщення комплексів будівель і лінійних споруд транспортно-дорожнього комплексу, прокладання інженерних комунікацій та виконання інших робіт у межах смуги відведення автомобільних доріг здійснюється за погодженням з Державтоінспекцією МВС України в порядку, що визначено Міністерством транспорту.

#### Контрольні запитання:

1. Назвіть види дорожнього одягу, які розрізняються за механічними властивостями.
2. Які типи дорожнього одягу в залежності від строку служби та рівня надійності Вам відомі?
3. Яке призначення має основа дорожнього одягу?
4. Наведіть основні вимоги до конструкції нежорсткого дорожнього одягу.
5. Коли в дорожньому одязі застосовуються покриття із збірних залізобетонних плит?
6. В яких випадках передбачається підсилення дорожнього одягу?
7. Які споруди автомобільних доріг відносяться до штучних?

## Висновки

У цьому посібнику розкрито основні поняття та ознаки міста, описано основні положення організації його розпланування в цілому і основних його територіальних складових, висвітлено засоби організації транспортного та пішохідного руху, формування міського ландшафту.

Матеріал, викладений у посібнику, доводить, що на будь-якій стадії містобудівного проектування необхідно враховувати сучасні вимоги щодо організації руху транспорту і пішоходів. Дотримання цих умов при проектуванні нових і реконструкції існуючих населених пунктів дозволяє підвищити безпеку дорожнього руху, забезпечити належний рівень пропускнув здатності вулично-дорожньої мережі, і відповідних швидкостей сполучення.

Серйозного значення набуває проблема збереження екологічної рівноваги в умовах сталого розвитку міст. Знання екологічних вимог при проектуванні виходить сьогодні на перше місце.

Вивчення, аналіз і узагальнення досвіду проектування і будівництва міст з урахуванням їх соціально-економічних, екологічних та територіально-планувальних проблем є невід'ємною частиною наукової і практичної діяльності в області містобудування.

Матеріал навчального посібника викладено відповідно до навчального плану та робочої програми курсів «Планування міст і транспорт», «Міський транспорт, вулиці та дороги», що викладаються на кафедрі містобудування ХНАМГ.

## Короткий словник основних термінів

- **Баланс міської території** – площа міських земель з розподілом її за характером використання. Поділяється на сельбищну територію; територію в межах міста. Виражається в абсолютних (га) і відносних (%) величинах.
- **Житловий район** – структурний елемент сельбищної території площею 80-400 га, в межах якого формуються житлові квартали, розміщуються установи, підприємства, об'єкти міського значення, межі житлового району – магістральні вулиці, дороги загальноміського значення, природні й штучні рубежі.
- **Житловий квартал (житловий комплекс)** – первинний структурний елемент житлового середовища, обмежений магістральними чи житловими вулицями, проїздами, природними рубежами площею 20-50 га з повним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого значення.
- **Забудова квартальна** – забудова, поділена на квартали, обмежені з усіх боків вулицями загального користування.
- **Забудова вільна** – забудова, що складається з окремих вільно розташованих будинків чи груп, з урахуванням рельєфу території і сприятливої орієнтації.
- **Коефіцієнт приведення** - коефіцієнт, що дозволяє представити змішаний транспортний потік у вигляді однорідного потоку, що складається з легкових автомобілів.
- **Місто** – велике поселення, що володіє різноманітним соціально-економічним функціям, з високою щільністю населення, зайнятого в неаграрних сферах діяльності.
- **Міська транспортна система** - мережа вулиць і доріг, призначена для руху різних видів транспорту і пішоходів у напрямках, порядку і складі, що визначається системою регулювання.
- **Перегін міської вулиці** - ділянка вулиці з однаковими планувальними і технічними характеристиками.
- **Перехрестя** - перехрещення міських вулиць і доріг в одному рівні.
- **Поздовжній профіль вулиці**- масштабне зображення розрізу міської вулиці або дороги, виконане уздовж осі проїзної частини і призначене для надання уявлення про висотне положення вулиці.
- **Пропускна здатність смуги** - максимальна кількість автомобілів, що може пройти через її поперечний переріз за одиницю часу (авт/год).
- **Пропускна здатність напрямку** - сумарна пропускна здатність усіх смуг даного напрямку ( авт/год; авт/добу).

- **Пропускна здатність дороги** - сумарна пропускна здатність проїзної частини в двох напрямках (авт/год; авт/добу; авт/рік).
- **Рівень автомобілізації** - розрахункова кількість транспортних засобів, що приходить на тисячу жителів.
- **Середня швидкість руху** - швидкість транспортного потоку з урахуванням усіх затримок на маршруті руху.
- **Сельбищна територія** – зона розміщення житлової забудови, громадських центрів і зон відпочинку населення.
- **Система зелених насаджень** – організоване розміщення зелених насаджень різного призначення в плані міста і приміській зони, узгоджене із загальною структурою міста і системою культурно-побутового обслуговування населення.
- **Територія забудована** – територія, зайнята будівлями чи відведена під забудову за генеральним планом, включаючи вуличну мережу, озеленені й відкриті простори, безпосередньо пов'язані з забудовою.
- **Транспортне планування міста** - відображення вулично-магістральної мережі, призначене для містобудівної оцінки її транспортних характеристик.
- **Транспортна розв'язка** - штучна інженерна споруда на перехрещенні вулиць і доріг, що забезпечує розподіл потоків у просторі і безперервний рух транспорту за рахунок використання декількох рівнів руху.
- **Функціональне зонування території** – розподіл території на функціональні зони, при якому за кожною виділеною зоною закріплюється певний режим містобудівного освоєння і переважний напрямок господарського використання на далеку перспективу.
- **Центр міський** – частина міста, де зосереджені громадські, адміністративні, господарські, культурні та інші будинки і споруди загальноміського і державного значення, а також відбуваються демонстрації, мітинги, народні свята і масові видовища.
- **Центр громадський** – комплекс установ і будинків громадського обслуговування населення в місті або сельбищному, житловому і промисловому районах.
- **Червона лінія** - умовна лінія, що обмежує забудову по обидва боки вулиці, в межах якої розміщують основні елементи міських вулиць, інженерні й транспортні споруди.
- **Щільність вулично-магістральної мережі** - сумарна довжина вулиць певної категорії, що припадає на 1 км<sup>2</sup> території міста.

## Список літератури:

1. Багацкий Г.Ф. Городские улицы и городское движение. - К.: Будівельник, 1987.
2. Гезенцвей Л.Б., Гуревич Л.В. Городские улицы и дороги: Учебник для техникумов. - М.: Стройиздат, 1982. - 399 с.
3. ДБН 360-92\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень -К.:Укрархбудінформ, 1993. – 107 с.
4. Ланцберг Ю.С. Городские площади, улицы и дороги: Уч. пособие для вузов. - М.: Стройиздат, 1983. - 216 с.
5. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов: Учебник для студентов вузов. М.: Транспорт, 1990. - 240 с.
6. Сигаев А.В. Проектирование улично-дорожной сети. - М.: Стройиздат, 1978.
7. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации дорожного движения. - М.: Транспорт, 1977, - 303 с.
8. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1984. - 287 с.
9. Урбаністика: Навч. посібник/ О.С. Безлюбченко, О.В. Завальний. – Харків: ХДАМГ, 2003.- 254 с.
10. Фішельсон М.С. Транспортная планировка городов. - М.: Высш. школа, 1985.- 239 с.
11. Хомяк Я.В. Проектирование оптимальных сетей автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1969. - 119 с.
12. Любарський Р.Е. Проектування міських транспортних систем. – К.: будівельник, 1984. - 93 с.
- 13.ДБН В.2.3-15-2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів - К.:Мінбуд України, 2007. – 41 с.
- 14.ДБН А. 2.2-3-2004 Склад, порядок розроблення, погодження і затвердження проектної документації для будівництва.
- 15.ДБН В. 2.3-5-2001 Вулиці і дороги населених пунктів.
- 16.ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд



Посібник  
“Планування міст і транспорт”  
(для студентів 2 - 3 курсів денної, 3 - 4 курсів заочної форм навчання  
спеціальності 6.092100 - "Міське будівництво та господарство")

Укладачі: Олена Степанівна Безлюбченко,  
Сергій Миколайович Гордієнко,  
Олександр В'ячеславович Завальний

Редактор М.З. Аляб'єв

План 2008, поз. 71Н

---

Підп. до друку 10.01.08. Формат 60x84 1/16. Папір офісний.  
Друк на різнографі. Обл.-вид. арк. 7,0. Тираж 100 прим. Зам. №

---

61002, м. Харків, ХНАМГ вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ІОЦ ХНАМГ.

---

61002, м. Харків, ХНАМГ вул. Революції