МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

Т.О. ШИЛОВА

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти

Київ 2006

УДК 64:711.8 Ш59
ББК 65.9(2)441:85.118
Ш59

Рецензенти: А.П. Осітнянко, доктор технічних наук, професор
В.Ф. Скорченко, доктор технічних наук, професор
Я.І. Середяк, кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист Міністерства освіти і науки України № 14/18.2-985 від 4 травня 2005 року).

Шилова Т.О.
Ш59 Міське комунальне господарство: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2006. – 272 с.

ISBN 966-627-119-2

У посібнику викладені та проаналізовані принципи формування та функціонування комплексу галузей міського комунального господарства. Приділена увага всім складовим системи комунального господарства міста, проектуванню і розвитку населених місць, організації в них соціальної, інженерної, транспортної інфраструктури, захисних систем, що сприяє організації комфортного, здорового і приємного середовища в місті.

Призначений для студентів вищих навчальних закладів освіти.

УДК 64:711.8 Ш59
ББК 65.9(2)441:85.118

© Т.О. Шилова, 2006
ISBN 966-627-119-2
© КНУБА, 2006

ЗМІСТ

Вступ..... 4
Розділ 1. **Поняття про міське комунальне господарство. Структура комплексу галузей міського комунального господарства**..... 6
Розділ 2. **Житлове господарство**.....15
2.1. Види та класифікація населених місць..... 15
2.2. Структура населення міста. Трудові ресурси.....16
2.3. Основні функціональні зони міської території.....20
2.4. Загальні вимоги до території міста..... 25
2.5. Промислові території.....31
2.6. Планувальна структура міста.....43
2.7. Система громадських центрів, установ і підприємств обслуговування.....48
2.8. Забудова житлових кварталів.....55
Розділ 3. **Дорожнє господарство**.....68
3.1. Вулично-дорожня мережа міста.....68
3.2. Дорожньо-транспортні споруди міста.....76
Розділ 4. **Зелене господарство**.....108
Розділ 5. **Системи міського, зовнішнього і комунального транспорту**.....118
5.1. Транспорт і місто. Класифікація транспорту..... 118
5.2. Міський транспорт.....130
5.3. Зовнішній транспорт міста.....156
5.4. Автотранспортні споруди.....196
Розділ 6. **Інженерне обладнання міста**.....204
6.1. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності...204
6.2. Системи інформації.....221
Розділ 7. **Системи санітарного очищення міської території**.....224
Розділ 8. **Зовнішнє освітлення**.....241
Розділ 9. **Захисні системи**.....256
9.1. Інженерна підготовка і захист території.....256
9.2. Охорона навколишнього середовища.....260
9.3. Охорона історичного середовища міста, пам'яток історії та культури..... 265
Список літератури 269

ВСТУП

Головною метою містобудівної діяльності є створення та підтримання такого середовища проживання людини, яке максимально забезпечувало б для неї найбільш сприятливі умови існування в природному оточенні. Досягнення цієї мети передбачає розв'язання комплексу складних і різноманітних проблем: соціальних, правових, технічних, управлінських, економічних та багатьох інших. Вирішення кожної з цих проблем є складною задачею, що потребує таланту передбачення і глибоких системних знань.

Містобудівник увесь час повинен розв'язувати системну багатокритеріальну задачу з безліччю обмежень. Це обумовлює необхідність володіння містобудівником глибокими знаннями з різних аспектів життя такого складного організму, як місто з усіма його складовими елементами і проблемами.

У поняття міського комунального господарства як комплексу галузей входять: експлуатаційні системи, що забезпечують населення та виробництво (житлове господарство, зелене і дорожнє господарство, експлуатація дорожньо-транспортних споруд); технологічні системи, в тому числі інженерно-технологічні (водопостачання, каналізація, електро- і газопостачання, зовнішнє освітлення, електротранспорт, телефон, телеграф); організаційно-технологічні (пошта, санітарна очистка, автотранспорт), а також захисні системи (протипожежні, протизсувні та ін.).

Метою дисципліни "Міське комунальне господарство" є опанування студентами науково-технічних основ та вивчення прогресивних практичних досягнень з управління містом як системою, що складається з багатьох різноманітних елементів містобудівного, планувального та інженерного характеру, постійно змінюється і розвивається.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні засвоїти основні правила створення і розвитку населених місць, поняття про:

функціональне зонування і планувальну структуру сучасних міст; вулично-дорожню мережу міст; міські й зовнішні види транспорту та їхні пристрої і споруди; інженерну інфраструктуру міст (штучні споруди, обладнання міста, розміщення інженерних мереж); захист і інженерну підготовку територій, санітарну очистку міста; охорону навколишнього середовища міста від антропогенних забруднень і порушень; охорону історичного середовища міста, пам'яток історії та культури; озеленення міста, а також забудову і благоустрій житлових кварталів.

Дисципліна "Міське комунальне господарство" повинна навчити студентів вирішувати різноманітні проблеми функціонування міста як живого організму, що постійно росте та змінюється, і підготувати їх до практичної участі в управлінні містом у державних установах міського і районного рівнів.

Розділ 1. ПОНЯТТЯ ПРО МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСУ ГАЛУЗЕЙ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Життєдіяльність сучасного міста, якість міського середовища багато в чому визначається діяльністю комплексу галузей міського господарства, що забезпечують населення міста і виробництво. Провідні галузі – це підтримання в належному стані житлового і дорожнього господарства, зелених насаджень, якісне транспортне обслуговування, інженерні системи забезпечення ресурсами життєдіяльності: водопостачання, теплопостачання, електро- і газопостачання та інші, інформаційні системи захисту території міста від забруднення, порушення, стихії.

Комплекс галузей міського господарства займає важливе місце в балансі території міста – до 10%, питома вага зайнятих – 7%. Внаслідок ускладнення міського господарства відбуваються зміни в комплексі галузей міського господарства, які призводять до якісних змін і кількісного зростання їх, змін у споживанні енергетичних, трудових, територіальних та інших ресурсів міського розвитку.

Ефективність діяльності галузей міського господарства переважно залежить від рівня їхньої функціональної організації, управління, інформаційного забезпечення, а також від умов розміщення в функціональній і архітектурно-планувальній структурі міста.

Технічний прогрес у сфері удосконалення технології призводить до підвищення продуктивності праці, зменшення енерговитрат і витрат міської території. Разом із тим, при вирішенні питання щодо перетворення існуючих систем міського господарства, їхнього територіального розміщення доводиться зважати на розміщення елементів міського господарства, що вже склалося, яке, в свою чергу, часто входить у протиріччя з

перспективами розвитку функціонально-планувальної структури міста. Ті проблеми, що виникають при необхідності перебазування історично сформованих зон і комунальних підприємств, повинні вирішуватися на основі науково обґрунтованої концепції функціональної і територіально-планувальної організації всього комплексу міського господарства.

Комплекс галузей, що забезпечують різноманітні процеси життєдіяльності міського організму, відзначається особливою складністю. Особливість і місце комплексу міського господарства (КМГ) в структурі народногосподарського комплексу міста визначається, передусім, спрямованістю його діяльності на забезпечення життєдіяльності міста як складної соціально-економічної і територіально-планувальної системи. Тому вважається доцільним виділення в структурі зайнятості, балансі території, споживанні ресурсів, в сфері фінансової політики галузей міського господарства як галузей, орієнтованих не на виробництво експортної продукції, що реалізується в формі виробів матеріального виробництва, інформації, послуг і комунікацій, а на забезпечення оптимальної виробничо-економічної діяльності містоутворюючих галузей, що забезпечують економічне процвітання міста. Цим визначається соціально-економічна ефективність їхньої діяльності.

Процес урбанізації і розвиток міст призвели до ускладнення всіх міських систем, зросту їхнього технічного оснащення, збільшення капітальних витрат, пов’язаних із розвитком міста. Серйозні проблеми в розвитку міського господарства в містах України виникли із розпадом СРСР. Виникає необхідність у створенні нових галузей промисловості, рухомого складу, устаткування, підготовці кадрів для роботи в різних галузях міського господарства. У цих умовах збільшується роль управління розвитком усіх міських систем.

В останні роки питанням вивчення структури і діяльності комунального господарства присвячені чисельні роботи економістів у галузі управління: В.А. Воротілова, А.П. Іванова, В.П.

Кросовського, С.В. Розенберга, А.С. Садикова, А.А. Сегедінова, Е.Л. Турчіхіна, Г.Н. Черкасова .

Технічним і технологічним питанням розвитку міського господарства присвячені роботи співробітників Академії комунального господарства ім. К.Д. Панфілова, НДКТІ МГ (м. Київ), Харківського інституту міського господарства, КНУБА.

Питанням методології містобудування, методам системного аналізу і моделюванню складних містобудівних систем присвячені праці Л.Н. Авдотьїна, Ю.П. Бочарова, В.В. Владімірова, А.Є. Гутнова, М.М. Дьоміна, Г.А. Заблоцького, В.Л. Колчанова, Г.І. Лавріка, І.М. Смоляра, Г.Й. Фільварова, І.О. Фоміна, З.М. Яргіної, Д.М. Яблонського.

Питання, що пов’язані з просторовою організацією міста і раціональним використанням території, досліджувалися в роботах Ю.П. Бочарова, С.І. Кабакової, А.О. Кудрявцева, Г.А. Малояна, А.А. Сегедінова, Г.Й. Фільварова та ін.

Вагомий внесок у вивчення проблеми внесли зарубіжні дослідники: А. Леш, К. Лінч, П. Мерлен, Р. Мерері, С.Л. Оптнер та ін.

Головний внесок у дослідження проблеми міського господарства вніс М.М. Дьомін.

У класифікації містобудівних об’єктів М.М. Дьоміна як головний критерій прийнятий вид об’єкта, на який орієнтована діяльність галузі – країна (регіон), населений пункт, людина. При такому підході заклади і підприємства, діяльність яких спрямована на забезпечення життєдіяльності суспільства в цілому, тобто продукція яких повністю або частково експортується за межі населених місць, належить до містоутворюючої групи; підприємства і заклади, що забезпечують життєдіяльність міського організму, - містозабезпечуючих; орієнтовані на обслуговування населення – до обслуговуючих.

У процесі діяльності всі три групи перелічених галузей, що утворюють структуру виробничого комплексу міста, пов’язані не лише з громадським виробництвом. Їх об’єднує спільність міських

ресурсів, які використовуються. До них належать: трудові, територіальні, водні, енергетичні ресурси. При цьому ресурси міського розвитку в цілому або в окремих видах, як правило, обмежені, питання їхнього раціонального використання є досить актуальним. Між містоутворюючою і містозабезпечуючою сферами існує безперервний зв'язок. Підприємства містозабезпечуючої бази надають підприємствам містоутворюючої бази матеріально-технічні ресурси і послуги, необхідні для виробничої діяльності останніх, такі як тепло, енергія, вода, газ, послуги очисної мережі міста, продукція будівництва та інші. В свою чергу, підприємства містозабезпечуючої бази використовують багато видів продукції, що надаються підприємствами і організаціями містоутворюючої групи – сировина, енергія, устаткування, промислові матеріали, інженерно-технічні і управлінські кадри, тощо.

Група галузей міського господарства належить у цій класифікації до містозабезпечуючої сфери. Таке розподілення дозволяє міським властям провадити цілеспрямовану економічну і технічну політику, яка стимулює розвиток підприємств, що до цих пір були в містах України на утриманні міського бюджету. У багатьох країнах Західної Європи й Америки ці підприємства знаходяться в приватній власності й обслуговують населення і виробничий комплекс міста за відповідну плату та поповнюють при цьому міський бюджет, вносячи відрахування від прибутку.

Комплекс систем міського господарства функціонує переважно в сфері галузей, пов'язаних з управлінням міським господарством, комунальною діяльністю і діяльністю по утриманню в належному технічному і екологічному стані міського середовища.

Комплекс систем міського господарства може бути представлений у вигляді семи блоків (рис. 1.1, *а*), що об'єднують системи міського господарства, які спеціалізуються на певних функціях забезпечення життєдіяльності міста:

1) технічного стану міського середовища;
2) міського транспорту;

3) ресурсами життєдіяльності;
4) санітарної очистки;
5) передачі інформації;
6) зовнішнього освітлення;
7) захисту від стихій.

Перелічені системи певною мірою пов'язані між собою і працюють як сумісно, так і автономно.

Елементи галузей міського господарства можуть бути поділені на три групи:

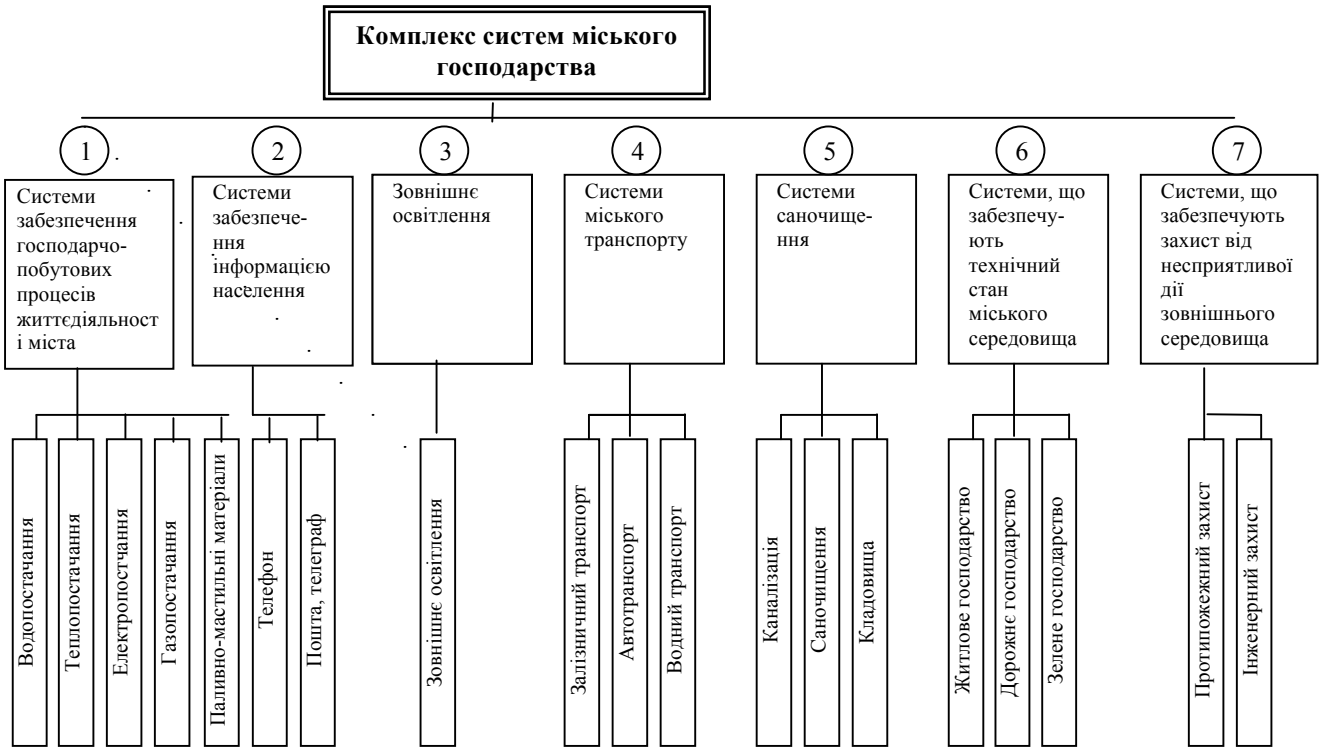
1) основного виробництва або технологічного процесу (об'єкти, джерела);
2) ремонтно-експлуатаційні служби, для забезпечення процесу;
3) аналізу діяльності системи, контролю, обліку, інформаційного забезпечення і розвитку, зовнішніх зв'язків, (аварійно-диспетчерські служби, ремонтно-будівельні та ремонтно-експлуатаційні служби).

На (рис. 1.1, *б*) наведене групування комплексу галузей міського господарства на експлуатаційні, технологічні і захисні (охоронні).

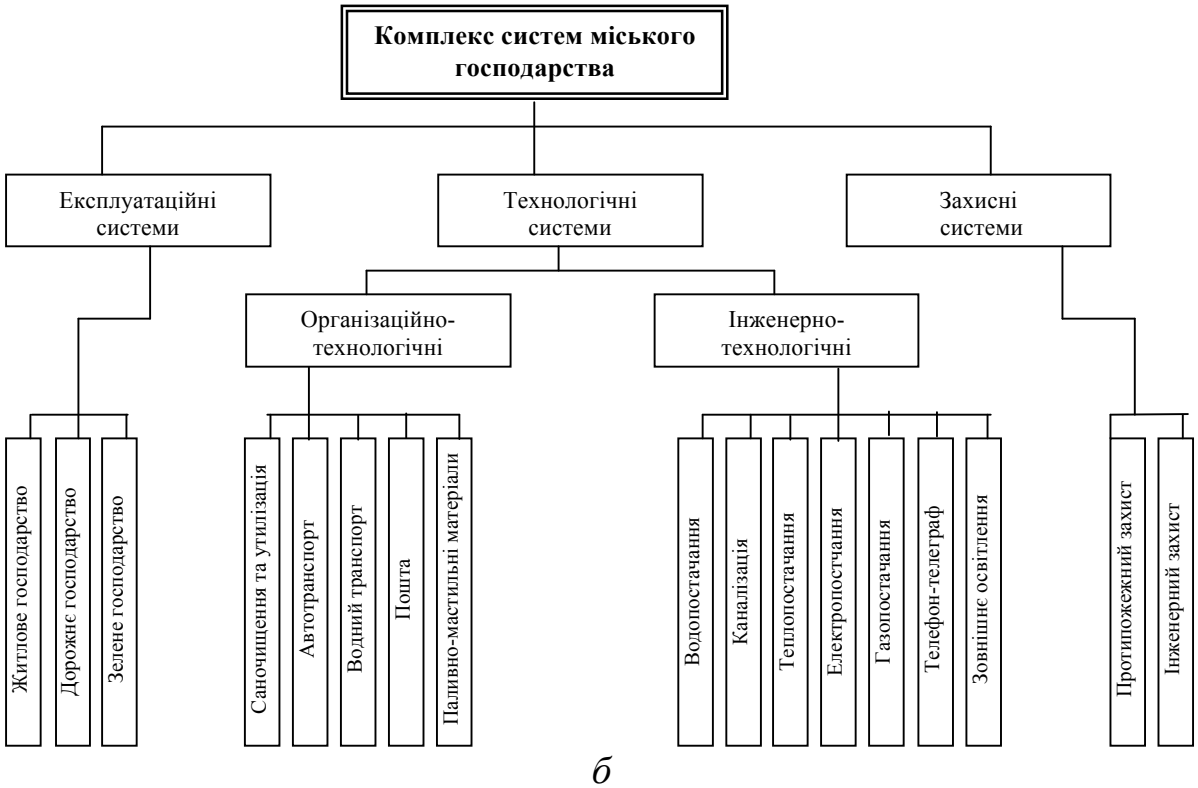
До експлуатаційних належать системи, які підтримують у нормальному технічному стані об'єкти міського господарства: житловий фонд, вулично-дорожні мережі, системи зелених насаджень загального користування.

Технологічні системи охоплюють такі складні галузі міського господарства з інженерною технологією як: водопостачання, каналізацію, тепло-, електро-, газопостачання, громадський транспорт, телефон, телеграф, пошту, зовнішнє освітлення, санітарну очистку та утилізацію відходів життєдіяльності населення та виробництва.

До захисних систем належать системи міського господарства, що виконують функції захисту міського середовища від стихійних лих (зсуви, просідання та ерозія грунту), а також протипожежних заходів.



а



б

Рис. 1.1. Класифікація систем міського господарства

а – за функціональною ознакою;

б – за виробничо-технологічним принципом

Технологічні галузі поділяються на дві групи: інженерно-технологічні і організаційно-технологічні.

Аналіз сукупності комплексу галузей міського господарства за ступенем використання інженерних технологій, що визначають основний виробничий процес за характером інформаційних (організаційних) технологій показує, що низка таких галузей як: водопровід, каналізація, теплопостачання, газопостачання, телефон, кабельне телебачення, радіо, зовнішнє освітлення, міський електротранспорт являють собою складні інженерно-технологічні системи. Такі галузі, як: пошта, забезпечення паливно-мастильними матеріалами, саночистка і утилізація відходів життєдіяльності населення і виробництва, автотранспорт, являють собою менш складні в організаційно-технічному відношенні системи, ніж ті, що були перелічені раніше. Вони використовують інженерні технології, якими характеризуються лише окремі, пов’язані організаційними функціями елементи, але не є єдиними безперервними інженерними технологіями.

Виходячи з цього аналізу, запропонуємо таке визначення поняття МКГ.

Міське комунальне господарство – це комплекс галузей, до якого входять: експлуатаційні системи, що забезпечують населення та виробництво (житлове господарство, дорожнє та зелене господарство); технологічні системи, в тому числі інженерно-технологічні (водопостачання, каналізація, електро- і газопостачання, зовнішнє освітлення, електротранспорт, телефон, телеграф) і організаційно-технологічні (пошта, санітарна очистка, автотранспорт), а також захисні системи (протипожежні, протизсувні).

У “Довіднику проектувальника” [23] є інше визначення.

Міське господарство – це комплекс розташованих на території міста підприємств, закладів і організацій з їх обслуговуючою інфраструктурою, діяльність яких спрямована на

задовільнення соціально-культурних і побутових потреб населення, яке проживає в даному місті.

Галузі міського господарства пов'язані з управлінням міським господарством, комунікаційною діяльністю та підтриманням міського середовища в нормальному технічному і екологічному стані. Міські комунальні об'єкти належать до різних рівнів управління.

З соціальної точки зору рівень розвитку міського господарства достатній за умови, якщо кожна з його сфер забезпечує потреби населення в необхідному виді послуг у потрібній кількості, асортименті, якості тощо.

Основними завданнями управління на рівні міста є визначення:

- житлової політики і програми на довгострокову перспективу, обсягів житлового будівництва, його розташування, структури інвестування та ін.;
- довгострокових програм розвитку інженерно-транспортної інфраструктури і системи об'єктів соціального обслуговування;
- екологічної політики і програми охорони навколишнього середовища на рівні міста і зони його впливу;
- економічної політики, спрямованої на комерціалізацію низки функцій міського господарства.

Мережа об'єктів МКГ тісно пов'язна з планувальною структурою міста. Усі види МКГ мають просторові зв'язки з усіма землекористувачами. У великому місті з усталеною забудовою (Київ, Дніпропетровськ) галузі міського господарства часто розміщують таким чином:

- в центрі зосереджуються переважно елементи управління, висока щільність житлового фонду, інженерних і транспортних систем і, відповідно, елементів, що до них тяжіють;

- серединна і периферійна зони характеризуються черезсмужним розташуванням житлових і промислових територій. Тут також розміщуються відповідно навантаженням елементи, що забезпечують їх;
- у периферійній зоні – найбільша концентрація елементів експлуатації і технології;
- у приміській зоні розташовані переважно всі крупні технологічні і експлуатаційні елементи: інженерно-технологічні – водозабори, очисні споруди, ГРЕС, ГРС та ін.; організаційно-технологічні – розсадники, звалища, кладовища та ін.

Ускладнена невпорядкована організація пов’язана з історичними, економічними, технічними і технологічними особливостями засвоєння міської території, звідки можна зробити висновок, що важливішою проблемою територіальної організації є впорядкування територіально-планувальної структури комплексу галузей міського господарства.

Обсяги і склад міського господарства визначаються чисельністю населення, темпами його зростання, територією міста та зони його впливу. Ці та інші фактори певною мірою залежать від величини, складу і темпів зростання містоутворювальної бази.

Контрольні запитання

1. Яка структура комплексу галузей міського господарства?
2. Сформулюйте поняття міського комунального господарства.
3. Дайте класифікацію систем міського господарства за функціональною ознакою.
4. Як поділяються системи міського господарства за виробничо-технологічним принципом?
5. Де розміщуються в місті елементи і об'єкти галузей міського господарства?

Розділ 2. **ЖИТЛОВЕ ГОСПОДАРСТВО**

2.1. Види та класифікація населених місць

Населені місця поділяються на два види:

- міські (міста і поселення міського типу);
- сільські (радгоспні, колгоспні, фермерські. а також дачні поселення).

Класифікація міст за містобудівними ознаками базується на таких основних принципах:

- чисельність населення;
- адміністративно-політичне значення міста (республіканський, обласний, районний центр);
- народногосподарське значення міста (промисловий центр, транспортний вузол, порт, курорт);
- місцеві, природні та історичні особливості.

Найбільш визначальною і узагальнюючою ознакою є чисельність населення. Решта ознак, хоча й істотно впливають на вирішення містобудівних задач, але не можуть бути єдиною, вирішальною ознакою, за якою міста поділяють на ту чи іншу категорію. Так, наприклад, місто може бути адміністративним центром (обласним, районним) і одночасно промисловим. Портові міста майже завжди бувають промисловими, а в деяких випадках і адміністративними центрами (наприклад, Миколаїв).

У містобудівних цілях для одержання можливості диференціювати планувальні норми міста і поселення міського типу залежно від чисельності населення поділяються на класи (табл. 2.1). Класифікація поселень наведена відповідно до ДБН 360-92**/ 9,10 /, а також курсивом виділена класифікація за СНиП 2.07.01-89/ 31 /. При наявності розбіжностей в класифікаційних ознаках перевагу слід віддавати нормам України.

Ряд ознак, які характеризують місто враховуються при проектуванні як при виборі планувальних норм, так і при вирішенні окремих містобудівних задач.

Таблиця 2.1.

Класифікація міських і сільських поселень

Групи поселень	Населення, тис. чол.	
	міст	сільських поселень
Найзначніші (крупніші)	Понад 1000	
Значніші (крупні)	Понад 500 до 1000 *(250 – 500)*	Понад 5 Понад 3 до 5
Великі	Понад 250 до 500 *(100 – 250)*	Понад 1 до 3 Понад 0,5 до 1
Середні	Понад 100 до 250 Понад 50 до100	Понад 0,2 до 0,5 *(0,2 – 1,0)*
Малі (в т.ч. селища міського типу)	Понад 20 до 50 Понад 10 до 20 До 10	Понад 0,05 до 0,2 До 0,05

2.2. Структура населення міста. Трудові ресурси

Виникнення й розвиток населених місць безпосередньо пов’язані з розвитком продуктивних сил країни, що створюють місця працевлаштування. Населені пункти також можуть виникати в районах з особливо сприятливими природними мовами для організації курортів і туристичних баз. Наприклад, в результаті геологорозвідувальних робіт відкривається нове родовище корисних копалин (залізної руди, кам’яного вугілля, нафти, хімічної сировини), запаси яких достатні для промислового використання. Виникає ряд промислових підприємств, транспортних споруд і пристроїв із супутніми їм поселеннями. При подальшому збільшенні видобутку промислової сировини зростає і промисловість, що базується в ньому, збільшується потреба в

промислових кадрах, поселення перетворюються в міста. Дуже часто при виявленні нових потужних джерел промислової сировини пов'язані з ним населені пункти будуються зразу ж як великі міста (Магнітогорськ, Новокузнецьк).

Природні фактори (сприятливе поєднання кліматичних і рельєфних умов, наявність моря, озера або річки, багата рослинність, природні лікувальні мінеральні джерела і грязі) широко використовуються для лікувальних і туристичних цілей. Створюються курорти з чисельними санаторіями, будинками відпочинку та туристичними базами. При курортах залежно від їхнього значення і розмірів створюються міста або поселення для розселення людей, пов'язаних з роботою курорту.

Фактори, що безпосередньо викликають створення нового населеного місця або розвиток існуючого міста чи поселення, називаються *містоутворюючими*.

Відповідно до цього містоутворюючими є такі підприємства і заклади, значення яких виходить за межі даного населеного пункту і які служать безпосередьою *причиною* виникнення нового або розвитку існуючого населеного пункту. Таким чином, до містоутворюючих факторів належать:

а) промислові підприємства, продукція яких поширюється не тільки в даному населеному місці, а й за його межами (наприклад, фабрики і заводи державного значення);

б) пристрої зовнішнього транспорту: залізничного, водного, повітряного, автодорожного (залізничні станції і вузли, морські і річкові порти, аеропорти, автовокзали і автостанції та ін.);

в) адміністративно-політичні, громадські та культурно-просвітницькі заклади, значення яких виходить за межі даного населеного пункту (урядові установи, обласні й районні Ради депутатів, центральні, обласні й районні партійні організації, музеї, бібліотеки, театри та ін.);

г) вищі навчальні заклади і науково-дослідні установи;

д) будівельні організації, що здійснюють нове будівництво в даному населеному пункті (але не ремонтні організації, пов'язані з експлуатацією існуючих будівель і споруд);

е) колективні сільськогосподарські підприємства (раніше – колгоспні і радгоспні господарства);

ж) лікувальні й оздоровчі установи (санаторії, будинки відпочинку, туристичні бази та ін.), значення яких виходить за межі даного населеного пункту (наприклад, санаторії і будинки відпочинку Криму).

Крім містоутворюючої групи підприємств і закладів у кожному місті та поселенні є заклади, організації і підприємства, призначенням яких є обслуговування населення даного населеного пункту. Вони не належать до містоутворювальних факторів, а складають особливу групу обслуговуючих закладів і підприємств. Обслуговуючі заклади і підприємства є не причина, а *наслідок* виникнення і розвитку населеного пункту. До обслуговуючої групи підприємств і закладів належать:

а) міські адміністративні, партійні та громадські заклади і організації (наприклад, міські й селищні Ради депутатів, міські профспілкові організації та ін.);

б) культурно-просвітницькі заклади місцевого значення (школи, бібліотеки, музеї, клуби, театри, кінотеатри та ін.);

в) міські лікувальні й оздоровчі заклади (лікарні, пологові будинки, поліклініки, амбулаторії, нічні санаторії, одноденні будинки відпочинку та ін.);

г) господарсько-побутові майстерні, підприємства і заклади місцевого значення (хлібозаводи, м'ясокомбінати, їдальні й ресторани, пошивочні й ремонтні майстерні побутового обслуговування та ін.);

д) міські комунальні заклади і підприємтва (наприклад, управління міського трамваю з усіма його виробничими підпрозділами, управління і підприємства міських мереж водопроводу, каналізації, електропостачання та ін.).

Працівники, що зайняті на підприємствах і в закладах містоутворюючого значення, складають містоутворюючу групу міського населення. Працівники, що зайняті на підприємствах і в обслуговуючих закладах, складають обслуговуючу групу населення.

Все населення міста поділяється на три групи:

1) містоутворююча;
2) обслуговуюча;
3) не працюючі на підприємствах і в закладах у зв'язку з віком або станом здоров'я: діти дошкільного й шкільного віку, люди похилого віку, інваліди (часто ця група називається несамодіяльною).

При проектуванні міста для прийняття планувальних нормативів необхідно передусім визначити розрахункову чисельність його населення. Розрахунок чисельності населення можна виконувати з використанням методу трудового балансу, в основі якого лежить принцип обов'язкової участі всього працездатного населення в громадсько-корисній праці.

Міста проектуються на віддалену перспективу (25 – 30 років). Перспективи розвитку міст визначаються відповідно до існуючих проектів районного планування з урахуванням територіальних ресурсів, які можуть бути використані для розвитку існуючого або для спорудження нового міста, а також природних умов. Генеральні плани міст повинні розроблятися комплексно з проектами планування їхніх приміських зон, а для значних міст, навкруги яких утворилася агломерація, з генеральним планом міста розробляється і проект планування всієї агломерації. При проектуванні міст, що входять до складу групових систем населених міст і селищ міського типу (ГСНМ), баланс населення складається з урахуванням перспективних трудових і культурно-побутових зв'язків населення міст, що проектуються, з іншими населеними пунктами системи.

Розрахункова чисельність населення визначається за питомою вагою містоутворюючої групи в загальній чисельності населення

міста. Ця питома вага приймається залежно від величини міста: чим більше місто, тим менша питома вага приймається для його містоутворюючої групи населення, оскільки зі зростанням міста збільшується питома вага обслуговуючої групи.

Для тих міст і селищ, що тільки-но будуються, питома вага містоутворюючої групи населення приймається в межах 25 – 35% на розрахунковий перспективний строк і 33 – 38% на першу чергу будівництва. Для тих міст, що реконструюються, питома вага містоутворюючої групи населення визначається з урахуванням їхньої сучасної структури населення.

Питома вага обслуговуючої групи населення для значних міст приймається на перспективу в межах 23 – 26%; для середніх і малих міст і селищ – 19 – 22%. Для міст, що пов'язані з обслуговуванням населення прилеглого району, туристів, тих людей, що у відрядженнях та ін., питома вага обслуговуючої групи населення відповідно збільшується.

Розрахунок загальної чисельності населення міста виконується за формулою:

$$N = \frac{100A}{a},$$

де N – проектна загальна чисельність населення; А – абсолютна чисельність містоутворюючої групи населення; *а* – питома вага містоутворюючої групи населення у %.

Отримана таким чином загальна чисельність населення заокруглюється: для великих міст – до 5 –10 тис. чол; а для малих населених пунктів – до 500 – 1000 чоловік.

2.3. Основні функціональні зони міської території

Планувальна структура міста утворюється основними елементами міста, до яких належать:

- житлові будинки, об'єднані в житлові мікрорайони і квартали;

- будівлі адміністративно-громадських закладів, заклади і підприємства культурно-побутового обслуговування населення (КПОН);
- позаквартальні зелені насадження (парки, сади, бульвари, сквери) і спортивні споруди загального користування;
- вулиці, площі, набережні, мости і тунелі;
- промислові підприємства;
- пристрої зовнішнього транспорту: залізничного, водного, повітряного, автодорожного;
- комунальні підприємства і споруди: засоби міського транспорту, міського водопроводу і каналізації, електростанції і теплоцентралі, газові заводи;
- кладовища і крематорії;
- водоймища природні й штучні;
- санітарно-захисні зони (СЗЗ).

Для створення найбільш зручних і сприятливих в санітарно-гігієнічному відношенні умов проживання населення проводиться функціональне зонування міської території, що визначає раціональне взаємне розміщення окремих елементів міста.

За функціональним використанням міські території поділяються на:

а) сельбищну зону, в якій розміщуються житлові мікрорайони і квартали; ділянки адміністративно-громадських установ і закладів культурно-побутового обслуговування населення; позаквартальні зелені насадження і спортивні споруди загального користування; вулиці й площі; окремі промислові підприємства нешкідливого виробничого профілю; склади; засоби зовнішнього транспорту; незручні для забудови і ще не використані ділянки;

б) промислові зони, в яких розміщуються промислові підприємства з обслуговуючими культурно-побутовими закладами, вулицями, площами і дорогами, зеленими насадженнями;

в) транспортні зони, що займаються пристроями зовнішнього транспорту;

г) комунально-складські зони;

д) санітарно-захисні зони, що відокремлюють промислові підприємства і транспортні пристрої від житла.

Сельбищна, виробнича, транспортна, складська зони з супутніми їм санітарно-захисними зонами складають забудовану територію міста. Поза забудованою територією, але в межах міста розміщуються міські лісопарки, міські комунальні підприємства і пристрої (розсадники, водозабірні і очисні споруди міського водопроводу, очисні споруди міської каналізації, утилізаційні заводи, резервні території, що використовуються іноді з сільськогосподарськими цілями, кладовища і крематорії тощо), які за експлуатаційними і санітарно-гігієнічними умовами не можуть бути розміщені в забудованій частині міста.

Основним ядром, навкруги якого створюють план міста, є загальноміський центр. Його розміщують, по можливості, більш центрально відносно всієї забудованої території міста, поблизу від перехресть основних магістральних вулиць, що з'єднують центр з іншими важливішими пунктами тяжіння населення (районними центрами, великими промисловими підприємствами, важливішими адміністративно-громадськими закладами, вищими навчальними закладами, залізничними і водними вокзалами, стадіонами, парками). Основні магістральні вулиці, в зоні перехресть яких розміщується загальноміський центр, є головними композиційними осями плану міста. У великих містах, які поділяються на райони з розташованими в них районними центрами, виникають додаткові магістральні вулиці, що з'єднують районні центри із загальноміським центром, промисловими підприємствами, районними парками, стадіонами, вокзалами.

Велику роль у формуванні планувальної структури міста відіграють масиви зелених насаджень і водні простори. При розміщенні міста на обох берегах річка часто стає однією з основних композиційних осей плану міста. При великій ширині річки, як правило, місто розташовується на високому її березі. Чим ширша річка і чим менше місто, тим доцільніше розвивати його на одному березі річки, щоб уникнути спорудження дорогих міських

мостів і ускладнення інженерного обладнання міста (водопроводу, каналізації, мереж теплофікації, газифікації та ін.). Планування міст, розташованих на березі моря або озера, також відображає тяжіння міста до води. Майже в усіх містах, розташованих на берегах водойм, загальноміський центр зміщується від геометричного центру міської території в бік водойма, а іноді розміщується безпосередньо на його березі.

Процес формування плану міста залежить від багатьох факторів: наявність природних водойм (море, озеро, річка); рельєфних умов місцевості (складний пересічений рельєф, наявність ярів); розвиток добувальної промисловості на базі місцевих корисних копалин; наявність цілющих мінеральних джерел і т. ін. У результаті впливу будь-якого одного або декількох із цих факторів план міста може набувати тієї чи іншої форм.

У планувальній практиці розрізняють такі форми плану міста:

- компактну;
- розчленовану, що виникає при наявності річки або залізниці;
- розосереджену з майже рівновеликими житловими масивами, властиву районам добувальної промисловості;
- розосереджену з виділенням переважаючого за своєю величиною основного житлового масиву;
- розчленовано-лінійну при розташуванні міста на березі великої річки;
- лінійну, що виникає внаслідок лінійно-паралельного зонування промисловості й житла і способу розвитку міста (рис. 2.1).

При розчленовано-лінійній системі, що пов’язана з розміщенням міста на березі великої річки (Волгоград, Ростов-на-Дону), місто, як правило, не відходить далеко від річки в поперечному до неї напрямку і витягується вздовж річки на значні відстані (до 60 – 70 км). У цих випадках превалюючого значення набувають поздовжні зв’язки, що потребують внаслідок великої

протяжності використання швидкісного транспорту. Роль загальноміського центру, що виникає в перший період розвитку міста дещо послаблюється внаслідок збільшення значення районних центрів, що виникають на подальших етапах розвитку міста.

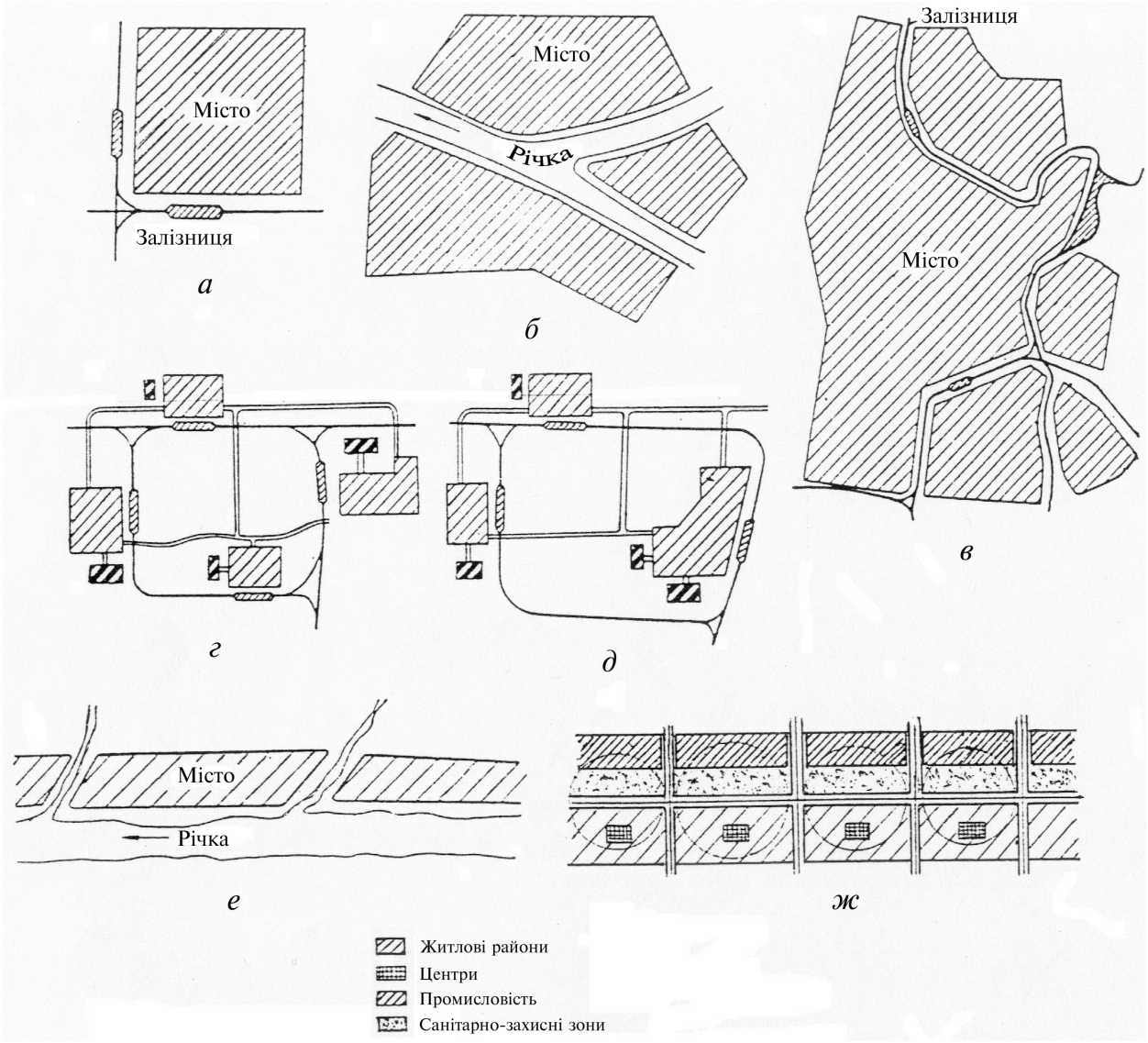


Рис. 2.1. Різні форми плану міста

а – компактна; *б* – розчленована при наявності річки; *в* – розчленована при наявності залізниці; *г* – розосереджена з майже рівновеликими житловими масивами; *д* – розосереджена з виділенням переважаючого за своєю величиною основного житлового масиву; *е* – розчленовано-лінійна при розміщенні міста на березі великої річки; *ж* – лінійна

При лінійному плануванні основною композиційною віссю плану міста є поздовжня лінія швидкісного транспорту, що проходить вздовж території всього міста. В такому випадку лінія швидкісного транспорту обслуговує як культурно-побутові пересування населення, так і трудові, бо досягти замкненого трудового балансу для кожного окремого промислово-житлового комплексу, як правило, не вдається. (Трудовий баланс є замкненим, якщо все працездатне населення району може бути забезпечене роботою в своєму районі.) Зручність лінійного планування міста полягає в тому, що воно може розвиватися без докорінної реконструкції вже сформованих районів. Істотний недолік міста-лінії – фактичне розчленування його на декілька населених пунктів, що значною мірою відокремлені одне від одного. До того ж, залежно від загальної конфігурації і розмірів пасажирських потоків поздовжня лінія дорогого швидкісного транспорту може стати економічно недоцільною, а відмова від підвищених швидкостей руху призведе до зниження комфортності громадського транспорту.

2.4. Загальні вимоги до території міста

Сприятливі природні умови є однією з найважливіших передумов для створення здорового, зручного і приємного для життя населення міста, що відповідає одночасно вимогам економіки його будівництва і експлуатації. Розумне використання природних умов може бути досягнуто лише на основі ретельного вивчення території, її природних водоймищ, зелених насаджень, рельєфу та інженерно-геологічних особливостей.

Основними вимогами до території населеного пункту є такі:

1. Рельєф території має відповідати вимогам забудови, організації міського транспорту і нормального водовідведення, по можливості, без станцій перекачування.
2. Територія має бути незаболоченою і не затоплюватися повеневими водами.

3. Ґрунти за своїм розрахунковим опором мають відповідати наміченому типу забудови.
4. Території житлових районів мають розташовуватися з навітряного боку відносно джерел забруднення повітря або, в крайньому разі, домінуючий вітер може бути дотичним до житлової території, а при наявності річки – вище за течією річки відносно підприємств, що викликають забруднення водоймищ.
5. Територія повинна бути забезпечена якісними, достатніми за своєю потужністю джерелами водопостачання та місцями для відводу каналізації.
6. Територія повинна мати розміри, що забезпечують можливість перспективного розвитку населеного місця.
7. Територія має бути забезпеченою зовнішніми автомобільними і залізними дорогами або, в разі відсутності таких, надавати можливість їхнього влаштування без особливих ускладнень.
8. На території, що відводиться під населене місце, не повинно бути корисних копалин, що мають промислове значення, але бажано, щоб вона була забезпечена місцевими будівельними матеріалами.

Органічна єдність природи і міської забудови досягається безпосередньо в процесі створення планувальної структури міста і всієї його об’ємної композиції.

Основними природними факторами, що впливають на вибір території для населеного пункту, є такі:

- кліматичні умови в поєднанні зі зеленими насадженнями;
- рельєф;
- гідрологія пролягаючих річок і водойм;
- інженерно-геологічні умови.

Клімат – це закономірна послідовність метеорологічних процесів, яка визначається комплексом фізико-географічних умов і виявляється в багаторічному режимі погоди, що спостерігається в даній місцевості.

Погода – це стан метеорологічних елементів за невеликий проміжок часу.

Для отримання достатньо повної кліматичної характеристики необхідно мати таку інформацію:

- середньомісячні температури і відносні вологості повітря;
- середньомісячні максимуми добової температури повітря;
- середній хід температури повітря по годинах доби за червень, липень, серпень і вересень;
- абсолютні максимуми температури повітря для літніх місяців і мінімуми для зимових;
- середньодобовий хід відносної вологості повітря по годинах доби за червень, липень, серпень, вересень;
- рози вітрів – векторні діаграми, що характеризують повторність протягом року напрямків і швидкостей вітрів, з виділенням повторності штилів;
- середню швидкість і повторність румбов вітрів за спостереженнями о 13 годині за січень, червень, липень і вересень;
- дані, що характеризують мікрокліматичні особливості окремих частин міської території.

Ці дані одержують з метеостанцій, і вони містяться в кліматичних довідниках.

При аналізі кліматичних умов будь-якої місцевості розрізняють *макроклімат*, що визначається факторами великого масштабу: загальноциркулярними повітряними процесами, географічною широтою місцевості, віддаленістю від океанів, морів, макрорельєфом; і *мікроклімат*, що визначається кліматоутворювальними факторами місцевого масштабу: мікрорельєфом, зеленими масивами, характером грунту, міською забудовою і под. Кліматичні умови впливають на вибір території у поєднанні з рельєфом, гідрологічними та інженерно-геологічними умовами і природними зеленими насадженнями. Мікрокліматичні умови впливають як на вибір території для усього населеного пункту в цілому, так і на

планувальне рішення міської території, особливо на його функціональне зонування. Поєднання кліматичних умов з іншими природними чинниками створює сприятливий чи несприятливий мікроклімат.

Рельєф. У середніх широтах перевагу слід віддавати схилам, зверненим на південь, південний-схід і південний-захід, тому що мікрокліматичні умови схилів цієї орієнтації будуть сприятливими відносно сонячного освітлення. Складний рельєф ускладнює функціональне і будівельне зонування міської території, вибір місцеположення загальноміського і районних центрів, вертикальне планування території, інженерну підготовку, прокладання вулиць й інженерних мереж. Це спричиняє додаткові витрати на будівництво і експлуатацію міста. Разом із тим складний рельєф сприяє мальовничості міста, яка може бути посилена при творчому використанні природного рельєфа засобами архітектури й інженерного мистецтва. Багато проблем створює проектувальнику слабовиявлений плоский рельєф, при якому утруднюється будівництво самопливної міської каналізації побутових і промислових вод і відведення атмосферних вод. Доводиться прокладати підземні мережі на великій глибині та споруджувати напірні колектори з системою насосних станцій. Плоский рельєф є несприятливим з точки зору створення мальовничості міста.

У практиці планувального проектування рельєф місцевості за своїм характером поділяється на рівнинний, середній і складний.

Рівнинний рельєф характеризується малою різницею висотних відміток підвищених і знижених місць, відсутністю горбів і ярів.

Середній рельєф характеризується поєднанням водорозділів, долин, горбів, невеликих ярів і косогорів.

Складний рельєф визначається різко виявленими крутими схилами, глибокими долинами і ярами, іноді горами. Різновидом складного рельєфу є гірський рельєф, що є поєднанням високих гір і ущелин із крутими схилами.

Для будівництва міста найзручнішим є рельєф із нахилами, що не перевищують 6%. При таких нахилах можливе трасування магістральних вулиць з досить пологими поздовжніми уклонами; спорудження будівель будь-якого виду і призначення не зустрічає утруднень з боку вертикального планування прилеглої території і самих будівельних майданчиків.

Ділянки територій з нахилами в межах 6 – 12% можуть бути використані під житлову забудову, що обслуговується, головним чином, мережею вулиць з місцевим рухом.

Території з нахилами понад 12%, як правило, використовуються під зелені насадження.

У гірських умовах доводиться використовувати під житлову забудову території з дуже великими нахилами – до 30%. У цих випадках застосовуються особливі засоби планування і забудови (однобічна забудова вулиць та ін.).

Для нормального відведення поверхневих вод міська територія повинна мати уклони не менше 0,4%; при таких уклонах використовуються асфальтобетонні та цементобетонні дорожні покриття.

При розробці проекту планування і забудови міста необхідно ретельно дослідити рельєф території як за картографічними матеріалами, так і в натурі. Виявляються найцікавіші у висотному відношенні ділянки територій, які можуть бути використані для розміщення найважливіших елементів міста: загальноміського і районних центрів, міських парків, спортивних комплесів, житлових районів, промислових підприємств.

При виборі території для розміщення міста слід мати на увазі, що великі міста самі створюють особливі мікрокліматичні умови. Мікроклімат міст відрізняється від клімату позаміських територій і має такі особливості:

- взимку і влітку в містах тепліше, а тому середньорічна температура вища;
- абсолютна і відносна вологість менша;

- вітер, зменшуючи свою швидкість, змінює напрямки, часто створюючи завихрення;
- сонячна радіація менша, оскільки атмосфера, що забруднена аерозолями і газами промислових підприємств і автомобільного транспорту, має меншу прозорість.

Активно діючими кліматичними чинниками є інсоляція і радіація.

Інсоляція – опромінення предмета прямими, невідбитими сонячними променями. *Радіація* – енергетична дія прямих і розсіяних сонячних променів.

При проектуванні житлових районів і промислових підприємств велике значення має напрямок *домінуючих вітрів*. Напрямок і швидкість їх повинні також враховуватися при встановленні трас міських вулиць, що є основними каналами для провітрювання міста.

Гідрологія має дуже велике значення при виборі території для розміщення населеного пункту. Природні водоймища – річки, озера, ставки – це важливі компоненти, що формують план міста, створюють спільно з зеленими насадженнями сприятливі мікрокліматичні умови. Водоймища використовують для водопостачання, організації водного транспорту, водноспортивних споруд і місць відпочинку населення.

Необхідно ретельно вивчати заболочені території, виникнення і режим яких тісно пов’язані з кліматичними умовами, рельєфом території, гідрологією відкритих водоймищ, режимом ґрунтових і поверхневих вод.

Гідрологічні дослідження повинні встановлювати ступінь обводнення району: густину і конфігурацію гідрографічної мережі, басейни і умови живлення річок, характеристики річок (у тому числі характеристику повеней), сучасне використання водоймищ, якісну характеристику води, запаси води для різних потреб тощо.

Інженерно-геологічні умови в поєднанні з характером залягання ґрунтових вод визначають умови стійкості споруд і

будівель, конструкції фундаментів. Освоєння території під міське будівництво потребує проведення цілої низки комплексних планувальних і будівельних заходів, що значною мірою робить дорожчим міське будівництво і несприятливо позначається на загальній економіці будівництва і експлуатації міста. Тому інженерно-геологічні умови відіграють значну роль при проектуванні населеного пункту.

2.5. Промислові вузли і райони міста

Промислові підприємства, як правило, потребують часто великих територій для свого розміщення та під'їзних залізничних колій. Це впливає на планувальну структуру міста; взаємне розміщення промислових і житлових районів, напрямки основних магістральних вулиць, розташування міських парків, стадіонів, пристроїв залізничного і водного транспорту.

Розміщення в місті значних промислових підприємств викликає розвиток існуючих і створення нових житлових районів, міського транспорту, всіх мереж інженерного обладнання міста – водопостачання, каналізації, теплофікації, газифікації, електромереж і под.; будівництва нових і поліпшення існуючих міських доріг, проведення благоустрою і озеленення міста у великих масштабах.

Промислові підприємства можуть створювати для житлових районів несприятливі санітарно-гігієнічні умови: забруднення повітряного басейну міста димом, газами, аерозолями; шум, вібрацію тощо. В той же час виведення вже існуючих, але невдало розташованих за санітарними або планувальними умовами промислових підприємств на інше місце є справою дуже складною і важкою, головним чином, з економічної точки зору: промислові підприємства – це найбільш вартісні елементи міста; вони випускають продукцію відповідно до замовлень і є місцями прикладання праці міського населення, тобто при цьому виникають і великі соціальні проблеми. Тому при вирішенні питання щодо

доцільності ліквідації таких підприємств або перенесення їх на інше місце чи обмеження будівництва нових будівель на цій території, чи переведення підприємств на інше паливо, або проведення заходів щодо зниження їх шкідливості для мешканців прилеглого району, необхідно ретельно вивчити питання з усіх точок зору: санітарної, планувальної, економічної з урахуванням народногосподарського значення даного підприємства, стану його будівель і обладнання, можливості використання будівель за іншим призначенням, передбачуваних капіталовкладень в їх реконструкцію та ін.

Розміщення промислових підприємств у місті має відповідати загальним містобудівним інтересам міста і вимогам підприємства щодо ділянки, призначеної для його розміщення. Основними вимогами при цьому є санітарно-гігієнічні, зокрема СН 245-71 /27/.

Промислові підприємства за своїми санітарними характеристиками поділяються на п’ять класів із різною шириною захисних зон:

1 клас–із захисною зоною шириною 1000 м;

2 клас – 500 м;

3 клас – 300 м;

4 клас – 100 м;

5 клас – 50 м.

До 1 і 2 класів належать, головним чином, хімічні виробництва, металургійні, машинобудівні та металообробні підприємства, видобуток рудних і нерудних копалин, великі підприємства з виробництва цементів, вапна та інших будівельних матеріалів, що пов’язані з випалюванням у печах, великі теплові електроцентралі, які працюють на твердому і рідкому паливі.

До 3 класу належать головним чином текстильні виробництва, заводи по переробці тваринних продуктів, і деревини з переробки.

До 4 і 5 класів належать, головним чином, підприємства з переробки харчових продуктів.

У даний час неможливо відмовитися від створення санітарно-захисних зон (СЗЗ), оскільки не всі підприємства оснащені очисними

та уловлюючими пристроями, що повністю вловлюють шкідливі викиди або скорочують їх до мінімуму, хоча створення СЗЗ призводить до непродуктивного використання міської території, викликає особливі труднощі в реконструкції міст, де доводиться йти на ліквідацію забудови, що вже є в тих зонах. СЗЗ – складна інженерна споруда зі своїм власним функціональним зонуванням.

Промисловий район – це уособлена частина міської території, що призначена для розміщення промислових підприємств, складів, об'єктів комунального призначення та зовнішнього вантажного транспорту. На території промислового району, як правило, розміщується група підприємств та об'єктів, але може розташовуватися і одне велике промислове підприємство.

Промислові підприємства розміщуються групами спорідненого виробничого профілю з кооперуванням підприємств на основі комплексного використання сировини і відходів, а також енергетичного і транспортного господарств та інженерного обладнання (водопостачання, каналізації, теплопостачання тощо). Групове розміщення промислових підприємств здійснюється шляхом створення планувально-організованого промислового району, що є важливим, повноправним планувальним елементом міста. У промисловому районі крім ділянок підприємств повинні передбачатися: система вулиць і площ, громадські центри, науково-дослідні комплекси, мережа обслуговуючих населення закладів і підприємств, озеленені території загального користування (сади, сквери, бульвари), а також мережа залізничних під'їзних колій і автомобільних під'їздів до підприємств, відвали і відходи виробництва, резервні території для розвитку.

Промислові райони повинні бути розташовані відносно пов'язаних з ними житлових районів так, щоб час, який потрібен працівникам на пересування до місця роботи не перевищував нормативного (30 хв. для великого міста і 45 хв. для значного і найзначнішого). Транспортна система міста повинна забезпечувати пересування до місць роботи з нормативними витратами часу.

Загальна чисельність людей, що працюють в промисловому районі, не повинна перевищувати 15...20 тис. чол. у максимальну зміну (разом до 30 тис. чол.). Ця кількість людей може бути підвезена звичайними видами вуличного транспорту (трамваєм, тролейбусом, автобусом). Більша концентрація трудових пасажирських потоків вимагатиме більш потужних за своєю перевізною здатністю позавуличних видів громадського транспорту – швидкісного трамваю, метрополітену та ін. Більш рівномірне завантаження транспортом вуличної мережі міста може бути досягнуто при розміщенні промислових районів із протилежних боків сельбищної території.

Промисловий район повинен бути добре з'єднаним з усім містом системою магістральних вулиць. Їх слід розміщувати таким чином, щоб прохід працівників через прохідні підприємств і розподіл за місцем роботи здійснювався без перетинів автомобільних і залізничних шляхів, по яких підвозять сировину і паливо, вивозять готову продукцію. Це може бути досягнуто при комплексній розробці генеральних планів промислових підприємств і проекту планування і забудови всього промислового району з прилеглими до нього житловими районами.

Загальна площа промислових майданчиків і ділянок, підприємств і споруд, а також резервних промислових ділянок, пов'язаних з промисловими підприємствами і закладами не повинна перевищувати 50 – 60% всієї території промислового району. Середні показники балансу території промислового району в % від загальної площі району такі:

- промислові підприємства і пов'язані з ними об'єкти – 50...60 %,
- резервні й невикористані ділянки – 15...30 %,
- дороги і транспортні комунікації – 5...10 %,
- громадські центри і науково-дослідні комплекси – 2...5 %,
- зелені насадження – 10...20 %.

Промислові райони повинні розміщуватися з підвітреного боку відносно житлових районів при домінуючих напрямках вітрів

у жаркий період року, а при розміщенні промислових підприємств по берегах річок – нижче житлових районів за течією річки.

При розміщенні промислових районів у місті слід передбачати можливості подальшого його розвитку без створення при цьому черезсмужжя з промислових і житлових районів. (рис. 2.2, 2.3).

Окрім цього при виборі ділянок для промислових підприємств необхідно врахувати вимоги, що забезпечують нормальну роботу цих підприємств.

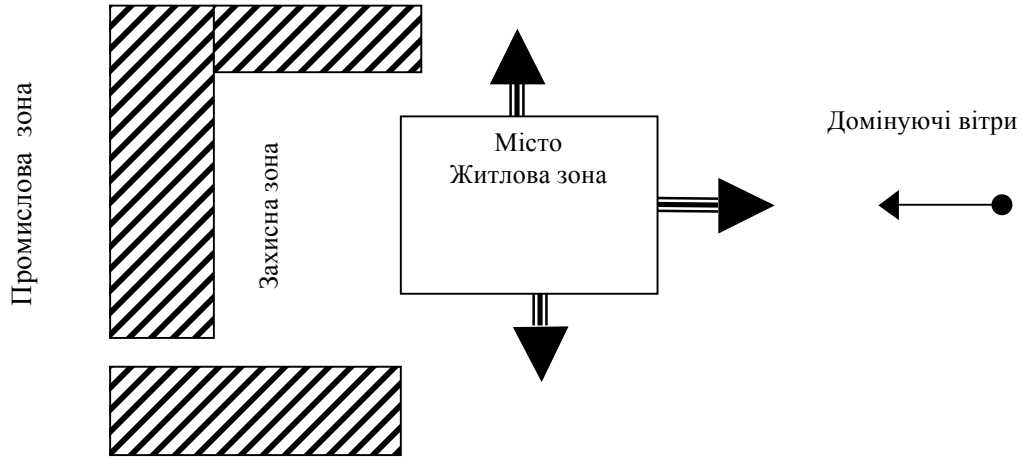


Рис. 2.2. Схема доцільного розміщення промислових підприємств, при якому зберігається можливість вільного розвитку міста

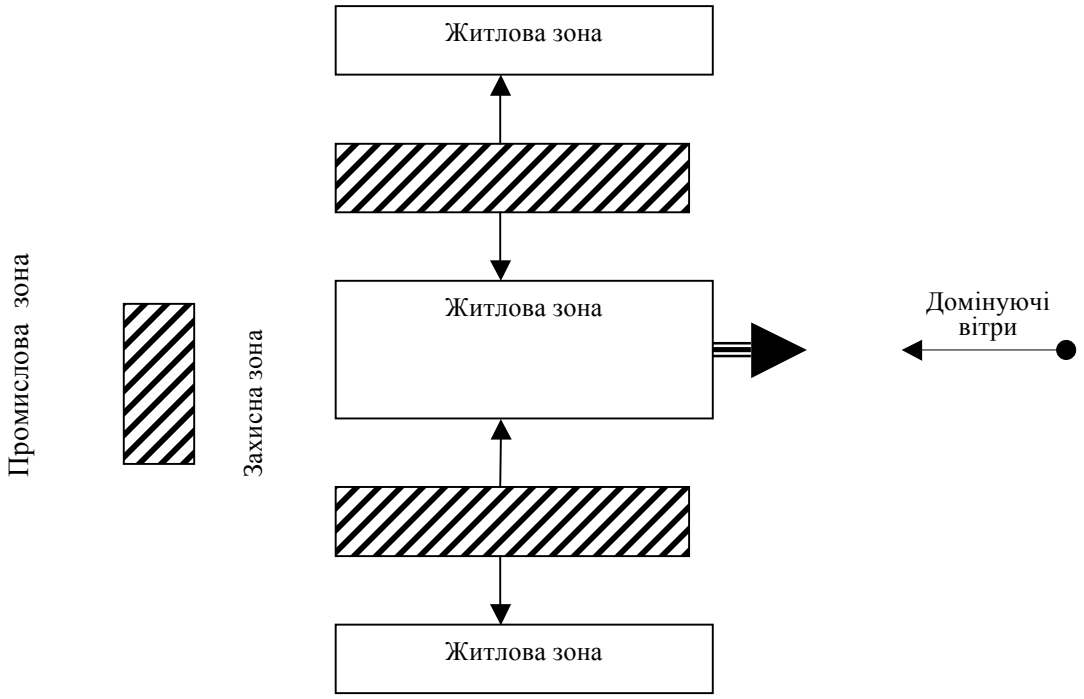


Рис. 2.3. Схема недоцільного розміщення промислових підприємств, що створює черезсмужжя з промислових і житлових районів

Розміри і конфігурація промислового майданчика повинні відповідати генеральному плану промислового підприємства. Майданчики промислових підприємств, яким потрібні під'їзні залізничні колії, повинні розміщуватися таким чином, щоб було зручно протрасувати залізничні колії від промислового майданчика до станції примикання (сортувальної або вантажної станції) загальної мережі залізних доріг без перетинання житлових районів і міських вулиць. При цьому слід враховувати, що примикання під'їзних залізничних колій до головних колій залізниць на перегоні не дозволяється технічними умовами спорудження залізниць.

Питання про необхідність під'їзного залізничного шляху вирішується в кожному окремому вузлі залежно від обсягу вантажоперевезень підприємств і характеру його продукції.

Рельєф промислових майданчиків має бути зручним для розміщення виробничих корпусів без проведення великих земляних робіт та забезпечення нормального відведення поверхневих вод і самопливного руху в каналізаційній мережі. Цим вимогам відповідає рельєф з уклонами від 0,003 до 0,03. Такі ж величини уклонів задовольняють вимоги залізничного транспорту для організації під'їзних колій.

Геологічні й гідрогеологічні умови промислового майданчика повинні допускати будівництво промислових будівель і споруд без використання складних фундаментів, що дорого коштують, та без водовідливу. Перевагу віддають ґрунтам однорідної геологічної будови, що мають достатній розрахунковий опір, а рівень стояння ґрунтових вод має бути нижчим підлоги підвалів, тунелів тощо.

Підприємства великого народногосподарського значення, що тільки-но споруджуються, не слід розміщувати в нижньому б'єфі водоймищ, на територіях, які можуть бути затопленими при зруйнуванні греблі або дамби. При розміщенні підприємств біля річок або водоймищ відмітки території, на якій розміщуються виробничі будівлі, споруди або залізничні колії і автомобільні

дороги повинні прийматися не менше ніж на 0,5 м вище розрахункового горизонту високих вод з урахуванням напору і нахилу водостоку, а також висоти хвилі та її набігу.

Промислові підприємства слід розміщувати таким чином, щоб забезпечити економічне постачання їм питної та технічної води. На підприємствах необхідно передбачати використання систем оборотного і повторного використання води.

Залежно від характеру і умов розміщення в місті промислові райони можна поділити на три основні категорії.

1. Промислові райони, призначені для розміщення підприємств шкідливого виробничого профілю (1 і 2 класів), що потребують спорудження під'їзних залізничних колій, а також для розміщення підприємств, що мають особливі умови виробництва (вибухо- і пожежонебезпечне, радіоактивне виробництво). До цієї категорії належать великі металургійні, хімічні, нафтопереробні заводи, а також підприємства, що пов'язані з розробкою земних надр, і підприємства спеціального призначення. Промислові райони цієї категорії розміщують за межами міста і, як правило, на значних відстанях (в окремих випадках до 15 – 20 км) від сельбищної території.
2. Промислові райони, призначені для розміщення підприємств середньої виробничої шкідливості (3 і 4 класів), але такі, що за обсягом вантажоперевезень потребують під'їзних залізничних колій. До таких підприємств належать машинобудівні та металообробні, великі текстильні та харчові підприємства. Такі промислові райони можуть бути розміщені на периферії сельбищної території міста зі створенням необхідних СЗЗ.
3. Промислові райони, призначені для розміщення підприємств малої виробничої шкідливості або нешкідливих (5 класу), що мають при цьому невеликий обсяг вантажоперевезень, не потребують залізничних під'їзних колій. До таких

підприємств належать типографії, годинникові заводи, заводи точної механіки, приладобудування, оптики, міської харчової промисловості та ін. Такі промислові райони можуть розміщуватися в межах сельбищної території. Роль СЗЗ при цьому може відігравати добре озеленена вулиця, що проходить між промисловим майданчиком і житловими мікрорайонами.

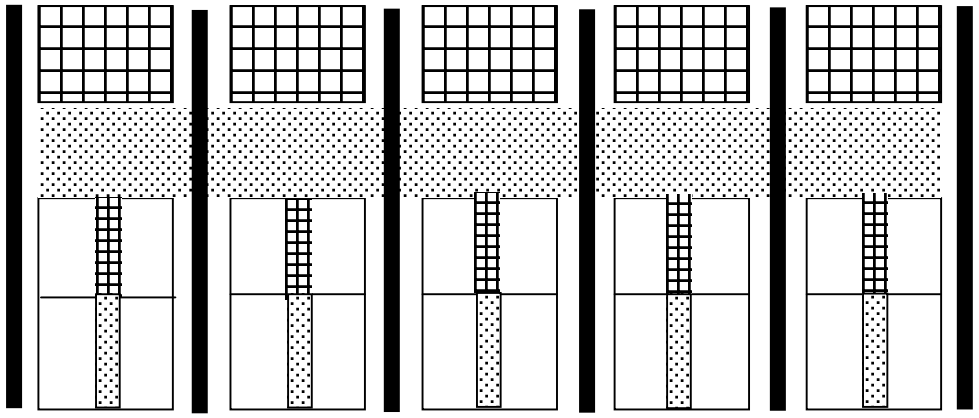
Подібної класифікації міських промислових районів у даний час додержуються і за кордоном (Франція, США).

Залежно від характеру виробництв промислові підприємства в районі можуть розміщуватися *стрічково* в межах одного ряду (панелі) і *послідовно* як блоки в одній або декількох панелях. Стрічкове однопанельне розміщення доцільне для однохарактерних за класом шкідливості підприємств. При послідовному багатопанельному розміщенні є можливість в найближчих до сельбищної території панелях розмістити менш шкідливі, а у віддалених – більш шкідливі виробництва (рис. 2.4).

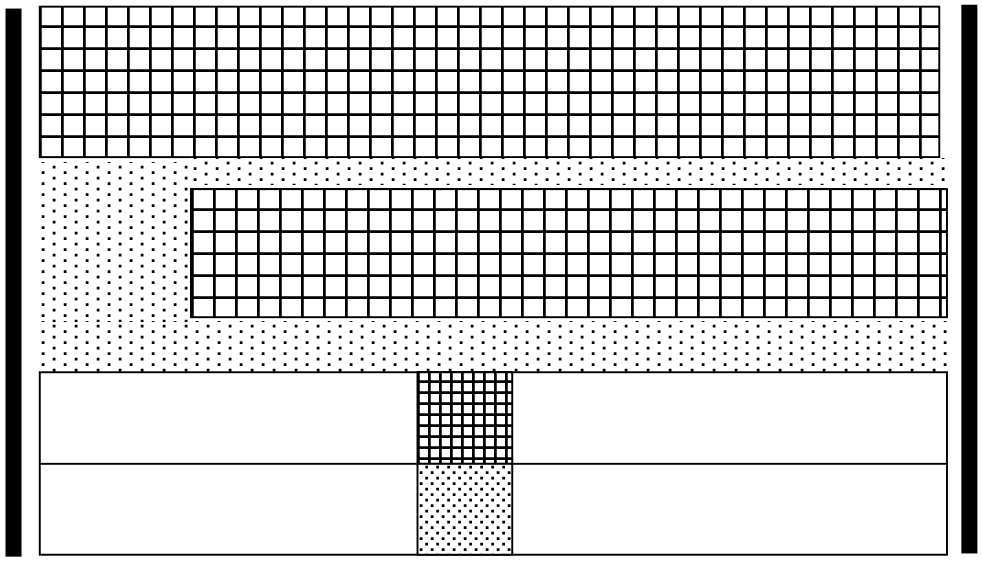
Промислові підприємства повинні розміщуватися в промисловому районі таким чином, щоб працівники при виході через прохідні підприємства не потрапляли під потоки громадського транспорту і автомобілів. Для цього перед входами на промислові майданчики необхідно влаштувати передзаводські площі, розташовані в «кишені» відносно магістральних вулиць, тих що проходять повз промислові підприємства. На цих площах розміщують і стоянки для легкових автомобілів. Прохідні підприємств орієнтують на основні магістралі, що підходять до району (не менше двох на великий промисловий район). Нешкідливі підприємства в межах сельбищної території розміщують з урахуванням можливості виходу їхніх майданчиків на магістральні вулиці.

Проїзди для вантажних автомобілів слід влаштовувати у вигляді самостійних вулиць, що підводять до вантажних в’їздів на промисловий майданчик. Не слід суміщати вантажні проїзди з магістральними вулицями, по яких рухається громадський

пасажирський транспорт і легкові автомобілі, бо таке суміщення, як правило, призводить до несприятливих умов руху транспорту всіх видів і різко погіршує безпеку руху як транспортних засобів, так і пішоходів.



а



б

– промислові території

– сельбищна територія

– санітарно-захисна зона

– центри житлових районів

– парки житлових районів

Рис. 2.4. Схеми взаємного розташування промислових підприємств і сельбищної території:
а – стрічкове однопанельне;
б – послідовне багатопанельне

При розміщенні окремих структурних частин промислового району важливим є раціональне і економічне використання території, тому конфігурація майданчика не обов'язково повинна мати вигляд правильної геометричної фігури (квадрат, прямокутник). Зазвичай вона визначається тими межами, які формуються транспортними комунікаціями або лініями обмеження забудови внаслідок природних умов (залізничні колії та автомобільні дороги, магістральні вулиці, водні простори, лісові масиви, рельєф місцевості, межі залягання корисних копалин та ін.).

Вимоги щодо зручності транспортних і пішохідних зв'язків у місті обмежують розміри промислових районів, що розміщуються на сельбищній території. Найбільш бажана площа таких районів – до 30...60 га. В окремих випадках райони легкої і харчової промисловості можуть досягати 120...140 га.

На межі з сельбищною територією можна розміщувати промислові райони площею до 1000...1200 га. Більша площа може виявитися небажаною у зв'язку з труднощами розвитку сельбищної території на перспективу.

Площа промислових районів, віддалених від сельбищної території, не обмежується, проте при надмірно великій території (понад 1000 га) можуть виникнути труднощі в доставці працівників до конкретних місць роботи.

Громадські центри промислових районів розміщуються на основних магістралях, що зв'язують їх із сельбищною зоною в місцях примикання до магістралі декількох підприємств. Характер підприємств і закладів центру визначається особливостями виробництв і розміщенням промислового району відносно житлової зони: в районах, що знаходяться в межах або на межі сельбищної території, можливо об'єднання їхнього центру з громадським центром житлового району; в окремих промислових районах з нешкідливим виробництвом в центрі промислового району можуть розміститися підприємства і заклади: харчування, торгівлі, лікувальні, спортивні, культурно-просвітницькі, відпочинку. Тут

можуть знаходитися навчальні, науково-технічні заклади, що належать до галузі виробництва району. Якщо ж виробничі процеси пов'язані зі шкідливими викидами, то склад споруд і пристроїв центру (отже, і його розміри) обмежується необхідним мінімумом, що задовольняє потреби виробництва.

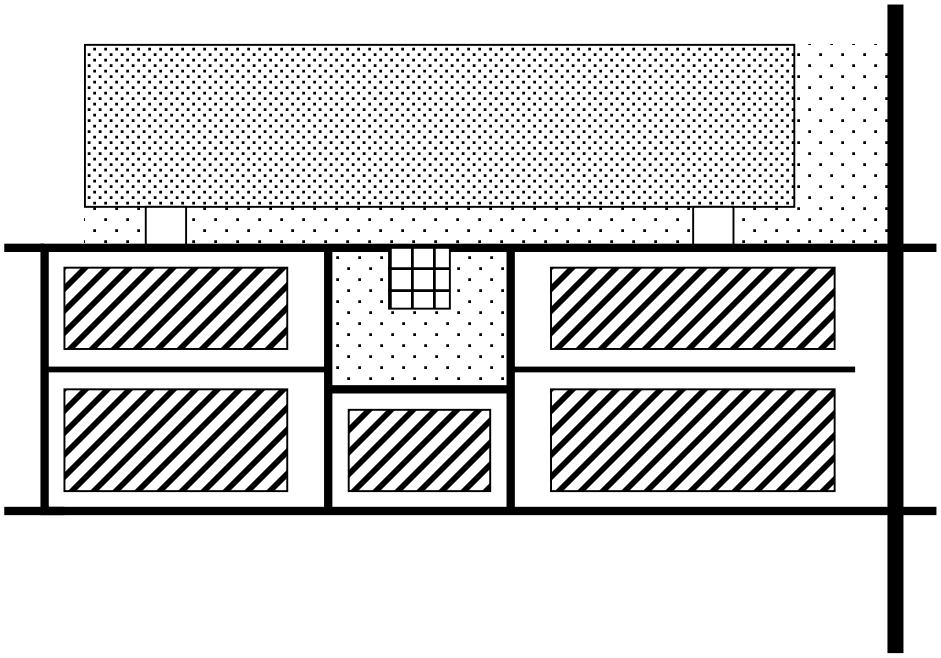
Санітарно-захисні зони повинні мати правильно організоване озеленення у вигляді лісопарку з пішохідними алеями, автомобільними проїздами, а в деяких випадках і велосипедними доріжками.

При великій ширині СЗЗ у них можуть розміщуватися підприємства малої виробничої шкідливості або нешкідливі, трамвайні або тролейбусні депо, автобусні парки з майстернями, гаражі для таксомоторів, вантажних і легкових автомобілів та інші обслуговуючі підприємства. Всі ці підприємства можуть займати не більше 60% загальної площі захисної зони; між житловими масивами і найближчими до них підприємствами повинна бути смуга насаджень (дерев) шириною не менше 40 % ширини захисної зони.

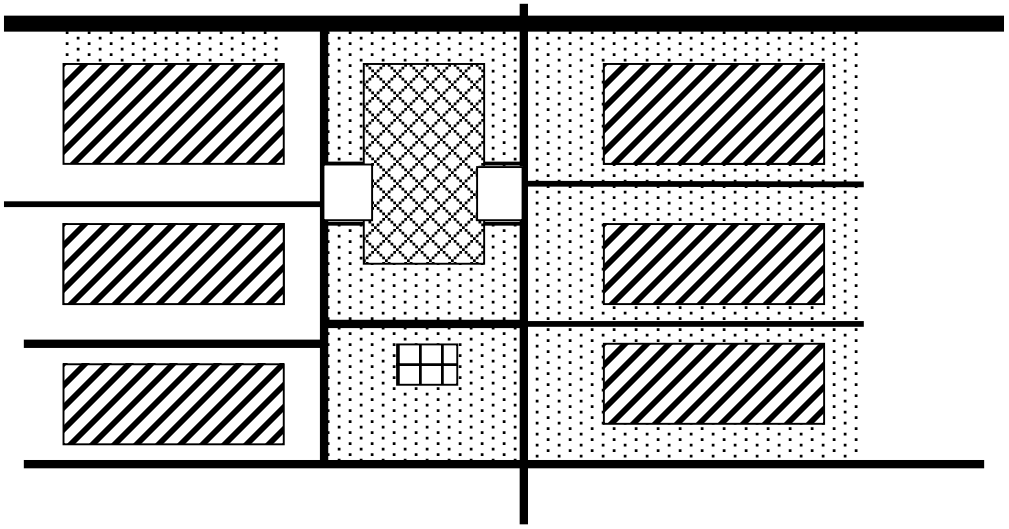
При проектуванні СЗЗ слід враховувати, що ці зони знаходяться під шкідливим впливом промислових підприємств. Зелені насадження захисних зон не можуть розглядатися як міські зелені насадження загального користування (вони належать до зелених насаджень спеціального призначення) і не враховуються при розрахунках озеленення міста. Забороняється розміщувати в захисних зонах спортивні споруди.

При промислових підприємствах нешкідливого профілю, що не потребують під'їзних залізничних колій, можуть створюватися комплексні виробничо-сельбищні райони, в яких промислові підприємства і житлові райони планувально-об'єднані; роль з'єднувальної ланки відіграє загальний центр із парком (рис. 2.5).

В результаті удосконалення пристроїв з уловлювання і використання шкідливих викидів і відходів промислових підприємств організація виробничо-сельбищних районів буде набувати все більшого значення при формуванні структури нового міста.



а



б

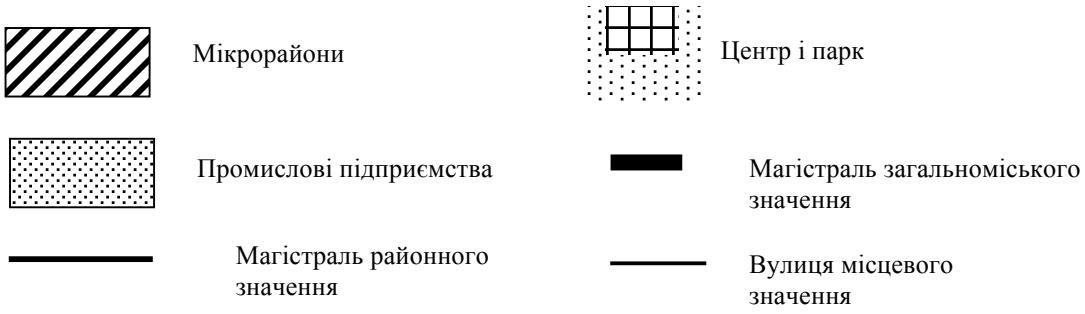


Рис. 2.5. Схеми виробничо-житлових районів:
а – із зовнішнім розташуванням промислових підприємств;
б – з внутрішнім розташуванням промислових підприємств

Вибір території для розміщення промислових підприємств є справою дуже складною, часто пов'язаною з необхідністю задовільнення протилежних інтересів. Тому він здійснюється обов'язково одночасно з вибором території для розміщення житлових районів міста на стадії розробки генерального плану міста. Тільки в разі такого комплексного проектування можна правильно вирішувати це важливе містобудівне питання.

2.6. Планувальна структура сучасного міста. Структурні одиниці сельбищної території

Території, призначені для розселення, називаються *сельбищними*.

До сельбищної території входять ділянки житлових будинків, громадських установ, будинків і споруд, у тому числі навчальних, проектних, науково-дослідних та інших інститутів без дослідних виробництв, внутрішньосельбищна вулично-дорожня і транспортна мережа, а також площі, парки, сади, сквери, бульвари та інші об'єкти зеленого будівництва й місця загального користування.

Повноцінною одиницею соціальної організації життя населення є житловий район, до якого входять всі установи повсякденного і періодичного культурно-побутового обслуговування населення. Для житлових районів обирають найбільш здорові й сприятливі за своїми природними і санітарно-гігієнічними умовами території.

Житлові райони мають бути зручними для розселення працівників відповідних промислових підприємств, добре з'єднаними магістральними вулицями не тільки з промисловими районами, але й з усіма іншими частинами міста, в тому числі із загальноміським і районними центрами, з залізничним та водним вокзалами, парками, іншими пунктами тяжіння населення; повинні мати зручну мережу пішохідних шляхів, по яких мешканці житлового району можуть проходити до місць своєї праці, до всіх розміщених у даному районі місць масового відвідування.

Декілька житлових районів можуть об'єднуватися в планувальний район.

Основними структурно-планувальними елементами міста згідно з ДБН 360 –92** є планувальні райони, зони.

При визначенні місткості основних структурних одиниць міста – *планувальних районів* у великих і значних містах – треба орієнтуватися на такі показники: кількість населення повинна становити від 100 до 300 тис. чол.; працівників у містоутворюючому комплексі – від 30 до 100 тис. чол.; у містах, які характеризуються великим розчленуванням планувальної структури, особливо у містах добувальної промисловості (які формуються на базі окремих територіально закріплених виробництв і розселення – шахт, колишніх шахтарських селищ та ін.), населення планувального району становить від 50 до 120 тис. чол.

У найзначніших містах із кількістю населення понад 1 млн. жителів при наявності потужних комплексів машинобудування і важкої індустрії, зосереджених у великих промислових виробничих зонах, треба формувати праце- і соціально збалансовані сельбищно-виробничі утворення – *планувальні зони*, кількість населення яких не повинна перевищувати 450 – 900 тис. чол.

Формування планувальних зон у найзначніших містах із населенням понад 1 млн. жителів треба здійснювати шляхом поєднання комплексних сельбищно-виробничих районів із високим ступенем працезбалансованості, сельбищних, промислових районів із формуванням багатофункціональних центрів прикладання праці та обслуговування.

У межах сельбищної території формуються такі основні структурні елементи.

Житловий квартал (*житловий комплекс*) – первісний структурний елемент житлового середовища, обмежений магістральними або житловими вулицями, проїздами, природними межами тощо, площею до 50 га з повним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого значення (збільшений квартал,

мікрорайон) і до 20 га з неповним комплексом.[1]

Житловий район – структурний елемент сельбищної території площею 80 – 400 га, у межах якого формуються житлові квартали, розміщуються установи і підприємства з радіусом обслуговування не більше 1500 м, а також об'єкти міського значення. Межами житлового району є магістральні вулиці і дороги загальноміського значення, природні і штучні межі. Житлові райони (відокремлені) можуть формуватися як самостійні структурні одиниці.

Сельбищний район (*житловий масив*) – структурний елемент сельбищної території понад 400 га, у межах якого формуються житлові райони. Межі його ті ж самі, що й для житлових районів. Ця структурна одиниця характерна для значних і найзначніших міст і формується як цілісний структурний організм з розміщенням установ обслуговування районного і міського користування.

Житлові райони, що входять до складу сельбищної зони (складові), повинні формуватися у взаємозв'язку з його плануванням і забудовою.

В СНіП 2.07.01-89 при проектуванні житлової забудови виділяються два основних рівня структурної організації сельбищної території: мікрорайон (квартал) площею, як правило, 10 – 60 га, але не більше 80 га; житловий район площею від 80 до 250 га.

Раніше житлові райони міста поділяли на мікрорайони, які були основною структурною одиницею житлового району. Ідея мікрорайону виникла в СРСР у 30-х роках, коли в ряді проектів радянських міст вперше були використані мікрорайони як основні первісні елементи планувальної структури міста. Виникнення мікрорайонів пояснюється тим, що широкомасштабне використання автомобілів, погіршило санітарно-гігієнічні умови міста (шум, забруднення повітряного басейну шкідливими

[1] 1. Квартали з неповним комплексом установ і підприємств обслуговування, як правило, формуються у малих містах, селищах, а також в умовах складного рельєфу, при реконструкції забудови, що склалася.

2. При садибній забудові площа кварталів з неповним комплексом установ і підприємств обслуговування місцевого значення може бути збільшена.

викидами), збільшило травматизм у вуличному русі. Магістральні вулиці перетворилися на автомобільні дороги і стали непривабливими для пішоходів.

Розміщення житлової забудови в мікрорайонах, більших за площею ніж звичайні житлові квартали – це був звичайний планувальний прийом у дореволюційний час. Квартальна забудова використовувалася ще й в радянський період до другої світової війни, але розмір кварталів приймався в зоні багатоповерхової забудови 6...12 га, а в зоні дво- триповерхової забудови – 4...6 га. Розмір території мікрорайону – 17...25 га, житлового району – 25...40 га), дозволило ізолювати житлові будинки від вуличного руху. Крім того, при тодішньому поділенні житлового району на окремі квартали цілком виконати високі санітарно-гігієнічні вимоги стосовно інсоляції житлових приміщень, провітрювання внутрішньоквартальних територій, створення достатнього озеленення в кварталі було дуже складно. Також нелегко було дати гарне планувальне рішення кварталу при розміщенні його на косогорі, коли розташування будівель на рельєфі, що знижується, викликає значну різницю висотних відміток по кутах будівлі. Всі ці важливі планувальні питання значно простіше вирішувалися в мікрорайонах, де можна шляхом вільного планування забезпечити різноманітне групування будівель і відкритих просторів.

У даний час структурні одиниці ще більші за розмірами, що надає ще більше простору для творчості архітекторам.

У формуванні структури сельбищної території в цілому, житлових районів і мікрорайонів надзвичайно велике значення має система культурно-побутового обслуговування населення (КПОН). Установи культурно-побутового обслуговування мають різну періодичність користування. Відповідно до цього вони можуть бути поділені на групи – ступені з призначенням для установ кожного такого ступеню певних відстаней пішохідного підходу або під'їзду (радіусів обслуговування), що забезпечують зручне користування ними.

Розрізняють чотири ступеня культурно-побутового обслуговування населення:

Перший ступінь складається з установ і підприємств, якими населення користується *щоденно*. До них належать: дитячі ясла і садки, школи, продовольчі й промтоварні магазини, їдальні, кафе, аптеки, ательє побутового обслуговування (ремонтні майстерні, приймальні пункти). Це – установи мікрорайону, радіус обслуговування їх приймається в межах 350...500 м. Повсякденне обслуговування населення всередині мікрорайону здійснюють також установи груп житлових будинків з радіусом обслуговування до 200 м.

Другий ступінь – установи, що відвідуються населенням *періодично*. Будинки культури, клуби, кінотеатри, бібліотеки, торговельні центри, ресторани, установи зв'язку (пошта, телеграф), поліклініки, пологові будинки і районні лікарні, спортивні центри (спортивні зали, плавальні басейни, спортивні тренувальні майданчики). Це – установи житлового району, радіус обслуговування їх становить 1000...1200 м, що дозволяє дійти до них пішки за 15...20 хв, не користуючись послугами транспорту.

Третій ступінь – установи і заклади, які відвідує населення значно рідше, ніж установи перших двох ступів – *епізодично*. До них належать: адміністративні й господарські заклади, палаци культури, музеї, виставки, театри, цирки, концертні зали, великі кінотеатри, міські спортивні центри (стадіони, плавальні басейни, водні станції), міські торговельні центри, спеціалізовані лікарні й медичні центри, наукові й навчальні центри. Всі ці заклади мають загальноміське, обласне, а іноді й республіканське значення. Під'їзд до них здійснюється засобами масового транспорту.

Четвертий ступінь – заклади і установи масового короткочасного і тривалого відпочинку та лікувальні, що розташовані в приміських зонах. Сюди належать: водні станції і пляжі, ресторани, кафе, готелі, мотелі, риболовні, лижні й туристичні бази, будинки відпочинку, санаторії, заміські дитячі установи та ін.

Система культурно-побутового обслуговування значною мірою впливає на чисельність населення і площу основних структурних елементів сельбищної території.

2.7. Система громадських центрів, установ і підприємств обслуговування

В житлових районах сучасного міста окрім житлових мікрорайонів, парків і садів розміщуються адміністративно-господарські, культурні й торговельні центри. Залежно від місцеположення житлового району в місті такі центри можуть бути *загальноміського значення*, якщо вони розміщуються в центральній частині міста, і *районного значення* при периферійному положенні житлового району.

За своїм характером і складом центри житлових районів можуть бути *комплексними*, що об'єднують адміністративно-господарські, культурно-побутові установи і підприємства, універсальні й спеціалізовані магазини, або *спеціалізованими* з розміщенням у них установ і підприємств певного виду обслуговування.

У значному місті, в його центральній частині, може бути декілька спеціалізованих центрів загальноміського значення: адміністративний або адміністративно-господарський, культурно-меморіальний, торговельний, спортивний та ін. Така багатоцентрова структура може бути і в інших районах міста, якщо розміри окремих житлових районів як за населенням, так і за територією досить значні.

Планувальна композиція комплексних загальноміських центрів визначається містобудівним профілем і величиною міста, місцевими природними умовами і вже сформованою планувальною ситуацією.

Наприклад, у місті-супутнику Москви Зеленограді, що розташований на березі водоймища, загальноміський центр

знаходяться на високому його березі. В центрі розміщені: міська рада, будинок зв'язку, клуб з бібліотекою, кінотеатр, торговий пасаж, готель з рестораном. На протилежному березі водоймища розміщені в зеленому масиві стадіон і фізкультурний комплекс. Таким чином, водоймище із прилеглими до нього зеленими насадженнями є ланкою, що об'єднує весь центр міста (рис. 2.6).

Приклади проектування центрів можна знайти в підручнику В.А. Бутягіна, [4, с. 174-190, рис. 2.6, 2.7].

Згідно з ДБН 360-92** у межах основних структурно-планувальних елементів міста треба передбачати території для розміщення об'єктів і установ культурно-побутового обслуговування населення. Місця їхньої концентрації формуються як громадські центри різних рівнів.

Кількість, склад, розміщення громадських центрів у плані міста приймаються з урахуванням його розміру, функціонально-планувальної структури, історичних особливостей формування міського плану, ландшафтно-природних особливостей, а також ролі міста у системі розселення.

Загальноміський центр треба розглядати як просторову систему, до складу якої, крім центрального ядра і прилеглої центральної зони, входять взаємопов'язані з ним центри найбільш великих планувальних районів, зон або інших структурно-планувальних елементів.

Залежно від розмірів і планувальної організації загальноміського центру треба в його межах створювати систему взаємозв'язаних громадських просторів з виділенням головної площі, вулиці, пішохідних вулиць і зон.

При визначенні площі громадських територій загальноміського центру і його ядра треба орієнтуватися на питомий показник 5...8 $м^2$/люд., виходячи із перспективної кількості населення міста.

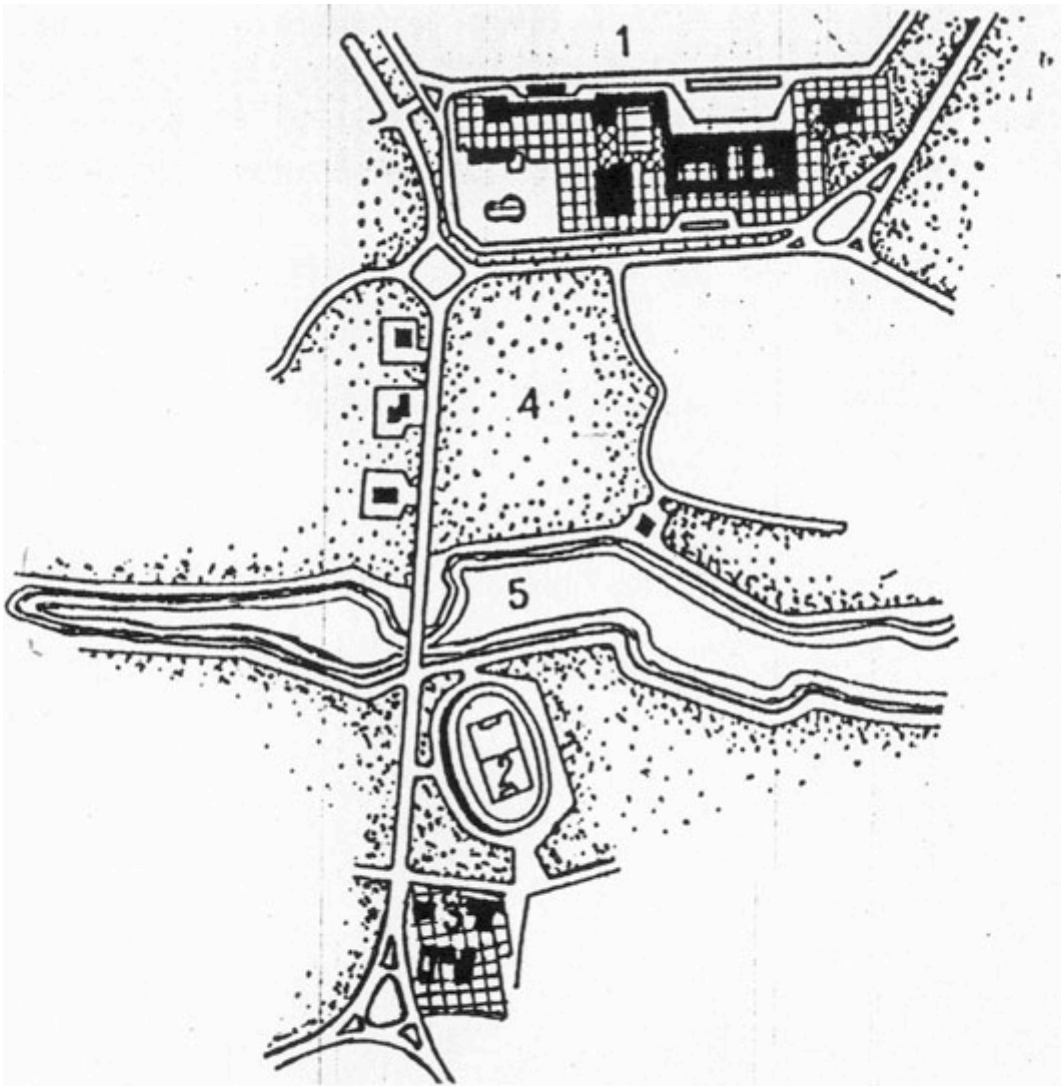


Рис. 2.6. Схема загальноміського центру м. Зеленограда:
1 – адміністративний і торгівельно-громадський центр;
2 – стадіон; 3 – фізкультурний комплекс; 4 – зелені насадження; 5 – водоймище

Загальноміський центр треба розвивати як поліфункціональну систему, яка має такі функції: управління,громадську, ділову, культурно-освітню й культурно-видовищну діяльність; торгівлю; громадське харчування, побутове й комунальне обслуговування; зв’язок, транспорт, житло, відпочинок, туризм.

До складу загальноміського центру можуть входити функціональні об’єкти науково-виробничої діяльності, охорони здоров’я, за винятком лікарень, диспансерів та інших установ, які потребують розміщення в окремих зонах.

У системі загальноміського центру, виходячи з його функціональної структури, у зонах концентрації установ відповідних функцій треба формувати громадські комплекси(центри) моно- або поліфункціонального профілю. Найважливіші в архітектурно-планувальному відношенні монофункціональні комплекси (центри) формуються важливими установами і відповідними будинками і спорудами. До них належать: адміністративні (державні, обласні, міські) комплекси, значні ділові, інформаційні, культурно-освітні, видовищні, меморіальні, торговельні та ін. Їх треба розміщувати у межах центрального планувального району в ядрі центру і насичувати супутніми функціями.

Поліфункціональні комплекси (центри) слід формувати діловими, торговельними, культурно-видовищними установами і розміщувати як у центральному ядрі, контактній до нього зоні на в'їздах у ядро або загальноміський центр, у центральному планувальному районі (зоні), так і на головних осях інших планувальних районів (зон) міста.

При формуванні поліфункціональних комплексів (центрів) загальноміського значення у периферійних планувальних районах (зонах) до них повинні входити адміністративно-управлінські та науково-дослідні установи, пов'язані з розташованими поблизу промислово-виробничими об'єктами.

Спеціалізовані центри, які створюються на основі спортивних, рекреаційно-оздоровчих, лікувальних, навчально-наукових, науково-виробничих та інших установ і об'єктів, що не потребують великих територій, можуть формуватися у будь-якому планувальному районі (зоні) міста. Ті з них, які для свого розвитку потребують великих майданчиків, треба розміщувати у периферійних планувальних районах (зонах), на в'їздах у місто та у приміській зоні.

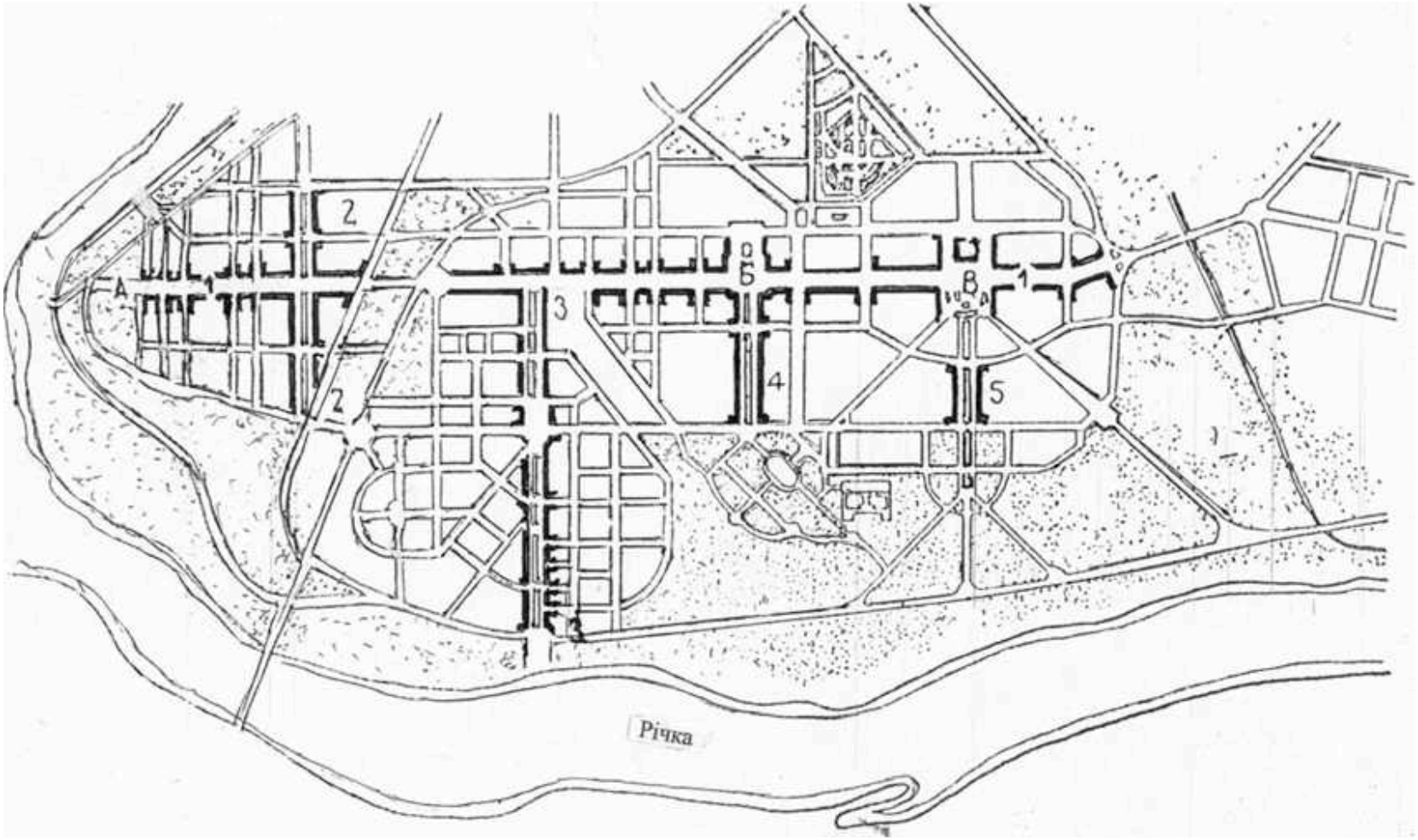


Рис. 2.7. Приклад лінійного загальноміського центру великого міста
1-1 – центральний проспект; 2, 3, 4, 5 – поперечні проспекти;
А – площа на в'їзді в центральний район; Б – театральна площа;
В – адміністративно-громадська площа

Важлива проблема у значних і найзначніших містах – організація транспортного обслуговування центрів. Вона вирішується шляхом створення складної системи з великими багатоповерховими будівлями і підземними багатоярусними спорудами, до складу яких входять торговельні, складські та інші обслуговуючі підприємства, лінії метрополітену, швидкісні автомобільні дороги, транспортні магістралі для громадського транспорту, під'їзди місцевого і службового призначення, автостоянки та ін. Це – дуже складна проблема, що розробляється комплексно.

В центральних районах уже сформованих великих міст значно ускладнене розміщення гаражів-стоянок. За таких умов доводиться використовувати найменші територіальні можливості, влаштовуючи гаражі-стоянки з максимально ефективним розміщенням в них автомобілів.

В цьому відношенні є цікавим досвід гаражного будівництв у містах Швейцарії, де спорудження нових великих наземних гаражів у перевантажених транспортом центрах є складною проблемою. В центральних частинах міст використовуються, навіть, невеликі земельні ділянки для будівництва підземних гаражів на 70...200 місць. У таких гаражах для збільшення місткості та зниження вартості одного місця крім звичайних стаціонарних місць передбачаються пересувні платформи-стоянки, які при незначній механізації дозволяють збільшити кількість місць на 30...40 %.

Дієвим заходом щодо послаблення транспортних проблем центрів великих міст є зменшення кількості автомобілів, що обертаються в них. У різних країнах це питання вирішується по-різному. Це – і давно відома система "Park & Ride", і введення перепусток в різні зони центру міста, і інші адміністративно-обмежувальні заходи.

Сучасні центри значних міст як за своєю структурою, так і внаслідок складнощів транспортного обслуговування, істотно відрізняються від центрів історично сформованих старих міст світу.

Адміністративно-господарські і громадські установи та установи культурно-побутового обслуговування (КПО)

У формуванні планувальної структури міста істотну роль відіграють адміністративно-громадські установи і установи КПО населення. Вони поділяються за своєю спеціалізацією і значенням в житті міста.

За спеціалізацією система міських установ і підприємств КПО поділяється на:

- адміністративно-господарські й громадські;
- культурно-просвітницькі;
- навчальні заклади;
- дитячі садки і ясла;
- спортивні споруди;
- установи охорони здоров'я;
- торговельні, громадського харчування і побутового обслуговування;
- комунальні підприємства.

Нормування обслуговуючих підприємств здійснюється, виходячи з принципу повноцінного обслуговування усіх районів міста (не розрізняючи центральні й периферійні райони).

При розробці генеральних планів міст визначають потреби в земельних ділянках для обслуговуючих установ й підприємств, що розміщуються в окремих будівлях. Розрахункова потреба в тих чи інших установах і підприємствах і необхідна для їхнього розміщення територія встановлюється відповідно до нормативів [11].

Залежно від величини міста деякі адміністративно-господарські й громадські установи можуть бути об'єднані в одній будівлі для здобуття найбільшого містобудівного ефекту від споруджуваних будівель. Розміщення установ цієї групи здійснюється залежно від їхнього значення в житті міста в загальноміському центрі або в районних центрах.

Згідно з ДБН 360-92** для розрахунку установ і підприємств обслуговування треба враховувати норми забезпеченості, які

відображають соціально-гарантований рівень. Там наведені розміри земельних ділянок, а також принципи розміщення окремих видів установ і підприємств обслуговування.

В умовах поширення приватної власності розміщення багатьох підприємств торгівлі, громадського харчування, видовищних об'єктів регулюється економічними механізмами. При цьому владні структури міст і районів мають регулювати це питання, стимулюючи розвиток необхідних для життя населення об'єктів та стримуючи розвиток непотрібних або шкідливих.

2.8. Забудова і благоустрій житлових кварталів

Залежно від взаємного розміщення будинків і їх розташування відносно червоних ліній розрізняють такі прийоми забудови кварталів: периметральна, групова, рядкова, комбінована, лінійна, стрічкова, біоструктурна, терасна, точкова.

Периметральна забудова характеризується розміщенням будинків вздовж червоних ліній вулиць, що обмежують квартал. Цей прийом відрізняється найбільшою простотою в архітектурному відношенні, але має ряд недоліків: відсутність зв’язку внутрішніх квартальних просторів із простором вулиці, вимушену несприятливу орієнтацію житлових приміщень за сторонами світу, погану провітрюваність кварталів в разі невеликих розмірів. При такій забудові ділянок зі значними нахилами поверхні багато будинків доводиться розташовувати довгою стороною по нахилу (поперек горизонталей), що створює значну різницю по висоті цокольного поверху, а іноді виникає і необхідність влаштування додаткових поверхів (рис. 2.8).

Групова забудова використовується при значних розмірах кварталу і мікрорайону (10...12 га і більше) і характеризується розміщенням житлових будинків окремими групами з утворенням порівняно невеликих внутрішніх дворів-садів. Вона має істотну перевагу перед суцільною периметральною забудовою. Внутрішні квартальні простори з розміщеними в них будинками і зеленими

насадженнями включають в загальне архітектурно-просторове рішення вулиці, що сприяє більшій виразності й різноманітності її обрису, значно поліпшує провітрюваність кварталу. Для провітрювання окремих дворів-садів створюють розриви між будинками, що входять до групи. Тільки в північних районах з переважаючими сильними вітрами в холодний період року найбільш сприятливі мікрокліматичні умови створюються при замкнених дворах з одним розривом між будівлями для під'їзду до входів у будинки даної групи (рис. 2.9).

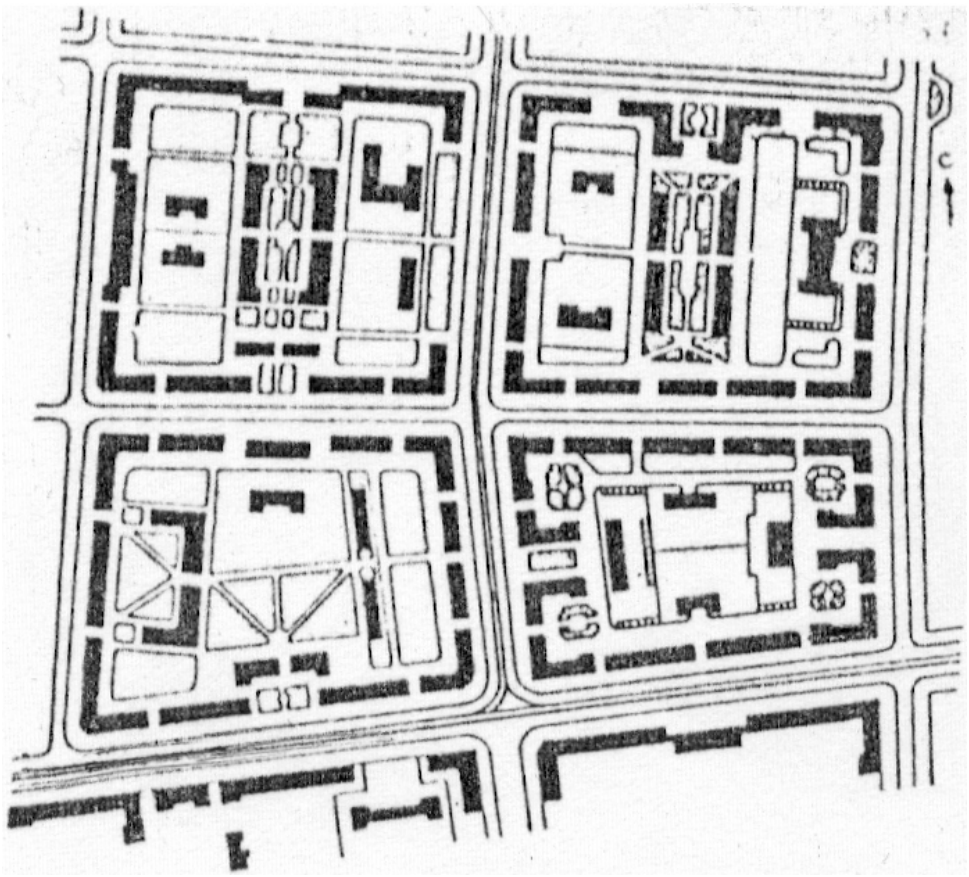


Рис. 2.8. Периметральна забудова мікрорайону

Рядкова забудова характеризується розміщенням будинків паралельними рядами – рядками незалежно від напрямку вулиць (часто будинки обернені торцями до транспортної магістралі). Рядкова забудова виникла із прагнення поставити всі житлові будинки в однакові умови стосовно інсоляції, провітрювання і

взаємозв’язку з внутрішніми квартальними просторами та з транспортними магістралями. Головна перевага полягає в тому, що 90...100 % будинків мають оптимальну орієнтацію і захищені від шуму магістралі. Рядкова забудова, маючи певні гігієнічні переваги, створює деякі труднощі в архітектурному рішенні вулиці, на яку в цьому випадку виходять торці будинків. При цьому організуються вузькі, ізольовані один від одного двори. Найбільш доцільна така забудова в поєднанні з іншими композиціями (рис. 2.10).

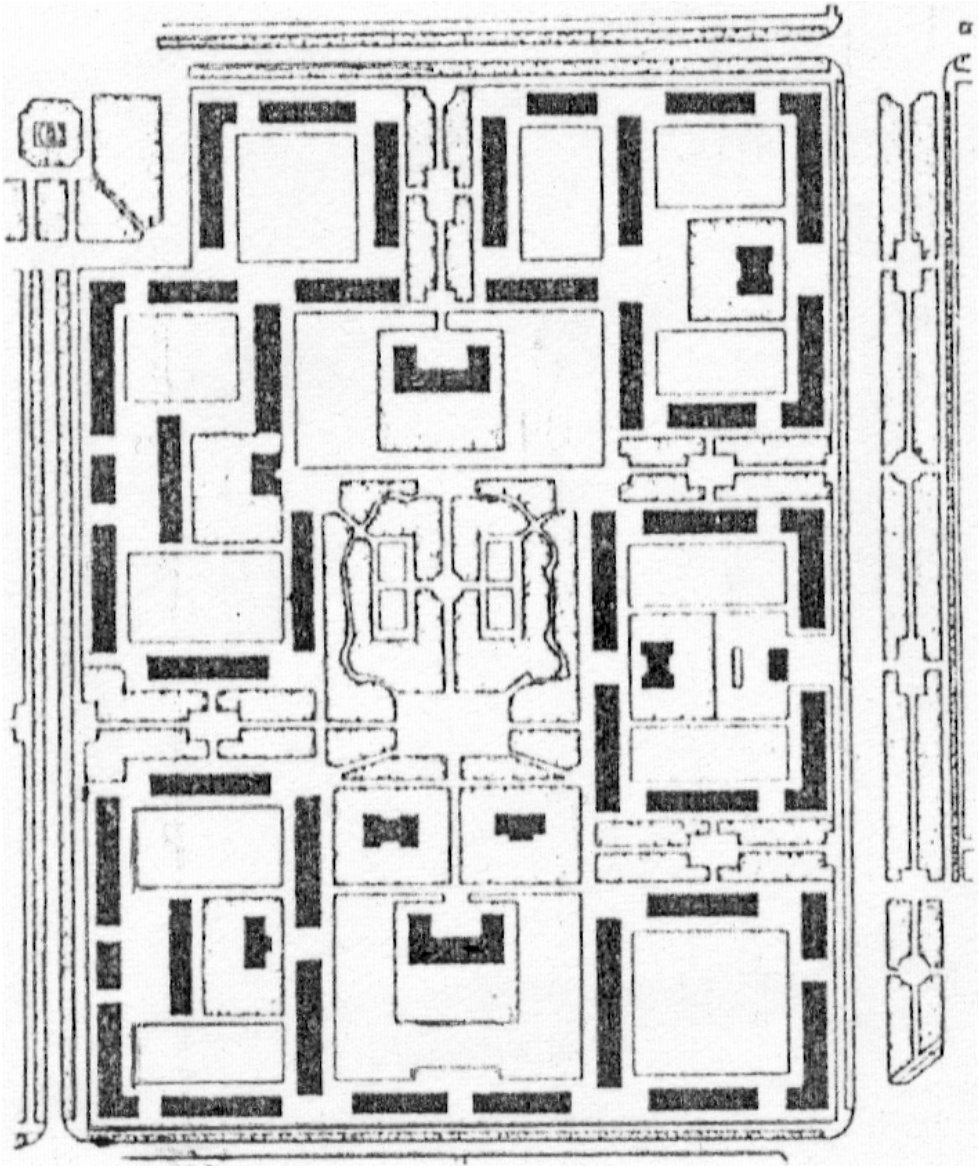


Рис. 2.9. Групова забудова мікрорайону

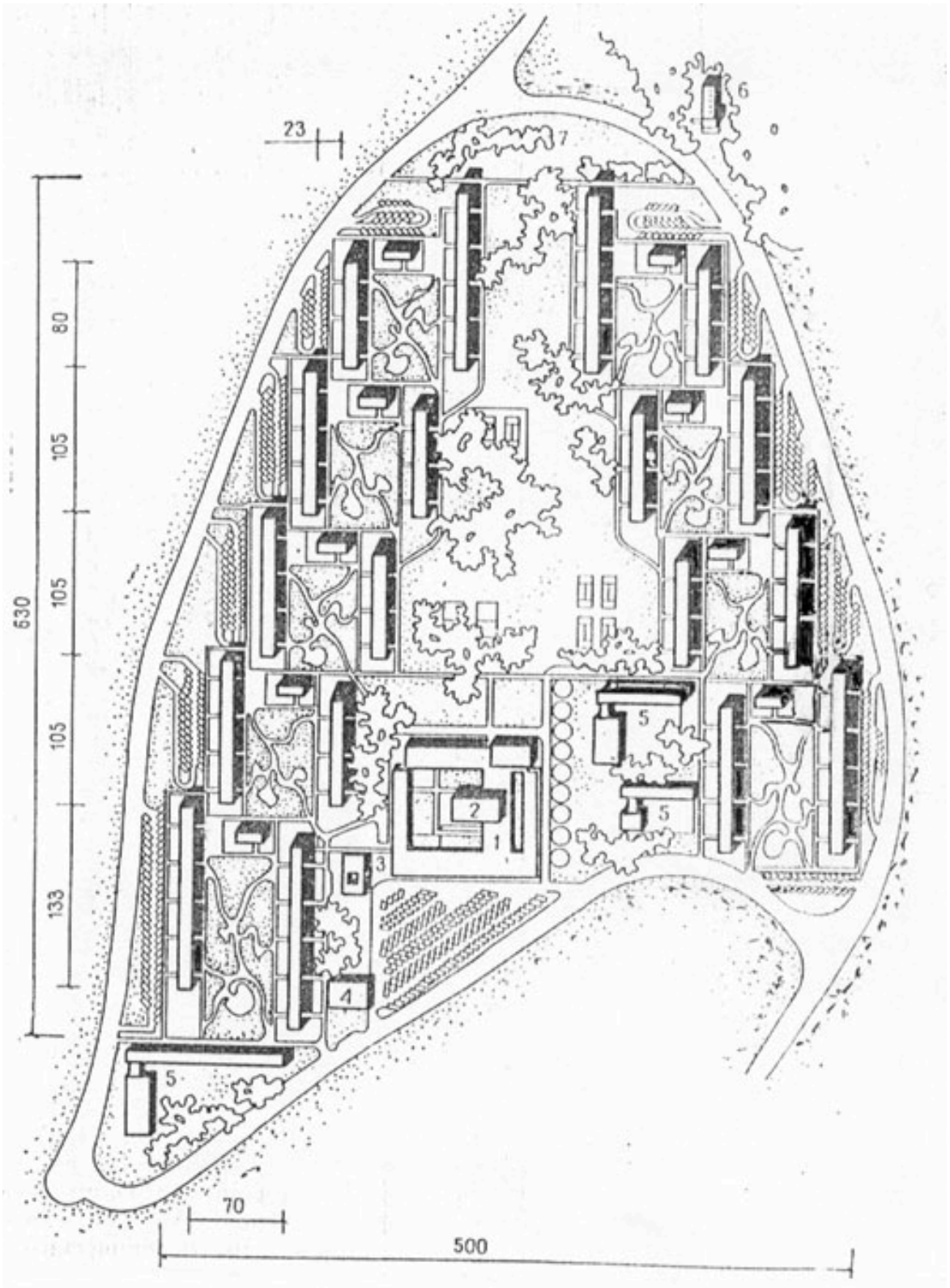


Рис. 2.10. Рядкова забудова (новий район Парижу)

1 – торговельний центр; 2 – універсальний зал; 3 – медичний центр; 4 – приміщення обслуговуванню автомобілів; 5 – школи; 6 – теплоцентраль; 7 – підземний автогараж

Комбінована забудова є комбінацією названих прийомів забудови, що дозволяє зробити більш різноманітним планування кварталів і звести до мінімуму кількість будинків із несприятливою орієнтацією житлових приміщень.

Лінійна забудова використовується при розміщенні житлових будинків вздовж транспортної, пішохідної магістралі або водоймища. Цей прийом дає позитивний мікрокліматичний ефект лише при співпаданні напрямків лінії забудови з азимутом оптимальної орієнтації типів будинків, що використовуються.

Стрічкова забудова утворюється послідовно розташованими будинками або одним протяжним будинком у вигляді стрічки, що звивається. Використовується з метою зберігання природного ландшафту, гнучкого "вписування" в нього. При такому прийомі можна створити гарний мікроклімат: забезпечити тривалу інсоляцію внутрішніх мікрорайонних територій, регулювати вітровий режим території, забезпечити захист від шуму.

Біоструктурна забудова нагадує біологічну будову клітчатки дерева, бджолиних сот та ін. Може складатися з окремих будинків та з єдиної безперервної структури, має велику гнучкість, виразність, не менше 70% будинків мають оптимальну орієнтацію (найдовші будинки знаходяться в секторі оптимальної орієнтації), постійне затінювання дворів території не перевищує 10%, легко створити оптимальний аераційний режим території, має розвинений дворовий простір.

Терасна забудова використовується на крутих схилах. Дах будинку, що стоїть нижче, стає майданчиком відпочинку (терасою, висячим садом) для будинку, що стоїть вище. При розташуванні на сонячних схилах (південно-східному, південно-південно-східному) забезпечує оптимальну орієнтацію. При освоєнні інших схилів виявляються негативні мікрокліматичні моменти: перегрів приміщень (південний, південно-західний, західний схили) або недостатня інсоляція.

Точкова забудова в чистому вигляді використовується з метою максимального збереження естетичних і гігієнічних якостей природного ландшафту. В містобудівній практиці точкові будинки найчастіше використовуються як містобудівні акценти і в комбінації з іншими видами забудови.

Функціональне зонування території мікрорайону (кварталу)

До складу функціональних зон входить:

а) житлова зона, що включає території:
- житлових будинків;
- проїздів, тротуарів;
- автостоянок;
- майданчиків різного призначення;
- озеленених прибудинкових ділянок;

б) ділянки шкіл;

в) ділянки дитячих дошкільних установ (дитячі садки-ясла);

г) сади при групах житлових будинків, пішохідні бульвари і алеї;

д) ділянки громадських будівель культурно-побутового і комунально-господарського призначення;

е) ділянки гаражів.

Для обслуговування населення мікрорайону громадським транспортом проектуються (на стадії розробки генерального плану) магістральні вулиці загальноміського і районного значення. Відстань між магістральними вулицями, де передбачається пропущення ліній пасажирського громадського транспорту, слід приймати 600 – 800 м, в кліматичних підрайонах 1А, 1Б, 1Г і 2А – 400 – 600 м. Зупинки громадського транспорту – трамваїв, автобусів, тролейбусів – проектують через 350 – 400 м. Зупинки швидкісного транспорту – метро, швидкісного трамваю – через 1,5 – 2 км. Довжина пішохідних підходів від місць проживання до найближчої зупинки пасажирського громадського транспорту не повинна перевищувати 500 м.

Велике значення має організація транспортного і пішохідного руху в мікрорайоні, де зазвичай зустрічаються такі види транспортного обслуговування:

- пасажирський транспорт – індивідуальні автомобілі;
- вантажний транспорт – доставка продуктів і товарів, перевезення домашніх речей і меблів, виїзди на дачу та ін.;
- спеціальний транспорт – машини швидкої медичної і санітарної допомоги, сміттєвози для очищення мікрорайону від сміття, пожежні машини.

Інтенсивність руху транспортних засобів залежить від розмірів мікрорайону і щільності його забудови.

Крім транспортних засобів, що рухаються, в мікрорайоні постійно знаходяться транспортні засоби, що стоять: легкові, вантажні та спеціальні автомобілі.

Для правильної організації руху транспорту в межах мікрорайону при проектуванні необхідно враховувати таке:

- розташування входів в житлові будинки;
- розміщення в'їздів у мікрорайон;
- конфігурацію внутрімікрорайонних проїздів та їхню класифікацію;
- розташування під'їздів до шкіл і дитячих установ;
- розміщення внутрімікрорайонних гаражів-стоянок і відкритих автостоянок;
- розташування майданчиків для обслуговування магазинів;
- розміщення сміттєзбірників і під'їздів до них.

Входи в житлові будинки влаштовуються, як правило, з боку території мікрорайону. Таке рішення є сприятливим також щодо транспортного обслуговування.

Для забезпечення можливості під'їзду до кожного входу в житлові будинки і до громадських будинків проектується система внутрішньомікрорайонних проїздів. Проїзди мають примикати до проїзних частин житлових вулиць, магістральних вулиць регульованого руху або до місцевих проїздів швидкісних доріг і магістральних вулиць безперервного руху.

Внутрімікрорайонні проїзди не повинні бути наскрізними, що сприяли би транзитному проїзду через мікрорайон. Для цього траси внутрішніх мікрорайонних проїздів бажано робити з переломами, які утруднюють проїзд і знижують швидкість руху автомобілів. Таким чином, в мікрорайонах вимоги до проїздів протилежні вимогам, що висуваються до міських магістралей.

При розташуванні входів у будинки з одного фасаду проїзди влаштовуються лише вздовж цього фасаду. По лінії іншого фасаду для проїзду пожежної машини повинна зберігатися лише вільна смуга шириною 3 м, що розташовується на лінії забудови на відстані не ближче 5 м.

Проектуючи мережу внутрімікрорайонних проїздів, слід прагнути того, щоб її протяжність була можливо меншою. Це диктується як економічними (дороге дорожнє покриття), так і гігієнічними міркуваннями (великі поверхні асфальтових покриттів, сильно нагріваючись влітку, несприятливо впливають на мікрокліматичні умови).

В'їзди в мікрорайон із вулиць з місцевим рухом слід влаштовувати не рідше, ніж через 150 м, а входи в мікрорайон – не рідше, ніж через 80 м. Якщо в мікрорайоні є громадські будинки міського значення, що відвідуються великою кількістю людей (наприклад, кінотеатр, театр, виставковий зал) і виходять на вулицю, необхідно розміщувати їх із відступом від червоної лінії не менше ніж на 10 – 15 м. При необхідності можна передбачати наскрізні проїзди в будинках на відстані не більше 300 м один від одного, а при периметральній забудові – не більше 180 м.

Пішохідні потоки в мікрорайоні повинні відокремлюватися від автомобільного руху, особливо від найінтенсивніших автомобільних потоків по основних напрямках (диференціація руху пішоходів і внутрімікрорайонного транспорту – основний принцип організації руху в мікрорайоні).

Диференціація в одній площині – проектування спеціальної мережі пішохідних вулиць, алей, доріг, доріжок, що мають

мінімальну кількість точок зіткнення з системою внутрішніх мікрорайонних проїздів. Диференціація в різних площинах – проектування системи естакад, платформ, за допомогою яких пересічення пішохідного і транспортного руху роблять у різних рівнях (рис. 2.11).

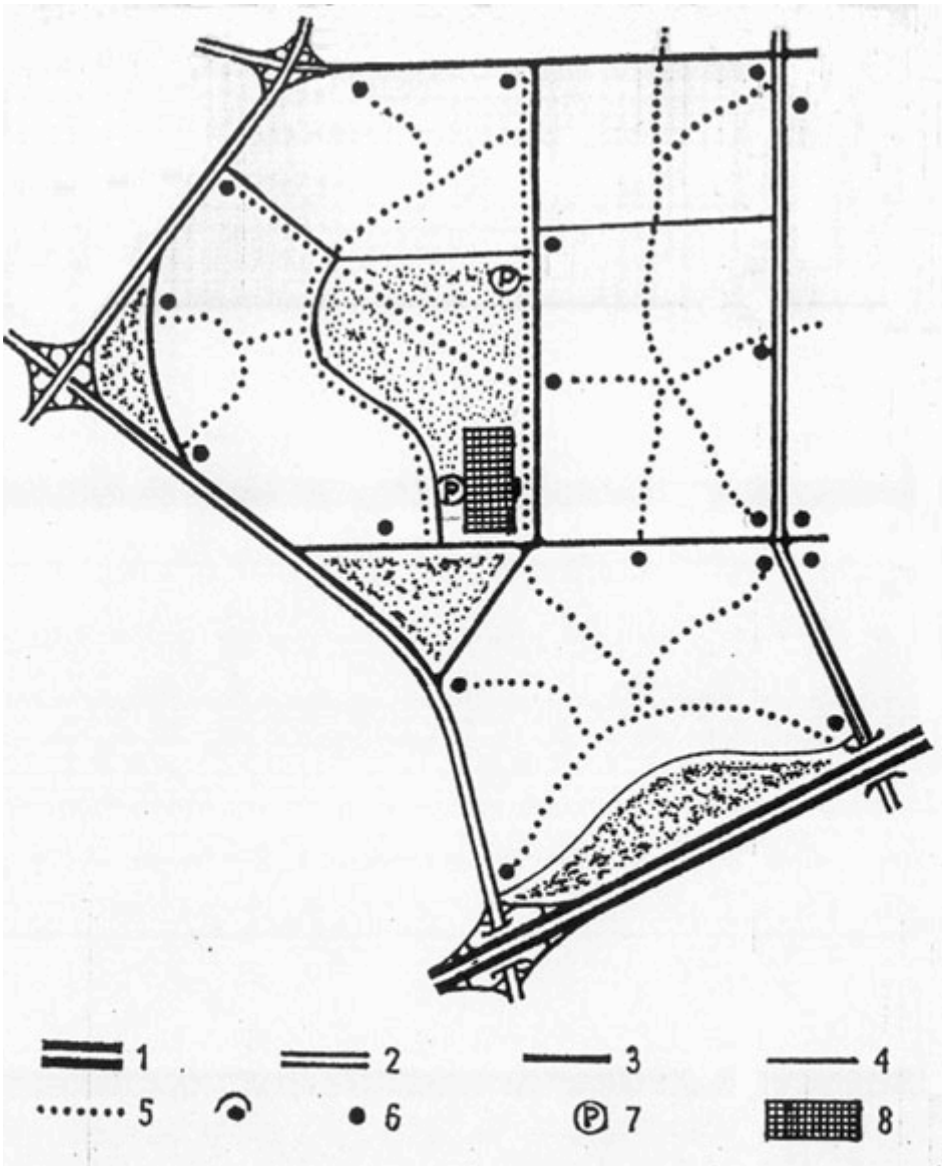


Рис. 2.11. Схема мережі доріг житлового району

1 – міська швидкісна дорога; 2 – магістральна вулиця загальноміського значення; 3 – магістральна вулиця районного значення; 4 – житлова вулиця; 5 – пішохідна але; 6 – зупинка громадського транспорту; 7 – автостоянки загального користування; 8 – громадський центр

Пішохідний рух у межах мікрорайону слід поділяти на:

цілеспрямований – найкоротші шляхи руху до цілей призначення (зупинки громадського транспорту, дитячі установи, школи, гаражі, блоки первинного обслуговування, торговельні центри);

прогулянковий – протяжні шляхи руху, що проходять через найцікавіші і найкрасивіші ділянки забудови.

Для зберігання індивідуальних автомобілів жителів мікрорайону необхідно передбачати гаражі та автостоянки, де мають розміщуватися не менше 70% автомобілів.

Внутрімікрорайонні гаражі-стоянки влаштовуються для автомобілів жителів мікрорайону без технічного обслуговування. Вони можуть бути різними за місткістю і характером будівель. Найекономічнішими стосовно зайнятої території є гаражі-стоянки манежного типу в декілька поверхів. Потреба в гаражах-стоянках зростає швидко, а розміщення їх в мікрорайоні пов’язане з великими труднощами як щодо виділення території, так і через сильне забруднення повітряного басейну мікрорайону відпрацьованими газами.

Гаражі слід розміщувати на спеціально виділених ділянках з організацією виїздів з них на житлові вулиці або на магістральні вулиці районного значення, але не ближче 100 м від межі проїзної частини перехресть магістральних вулиць і 30 м від зупинок громадського пасажирського транспорту.

Крім гаражів на території мікрорайону необхідно передбачати автостоянки для тимчасового зберігання автомобілів, виходячи із місткості 25% кількості автомобілів громадян, що мешкають у даному мікрорайоні. Радіус обслуговування автостоянок не повинен бути більше 200 – 150 м. Місткість окремих автостоянок повинна бути не менше 10 машино-місць (в середньому 25 – 50 машино-місць).

Автостоянки при торговельних центрах мікрорайону слід проектувати для тимчасового зберігання (тривалістю від 5 хв до 1 год) так звані “гістьові” стоянки.

Гаражі, майданчики для стоянки і зберігання автомобілів необхідно ізолювати озелененими смугами від житлових, громадських будинків, дитячих установ [11].

Автостоянки рекомендується розміщувати на в'їздах до території мікрорайону.

Розглядаючи транспортне обслуговування мікрорайону, слід враховувати необхідність вивезення з мікрорайону побутових відходів. Організація вивезення сміття повинна бути такою, щоб рух сміттєвозів не турбував мешканців мікрорайону. Приміщення і ділянки для сміттєзбірників бажано розміщувати ближче до виїздів із мікрорайону, щоб сміттєвозам не треба було в'їжджати в глибину його території. В таких випадках, коли житлові будинки не обладнані сміттєпроводами, доцільно розміщувати невеликі приміщення для сміттєзбірників при групах будинків і передбачати просторі майданчики для виїзду з мікрорайону з підвезенням до них сміттєзбірників.

При проектуванні житлової забудови необхідно передбачати розміщення майданчиків, розміри яких і відстані від житлових і громадських будинків слід приймати не менше наведених у ДБН [9].

Таблиця 2.2

Майданчики	Питомі розміри майданчиків, $м^2$/люд.	Найменші відстані від майданчиків до вікон житлових і громадських будинків, м
Ігрові для дітей дошкільного й молодшого шкільного віку	0,7	12
Для відпочинку дорослого населення	0,1	10
Для занять фізкультурою	2,0	10-40
Для господарських цілей	0,3	20
Для вигулювання собак	0,3	40
Для стоянки автомашин	0,8	за табл. 2.3

Таблиця 2.3

Будинки, до яких визначаються відстані	Відстані м, від гаражів і відкритих автостоянок при кількості легкових автомобілів				
	10 і менше	11-50	51-100	101-300	Понад 300
Житлові будинки	10**	15	25	35	50
у тому числі торці житлових будинків без вікон	10**	10**	15	25	35
Громадські будинки	10**	10**	15	25	25
Загальноосвітні школи і дитячі установи (дошкільні)	15	25	25	50	*
Лікувальні установи із стаціонаром	25	50	*	*	*

* Визначається за погодженням з органами Державного санітарного нагляду.

** Для будинків гаражів III – IV ступеня вогнестійкості відстані треба приймати не менше 12 м.

Велика увага при плануванні мікрорайонів повинна приділятися озелененню. Зелені насадження мікрорайону займають територію, що становить не менше 40% його площі. Проектуючи внутрімікрорайонні зелені насадження, необхідно прагнути, щоб вони не були подрібнені на окремі малі ділянки, а були досить великими масивами у вигляді мікрорайонних садів із майданчиками для ігор і спорту, з ділянками тихого відпочинку. Це, як правило, не виключає влаштування газонів і рядкових посадок дерев вздовж проїздів і проходів та захисного декоруючого озеленення по контурах господарських дворів, гаражів-стоянок та ін.

Загальна архітектурно-планувальна структура мікрорайону повинна створювати сприятливі умови для спокійного, здорового і зручного життя населення. Взаємне розміщення житлових

будинків, дитячих установ, шкіл, магазинів, гаражів-стоянок повинно бути підпорядковане вимогам створення максимального покою тим, хто мешкає в мікрорайоні. Особливо це стосується взаємного розміщення житлових будинків і майданчиків для галасливих ігор, а також гаражів-стоянок.

Контрольні запитання

1. На яких принципах базується класифікація міст для містобудівних цілей?
2. Наведіть класифікацію міських і сільських поселень за чисельністю населення.
3. Які фактори належать до містоутворюючих?
4. Які підприємства і заклади належать до обслуговуючої групи?
5. Групи міського населення. Як здійснюється розрахунок загальної чисельності населення міста?
6. Які основні елементи утворюють планувальну структуру міста?
7. На які функціональні зони поділяється міська територія?
8. Які бувають форми плану міста?
9. Що входить до загальних вимог щодо території населеного місця?
10. Які основні природні фактори впливають на вибір території для населеного пункту?
11. Дайте визначення поняття промислового району міста.
12. На які категорії поділяються промислові райони?
13. Як розміщуються промислові підприємства в районі?
14. Що таке виробничо-сельбищні райони?
15. Які є структурно-планувальні елементи міста?
16. Які структурні елементи формуються в межах сельбищної території?
17. Назвіть ступені культурно-побутового обслуговування населення.

18. Які бувають центри житлових районів?
19. Охарактеризуйте загальноміський центр, його архітектурно-планувальну композицію, об’єкти, проблеми.
20. Наведіть класифікацію системи міських установ і підприємств культурно-побутового обслуговування населення за спеціалізацією.
21. Які розрізняють прийоми забудови кварталів?
22. Що входить до складу функціональних зон території кварталу?
23. Які елементи благоустрою кварталів влаштовуються для організації руху і функціонування транспорту і пішоходів у межах мікрорайону?
24. Охарактеризуйте майданчики на території житлової забудови: склад, розміри, розміщення.

Розділ 3. ДОРОЖНЄ ГОСПОДАРСТВО

3.1. Вулично-дорожня мережа

Основна умова функціонування міського транспорту полягає в тому, що рух транспорту і пішоходів повинен здійснюватися безперервно, швидко й доволі безпечно. Вимоги міського транспорту і міського руху до планування міста такі:

- всі вулиці повинні мати певне призначення, в місті не повинно бути невизначених вулиць. При розробці генерального плану міста повинна бути розроблена класифікація вулиць з урахуванням особливостей міста, що проектується;
- траси магістральних вулиць повинні бути прокладені по напрямках основних пасажиропотоків, з’єднуючи місця масового відвідування населенням;
- лінійна щільність мережі магістральних вулиць повинна бути достатньою для руху транспортних засобів усіх видів;

- пропускна здатність як всієї системи магістральних вулиць, так і окремих магістралей повинна забезпечувати безперервне і безпечне пропущення міського руху і мати достатні резерви для маневрування при розподілі руху;
- пасажирський і вантажний рух, по можливості, повинні бути відокремлені з виділенням вантажного руху на спеціальні магістралі;
- пішохідний рух необхідно ізолювати від транспортних потоків;
- мережа магістральних вулиць і розміщення місць масового відвідування повинні бути взаємно пов'язані (необхідні зручні під'їзди, які не розміщують в транспортних вузлах);
- місця масового відвідування слід проектувати комплексно з розробкою інженерного рішення їх транспортного обслуговування, розміщення автостоянок і зупинок громадського пасажирського транспорту;
- розміщення в місті трамвайних парків, автобусних і автомобільних гаражів не повинно утруднювати рух основних транспортних потоків мережею магістральних вулиць.

Основні функції вулично-дорожньої мережі:

1. Транспортний і пішохідний зв'язок між основними пунктами тяжіння населення міста.
2. Місце прокладання основних інженерних комунікацій міста.
3. Збір і відведення поверхневих вод.
4. Формування обрису міста (репрезентативна функція), осі формування забудови.
5. Коридори для провітрювання забудованої території – обмін повітрям між повітряними басейнами міста і приміської зони.
6. Джерело екологічного дискомфорту (шум, загазованість, запиленість та ін.).

Вулично-дорожня мережа міста є основою його планувальної структури.

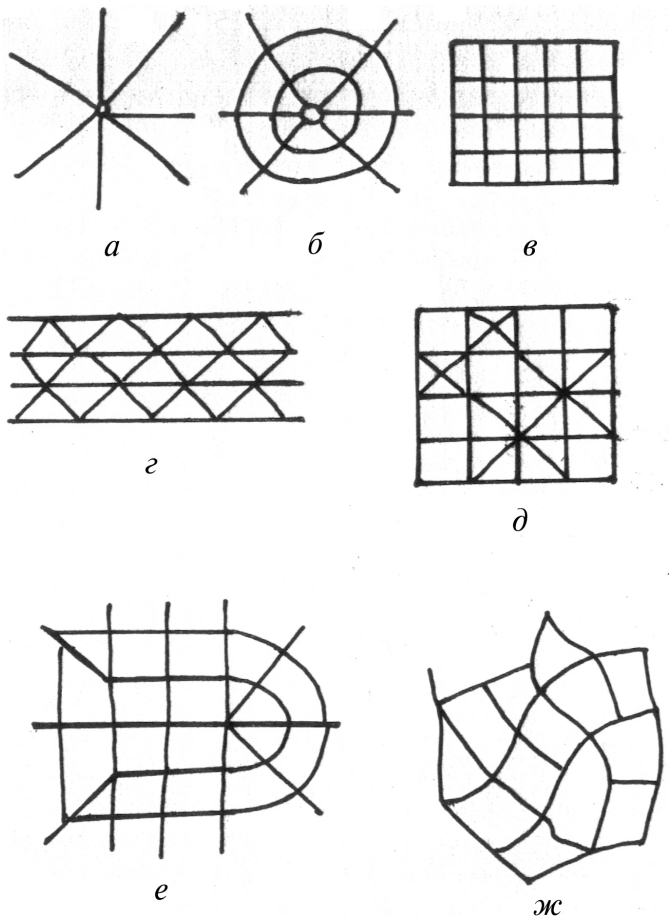


Рис. 3.1. Системи планування міських вуличних мереж *а* – радіальна; *б* – радіально-кільцева; *в* – прямокутна (шахова); *г* – трикутна; *д* – прямокутно-діагональна; *е* – комбінована; *ж* – довільна

Відомі такі основні системи планування вулично-дорожньої мережі міст: радіальна; радіально-кільцева; прямокутна; прямокутно-діагональна; трикутна; комбінована; довільна (рис. 3.1).

Радіальна схема характерна для старих міст, що розвивалися навкруги вузла шосейних доріг. Вона забезпечує зручний зв’язок між периферійними районами і центром міста, проте не має найкоротших комунікацій між пунктами тяжіння, що розміщені на периферії міста. Недоліком є перевантаження центру. Зустрічається в малих містах.

Радіально-кільцева схема характерна для великих старих міст. Радіальні магістралі були прокладені по трасах позаміських трактів, а кільцеві – по трасах мурів і валів, що розбиралися. Перевагою є

однаково зручні як зв’язки між периферійними районами і центром, так і сполучення окраїнних пунктів міста між собою (наприклад, Москва та правобережна частина Києва), (рис. 3.2).

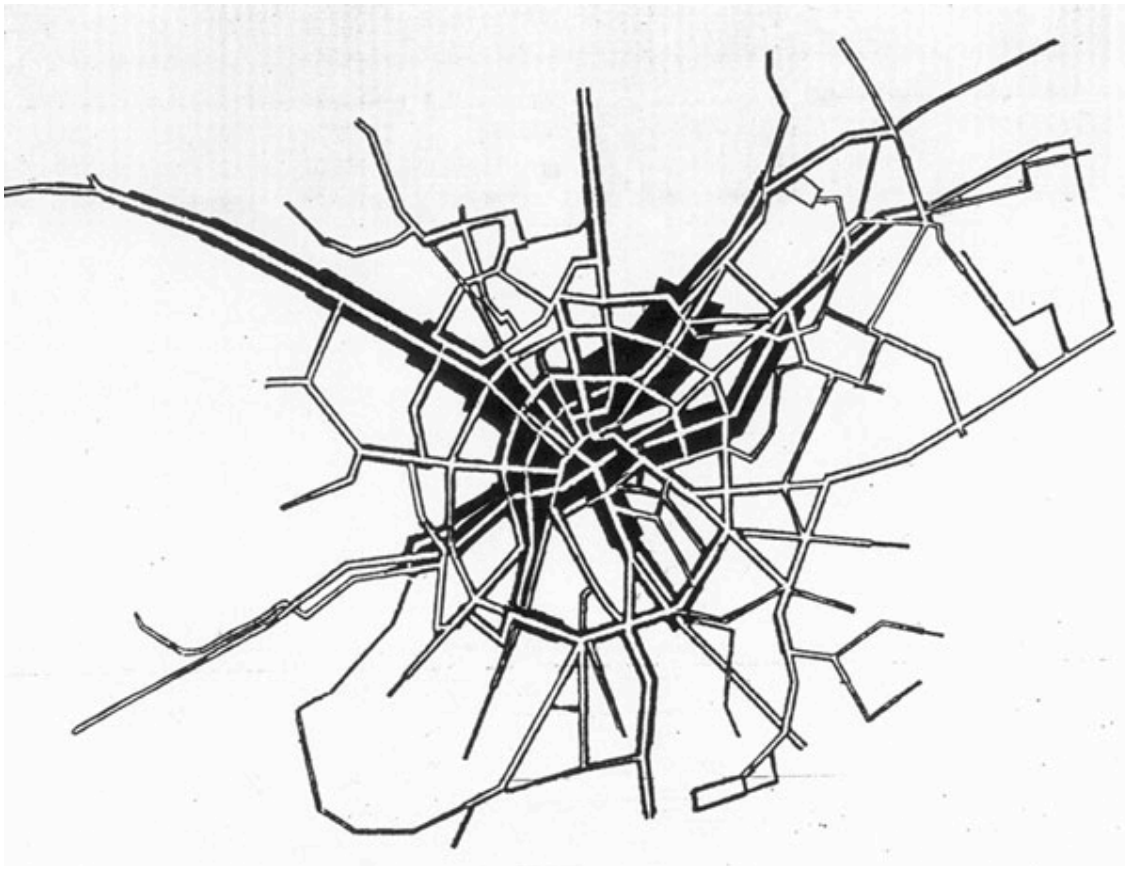


Рис. 3.2. Картограма пасажиропотоків громадського транспорту в крупному місті з радіально-кільцевою системою магістралей

Прямокутна схема характерна для молодих нових міст, що розвивалися за наперед складеними планами. Перевагами є відсутність єдиного центрального транспортного вузла, порівняно рівномірне транспортне навантаження магістралей і висока пропускна здатність усієї системи в цілому завдяки наявності дублюючих зв’язків. Недолік – відсутність найкоротших прямолінійних зв’язків у діагональних напрямках, центр міста планувально не виділений (наприклад, Нью-Йорк).

Прямокутно-діагональна схема – є розвитком прямокутної. Зберігаючи всі переваги прямокутної схеми, вона вільна від її недоліків (наприклад, Детройт, Вашингтон).

Трикутна схема не одержала значного розповсюдження, оскільки в пунктах пересічень магістралей утворюються гострі кути, незручні для забудови, і складні за конфігурацією вузли (зустрічається в окремих районах Лондона і Парижа).

Довільна схема характерна для східних і середньовічних європейських міст, що розвивалися стихійно. Вузькі, зігнуті в плані вулиці з частими перехрестями ні якою мірою не відповідають сучасним вимогам. Ця схема доцільна для міст і населених пунктів курортного типу, де завдяки довільному плануванню досягається мальовничість, хороші зв'язки з рельєфом і економічність будівництва вуличної мережі.

Основними показниками вулично-дорожньої мережі міста є: щільність, коефіцієнт непрямолінійності, конфігурація вузлів, рівень завантаження центрального вузла, пропускна здатність мережі в цілому.

Класифікація міських вулиць і доріг

Вулиці і дороги поділяються на групи за функціональним призначенням (табл. 3.1). Це визначає розрахункові швидкості, за якими, в свою чергу, визначаються всі основні параметри магістралей: ширина проїзної частини, радіуси кривих у плані й поздовжньому профілі (тобто горизонтальних і вертикальних) та ін.

Таблиця 3.1

Класифікація міських вулиць і доріг

Категорія доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
Магістральні дороги	
Безперервного руху	Швидкісний транспортний зв'язок поза житловою забудовою між віддаленними промисловими і сельбищними районами в найзначніших і значних містах; виходи на зовнішні автомобільні дороги, до аеропортів, великих зон масового відпочинку і поселенням у системі розселення. Пересікання з магістральними вулицями і дорогами в різних рівнях

Продовження табл. 3.1

Категорія доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
Регульованого руху	Транспортний зв'язок між районами на окремих напрямах і ділянках переважно вантажного руху, що здійснюється поза житловою забудовою, виходи на зовнішні автомобільні дороги. Пересікання з вулицями і дорогами, як правило, в одному рівні
	Магістральні вулиці загальноміського значення
Безперервного руху	Транспортний зв'язок між житловими, промисловими районами і громадськими центрами в найзначніших, значних і великих містах, а також з іншими магістральними вулицями, міськими і зовнішніми автомобільними дорогами. Забезпечення руху транспорту по основних напрямках у різних рівнях
Регульованого руху	Транспортний зв'язок між житловими, промисловими районами і центром міста, центрами планувальних районів; виходи на магістральні вулиці та дороги і зовнішні автомобільні дороги. Пересікання з магістральними вулицями і дорогами, як правило, в одному рівні
Категорія доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
	Магістральні вулиці районного значення
Транспортно-пішохідні	Транспортний зв'язок між житловими районами, а також житловими і промисловими районами, громадськими центрами, виходи на інші магістральні вулиці
	Вулиці та дороги місцевого значення
Житлові	Транспортний (без пропуска вантажного і громадського транспорту) і пішохідний зв'язок на території житлових районів (мікрорайонів), виходи на магістральні вулиці й дороги регульованого руху

Закінчення табл. 3.1

Категорія доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
Промислово-складські	Транспортний зв’язок переважно легкового й вантажного транспорту в межах зон (районів), виходи на магістральні міські дороги. Пересікання з вулицями й дорогами влаштовуються в одному рівні
Пішохідні вулиці й дороги	Пішохідний зв’язок з місцями прикладання праці, закладами і підприємствами обслуговування, в тому числі в межах громадських центрів, місцями відпочинку і зупинками громадського транспорту
Проїзди	Під’їзд транспортних засобів до житлових і громадських будівель, закладів, підприємств та інших об’єктів міської забудови у межах районів, житлових кварталів
Велосипедні доріжки	Проїзд на велосипедах по вільних від інших видів транспортного руху трасах до місць відпочинку, громадських центрів, а в найзначніших і значних містах зв’язок у межах планувальних районів

Загальна ширина вулиці визначається такими основними факторами.

1. Призначенням вулиці, характером і розмірами розрахункового руху. Цей чинник безпосередньо впливає на ширину проїзних частин і тротуарів, а також загальне рішення вулиці; при цьому повинна забезпечуватися можливість створення транспортних розв’язок у різних рівнях на пересіченнях вулиці, що проектується, з іншими вулицями і дорогами, якщо такі перетини передбачаються генеральним планом міста.

2. Висотою забудови: співвідношення висоти забудови і загальної ширини вулиці повинно забезпечувати нормальну інсоляцію житлових будинків. За діючими нормативами відстань між вуличними фасадами житлових будинків повинна бути не

менша 1,5 висоти найвищого будинку. Ця вимога може бути виконана не тільки прийняттям відповідної ширини вулиці, але й шляхом віддалення лінії забудови від червоних ліній в глибину мікрорайону. Прийом довільної забудови значно полегшує вирішення цього питання.

3. Кліматичними умовами: в південних містах, де вуличне життя значно інтенсивніше, ніж у містах із помірним і холодним кліматом, тротуари повинні бути ширші, а ступінь озеленення вулиць в містах із жарким кліматом повинний бути вищим ніж в містах з помірним і холодним кліматом. У північних районах з частими снігопадами і заметілями необхідно поширювати вулиці з виділенням спеціальних смуг для розміщення снігу.

4. Природними умовами росту зелених насаджень, що обумовлюють реальні можливості озеленення вулиці.

Важливим для правильного проектування міста є питання трасування вулиць і доріг. Так, магістралі для вантажного автомобільного руху в місті доцільно трасувати вздовж залізничних ліній, по озеленених територіях меліоративного значення, по санітарно-захисних зонах з як найменшою кількістю пересічень з магістральними вулицями загальноміського значення. Це дасть можливість легше вберегти жителів від шуму, що створюється вантажними автомобілями.

У великих і значних містах із декількома дуже розвиненими промисловими і складськими районами слід прагнути створити систему вантажних магістралей, що об’єднують промислові й складські райони з вантажними залізничними станціями і водними причалами.

Міські швидкісні автомобільні дороги призначені передусім для внутрішньоміського транзитного легкового руху з розвантаженням при цьому мережі звичайних магістральних вулиць. По них також може пропускатися міжміський транзитний рух. Вантажний автомобільний рух, як правило, по швидкісних дорогах пропускати не слід, щоб уникнути порушення однорідності транспортного потоку.

Мережа міських швидкісних доріг повинна бути такою системою автодоріг, які ізольовані від прилеглих територій, але мають добрі зв'язки з системою звичайних магістральних вулиць та з міжміськими автомагістралями і автодорогами приміської зони. Важливо, щоб швидкісні дороги проходили в обхід центральних районів міста, але все-таки достатньо близько від зовнішніх меж, маючи вузли-контакти з мережею звичайних магістральних вулиць.

3.2. Транспортні вузли Дорожньо-транспортні споруди

Класифікація вузлів міських шляхів сполучення

За характером взаємного контакту транспортних і пішохідних потоків вузли (перетини) міських шляхів сполучення можуть бути розділені на три основних типи: пересічення, примикання, відгалуження.

Залежно від способу організації руху вузли міських шляхів сполучення поділяються на:

- *вузли з організацією руху в одному рівні* (нерегульовані, саморегульовані, з примусовим регулюванням руху);
- *вузли з організацією руху в різних рівнях* (транспортні розв'язки).

Залежно від призначення та категорії міських шляхів сполучення, що пересікаються, і характеру потоків руху (планувально-містобудівні ознаки) вузли можна поділити на:

- *Пересічення магістральних вулиць та доріг з рейковими шляхами сполучення* (лініями трамваю, залізничними шляхами, наземними лініями метро). На таких перетинах перевага завжди надається рейковому транспорту. Економічні витрати при рішенні таких вузлів в одному рівні слід віднести на частку автомобільного транспорту. Перехрещення в різних рівнях в цих випадках відрізняються

більшою простотою, ніж перехрещення в різних рівнях автомобільних потоків.

– *Пересічення магістральних вулиць та доріг з водними шляхами.* Пересічення потоків автомобільного та водного транспорту в одному рівні припускається тільки у виключних випадках, як тимчасовий засіб. Для таких перетинів характерними є деякі особливості в організації руху транспорту й пішоходів на підходах до мостів.
– *Площі* займають особливе місце у вузлах міських шляхів сполучення. Організація руху на площах ускладнюється часто великою кількістю вулиць, а також більш складними маршрутами пішохідного руху.
– *Пересічення транспортних та пішохідних потоків.* На перехрестях пересічення транспортних і пішохідних потоків зазвичай супроводжує взаємне пересічення транспортних потоків. У ряді випадків пересічення транспортних та пішохідних потоків може мати місце без взаємного пересічення транспортних потоків (виходи на перегонах між перехрестями).
– *Складні вузли міських шляхів сполучення.* До цієї категорії належать вузли, на яких відбувається пересічення різнойменних транспортних потоків, а також складні конфігурації різних потоків руху. В цих випадках, як правило, необхідне влаштування складної системи дорожньо-транспортних споруд.

Залежно від категорій вулиць та доріг, що пересікаються, транспортні вузли можна поділити на шість класів.

До дорожньо-транспортних вузлів вищого класу належать вузли, в яких пересікаються (примикають) швидкісні дороги між собою і з магістральними вулицями безперервного руху. Пропуск автотранспортних потоків у таких вузлах в усіх напрямах здійснюється у вигляді безперервного руху без ділянок переплетення чи регулювання в межах вузла.

Вузли 1 класу передбачають пересічення двох швидкісних міських доріг між собою чи з магістральною вулицею безперервного руху, а також взаємне пересічення останніх між собою, вузли-примикання, в яких до швидкісної міської дороги підходить магістральна вулиця безперервного руху або всі магістралі є магістральними вулицями безперервного руху. Особливістю таких вузлів є наявність ділянок злиття, сплетення і розгалуження транспортних потоків, які прямують на поворотах кільцевими, петлевими, ромбовидними клевероподібними проїздами.

Вузли 2 і 3 класів – це вузли, в яких головною є магістральна вулиця безперервного руху, а її пересікають чи до неї примикають магістральні вулиці міського або районного значення з регульованим (2 кл.) чи саморегульованим (3 кл.) рухом.

Перетини в одному рівні також можна поділити на три класи.

Вузли 4 класу передбачають пересічення магістральних вулиць з регулюванням руху транспорту між собою та з магістральними вулицями районного значення.

До 5 класу належать пересічення магістральних вулиць районного значення між собою та з житловими вулицями. В середніх та малих містах можливе використання вузлів 5 класу і на магістральних вулицях загальноміського значення з невисокою інтенсивністю руху транспорту.

І, нарешті, до 6 класу належать прості перехрестя, що застосовуються на пересіченні житлових вулиць, доріг у промислових та комунально-складських зонах між собою, а також із внутрішньомікрорайонними проїздами. Пересічення з швидкісними дорогами та безпосереднє примикання до них вулиць і доріг місцевого значення не допускається. Примикання до магістралей безперервного руху житлових вулиць допускається через місцеві проїзди або правим поворотом на ближчі до тротуару смуги руху із зниженими швидкостями.

Тип вузла обирається залежно від його функціональної особливості, характеристики шляхів сполучення у вузлі, наявності

вільної території для будівництва перетину, величини та складу транспортних потоків за напрямами руху, наявності пішоходів [26].

Основні принципи організації руху на перетині міських вулиць і доріг

У містобудівній практиці реалізуються чотири основні принципові схеми організації руху в межах дорожньо-транспортних вузлів:

- нерегульований рух;
- примусове регулювання руху;
- саморегульований рух (кільцевий рух);
- організація руху в різних рівнях.

Поняття "організація руху" при цьому припускає використання методів та прийомів розподілу руху в просторі, що, переважно, досягається планувальними рішеннями, а поняття "регулювання руху" містить методи та прийоми розчленування транспортних потоків у часі.

Перетини міських вулиць в одному рівні

Перетини в одному рівні – найбільш поширений тип вузла на ВДМ міста.

Перехрестя – це геометричний простір, що визначає розміри самого перетину та відгалужень вулиць, які примикають до нього, в межах якого здійснюється пропуск потоків транспорту та пішоходів, що взаємно пересікаються.

Пропускна здатність міських вулиць залежить від кількості та типу перехресть, способів організації руху на них. Враховуючи різноманітність факторів, що впливають на вибір планувального рішення перехресть на ВДМ міста, слід розрізняти такі типи.

За категоріями вулиць і доріг, що пересікаються:

- перетин магістралей між собою;
- перетин магістралей з вулицями та дорогами місцевого значення;
- перетин вулиць і доріг місцевого значення.

За конфігурацією пересічення може бути:

- пряме (*а*);
- Y –подібне (*б*);
- Т-подібне (*в*);
- Х-подібне (*г*);
- змішане (*д*);
- у вигляді тризуба (*е*);
- складне (*ж*) (рис. 3.3.).

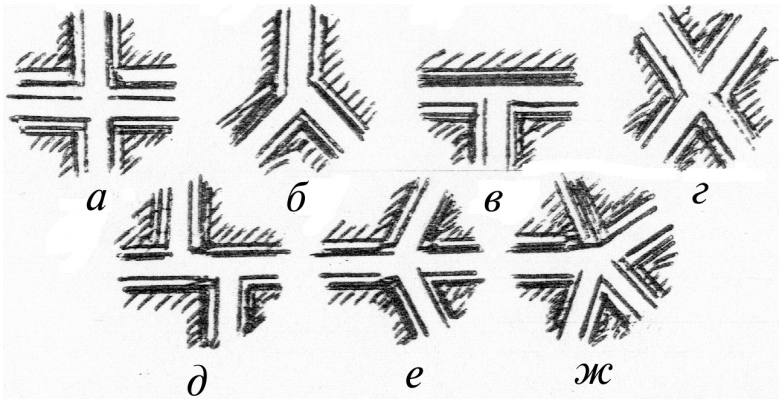


Рис. 3.3. Типи пересічень за конфігурацією:
а – пряме; *б* – Y-подібне; *в* – Т-подібне; *г* – Х-подібне;
д – змішане; *е* – у вигляді тризуба; *ж* – складне

За планувальною схемою перетини в одному рівні поділяються на перехрещення, примикання та розгалуження.

Розрізняють перехрестя таких типів: пряме, V-подібне, у вигляді тризуба та складне. Примикання може бути Т-подібне та змішане, а розгалуження – Y-подібне.

Планувальні схеми перехресть поділяються також на *прості*, які не мають напрямних споруд, та організуючих рух планувальних елементів, і *каналізовані*, в плануванні яких присутні спеціальні острівці, що виділяють спеціальні смуги на проїзній частині для організації зворотного основного руху. Такі смуги, якщо вони повністю ізольовані від основного руху, за аналогією з транспортними розв’язками, називають з’їздами.

Найбільш зручними для руху є пересічення вулиць під кутом, що близький до прямого. В цьому випадку лівоповоротний рух здійснюється за оптимальною траєкторією, пішохідний рух можна реалізувати у найкоротшому напрямі.

Пересічення під кутом, меншим за 60 градусів, ускладнює рух зворотних потоків, особливо навколо гострокутних кварталів. Виникають складнощі й з організацією пішохідного руху. При розташуванні пішохідних переходів на продовженні тротуарів довжина їх збільшується, а при розташуванні їх у найкоротшому напрямі доводиться відносити переходи від перехрестя вглиб вулиці, що викликає незручності для пішоходів.

За інтенсивністю та організацією руху транспорту й пішоходів розрізняють такі перетини:

- з нерегульованим рухом (звичайні);
- з кільцевим рухом (саморегульовані);
- з примусовим регулюванням руху;
- складні (поєднують на окремих елементах перехрестя різні схеми організації руху).

Звичайні перехрестя – це перетин з малою інтенсивністю руху (як правило, вона не перевищує 1000 авт./год і величина пішохідного потоку також невелика - до 600 піш./год). Великі інтервали між автомобілями, що рухаються однією вулицею, дають можливість безпечно пересікати цей напрям транспорту та пішоходам. Такі перехрестя влаштовують на вулицях місцевого значення.

Рух на них не регулюється і підкоряється лише загальним правилам дорожнього руху в містах та населених пунктах.

Саморегульовані перетини з інтенсивністю руху 4...5 тис. авт./год дозволяють замінити пересікання транспортних потоків на їх переплетіння з організацією саморегульованого (безперервного) руху транспорту. Ці перетини можуть влаштовуватися на пересіченнях магістралей районного значення, а в малих та середніх містах – і загальноміського значення.

На перетинах, де інтенсивність руху транспорту перевищує 1000 авт./год або пішохідний потік перевищує 600 піш./год є потреба переходу до примусового регулювання.

Регульовані перехрестя – це пересікання транспортних та пішохідних потоків із значною інтенсивністю, для безпечного

пропуску яких використовується регулювання руху.

За характером організації руху на вулицях, що пересікаються, перехрестя бувають:

- з двостороннім рухом;
- з одностороннім рухом.

У міських умовах часто виникає потреба вирішувати складні перетини в одному рівні (наприклад, міські транспортні площі, на які виходить п’ять та більше вулиць, або складні за конфігурацією). В цих випадках застосовують комбіновані схеми організації руху.

Коли розміри інтенсивності руху транспорту перевищують пропускну здатність перехрестя з організацією руху в одному рівні або воно викликає складність з точки зору безпеки руху та впливу на оточуюче середовище, вирішується питання про будівництво в цьому вузлі розв’язки в різних рівнях.

Перетини міських вулиць і доріг в різних рівнях

Найефективнішим способом підвищення пропускної здатності вулиць міста, покращення умов безпеки руху транспорту та пішоходів, зниження шуму та загазованості є влаштування перетинів міських шляхів сполучення з організацією руху на них у різних рівнях. Будівництво міських дорожньо-транспортних перетинів у різних рівнях слід реалізувати тоді, коли всі інші способи підвищення пропускної здатності пересічень вичерпані. При цьому слід враховувати ту обставину, що організація руху транспорту в різних рівнях на одному перетині міських вулиць (доріг) розв’язує тільки локальну задачу, що стосується конкретного вузла, а не всієї магістралі в цілому. Підвищення пропускної здатності та безпеки руху на перетині у різних рівнях, в основному, пояснюється розподілом прямих потоків по вертикалі (зняття найбільш небезпечних конфліктних точок) й будівництвом спеціальних з’їздів для потоків, що повертають.

Будівництво дорожньо-транспортного перетину в різних рівнях передбачає великі капіталовкладення. Разом із тим його

економічна доцільність виправдовується економією за рахунок скорочення транспортних витрат та кількості ДТП на вузлі. Світова та вітчизняна практика накопичила великий досвід будівництва дорожньо-транспортних перетинів у різних рівнях, що дає можливість оцінити всю різноманітність цих споруд у містах з метою подальшого удосконалення їх проектування, будівництва та експлуатації.

Історія будівництва дорожньо-транспортних перетинів у різних рівнях почалася на позаміських автомобільних дорогах. Перша розв'язка у різних рівнях була побудована в 1928 р. у штаті Нью-Джерсі (США). Вперше в місті такий перетин був збудований в 1934 р. у Стокгольмі. Після другої світової війни будівництво розв'язок в різних рівнях стає більш інтенсивним. У Західній Європі на магістралі Гамбург – Франкфурт-на-Майні – Базель завдовжки 820 км функціонують більш ніж 500 таких перетинів В Україні перша розв'язка в різних рівнях була збудована у 1947 р. на перетині Набережного шосе та бульвару Дружби народів біля мосту ім. Є.О. Патона.

Типи та різновиди дорожньо-транспортних перехрещень в різних рівнях, які використовуються в будівельній практиці різноманітні.

За планувально-містобудівною ознакою дорожньо-транспортні перетини можна поділити на п'ять класів.

Визначення класу перетину відбувається за такими ознаками:

- *планувальною*, яка пов'язана з оцінкою категорій вулиць та доріг; що пересікаються, визначеною при розробці техніко-економічного обґрунтування генплану перетину та генерального плану міста;
- *технічн*ою, яка обумовлює необхідність формування певного режиму руху за напрямками і пов'язана з вибором принципу організації руху на перетині у різних рівнях;
- *транспортно-експлуатаційною*, яка характеризується інтенсивністю та розподілом транспортних потоків.

Всі перетини міських вулиць та доріг з організацією руху в різних рівнях поділяються на три групи:

- пересічення,
- примикання,
- розгалуження.

За цільовим призначенням перетини в різних рівнях можна поділити залежно від потоків руху, що потребують розв'язки:

- автомобільний рух;
- рух автомобільного та рейкового транспорту;
- автомобільний та пішохідний рух;
- рух рейкового транспорту та пішоходів;
- рух міського транспорту і пішоходів через різні природні перешкоди (річки, підвищення, яри і т.п.).

За конструкцією основних штучних споруд перетини в різних рівнях розрізняють:

- з улаштуванням тунелю;
- з улаштуванням естакади;
- з улаштуванням мосту;
- з улаштуванням кількох типів штучних споруд.

За ознакою висотного рішення пересічення в різних рівнях бувають у:

- двох рівнях;
- трьох рівнях;
- чотирьох та більше рівнях.

За ознакою організації лівоповоротного руху (планувальне рішення) розв'язки поділяються на перетини, в основі яких лежать:

- «клеверний лист»;
- «розподільне кільце»;
- «петля»;
- «ромб» (лінійні перетини з паралельним розташуванням правоповоротних та лівоповоротних з'їздів);
- складні перетини з відособленими лівоповоротними з'їздами; комбіновані типи перетинів з поєднанням елементів простих перехрещень (рис. 3.4).

За повнотою розв'язки потоків, що повертаються, перетини бувають:

- повні;
- неповні.

У світовій та вітчизняній практиці містобудування знаходять широке використання всі типи перетинів у різних рівнях, за винятком складного, ромбоподібного та лінійного типів.

Різні типи перетинів мають велику кількість видів та підвидів. Кожний з них має свої переваги та недоліки. На вибір того чи іншого типу перетину впливає багато різних факторів. У різних конкретних умовах один і той самий тип розв'язки у різних рівнях може бути прийнятним або зовсім непридатним.

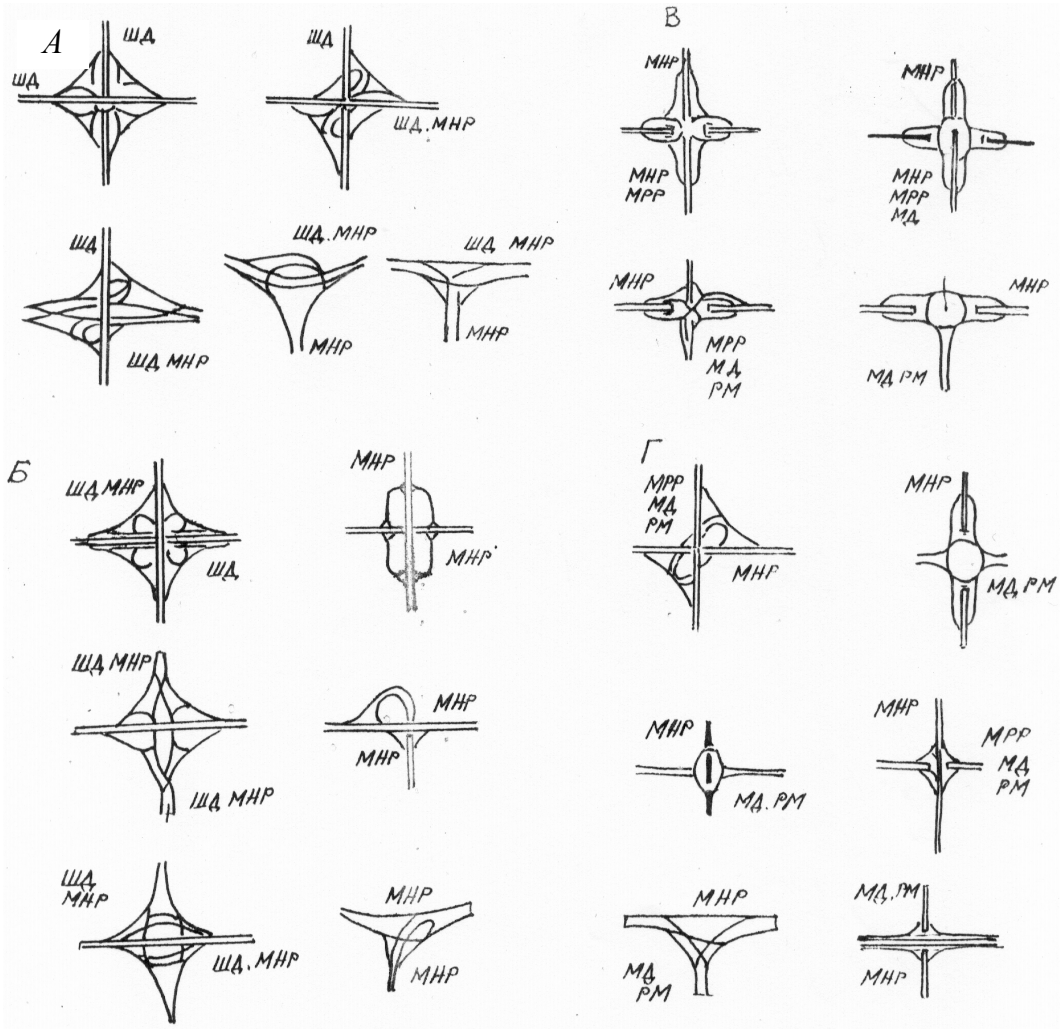


Рис. 3.4. Схеми розв'язок у різних рівнях:

А – перетин I класу; Б – перетин II класу; В – перетин III класу; Г – перетини IV і V класів

Міські мости та шляхопроводи

Міст – штучна споруда (елемент дороги), яка призначена для забезпечення руху транспорту і пішоходів через природні та штучні перешкоди: річки, канали, протоки, залізничні шляхи і т.п.

Різноманітність умов, в яких змушені працювати міські мости, визначає доцільність класифікувати ці споруди. Така класифікація дозволяє оцінити і вибрати необхідний тип мосту в умовах будівництва і реконструкції ВДМ міста.

За призначенням мости поділяють на:

- мости над водним простором;
- мости-греблі;
- шляхопроводи – мостові споруди на перетинах міських вулиць та доріг або автодоріг між собою, міських вулиць та доріг із залізничними шляхами та залізничних шляхів між собою;
- естакади – мостові конструкції для пропуску транспорту над поверхнею землі чи дороги;
- віадуки – мостові споруди, які влаштовують замість насипів при пересіченні дорогою глибоких лощин, ярів, луговин;
- акведуки – споруди для прокладання каналів, трубопроводів і т.п.

За видами руху розрізняють:

- міські мости для всіх видів міського транспорту: автомобілів; автобусів; тролейбусів; рейкових видів транспорту (метро, трамвай, залізниця тощо);
- спеціального призначення (для інженерних комунікацій);
- автодорожні (для всіх видів транспорту автомобільних доріг);
- пішохідні.

Залежно від умов служби поділяють на:

- висоководні (загального типу);

- роздільні;
- низьководні;
- мостові пороми;
- наплавні мости.

За розташуванням рівнів проїзду мости бувають*:*

- із проїздом зверху;
- з проїздом знизу;
- з проїздом посередині.

За кількістю прогонів розрізняють:

- однопрогонові;
- двопрогонові;
- трипрогонові;
- багатопрогонові.

За матеріалом виготовлення прогонів розрізняють мости:

- дерев’яні;
- кам’яні;
- бетонні;
- залізобетонні монолітні та збірні;
- металеві;
- змішані.

За конструктивною схемою поділяють на:

- бетонні розрізні та нерозрізні;
- консольні;
- рамні;
- арочні;
- висячі мости (рис. 3.5).

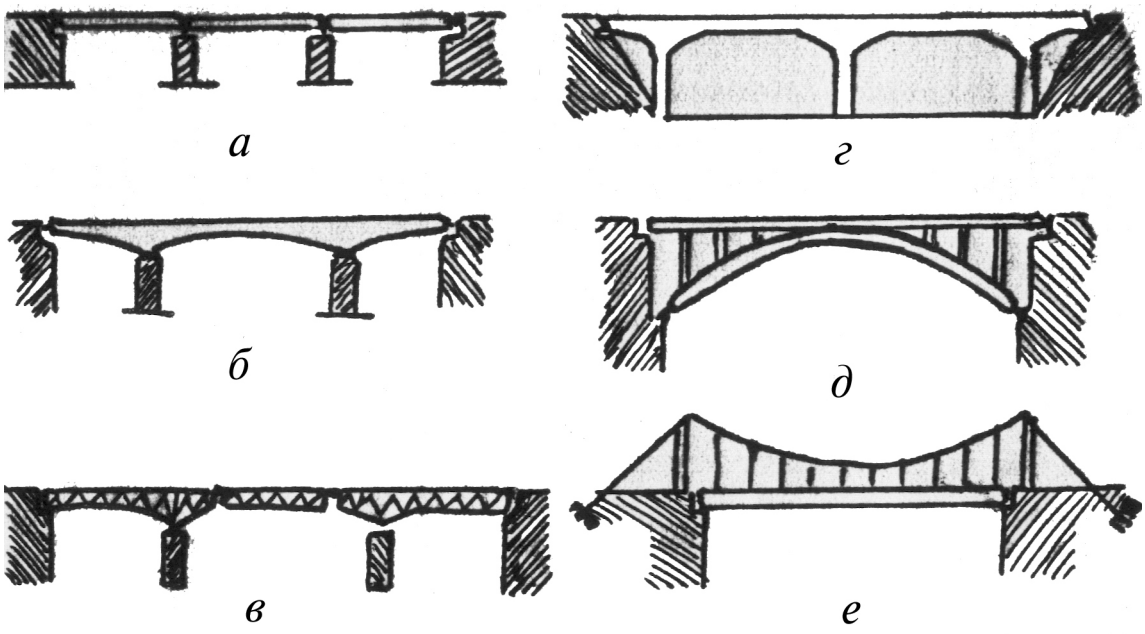


Рис. 3.5. Конструктивні схеми мостів:

а – балочні розрізні; *б* – балочні нерозрізні; *в* – балочні консольні; *г* – рамні; *д* – арочні; *е* – висячі

При виборі типу мосту слід керуватися такими міркуваннями. Архітектурно-художній вигляд мосту тісно пов’язаний з його функцією, як транспортної споруди, так і з конструктивно-технічними особливостями. Міст діє на глядача загальним силуетом, розмірами та окресленням прогонів, кроком та формою опор. Дуже важливо при цьому, щоб міст органічно вписувався в міський ландшафт. Вигляд мосту повинен бути ненав’язливим, не поглинати сусідні будови. Важливим при вирішенні мосту є його вигляд з річки та набережної. Необхідно враховувати і панораму прилеглої забудови, яка сприймається з мосту.

Силует мосту не повинен пригнічувати прилеглі до нього будівлі. Міст в цілому, його опори та прогони повинні поєднувати матеріал облицювання з конструкцією набережної.

За архітектурними міркуваннями міські мости влаштовують із проїздом зверху (транспортний потік рухається над прогонами). Такі мости меншою мірою порушують панораму забудови вздовж річки і не мають елементів несучих конструкцій, що виступають над рівнем проїзної частини. За необхідності мости з проїздом зверху легко можуть бути реконструйовані.

Міські естакади

Естакадою називають споруду, що слугує для безперешкодного пропуску транспорту та пішоходів, прокладання комунікацій тощо над поверхнею землі. Вона складається з ряду опор та горизонтальних або похилих прогонів. Естакадою інколи називають і шляхопровід із значною кількістю прогонів. Але шляхопровід споруджують тільки на перетині міських магістралей, а галузь використання та призначення естакад набагато більша. Естакади споруджують у місцях високих концентрацій транспортних та пішохідних потоків, в умовах давно сформованої забудови міських територій.

За своїм призначенням міські естакади поділяють на:

- естакади для збільшення пропускної здатності вулиць та доріг;
- естакади для прокладання швидкісних магістралей над міською забудовою, незалежно від мережі вулиць та доріг, що функціонує;
- естакади для пропуску по вулиці рейкового транспорту (наземні лінії метрополітену, швидкісний трамвай, залізничний та монорейковий транспорт);
- естакади на підходах до мостів;
- естакади для розв’язки руху в різних рівнях;
- естакади для під’їзду транспорту до місць значного накопичення людей (вокзали, аеропорти, готелі, стадіони, ринки тощо);
- естакади для збільшення ширини набережних та організації руху вздовж водотоків;
- естакади, які розташовуються на косогорах, складному рельєфі та інших складних умовах замість насипів та підпірних стінок.

За розташуванням у плані естакади поділяються на:

- прямолінійні;
- криволінійні;

- розгалужені;
- кільцеві;
- спіральні.

За кількістю рівнів руху естакади можуть бути одноярусні та багатоярусні.

Кожному з цих типів притаманні свої планувальні вирішення та конструктивні особливості.

Альтернативою використання естакадного вирішення можуть бути тунельні варіанти. Доцільність влаштування естакад визначається комплексом переваг, які вони мають у порівнянні з тунелем.

До цих переваг належать:

- більш низька будівельна вартість;
- менша вартість експлуатаційних робіт;
- відсутність в більшості випадків необхідності в перекладанні інженерних комунікацій (це інколи буває основною причиною будівництва естакади, а не тунелю);
- більш низька вартість експлуатації.

Серед основних недоліків використання естакадного рішення слід назвати:

- затемнення нижніх поверхів будинків біля естакад;
- збільшення шумності та погіршення обміну повітря на прилеглих територіях;
- неможливість в деяких випадках ув’язати архітектуру естакади з прилеглою забудовою, особливо в центральній частині міста.

Естакади для збільшення пропускної здатності вулиць у більшості випадків споруджуються в зв’язку з реконструкцією міської території чи конкретної ділянки ВДМ, коли проїзна частина діючої магістралі не забезпечує пропуск по ній транспортного потоку з необхідною швидкістю та умовами безпеки руху.

Міські тунелі

Одним із перспективних напрямів розвитку сучасних та майбутніх міст є широке використання їхнього підземного простору. Тунелі та станції метрополітену, підземні автостоянки та гаражі, транспортні, пішохідні та колекторні тунелі – це багато різних підземних споруд, без яких неможливо уявити сучасне велике місто.

Сучасні міста розвиваються не тільки по горизонталі, але й по вертикалі з використанням надземного і підземного простору.

У першу чергу підземний простір повинен освоюватися в центральних районах міст, які мають дефіцит у вільних територіях та максимальне завантаження транспортом, з урахуванням природного рельєфу місцевості (горбів, височин, укосів, гірських схилів і т.п.).

Активне використання підземного простору міста дозволяє:

- ефективно формувати архітектурно-планувальну структуру міст;
- покращити транспортне та пішохідне обслуговування населення;
- збільшити пропускну здатність міських вулиць і доріг;
- вирішити проблему автомобільних стоянок;
- раціонально розмістити об’єкти інженерного устаткування;
- покращити інженерно-гігієнічний стан міст;
- використовувати в разі необхідності підземні споруди для потреб цивільної оборони.

Будівництво підземних споруд пов’язане із значними капіталовкладеннями. Залежно від типу підземної споруди, а також від містобудівних та інженерно-геологічних умов вартість будівництва підземних споруд може в 1,5 – 2,0 рази перевищувати вартість будівництва аналогічних надземних споруд.

Тунелями називають інженерні споруди, що розташовані на деякій глибині під поверхнею землі і які використовуються для пропуску чи зберігання транспортних засобів, розміщення промислових, комунально-побутових, торговельних та видовищних підприємств, а також мають багатоцільове призначення – об’єднувати транспортні, інженерні об’єкти, підприємства торгівлі, споруди цивільної оборони (рис. 3.6).

Класифікація міських підземних дорожньо-транспортних споруд наведена на рис. 3.7.

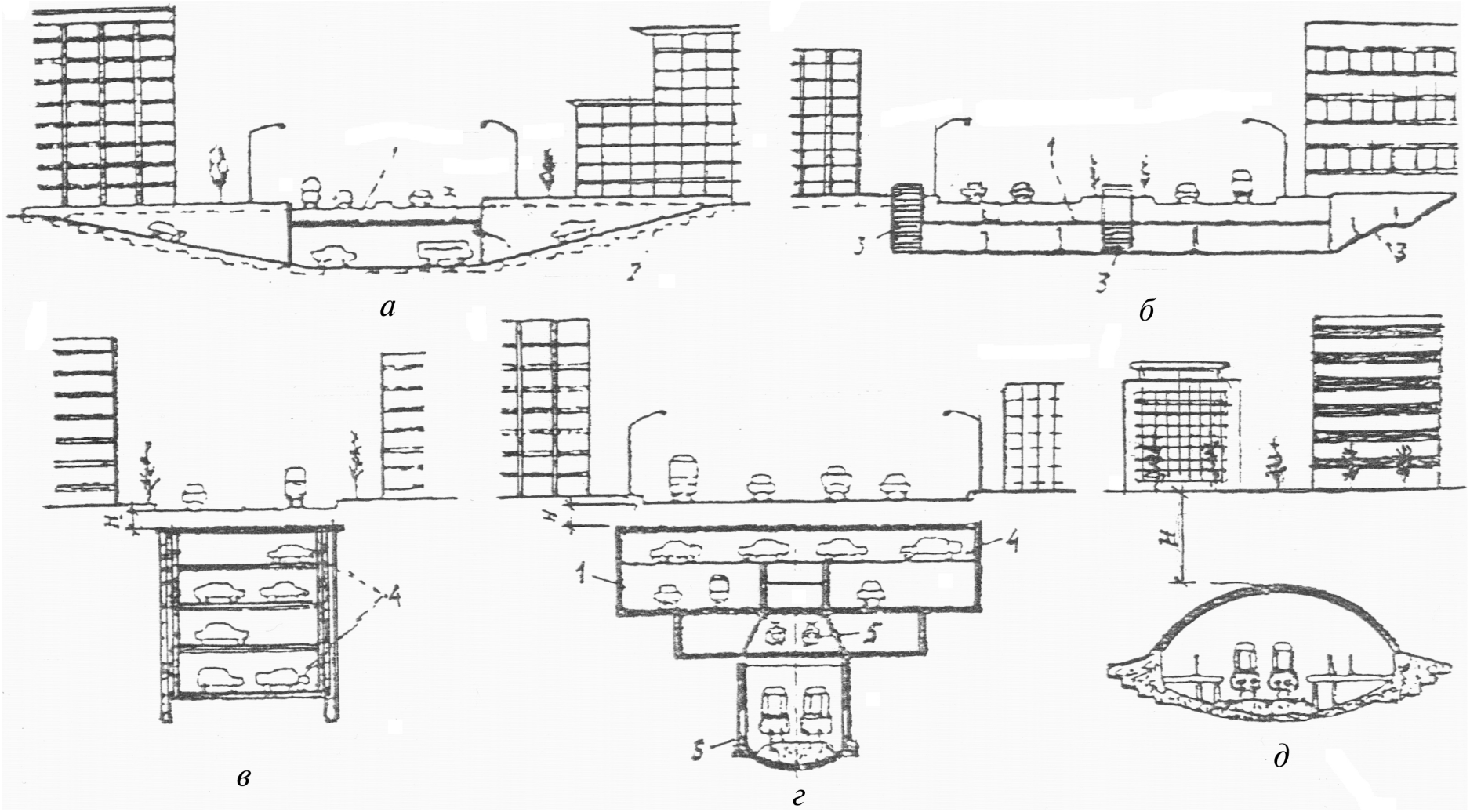


Рис. 3.6. Схеми міських підземних споруд:
а – автотранспортна споруда; *б* – пішохідний тунель; *в* – гараж-стоянка; *г* – багатоярусний транспортний комплекс; *д* – станція метрополітену; 1 – тунель; 2 – рампа; 3 – сходи; 4 – стоянка; 5 – монорейкова дорога; 6 – тунель метрополітену

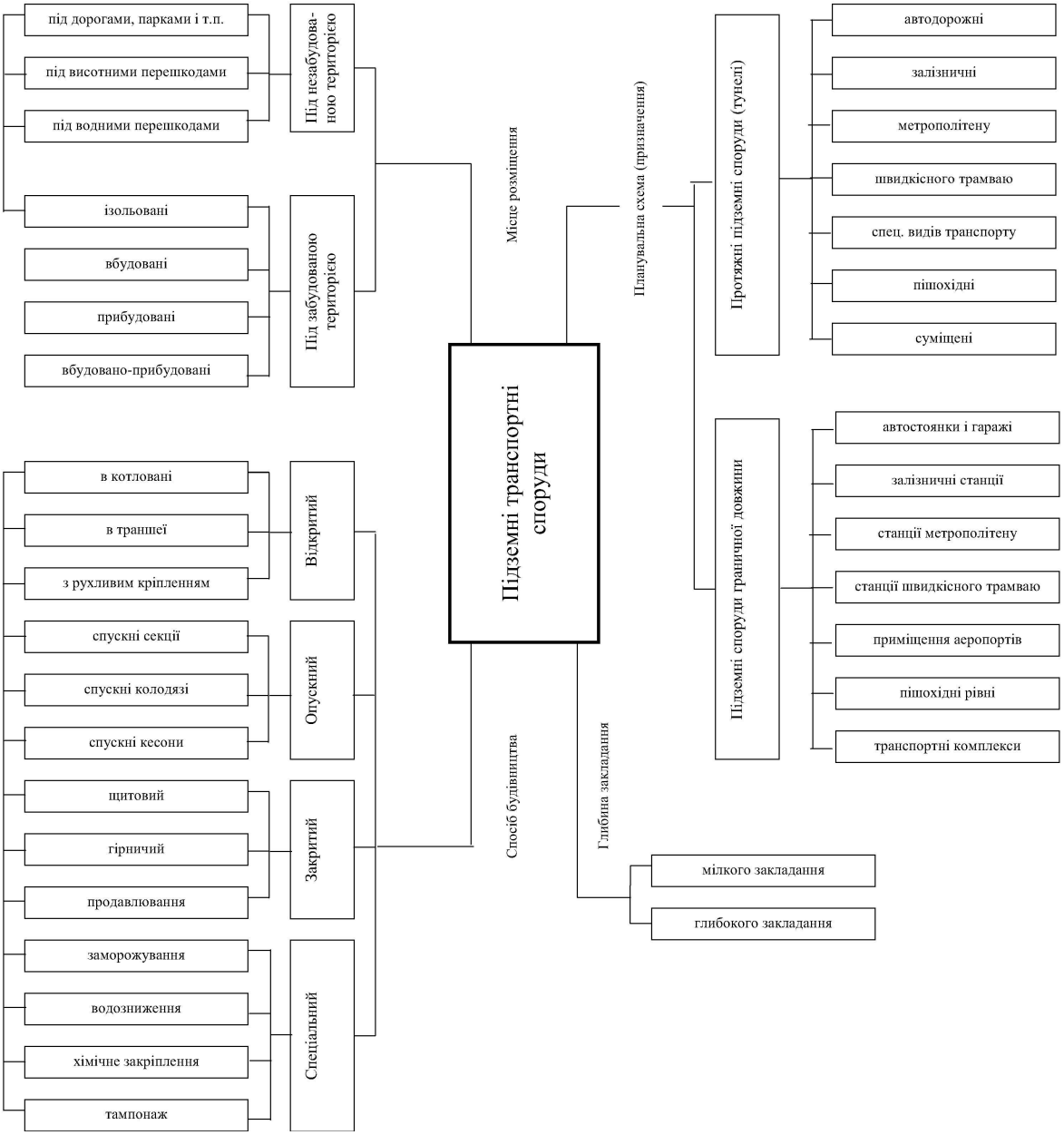


Рис. 3.7. Класифікація міських підземних дорожньо-транспортних споруд

Автотранспортні тунелі

Одним з ефективних способів розосередження інтенсивного транспортного потоку при перевантаженні міських магістралей є пропуск частини транспортного потоку в автотранспортних тунелях.

Такі тунелі поділяються на дві групи:

- мілкого,
- глибокого закладання.

Тунелі мілкого закладання в містах споруджують для:

- організації руху в різних рівнях на перехрещеннях, примиканнях та розгалуженнях магістралей;
- збільшення пропускної здатності окремих ділянок магістралей;
- покращення структури ВДМ міста;
- підвезення пасажирів, товарів, різних вантажів до торгових комплексів, а також до транспортних комплексів (вокзал, аеропорт, великі автостоянки, гаражі тощо).

Найпростішим вирішенням при організації руху в різних рівнях на перетинах міських магістралей є заглиблення однієї з магістралей, що пересікаються, у виїмці з природними укосами. Для в'їзду та виїзду автомобілів з виїмки в місцях укосів влаштовуються пандуси. Таке вирішення вимагає значної території через необхідність влаштування укосів. Заміна укосів підпірними стінками зменшує потребу вузла в території, проте при цьому ускладнюється влаштування в'їздів та виїздів на перетині. Особливо раціональним є будівництво шляхопроводів тунельного типу при випуклому рельєфі.

Перетин у різних рівнях із використанням тунелю дозволяє:

- ефективно використовувати міську територію;
- створювати більш комфортне, з точки зору шуму, міське середовище.

При спорудженні автотранспортного тунелю на пересіченні двох магістралей його бажано закласти в напрямку більш широкої магістралі.

Різновидом автотранспортних тунелів є тунелі для збільшення пропускної здатності міських магістралей (виконуються як тунелі мілкого закладання).

Тунелі метрополітену

Великі обсяги підземного будівництва реалізуються при виконанні програми розвитку мережі метрополітену в містах.

Метрополітен є одним із найбільш ефективних видів швидкісного пасажирського сполучення, що забезпечується повною ізоляцією метрополітену від інших видів транспорту. Це досягається розташуванням метрополітену в тунелях на певній глибині під поверхнею землі. Лише в особливих випадках (пересічення річок, різка зміна рельєфу місцевості) окремі ділянки метрополітену влаштовуються за типом наземних транспортних споруд.

Тунелі метрополітену влаштовуються як глибокого, так і мілкого закладання. Тунелі глибокого закладання влаштовуються при проходженні метрополітену під забудованими територіями пересіченої місцевості. Тунелі мілкого закладання дозволяються при прокладанні метрополітену під міськими вулицями, територіями зелених насаджень, при рідкій малоповерховій забудові. При пересіченій місцевості ділянки тунелів глибокого закладання можуть чергуватися з ділянками мілкого закладання.

Для зв’язку наземного пасажирського і пішохідного руху з метрополітеном влаштовуються наземні станції, які з’єднують з посадочними майданчиками підземних станцій, ескалаторами чи, в окремих випадках, переходами, обладнаними, за необхідністю, сходами.

Тунелі мілкого закладання для метрополітену використовуються також для пропуску нижче поверхні землі швидкісного трамваю, залізничного транспорту.

Для тунелів метрополітену обов’язково влаштовується примусова вентиляція та штучне освітлення.

Будівництво метрополітену мілкого закладання часто на поверхні землі створює неприпустимі умови для проживання населення міста за рівнем шуму та вібрації.

Гірські тунелі

Тунелі гірського типу мають широке використання при будівництві магістралей в гірській та горбистій місцевості. Такі тунелі, як правило, влаштовують методом глибокого закладання та значної довжини. Цим пояснюється обов'язкове влаштування примусової вентиляції та освітлення. Наочним прикладом використання в містобудівній практиці тунелів гірського типу можуть бути міста Тбілісі, Будапешт, Прага, Пловдив, Велико-Тирново, Женева та багато інших. Тунелі, які пересікають окремі горби, висоти або відроги гір та безпосередньо вклинюються в міську територію, мають низку особливостей, які вимагають їхнього врахування при проектуванні, будівництві та експлуатації.

Підводні тунелі

Історично склалося так, що міста будуються і розвиваються поблизу різних водних шляхів: річок, морів, заток, водосховищ, каналів і т.п. У цьому випадку для зручної транспортної мережі в місті виникає необхідність будівництва підводних тунелів. Основні фактори, що характеризують доцільність будівництва тунелю замість мосту такі:

- велика висота мосту на судноплавних річках та складність влаштування підходів до нього;
- близьке розташування діючих мостів на судноплавних річках;
- необхідність реалізації транспортного зв'язку через портову акваторію;
- пропуск метрополітену через водну перешкоду.

Основні переваги підводних тунелів:

- найменшою мірою порушують архітектурний ансамбль міста;
- не перешкоджають судноплавству;
- не порушують побутового режиму водотоку;

- забезпечують захист транспортних засобів від несприятливих атмосферних впливів.

Залежно від розташування відносно дна водотоку підводні тунелі є такими:

- заглибленими в ґрунтовий масив;
- тунелі на дамбах;
- мости-тунелі;
- «плаваючі тунелі».

Останніх три типи можуть виявитися ефективними при пересіченні автомагістралями глибоких водних перешкод.

Міські площі

Для будь-якого населеного пункту обов'язковим елементом вулично-дорожньої мережі є площа. Починаючи з давніх міст, *площі* розглядаються як простір, необхідний для пропускання пішоходів та транспорту поблизу будівель і споруд масового відвідування, для інформації населення та обміну думками, організації народних свят, гулянь і торгівлі, огляду будівель і споруд, що мають архітектурно-художню цінність.

Міські площі насамперед характеризуються значними потоками пішоходів.

Міські площі за своїм *функціональним призначенням* поділяються на такі категорії:

1) громадсько-адміністративні площі:
   - центральні – для загальноміських демонстрацій, парадів і широких громадських зборів, розміщення адміністративно-громадських будівель загальноміського значення, а в столичних містах і державного значення;
   - районні – розміщення адміністративно-громадських будівель районного значення;
   - меморіальні – перед історичними будівлями і монументами;

2) площі перед значними громадськими будівлями і спорудами масового відвідування: театрами, музеями, стадіонами, парками культури та відпочинку, промисловими підприємствами;
3) площі житлових районів зі скверами для короткотермінового відпочинку і перебування дітей. Такі площі особливо доцільно влаштовувати в старих містах при їхній реконструкції з розущільненням житлової забудови шляхом знесення зношеного малоцінного житлового фонду;
4) транспортні площі:
   - розподільчі – для розподілу транспортних потоків у місцях пересічення магістральних вулиць і доріг з великою інтенсивністю руху;
   - передмостові – перед значними мостами;
5) вокзальні площі – перед вокзалами залізничного, водного і автомобільного транспорту;
6) площі торговельних центрів і ринків;
7) площі в промислових районах із розміщенням на них громадських і культурно-побутових будівель (клубів, кінотеатрів, універмагів, ресторанів, кафе та ін.);
8) площі-автостоянки .

Площі в містах (населених пунктах) можна класифікувати за їхнім призначенням та можливою схемою організації руху (рис. 3.8).

Розміри площі та система організації руху на ній встановлюється відповідно до її призначення, положення в плані міста, розміщення відносно магістральних вулиць і загальної архітектурно-планувальної композиції. Площі всіх видів повинні мати благоустрій, що відповідає благоустрою вулиць, які вливаються в площу. В тих випадках, коли до площі примикають вулиці різних категорій, благоустрій площі за своїм рівнем має відповідати вулиці вищого класу.

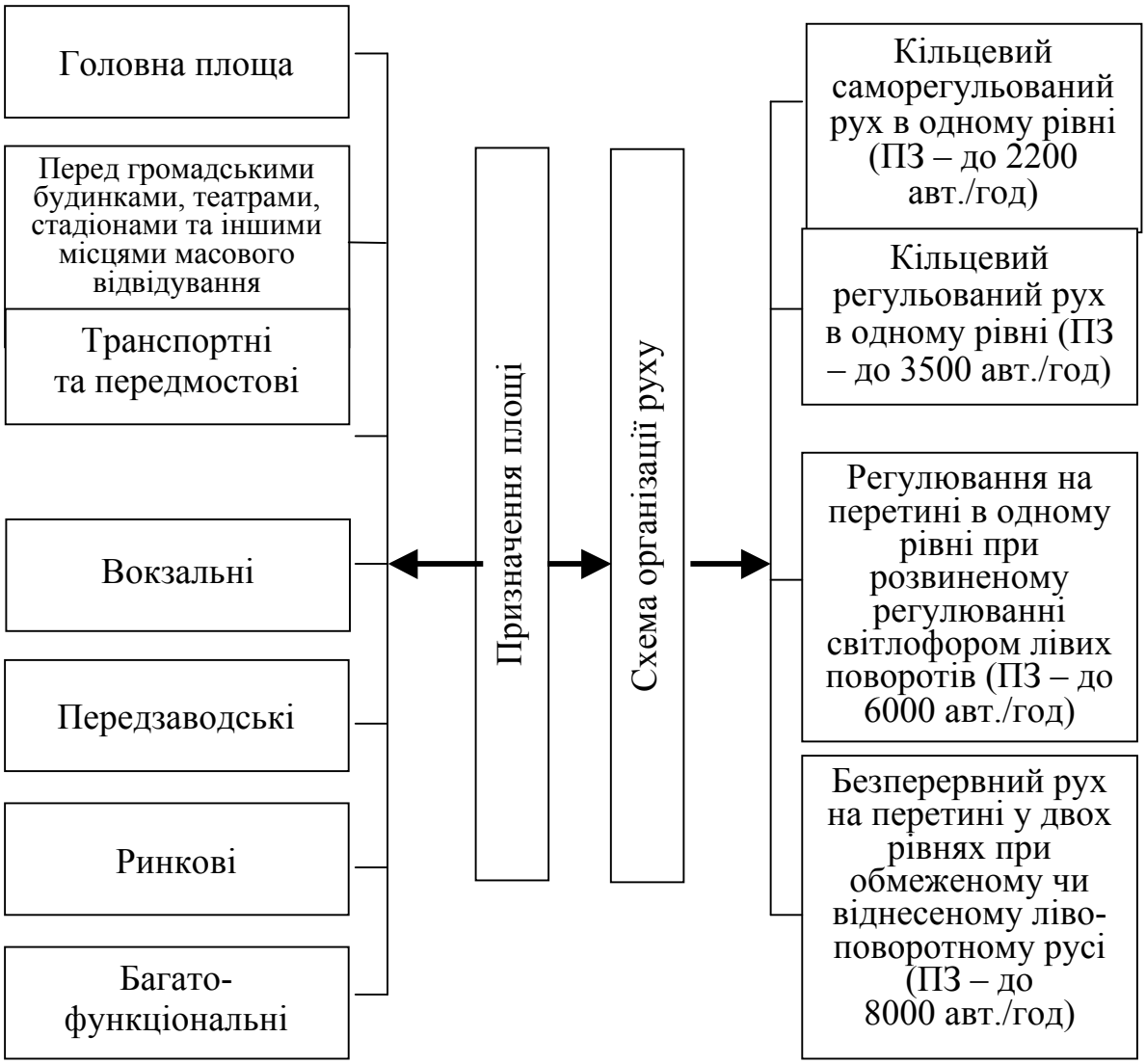


Рис. 3.8. Класифікація міських площ

Місцеположення центральних, а також районних громадсько-адміністративних площ у системі магістральних вулиць має бути поза транспортними вузлами, щоб уникнути проходження через площу значних транспортних потоків, які не пов’язані з діяльністю на ній установ. Меморіальні площі доцільно розміщувати в комплексах загальноміських або районних центрів, а також в місцях, що пов’язані з історичними подіями, яким присвячені меморіали. Ці площі мають бути добре озеленені та ізольовані від руху міського транспорту.

Площі перед значними громадськими будівлями масового відвідування (театрами, стадіонами, парками, промисловими підприємствами) слід розміщувати «в кишені» відносно магістральних вулиць. Вони повинні мати відповідні розміри і мають бути озеленені.

Транспортні площі – розподільчі й передмостові – характеризуються тим, що на них переважає транспортний рух. Пропущення великих пішохідних потоків небажане.

Розподільчі площі створюються на перетинах важливіших магістральних вулиць. Найкращою в транспортному відношенні формою розподільної площі є кільцева з нерегульованим рухом.

Передмостові площі влаштовуються з організацією руху в одному рівні або в різних рівнях із магістральними вулицями, що проходять уздовж водоймища.

Вокзальні площі є місцем стикування між зовнішнім і внутрішнім міським транспортом.

Основні вимоги до вокзальних площ такі:

- легке орієнтування пасажира при під'їзді і підході до вокзалу або при виході з нього;
- найкоротший підхід від виходів із вокзалу до зупинок міського громадського транспорту, до стоянок і назад;
- мінімальна витрата пасажиром часу на вокзальній площі.

Площі торговельних центрів і ринків розміщуються в житлових районах поблизу від магістральної вулиці, але не безпосередньо на них. Пропущення наскрізь через торговельні центри магістралей з великим рухом вкрай утруднює транспортну роботу магістралей через місцеві транспортні та пішохідні потоки, що пов'язані з торговельним центром.

Площі в промислових районах мають характер площ районного значення, і їх слід розміщувати поза транспортними вузлами, щоб запобігти проходженню через площу великих транспортних потоків, що не пов'язані з діяльністю розміщених на площі установ і обслуговуючих підприємств.

Площі-автостоянки із збільшенням кількості автомобілів набувають суттєвого значення. В старих, історично сформованих містах із щільною капітальною забудовою через відсутність вільних територій доводиться йти на будівництво підземних багатоярусних автостоянок, що розміщуються під значними громадськими будівлями, площами або скверами.

Пішохідно-транспортні перетини в різних рівнях

Основним завданням організації пішохідного руху на магістральній мережі міста є фізичне, психологічне та візуальне відокремлення пішоходів від транспортного потоку.

Організація руху пішоходів у місті – одна із складних та багатопланових проблем, яка дуже часто вимагає будівництва, як окремих споруд, так і комплексу споруд, які забезпечують ефективність та безпеку руху пішоходів у містах. Особливо ця проблема виникає в місцях концентрації пішохідних потоків – торговельних, культурних та спортивних центрів, великих пересадочних вузлів.

Вирішення цієї проблеми залежить від багатьох факторів, серед яких слід виділити:

- містобудівні;
- транспортно-планувальні;
- соціальні;
- економічні.

Пішохідний рух у містах обов’язково передбачає пересічення проїзної частини вулиць і доріг. Ці пересічення можуть бути *в одному рівні з проїзною частиною (наземні переходи) та в різних рівнях (позавуличні переходи).*

Позавуличні переходи або пішохідно-транспортні перетини в різних рівнях виконують над проїзною частиною чи під нею.

Світова та вітчизняна містобудівна практика дає можливість класифікувати пішохідно-транспортні перетини (ПТП) у різних

рівнях за такими основними ознаками:

- за рівнем пропуску пішоходів та транспорту;
- за розташуванням на міській вулиці чи дорозі;
- за функціональним призначенням обслуговування пішоходів.

За рівнем пропуску пішоходів та транспорту ПТП слід розрізняти:

- надземні переходи з пропуском пішоходів над рівнем поверхні землі, а транспорту на її поверхні;
- підземні переходи з пропуском пішоходів нижче рівня поверхні землі, а транспорту теж на її поверхні;
- наземні переходи з пропуском пішоходів у рівні поверхні землі, а транспорту над чи під поверхнею землі.

За розташуванням на міській вулиці чи дорозі ПТП розрізняють:

- розташовані на перегоні;
- розташовані на перехресті чи площі.

За функціональним призначенням обслуговування пішоходів ПТП розрізняють:

- поодинокі, які слугують для пропуску пішоходів над (під) проїзними частинами кількох вулиць чи доріг;
- групового типу – для пропуску пішоходів над (під) проїзними частинами кількох вулиць чи доріг;
- розгалуженого типу – для пропуску пішоходів над (під) проїзною частиною однієї чи кількох вулиць та одночасно обслуговують підхід до різних пунктів масового відвідування пішоходами (станцій метрополітену, трамваю, вокзалу, магазинів, видовищних закладів тощо).

Крім розглянутої типології ПТП, вони ще можуть бути складовим елементом дорожньо-транспортного перетину з організацією руху в різних рівнях або розміщуватись окремо.

При виборі типу ПТП необхідно враховувати зручність руху пішоходів та транспорту, економічні показники та відповідність даної споруди архітектурно-планувальним вимогам.

Надземні пішохідно-транспортні перетини в різних рівнях

Надземні ПТП являють собою пішохідні містки, збудовані у вигляді одно- чи багатопрогонної споруди (рис. 3.9).

До переваг надземного пішохідного переходу у порівнянні з підземним належать: достатньо низька вартість будівництва та експлуатації; відсутність необхідності в перекладанні підземних інженерних мереж; почуття безпеки та переваг над транспортною ситуацією. А до недоліків слід віднести: необхідність подолання значної висоти (5,4 – 6,0 м); незахищеність пішоходів від дії погодних факторів; складність реалізації архітектурно-планувальних вимог.

Підземні пішохідно-транспортні перетини в різних рівнях

Підземні ПТП виконуються у вигляді тунелів під проїзною частиною вулиці зі сходами, пандусами чи ескалаторними входами та виходами.

Серед переваг підземних ПТП у порівнянні з надземними слід назвати: подолання пішоходами меншої висоти, ніж при пішохідних містках; більш високе забезпечення зручностей для руху пішоходів.

Основними недоліками підземних ПТП є: висока вартість будівництва та експлуатації; необхідність, як правило, перекладання підземних інженерних комунікацій; відсутність чистого повітря та денного освітлення; закритий простір (у пішоходів може виникати клаустрофобія); недостатня вентиляція, накопичення в підземному просторі відпрацьованих газів автомобілів, шкідливих для здоров’я людей.

Підземні ПТП виконують на перегонах вулиць, перехрестях та суміщують з дорожньо-транспортними розв’язками. Вони можуть бути поодинокими, груповими та розгалуженими (рис. 3.10, 3.11, 3.12).

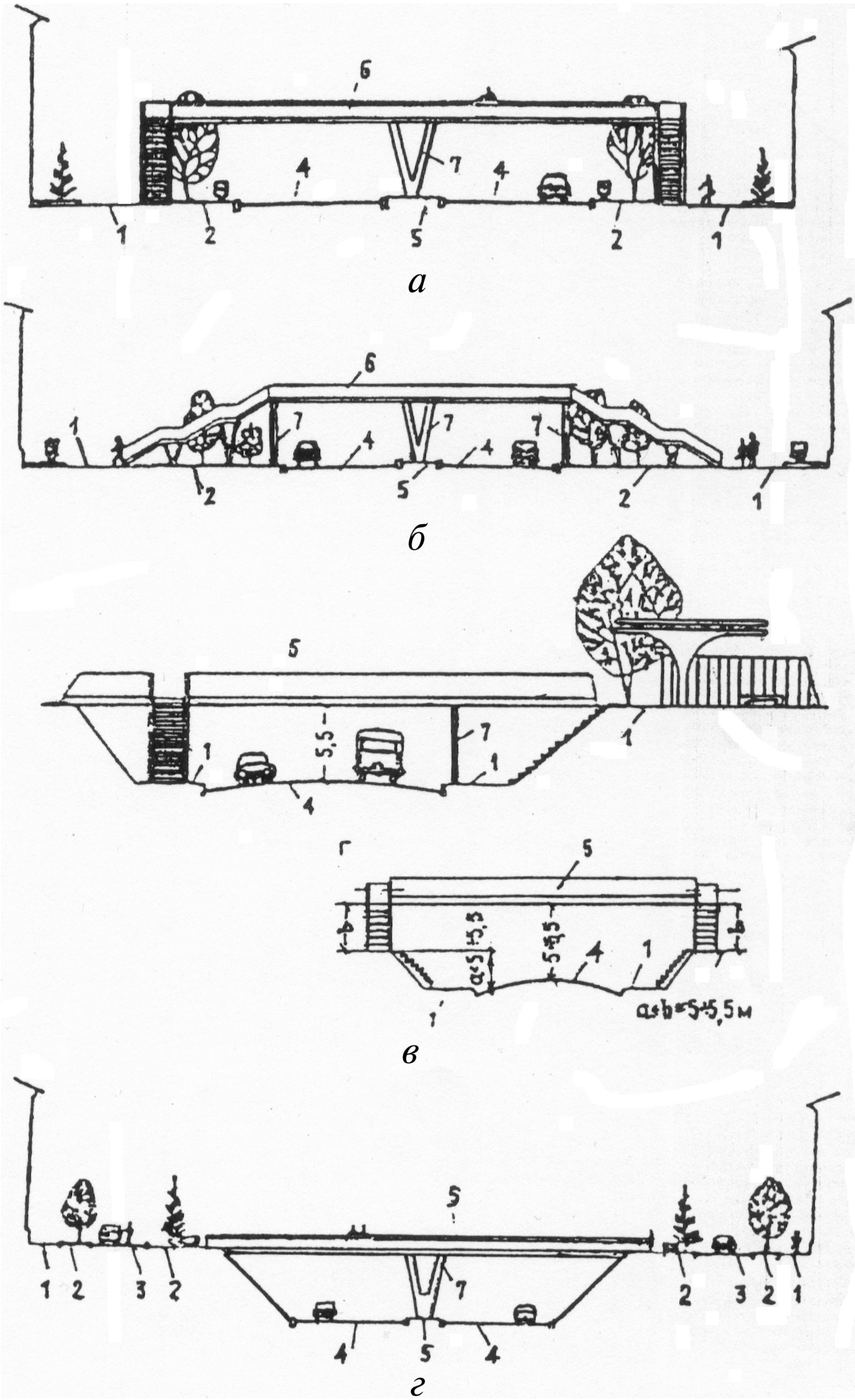


Рис. 3.9. Схема надземних пішохідних переходів:

1 – тротуар; *2* – газон; *3* – проїзна частина місцевого проїзду; *4* – головна проїзна частина; *5* – центральна розділювальна смуга; *6* – прогонові конструкції; *7* – опори

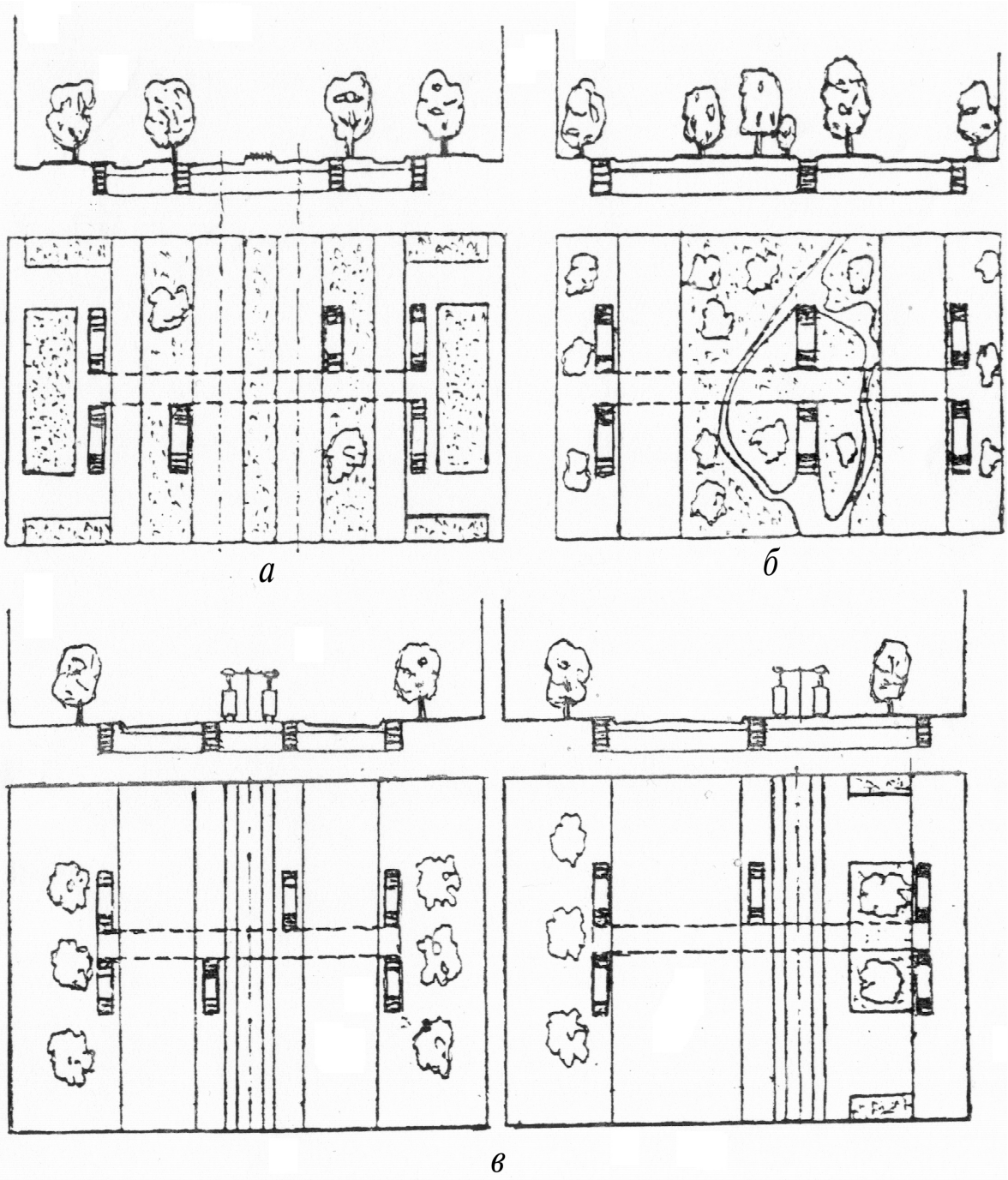


Рис. 3.10. Підземні переходи з додатковими виходами

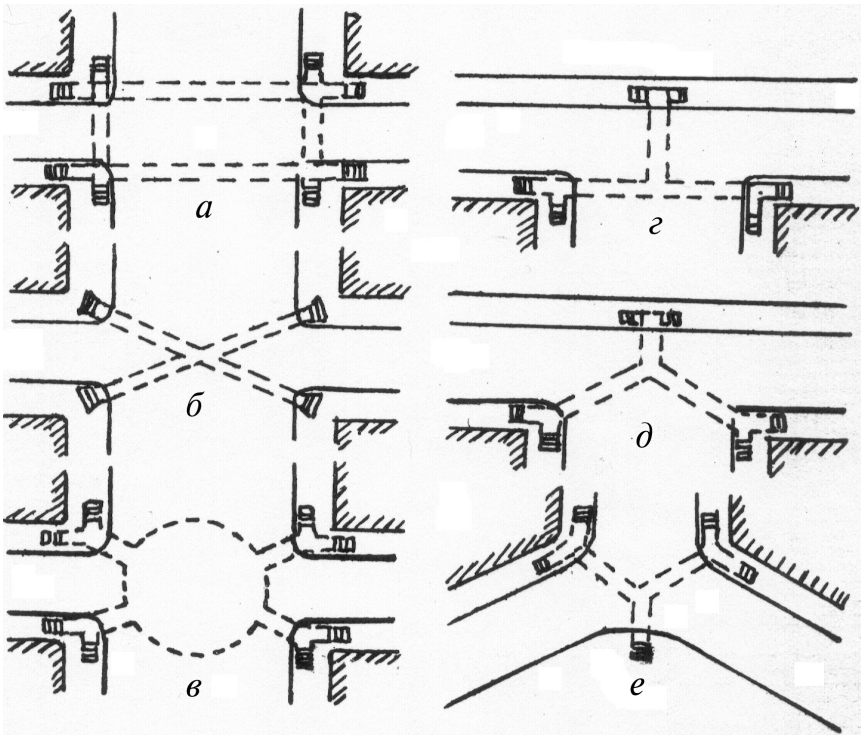


Рис. 3.11. Схеми підземних пішохідних переходів на перетині

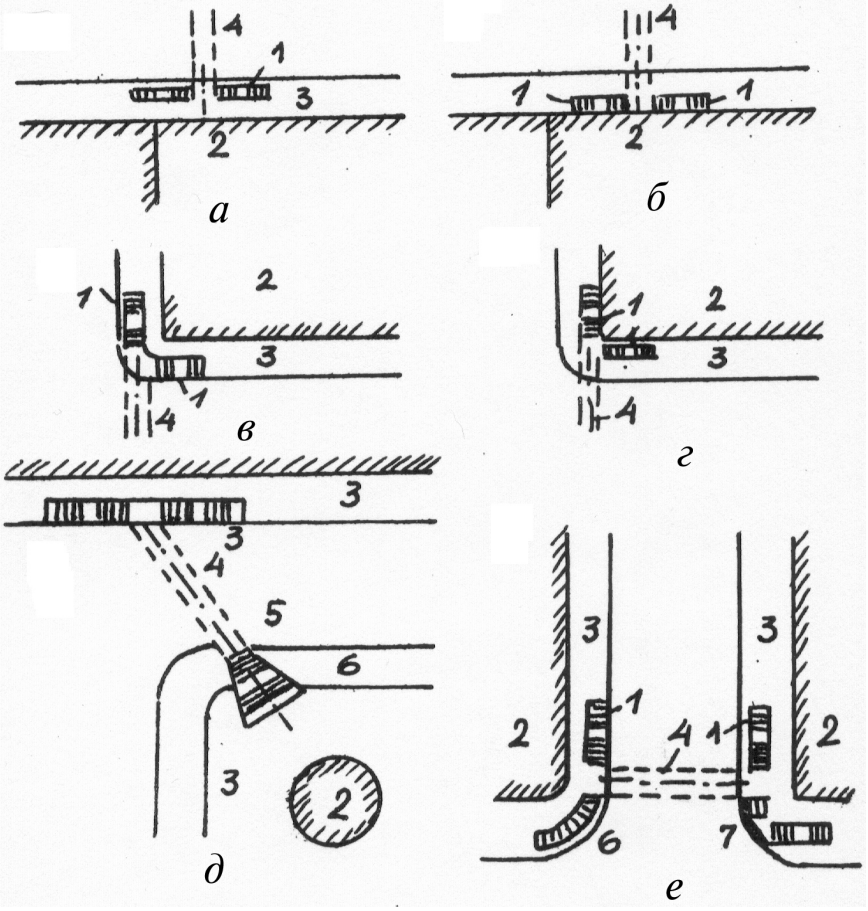


Рис. 3.12. Схеми підземних пішохідних переходів:

1 – сходи; *2* – забудова; *3* – тротуари; *4* – пішохідний тунель; *5* – розтрубний схід; *6* – дуговий схід; *7* – кутовий схід

В усіх випадках вибір типу транспортного вузла є справою дуже складною і відповідальною. Вирішуватися це питання повинно на основі ретельного вивчення всіх умов та глибокого техніко-економічного обґрунтування.

Контрольні запитання:

1. Перелічіть вимоги міського транспорту до планування міста.
2. Що є основними функціями вулично-дорожньої мережі міста?
3. Які відомі основні системи планування вулично-дорожньої мережі міст?
4. Якими основними факторами визначається загальна ширина вулиці?
5. На які групи поділяються вулиці й дороги за функціональним призначенням?
6. Яким чином класифікуються вузли міських шляхів сполучення?
7. Які основні принципові схеми організації руху в межах дорожньо-транспортних вузлів?
8. За якими показниками класифікуються перетини міських вулиць (доріг) в одному рівні?
9. За якими ознаками класифікуються перетини в різних рівнях?
10. Що таке міські мости і шляхопроводи, як вони класифікуються?
11. Яке призначення міських естакад і як вони типізуються?
12. Які бувають міські підземні дорожньо-транспортні споруди?
13. Що таке міські площі і як вони поділяються за функціональним призначенням?
14. Які бувають пішохідно-транспортні перетини в різних рівнях?

Розділ 4. ЗЕЛЕНЕ ГОСПОДАРСТВО

Зелені насадження є одним із найважливіших і найефективніших видів благоустрою міста. Значення зелених насаджень для життя людини, особливо в місті, дуже велике.

Містобудівне значення зелених насаджень досить різноманітне. Зелені насадження є потужним регулятором температурного режиму міста, сприятливо впливають на склад і чистоту повітря, можуть бути використані для боротьби з міським шумом: створюють ландшафтну різноманітність міста в цілому й окремих його частин; поліпшують самопочуття людини, створюючи на неї великий гігієнічний і психологічний вплив. Рослинність, маючи велике розмаїття форм, кольорів і фактур, збагачує архітектурні ансамблі та відіграє провідну роль в архітектурі садів і парків.

При проектуванні озеленення міста слід прагнути створення крупних зелених масивів у поєднанні з природними та штучними водоймами і спортивними спорудами. Система таких комплексів має доповнюватися системою порівняно невеликих озеленених територій: садів, бульварів, скверів, озеленених пішохідних шляхів-алей.

Згідно з ДБН 360-92*, у міських і сільських поселеннях треба передбачати, як правило, безперервну систему озеленених територій та інших відкритих просторів, які у поєднанні з заміськими повинні формувати комплексну зелену зону.

Зовнішні межі комплексної зеленої зони треба проводити по межах землекористувань, природних рубежах, транспортних магістралях.

Класифікація зелених насаджень та їхнє нормування

Міські зелені насадження залежно від свого призначення та місцеположення в місті розподіляються на три категорії. (У дужках наведені нормативні показники рівня озеленення, %).

I. *Насадження загального користування:*

- *центральні і районні парки культури і відпочинку*, призначені для відпочинку населення і організації масових культурно-просвітницьких, політичних заходів, для фізкультури і розваг;
- *спортивний парк* із розміщенням у ньому споруд і майданчиків для тренувань і змагань із різних видів спорту (15 – 30 %);
- *ботанічний парк і сад,* призначений для культурно-просвітницької та науково-дослідної роботи в галузі ботаніки та рослинництва (40 – 70 %);
- *зоологічний парк або сад,* призначений для культурно-просвітницької та науково-дослідної роботи в галузі зоології з розміщенням у ньому спеціальних споруд і приміщень для утримання і демонстрації тварин (15 – 40 %);
- *міський парк* для прогулянок і тихого відпочинку (65 – 80 %);
- *дитячий парк*, призначений для відпочинку, розваг, фізкультури, культурно-просвітницької, політичної роботи з дітьми, головним чином, шкільного віку (40 – 55 %);
- *міський сад* для відпочинку населення, ігор і розваг, культурно-просвітницької, політичної роботи;
- *сквер на площі,* що використовується для короткотермінового відпочинку і архітектурно-декоративних цілей (75 – 85 %);
- *меморіальні парки* (30 – 65 %);
- *бульвар на вулицях,* що використовується для руху і короткотермінового відпочинку пішоходів (60 – 75 %);
- *насадження на вулицях і площах;*
- *лісопарк* у незабудованій частині міста з домінуванням в ньому лісових насаджень, що використовується для відпочинку і спорту;
- *лугопарк* поза забудованою частиною міста з домінуванням у ньому лугів;

- *зона масового відпочинку* – зелений масив у приміській зоні, де розміщуються пансіонати, наметні табори, спортивні споруди і весь комплекс культурно-побутового обслуговування відпочиваючих.

II. *Насадження обмеженого користування:*

- *насадження при школах, технікумах, вищих навчальних закладах* – озеленені ділянки для занять фізкультурою та відпочинку (45 – 50 %);
- *насадження при дитячих садках і яслах* – озеленена ділянка зі затіненими і відкритими майданчиками для ігор, фізкультури і сну дітей (45 – 55 %);
- *насадження при клубах, Палацах культури, громадських будинках* – озеленена ділянка, призначена для фізкультурних занять, культурно-просвітницької роботи і відпочинку (40 – 60 %);
- *насадження при науково-дослідних установах* – озеленена ділянка, що використовується для фізкультурних занять і відпочинку співробітників (близько 50 %);
- *насадження при лікарнях та інших лікувально-профілактичних закладах* – озеленена ділянка для спеціальних лікувальних процедур, прогулянок і відпочинку (55 – 65 %);
- *насадження на території промислових підприємств*;
- *насадження на території житлових мікрорайонів* – внутрішньо мікрорайонні сади, прибудинкові сквери (не менше 25 %);
- *заповідники*, що розміщуються в приміській зоні, в яких природа охороняється в первинному стані (рельєф території, флора і фауна). В заповідниках проводиться науково-дослідна робота в галузі природознавства. Туристи допускаються лише на певні маршрути під керівництвом співробітників заповідника;

- *парки і сади при санаторіях, будинках відпочинку тощо,* призначені для лікувальних процедур, прогулянок, фізкультури та відпочинку;
- *ділянки спортивних пристроїв і споруд* (30 – 50 %).

III. *Насадження спеціального призначення:*

- *на вулицях* (не менше 25 %);
- *санітарно-захисні зони* між промисловими та складськими підприємствами, пристроями зовнішнього транспорту і житловими районами (60 – 80 %);
- *водоохоронні зони* водозабірних і очисних споруд міського водопроводу (60 – 80 %);
- *протипожежні насадження* навкруги складів пального та інших небезпечних в пожежному відношенні матеріалів (60 – 80 %);
- *насадження інженерно-меліоративного призначення* – посадки по берегах річок, озеленення ярів з метою припинення їхнього росту, лісонасадження в районах селевих потоків (60 – 80 %);
- *насадження вздовж автомобільних доріг і залізниць* з метою захисту від сніжних або піщаних заметів, а також для декоративного оформлення дороги (25 – 50 %);
- *насадження на кладовищах;*
- *міські розсадники і квітникові господарства.*

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

Нормуються зелені насадження в $м^2$ озеленених територій, що припадають на одного мешканця міста. Величина цієї норми встановлюється залежно від чисельності міського населення, типу озеленених територій і кліматичного підрайону, до якого належить місто [9].

За рекомендаціями ДБН, у структурі озеленених територій загального користування великі парки, площею понад 100 га і

лісопарки площею 500 га та більше мають становити не менше 10 %. Час доступності міських парків при пересуванні на транспорті не повинен перевищувати більше 20 хв, а парків планувальних районів – не більше 15 хв.

У найзначніших, значних і великих містах поряд із парками міського і районного значення треба передбачати спеціалізовані – дитячі, спортивні, виставочні, зоологічні та інші парки, ботанічні сади.

На територіях із високим ступенем збереження природних ландшафтів, які мають естетичну і пізнавальну цінність, треба формувати національні й природні парки.

При розміщенні парків і садів треба максимально зберігати ділянки з існуючими насадженнями і водоймищами.

Бульвари і пішохідні алеї слід передбачати у напрямі масових потоків пішохідного руху. Розміщення бульвару, його довжину і ширину, а також місце у поперечному профілі вулиці треба визначати з урахуванням архітектурно-планувального рішення вулиці та її забудови. На бульварах і пішохідних алеях слід передбачати майданчики для короткотермінового відпочинку. Ширина бульварів з однією поздовжньою пішохідною алеєю має бути не меншою 10 м при розміщенні з одного боку вулиці між проїзною частиною і забудовою.

Розміщення зелених насаджень в місті

У наших містах зелені насадження розміщують, за принципом рівномірного і повноцінного озеленення всіх районів міста. В кожному районі міста створюються районні парки культури і відпочинку, сади, бульвари, сквери.

Збільшення загальної площі зелених насаджень в старих містах досягається освоєнням нових територій, а також за рахунок розущільнення перенаселених районів міста шляхом знесення малоцінного зношеного житлового фонду.

Проектування міських насаджень є комплексною проблемою, для вирішення якої мають бути виконані такі основі вимоги:

1) відповідність проекту насаджень культурно-просвітницькому або спеціальному призначенню об’єкта;
2) вирішення планування з урахуванням можливої зміни в майбутньому розмірів даного об’єкта в зв’язку з перепланування прилеглих ділянок;
3) поділ території на ділянки, призначені для різних цілей;
4) розміщення входів на територію з урахуванням підходів до даного об’єкта напрямами шляхів масового руху; розміщення будівель, споруд і майданчиків на території відповідно до їхнього призначення, графіка руху відвідувачів і транспорту, при найкоротших зв’язках входів з об’єктами масового відвідування, з урахуванням можливості цілорічного використання території і з виконанням санітарно-гігієнічних (розриви, норми освітленості) і протипожежних (під’їзд до будівель) вимог;
5) найбільш можливе збереження існуючої рослинності;
6) розміщення на території об’єкта рослинності відповідно до функціонального призначення різних ділянок, кліматичних і ґрунтових умов (з урахуванням можливості штучного поліпшення останніх);
7) використання насаджень як захисних зон, внутрішніх огорож, що ізолюють окремі ділянки або споруди; як фон для декоративних споруд і будівель, засобів організації руху відвідувачів;
8) відповідність структури посадок їхньому призначенню і кліматичним умовам;
9) підбір асортименту рослин, що відповідає місцевим природним умовам;
10) забезпечення в квітниковому оформленні об’єкта тривалості й безперервності цвітіння при широкому використанні багаторічних рослин;

11) розміщення об’єкта як цілісного архітектурного ансамблю в поєднанні з архітектурою прилеглих територій;
12) використання різноманітних за формою, кольором і фактурою рослин при комплексному архітектурному рішенні будинків і оточуючої рослинності в органічному включенні її в архітектуру будівель.

Перелічені вимоги тією чи іншою мірою стосуються всіх категорій міських насаджень.

Сквер – категорія міських насаджень, що широко використовується в озелененні міст. Сквери влаштовують на площах, вулицях, перед окремими громадськими будинками, в житлових кварталах і мікрорайонах.

Сади. Розрізняють такі типи садів: загальноміського, районного і мікрорайонного значення. В одних випадках вони призначені лише для відпочинку і прогулянок, в інших – в них розміщують видовищні споруди, в третіх – спортивні. Але в усіх випадках головна увага приділяється насадженням.

Парки. В системі насаджень сучасного міста парки займають перше місце як за своїм функціональним значенням (найкращі місця відпочинку міського значення), так і за розмірами території. Мережа парків включає: районні й загальноміські парки (в тому числі парки культури і відпочинку), парки-стадіони, зоологічні парки, ботанічні парки, лісопарки.

Озеленення житлових територій – це найбільш масова і найскладніша категорія міських насаджень. Детальні рішення окремих елементів озеленення вирішуються відповідно до загальної схеми озеленення всього мікрорайону (самодіяльність населення в озелененні не завжди відповідає плану і концепції озеленення певної території з урахуванням всіх необхідних вимог та інтересів усього населення).

Озеленення міських вулиць. Різні типи посадок можуть бути використані на вулицях з метою:

- захисту пішоходів і приміщень у будівлях, що виходять на вулицю, від надмірної сонячної інсоляції, а також від

теплового випромінювання поверхонь стін будинків, тротуарів і доріг;
- захисту від пилу, диму та інших забруднень атмосферного повітря;
- захисту від вітру;
- захисту від шуму;
- регулювання вуличного руху;
- архітектурно-художнього оформлення вулиці.

Основною задачею при розробці проекту озеленення вулиці є встановлення типу посадок і їхнього місця в плані вулиці.

Вибір типу посадок на різних вулицях визначається таким комплексом архітектурно-планувальних і природнокліматичних чинників:

1) класифікаційна категорія вулиці (швидкісна дорога, магістральна вулиця загальноміського або районного значення, вулиця з міським рухом, пішохідна вулиця);
2) ширина вулиці;
3) інтенсивність руху транспорту і його типи (трамвай, тролейбус, автобус, вантажні й легкові автомобілі);
4) інтенсивність руху пішоходів;
5) поверховість забудови;
6) призначення будинків (житлові, громадські, виробничі);
7) орієнтація вулиці за сторонами світу;
8) кліматичні показники (температура повітря, вологість, вітровий режим, хмарність, режим інсоляції);
9) санітарно-гігієнічні показники (забрудненість повітря, шумовий режим).

Проектування озеленення вулиці необхідно провадити в органічній єдності з рішенням усіх питань організації руху транспорту і пішоходів. Відповідно до цього розробляють поперечний профіль вулиці та її план.

При проектуванні озеленення слід мати на увазі, що найменша ширина однорядної смуги дерев становить 2 м, і

двохрядної – 5 м. Один ряд мілкого чагарнику потребує смуги шириною 0,8 м, і крупного чагарнику – 1,2 м.

Захисні зони. Відповідно до правил і норм планування і забудови міст між промисловими підприємствами і житловою забудовою передбачають санітарні розриви, величина яких залежить від ступеня шкідливості підприємств. Як правило, на території санітарних розривів влаштовують зелені захисні зони. Особливо велике значення має підбір газостійких порід дерев і чагарників для посадки в захисних зонах.

Підбір рослин при проектуванні

Встановлюючи перелік рослин для конкретного об’єкта необхідно забезпечити, щоб вони за своїми біологічними властивостями і зовнішніми ознаками відповідали:

- кліматичним умовам даного району;
- існуючим або створюваним ґрунтам, гідрології і режиму освітлення на даній ділянці;
- цільовому призначенню озеленення;
- особливостям планування і забудови ділянки;
- архітектурно-художньому рішенню об’єкта.

Важливо, щоб усі перелічені вимоги задовольнялися комплексно, тобто у взаємному органічному зв’язку.

Таким чином, підбір рослин визначається сумою місцевих умов, а також сукупністю зовнішніх ознак і біологічних властивостей рослин.

Благоустрій озеленених територій

Значну частину території парків, садів, скверів та інших категорій міських насаджень займають доріжки і майданчики. Тому їхньому будівництву відводиться значне місце в комплексі робіт благоустрою озеленених територій.

Для організації відведення поверхневих вод із доріжок і майданчиків у парках і садах влаштовують систему водовідведення.

У комплексі благоустрою озеленених територій значне місце посідає поливальний водопровід.

Одним із важливих елементів благоустрою є освітлення. Входи і майданчики освітлюються ліхтарями міського типу або торшерами. Найбільш прогресивним прийомом освітлення територій парків, садів та інших озеленених ділянок є освітлення за допомогою підсвічування рослин. При цьому використовується досить різноманітна техніка. Таким чином, при цьому засобі освітлення можна майже повністю відмовитися від встановлення освітлювальних мачт, що не є окрасою парків і садів.

Контрольні запитання

1. Що таке міські зелені насадження, на які категорії вони поділяються?
2. Які є необхідні вимоги до проектування міських насаджень?
3. Які категорії міських насаджень найчастіше зустрічаються?
4. Яким чином визначається вибір типу посадок на вулицях?
5. Що враховується при підборі рослин для зелених насаджень?
6. Які є елементи благоустрою озеленених територій?

Розділ 5. СИСТЕМИ МІСЬКОГО, ЗОВНІШНЬОГО І КОМУНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

5.1. Транспорт і місто. Класифікація транспорту

Високі темпи урбанізації обумовлюють необхідність відповідних вкладень у внутрішній міський транспорт, оскільки характер історичного розвитку міст на всіх етапах визначався діалектичним взаємозв'язком зростання міст з технічними можливостями засобів пересування.

Просліджуючи цей взаємозв'язок Ле Корбюзьє (Шарль Жан-Нере) слушно стверджував, що кожне місто має зростати не швидше, ніж розвивається його транспорт, оскільки відставання розвитку транспортної системи може призвести до додаткових витрат часу пасажирів на поїздки, переповнення рухомого складу міського пасажирського транспорту, заторів на вулицях, перепробігів автомобільного транспорту (наприклад, віддалені масиви).

Із зростанням чисельності населення міст та їхньої території обсяг роботи міського транспорту зростає швидше за його територію, бо росте, так звана, "рухомість" населення (середнє число поїздок, що припадає на одного мешканця за рік), а також підвищується дальність поїздки.

Одночасно можна прослідкувати і зворотній зв'язок: удосконалення транспорту сприяє підвищенню швидкості поїздки, що, в свою чергу, дозволяє розширювати міську територію.

Будівництво нового населеного пункту чи промислового об'єкта потребує розвитку існуючого або спорудження нового каналу транспортного зв'язку. З іншого боку, наявність такого зв'язку стимулює виникнення нових поселень.

Історія розвитку міст наочно засвідчує все це.

Потреба у масовому міському транспорті виникла в XVIII ст., коли найбільші міста світу досягли значних розмірів, і подальший їхній розвиток здебільшого стримувався відсутністю транспортних засобів.

Всю історію розвитку масового міського транспорту можна дещо умовно поділити на чотири періоди залежно від характеру тяги та типу шляхових пристроїв, що використовувалися.

Перший період (остання чверть XVIII ст. – середина XIX ст.) характеризується *використанням кінської тяги на звичайних для того часу шляхах.* Невеликі розміри міст дозволяли використання цього простішого виду транспорту, який задовольняв обмежені в той час потреби в пересуваннях.

Другий період (середина і кінець XIX ст.) пов'язаний з бурхливим розвитком промисловості та зростанням міст. Лінійні розміри найбільших міст досягли 10 – 20 і навіть 30 км; значно посилилися пасажиропотоки, що досягли 5 – 10 тис. пасажирів на годину в одному напрямку. Удосконалення транспортних засобів у цей період пов'язане з *використанням залізничних рейкових шляхів при збереженні кінської тяги* (так звані кінсько-залізні дороги, що були досить поширені у великих містах). Одночасно з цим є спроби використати *парову тягу* на міських рейкових шляхах – парові трамваї – проте, значного розвитку вони не одержали. До того ж періоду належить створення першої лінії *метрополітену* в Лондоні (протяжністю 3,6 км). Винайшов його англієць Джон Фоулер в 1863 році. Підземну залізницю побудувала уславлена на той час компанія «Метрополітен», яка цей витвір назвала своїм ім'ям. Спочатку в тунелях використовувалися паротяги з відкритими вагончиками, що створювало дим, кіптяву, а це не сприяло комфортності поїздки. З 1868 року експлуатується метрополітен в Нью-Йорку, з 1896– в Будапешті, з 1898 – у Відні, з 1900 – у Парижі.

Третій період (кінець XIX ст. – перша чверть XX ст.) характеризується подальшим досить швидким зростанням міст та удосконаленням міського транспорту на основі широкого *поширення рейкового електротранспорту* в багатьох великих містах. З 1889 року експлуатуються трамваї на кінській тязі. Перша чверть XX ст. відзначена вже успішними дослідами з використання

електроенергії для масового міського транспорту.

Електричні трамваї швидко витіснили кінсько-залізні дороги та "паровики". Перший пасажирський електричний трамвай був запроваджений в Києві – вийшов на лінію 1 червня 1892 року. Це був перший трамвай в Росії такого типу. Його маршрут протяжністю 1,5 км пролягав вздовж Володимирського (Олександрівського) узвозу. Впровадження електричного трамвая в Києві пов'язане з ім'ям Аманда Струве, а використання в трамваях пневматичних гальм – з іменами Миколи Артем'єва та Григорія Дубеліра. На початку минулого сторіччя трамвайні шляхи в усіх напрямках з'єднали центр Києва з його околицями. Потужні електростанції були споруджені на Лук'янівці, в Пущі-Водиці (1904 рік), на Нивках, на Деміївці.

У 1897 році у Чернівцях раніше ніж у Москві з'являється трамвай, який там нині не діє.

На позавуличних лініях міського транспорту – метрополітенах – парова тяга також була замінена на електричну. В той же час виникає *автомобільний транспорт,* який, тоді ще не мав серйозного значення для масових пасажирських перевезень.

Четвертий період (від першої чверті XX ст. до наших днів) є *періодом бурхливого розвитку автомобільного транспорту.* Після Першої світової війни молода автомобільна промисловість, що звільнилася від військових замовлень, використовувала усі свої виробничі потужності для насичення світового ринку автомобілями різних типів. Для масового міського транспорту цей період характеризується виникненням та широким розповсюдженням *автобусів,* які протягом подальших десятиріч значно послабили позиції трамвая. Автобусний транспорт виник в СРСР у 1924 році. В найбільших містах з населенням понад 1 млн чол. значну роль у масових пасажирських перевезеннях починають відігравати різні види швидкісного позавуличного транспорту і, в першу чергу, метрополітен. 5 листопада 1935 року в Києві відкрився перший тролейбусний маршрут. З 1935 року експлуатується метрополітен у Москві, з 1960 року – в Києві.

Сучасний період розвитку міського транспорту характеризується також посиленням зв'язку великих міст із приміською зоною, що призвело до створення міських агломерацій та транспортних систем, що об'єднують великі промислові центри з населеними пунктами, які до них тяжіють.

Сучасний етап розвитку міського транспорту характеризується такими рисами:

1) комплексне використання різних видів транспорту з перевагою автомобільного;
2) розвиток швидкісних позавуличних видів транспорту;
3) загострення "конфлікту" між транспортом масовим та індивідуальним;
4) посилення транспортного зв'язку великих міст із населеними пунктами, що тяжіють до них; розвиток міських агломерацій.

Електричний транспорт у містах – це трамвай, тролейбус, метрополітен та приміські лінії залізниць. Значну, а в ряді міст основну, роботу з перевезення виконує автомобільний транспорт: автобуси і легкові автомобілі.

Ступінь участі різних видів міського транспорту в пасажироперевезеннях в різних містах досить різний і залежить від історичних особливостей, технічних традицій, планувальних характеристик, економічних міркувань, конкурентної боротьби в капіталістичних країнах і таке інше.

За останні десятиріччя були значно послаблені позиції трамвая, оскільки трамвай прив'язаний до колії. Експлуатація автомобільного транспорту поряд із трамваєм на вузьких вулицях старих міст значно знижує пропускну здатність перехресть із трамвайним транспортом. Великий шум, вібрація і випромінювання призвели до зняття трамвайних колій у великих містах Англії, Франції, США.

Раніше за всіх на цей шлях став Париж. У 1926 році там нараховувалося 1111 км трамвайних ліній, а вже в 1937 році було

розібрано останню колію. Значною мірою цьому сприяла досить щільна мережа метрополітену в центральній частині міста. На сьогодні метрополітен перевозить найбільшу кількість пасажирів (40%), друге місце посідає автобусний транспорт.

У 1948 році було ліквідовано трамвай в Лондоні, де більша частина пасажироперевезень виконується зараз автобусами. Безперервно скорочується мережа трамвайних ліній в Нью-Йорку, де переважна частка перевезень виконується метрополітеном; другим є автобусний транспорт.

У країнах Центральної Європи процес перерозподілу пасажироперевезень між різними видами транспорту проходить інакше. В містах Німеччини, Австрії, Італії, Швеції трамвайний транспорт зберігає ще значну питому вагу.

Витискування з міст США і Англії трамвая і тролейбуса пояснюється прагненням до однорідності транспортного потоку на вуличних магістралях, що полегшує керування ним. Швидкоплинність процесу вуличного руху вимагає уніфікації його учасників, тобто зближення характеристик рухомого складу.

З іншого боку, збереження трамваєм своїх позицій в містах Німеччини має свої історичні корені. В німецьких містах трамвай набув значного поширення, і фахівці-транспортники слушно вважають, що зараз, коли інтенсивність транспортних потоків досягає великих розмірів, ліквідувати трамвай, найбільш потужний з вуличних видів транспорту, означає ще більше підвищити завантаження вулиць. Визнаючи проблеми спільної експлуатації трамвая та безрейкового транспорту, фахівці в країнах Центральної Європи вважають, що необхідно модернізувати трамвай, пристосувати його до сучасних вимог. Досягається така модернізація, зокрема, влаштуванням підземних колій трамвая в центральних районах великих міст та іншими засобами.

Став на шлях ліквідації трамвайних ліній і заміни їх тролейбусними й Київ. При прийнятті рішення щодо заміни трамвайного транспорту треба ретельно все обґрунтувати. Тут

необхідно врахувати, що трамвай насправді не є екологічно чистим видом транспорту, бо, не маючи шкідливих викидів в повітряний басейн міста, він спричиняє акустичне забруднення навколишнього середовища, великий рівень вібрації, електромагнітні випромінювання. Але заміна трамвая тролейбусом не є рівноцінною: тролейбусів треба принаймі в 1,5 рази більше ніж трамваїв; експлуатуватися вони будуть не на уособленому полотні, а на завантажених іншими видами транспорту вулицях.

Сучасний етап розвитку міського транспорту характеризується, як вказувалося раніше, розвитком позавуличних видів транспорту, в першу чергу, метрополітену та міських швидкісних доріг. *Метрополітеном* називається міська електрична залізниця, що проходить в нижньому рівні (в тунелі) або у верхньому рівні (на естакаді), іноді – по поверхні землі.

Міські швидкісні дороги, призначені для руху автомобільного транспорту, розміщують переважно на естакадах. Значного розвитку міські швидкісні дороги досягли в містах США, де є найбільше насичення транспортом.

Розвиток позавуличних видів транспорту пов’язаний переважно з прагненням підвищити швидкість на основних напрямках в умовах цілковитої безпеки, а також необхідністю розвантажити магістральні вулиці.

Загострення “конфлікту” між масовими та індивідуальними засобами транспорту обумовлене тим, що легковий автомобіль, маючи більшу комфортабельність, швидкість сполучення, можливість доставки пасажирів “від дверей до дверей”, відрізняється малою провізною здатністю і займає значну частину корисної транспортної площі. Порівняємо: якщо для перевезення 25 тис. пасажирів за 1 год. трамваю досить двох смуг шириною 3,5 м, тролейбусу і автобусу – трьох і чотирьох, відповідно, то легковим автомобілям необхідно 23 смуги. Також слід врахувати, що найбільшою проблемою при користуванні легковими автомобілями є забезпечення автотранспорту площами для стоянок,

особливо, в центральних районах міста. В країнах з високим рівнем автомобілізації слушно вважають, що автомобіль, який стоїть, становить більш складну проблему ніж той, що рухається. В різних містах світу намагаються вирішувати цю проблему по-різному, але гострота її не зменшується.

Сучасний етап розвитку міського транспорту характеризується також посиленням транспортних зв'язків усередині міських агломерацій. Наявність швидкісних засобів пересування створює умови для виникнення навкруги великих центрів міст-супутників, курортних зон та районів масового відпочинку. Відбувається децентралізація населення великих міст з утворенням єдиної транспортної системи, що охоплює значні території з великою кількістю населених пунктів. Найбільш значну роль в формуванні групового розселення навкруги основного міста відіграють електрифіковані залізниці, що мають найбільшу провізну здатність і швидкість сполучення. Допоміжне значення має автомобільний транспорт (автобуси і легкові автомобілі), що обслуговують пасажиропотоки меншої інтенсивності в секторах між залізничними лініями. В окремих конкретних випадках деяку роботу з пасажироперевезення в агломераціях можуть виконувати вилітні лінії міського електротранспорту (метрополітен, трамвай, тролейбус). Так, транспорт, що в свій час сприяв створенню великих компактних міст, на даному етапі є основним засобом їхнього територіального розширення.

Значення транспорту в розвитку міст та міських агломерацій

Територіальний розвиток міст в усі часи обумовлювався швидкісними характеристиками масових внутрішньоміських пересувань. Так, для середньовічного міста, в якому був відсутній масовий транспорт і пересування здійснювалися пішки зі швидкістю сполучення 4 км/год, максимальні розміри міста не перевищували 12 – 15 км^2. За умови використання кінської тяги на залізниці (V= 8 км/год) розміри міста збільшуються до 50 км^2, при

використанні звичайного вуличного транспорту зі швидкістю сполучення V= 16 км/год розміри міста поширюються до 200 км^2. Підвищення швидкості сполучення до 25 км/год шляхом використання експресних ліній вуличного транспорту дозволило збільшити територію міста до 500 км^2, а з використанням метрополітену і міських залізниць (V= 35 – 40 км/год) міста досягають розмірів 1000 – 1250 км^2.

Якщо прослідкувати еволюцію плану будь-якого великого міста протягом останніх 200 – 300 років, можна наочно побачити зв'язок між прогресом транспортних засобів і територіальним розвитком міста. Існує цілком чіткий взаємозв'язок розвитку міста і транспорту: місто росте до певних розмірів і використовує певний вид транспорту, потім у місті починають виникати труднощі в транспортному обслуговуванні, що вимагає поліпшення транспортної системи. Розвиток транспорту поширює можливості розселення та збільшує дальність поїздок, сприяє розвитку міста.

Поліпшення транспортних систем: підвищення швидкостей сполучення та провізної здатності; збільшення щільності мережі приміських залізниць та їхня електрифікація; розвиток мережі метрополітену, особливо за рахунок будівництва вилітних ліній; посилена автомобілізація міст – все це становить необхідні умови для переходу до якісно нового періоду урбанізації, який характеризується створенням та посиленням розвитку міських агломерацій.

Міська агломерація – це сукупність населених місць різної величини (один з яких – найбільший, як правило, відіграє роль "ядра" агломерації), розташованих на відносно великій території та пов'язаних швидкісними транспортними лініями в функціонально єдине ціле.

Агломерація порівняно з компактним містом є більш прогресивною формою розселення, бо дає можливості для розукрупнення великих міст та забезпечує поліпшення умов життя населення при наявності досить значних резервів для розвитку окремих її складових.

Природно, що розвиток міських агломерацій ставить підвищені вимоги до функціонування транспортної системи, яка заснована на використанні швидкісного транспорту. (Наприклад, агломерація Великий Лондон: населення агломерації майже втричі більше населення власне Лондона, а площа – в шість разів більша).

Інша задача, яку виконує транспорт – забезпечення народногосподарських зв'язків, тобто перевезення не лише пасажирів, але й вантажів. У сучасних умовах роль вантажоперевезень велика, бо від них залежить існування та нормальне функціонування всього суспільства.

Транспортна класифікація міст

Залежно від чисельності населення міста поділяються на п'ять груп, кожній з яких відповідає певна транспортна рухомість населення, тобто кількість поїздок, що припадає на одного мешканця за рік (табл. 5.1) [31].

Таблиця 5.1

Транспортна класифікація міст

Група міст	Населення, тис. чол.	Транспортна рухомість населення		Види транспорту (орієнтовно)
		Сучасна	Перспек-тивна	
I. Найзначніші (крупніші)	1000-2000	350-400	580-800	Обов'язково необхідний позавуличний швидкісний транспорт
II. Значні (крупні)	500-1000	330-360	515-700	Головний вид транспорту – трамвай (швидкісний)
III. Значні (крупні)	250-500	300-330	460-650	Автобус і тролейбус, можливий трамвай
IV.Великі	100-250	200-300	385-550	Автобус і тролейбус
V.Середні	50-100	100-250	300-450	Автобус
VI.Малі	<50	70-150	200-350	Автобус

Класифікація міського транспорту

Сучасний міський транспорт залежно від свого призначення поділяється на такі види:

- *пасажирський* (трамвай, тролейбус, автобус, метрополітен, глибокі вводи електрифікованих залізниць, легкові автомобілі, мотоцикли, велосипеди, мотороллери);
- *вантажний* (вантажні автомобілі, вантажні трамваї, вантажні тролейбуси, вантажні поїзди метрополітену, кінські вози);
- *спеціальний* (санітарний, пожежні автомобілі, автомобілі для прибирання вулиць, автомобілі техдопомоги тощо).

Пасажирський транспорт за місткістю транспортних засобів може бути поділений на дві групи:

1) *масовий* або *громадський* (трамвай, тролейбус, автобус, метрополітен, глибокі вводи електрифікованих залізниць) – характеризується місткістю транспортних засобів понад 5 чол. і виконує основну частину перевезень;
2) *індивідуальний* (легкові автомобілі, мотороллери, мотоцикли, велосипеди) – характеризується місткістю до 5 чол.

Залежно від організації руху міський пасажирський транспорт може бути: *маршрутизованим*, що рухається завданим маршрутом із фіксованими зупинками, а також *таким, що виконує перевезення за принципом "від дверей до дверей"* (транспортні засоби особистого користування, легкові таксі, відомчі автомобілі).

Для цілей містобудування найважливішими класифікаційними ознаками масового пасажирського транспорту є:

а) продуктивність транспорту;

б) розташування транспортних ліній відносно вулиці.

Продуктивність того чи іншого виду транспорту вимірюється його провізною здатністю, що змінюється залежно від місткості транспортної одиниці і виду транспорту (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Класифікація видів транспорту за продуктивністю

Клас	Характеристика продук-тивності	Види транспорту	Максимальна провізна здатність, тис. пас./год.	Примітка
I	Дуже висока	електрифікована залізниця	55-65	При 9-вагонному поїзді
		метрополітен	45-55	При 6-8 вагонному поїзді
II	Висока	трамвай	12-23	При 2-х вагонному поїзді з 8-ми осних сполучених вагонів
		монорейковий транспорт	10-25	
III	Середня	тролейбус	6-12	При складеному кузові
		автобус	5-8	За умови збільшення відстаней між зупинками провізну здатність можна збільшити
IV	Низька	легковий автомобіль	1-1,5	При середньому наповненні 1,7 пасажира
		вертоліт	0,5-0,6	При місткості 50- 60 пасажирів

За розташуванням транспортних ліній відносно вулиці всі види міського транспорту можна поділити на:

- *вуличні*,
- *позавуличні*.

Організація руху транспорту на вулицях великих міст є складною задачею: необхідно виділити значну частину міської території для шляхових засобів, вузлів, стоянок та ін. Лінії

позавуличного транспорту характеризуються мінімальною потребою в міських територіях. Головне ж полягає в тому, що на позавуличних лініях досягаються більш високі швидкості сполучення ніж на вуличному транспорті, при значно вищому рівні безпеки руху. Таким чином, позавуличний транспорт можна вважати “швидкісним”.

Залежно від характеру шляхових пристроїв розрізняють два види міського транспорту:

- *рейковий* (метрополітен, глибокі вводи електрифікованих залізниць, трамвай);
- *нерейковий* (тролейбус, автобус, легкові автомобілі).

Залежно від швидкості перевезення пасажирів транспорт поділяється на:

- *надшвидкісний* зі швидкістю сполучення понад 50 км/год (монорейковий транспорт, вертоліт, легкові автомобілі на швидкісній дорозі – V= 60 – 100 км/год);
- *швидкісний* зі швидкістю 35 – 50 км/год (метрополітен, електрифікована залізниця, підземний трамвай – V= 25 – 40 км/год);
- *експресний* зі швидкістю 25 – 35 км/год (автобус-експрес – V= 20 – 25 км/год);
- *звичайний* зі швидкістю до 25 км/год (трамвай, тролейбус, автобус – V= 15 – 18 км/год).

За видом рушійної сили, що використовується міський масовий транспорт поділяється на:

- *транспорт з електричним двигуном* (метрополітен, залізниця, трамвай, тролейбус);
- *з двигуном внутрішнього згоряння* (автобус).

Міський вантажний транспорт за видами рухомого складу поділяється на дві групи:

- *загального призначення;*
- *спеціалізований* (різні види наливних машин, панельовози, платформи для перевезення автомобілів та ін.). В загальному парку міста частка спеціалізованого рухомого складу становить нині понад 60%.

За характером шляхових пристроїв вантажний транспорт поділяється на:

- *рейковий*;
- *безрейковий*;
- *трубопровідний*;
- *канатний*.

Залежно від розташування відносно вулиці – на *вуличний* та *позавуличний*.

5.2. Міський транспорт

Різні за своїми характеристиками транспортні засоби міського масового пасажирського транспорту, залежно від провізної здатності та швидкості утворюють сім груп.

До першої групи належать звичайні вуличні види транспорту, що мають малу провізну здатність.

Автобус – найбільш поширений, простий, маневрений вид транспорту – використовує для руху вуличну мережу.

У більшості малих та середніх міст і селищ міського типу (СМТ) автобусний транспорт єдиний виконує перевезення пасажирів. У більшості великих міст він працює в поєднанні з іншими видами транспорту. В найзначніших (крупніших) містах, що мають швидкісні види транспорту, автобус виконує функції транспорту, що підвозить до станцій метро та зупинок залізничного транспорту, а також забезпечує внутрішньорайонні та міжрайонні перевезення пасажирів. У цілому автобусами перевозиться понад 55% всіх міських пасажирів.

На маршрутах автобуса використовується рухомий склад місткістю 10 – 120 пас. У даний час провадяться роботи по створенню автобусів місткістю до 200 пасажирів.

Основні показники роботи автобуса залежать від організації його руху. При русі в загальному потоці пропускна здатність лінії автобуса становить до 60 од./год. Його провізна здатність залежно від рухомого складу, що використовується, коливається від 2,5 до 8 тис. пас./год.

На відстані між зупинками 300 – 400 м швидкість сполучення не перевищує 18 км/год. Для підвищення швидкості сполучення та пропускної здатності ліній на міських вулицях виділяють спеціальні смуги для руху лише автобусів. У цьому випадку пропускна здатність може досягти 200 од./год, а швидкість сполучення – 25 км/год. Провізна здатність ліній автобуса підвищується до 25 тис. пас./год.

Тролейбус – менш маневрений ніж автобус, оскільки для руху потребує забезпечення електроенергією, що передається по контактних дротах.

Головна перевага тролейбусного транспорту – у відсутності шкідливих викидів під час роботи двигуна. Тролейбус, як правило, працює в поєднанні з іншими видами транспорту. В даний час його частка в обсязі перевезень пасажирів становить близько 17 %. Відомо використання тролейбусів на вилітній лінії Сімферополь – Ялта протяжністю близько 100 км.

На лініях в даний час використовується рухомий склад місткістю 65 – 80 пас. З 1987 року випускаються сполучені тролейбуси місткістю 120 пас. Пропускна здатність ліній тролейбуса становить 80 од./год, провізна здатність – 5-10 тис. пас./год. Швидкість сполучення – 18-20 км/год при відстані між зупинками 400 – 500 м. (В цінах 1984 року вартість будівництва 1 км шляху становила приблизно 0,3 млн крб).

Трамвай – найбільш складний з вуличних або наземних видів транспорту, який практично не має можливостей маневру, оскільки крім контактної мережі потребує ще й будівництва рейкової колії.

Трамвайні маршрути використовуються в багатьох містах на основних напрямках потоків пасажирів у поєднанні з іншими видами транспорту.

Лінії трамвая можуть обслуговуватися як одним вагоном, так і поїздом із 2-х – 3-х вагонів. Місткість поїзду 70 – 250 пас.

При пропускній здатності лінії трамвая 60 - 70 поїздів на годину досягається провізна здатність 4 – 18 тис. пас./год.

Швидкість сполучення невелика – до 20 км/год.

З 2001 року в Україні виробляють трамваї “Київ”, зібрані на 100% з вузлів і матеріалів вітчизняного виробництва. З його появою Україна ввійшла в число 10 країн-виробників трамваїв нового покоління й стала в цій галузі лідером у СНД.

Трамвайний транспорт серед вуличних видів транспорту має найбільшу будівельну вартість, але найменшу серед рейкових (1 км шляху коштував раніше 0,8 млн крб).

До недоліків трамвайного транспорту слід віднести підвищений рівень шуму, що утворюється ним під час руху, а також те, що трамвай створює значні труднощі для вуличного руху. В зв’язку з цим трамвайні колії доцільно відокремлювати від шляхів руху інших видів вуличного транспорту.

Системи ”групового транспорту” – простіший позавуличний транспорт. Шляхи для його руху можуть бути прокладені по поверхні землі, на естакадах, в тунелях. Швидкість сполучення – до 25 км/год. Рух рухомого складу з пневматичними колесами здійснюється електродвигунами, що робить цей екологічно чистий вид транспорту особливо привабливим у міських умовах. Головною особливістю системи “групового транспорту” є прокладання самостійного шляху коритоподібного перерізу. Невеликі розміри рухомого складу (ширина вагонів 2 – 2,5 м, висота 2,5 – 3 м) дозволяють значно скоротити витрати на будівництво.

Екіпажі розраховані на перевезення 40 – 100 пасажирів, враховуючи тих, що стоять. По лінії може здійснюватися рух як одних вагонів, так і поїздів з 2 – 3 вагонів. Провізна здатність лінії – 5 – 15 тис. пас./год.

Перша подібна система побудована в 1973 році в м. Ліллі (Франція). В даний час протяжність системи VAL досягла 13 км з 18 зупинками. В найближчі роки передбачається будівництво подібної системи в Парижі на лінії, що з’єднує аеропорт Орлі з містом.

З 1974 року система групового пасажирського транспорту діє в м. Моргентауні (США). Протяжність лінії близько 15 км. Декілька аналогічних систем побудовано в Японії.

Другу групу утворюють експресні види транспорту, що мають малу провізну здатність.

Автобус-експрес рухається за маршрутами великої протяжності. Пропускна здатність – до 50 од/год, бо транспортні засоби рухаються в одному потоці з іншими автомобілями. Проте значно підвищується швидкість сполучення – до 25 – 30 км/год за рахунок скорочення числа зупинок, відстань між якими збільшується до 1000 – 2000 м. Провізна здатність маршрутів автобуса-експреса становить 3 – 8 тис. пас./год.

Трамвай з прискоренним рухом потребує прокладання ліній на самостійному полотні та відокремлення від шляхів руху інших видів транспорту. Відстань між зупинками збільшується до 1000 – 1500 м. Пересічення з другорядними вулицями відсутні, а на перетинах з основними магістралями забезпечується пріоритет в русі трамваю. Це дозволяє збільшити швидкість сполучення на лінії до 25 – 30 км/год. Маршрути обслуговуються поїздами, що складаються з 2 – 4 вагонів, що забезпечує провізну здатність 10 – 24 тис. пас/год. Прокладати такі лінії доцільно. Переважно в периферійних районах міста маршрути обслуговуються поїздами, що складаються з 2 – 4 вагонів, що забезпечує провізну здатність 10 – 24 тис.

Третю групу складають швидкісні види транспорту, що мають малу провізну здатність.

Швидкісний автобус – найпростіший вид швидкісного транспорту. Від звичайного та експресного автобуса він відрізняється розміщенням тільки початкової та кінцевої зупинок, що дозволяє значно підвищити швидкість руху. Найбільш ефективно використання швидкісного автобуса при прокладанні маршруту по швидкісних дорогах та магістральних вулицях безперервного руху.

Цей вид транспорту в нашій країні не знайшов широкого поширення. Маршрути швидкісного автобуса переважно використовуються для доставки пасажирів в аеропорти, зони відпочинку та інше. За кордоном, особливо в містах, що мають розвинену систему швидкісних доріг, швидкісний автобус набуває все більшу популярність.

Пропускна здатність ліній швидкісного автобуса при русі його в загальному потоці становить до 50 од./год, а при виділенні спеціальної смуги для руху лише автобусів може досягти 150 од./год. Місткість рухомого складу визначається тільки числом місць для сидіння і коливається від 30 до 50 чоловік. Відповідно провізна здатність лінії швидкісних автобусів не перевищує 8 тис. пас./год. В той же час швидкість сполучення, що реалізується на лінії швидкісного автобуса, досягає 40 – 45 км/год.

До цієї ж групи можуть бути віднесені простіші види позавуличного рейкового транспорту, що експлуатуються в ряді міст Європи та США.

У Філадельфії (США) функціонує дві такі лінії. Одна з'єднує периферійні житлові райони з кінцевою станцією метрополітену. Протяжність лінії близько 17 км. Друга – обслуговує периферійні житлові райони в північно-західній частині міста та передмістя. Протяжність розгалуженої мережі близько 22 км. Лінії обслуговуються одновагонними поїздами місткістю близько 30 пас.

У м. Чикаго (США) експлуатується лінія, що з'єднує великий приміський район з містом. Лінія має тільки початкову та кінцеву станції та прокладена на відокремленому полотні. По лінії курсує одновагонний поїзд місткістю до 100 пас.

Провізна здатність подібних ліній не перевищує 5 тис. пас./год, проте на них досягається швидкість сполучення до 50 км/год. Явна перевага таких систем – у низькій вартості будівництва ліній.

До четвертої групи належать швидкісні види транспорту, що забезпечують високі швидкості сполучення 45 – 50 км/год та мають

середню провізну здатність до 30 тис. пас./год. Всі види цієї групи – позавуличні та потребують прокладання самостійного шляху.

Автобус на самостійному шляху. Самостійні шляхи для руху автобусного транспорту влаштовують вздовж швидкісної дороги та відокремлюють від основної проїзної частини, що використовується для руху автотранспорту.

Спорудження відокремлених доріг для руху автобусів доцільно лише при досить великому пасажиропотоці на трасі та високому рівні інтенсивності руху автотранспорту по основній магістралі. Відокремлені дороги для руху автобусного транспорту будуються за параметрами швидкісних міських доріг, всі перехрестя на них виконуються в різних рівнях. Це дозволяє забезпечити швидкість сполучення до 50 км/год. По такій дорозі протягом години можна пропустити 300 – 400 автобусів. При місткості автобусів 30 – 50 чол. провізна здатність лінії може досягти 20 тис. пас./год.

Перша дорога такого типу після всебічного вивчення пасажиропотоків та частих заторів була введена в дію в 1969 році в Вашингтоні (США). Протяжність відокремленої дороги близько 18 км. У даний час по ній пропускається за годину „пік” 250 автобусів, які перевозять 12 тис. пас.

У 1973 році вздовж швидкісної дороги на ділянці протяжністю 25 км, що з’єднує житловий район із Лос-Анджелесом (США), була введена в експлуатацію відокремлена дорога з двома смугами для руху автобусів, що рухаються зі швидкістю сполучення 50 км/год. Протягом години „пік” по дорозі перевозиться близько 10 тис. пас.

Декілька доріг подібного типу побудовано в Італії та Японії.

(Вартість будівництва відокремлених доріг для руху автобусів становила в цінах 1984 року 5 – 8 млн крб. за 1 км.)

Швидкісний трамвай. Ідея створення цього виду транспорту передбачає видобування максимальних швидкостей сполучення з існуючого рухомого складу наземного транспорту. Результат

досягається за рахунок збільшення відстаней між зупинками до 1000 – 1500 м та прокладання шляхів руху на цілком ізольованому від інших видів транспорту полотні. Це потребує спорудження типів у різних рівнях із усіма без винятку поперечними вулицями, прокладання колій на естакадах та в тунелях. Швидкість сполучення, що реалізується на лініях швидкісного трамвая, досягає 35 км/год.

Перевезення пасажирів на лініях швидкісного трамвая здійснюється поїздами, що складаються з 3 – 4 вагонів. Пропускна здатність лінії – до 60 поїздів/год. Протягом години по лінії може бути перевезено до 20 тис. пас.

У колишньому СРСР перша лінія швидкісного трамвая була побудована в Києві. В даний час експлуатуються лінії в Старому Осколі, Волгограді, Кривому Розі. Але жодну з цих ліній не можна вважати такою, що повністю відповідає вимогам. На кожній з них є елементи швидкісного трамвая, але в цілому вони все ж таки являють собою поєднання звичайного та швидкісного трамваю. В м. Кривий Ріг лінія прокладена по периметру центра міста протяжністю близько 25 км, і вона є більш швидкісною, ніж існуюча лінія в Києві.

За „Комплексною схемою транспорту м Києва на період до 2020 р.” у Києві планується подальший розвиток ліній швидкісного трамваю, планується з’єднати Троєщину з Осокорками і навіть з Бориспільським аеропортом. На найближчу перспективу намічено будівництво лінії протяжністю 25 км з 12-ма станціями для зв’язку Троєщини і Осокорків. Система автоматичного управління дозволить довести швидкість поїзда до 60 км/год, по лінії зможуть рухатися 50 поїздів з інтервалом у 1,5 хв. Встановлена в кабіні водія система контролю в разі необхідності автоматично зупинить поїзд. Таким чином, у столиці України з’явиться “мале метро”. До речі, подібних автоматичних рейкових доріг у світі лише 17.

Більш широке поширення лінії швидкісного трамвая одержали в містах Західної Європи. У Відні експлуатується лінія,

що в центральній частині міста, прокладена у виїмці. Такі лінії є також у Брюсселі, Стокгольмі, Ґетеборзі.

Монорейкові дороги. Перша лінія монорейкової дороги побудована у Вуппертапі (Німеччина) в 1901 році. За минуле після цього сторіччя було створено велику кількість проектів, в тому числі і у нас в Україні. Експериментальні ділянки монорейкової дороги були побудовані в містах Кельні (ФРН), Токіо (Японія), Шайонефі (Франція), Хьюстоні (США), та інших, проте широкого поширення цей вид транспорту не здобув. В 1968 році в Києві на території виставкового центру була побудована експериментальна ділянка монорейкової дороги. Таку транспортну систему збиралися застосувати на Лівому березі Дніпра. Але на той час не створили дешевого і економічного типу рухомого складу, та від використання монорейкової дороги відмовилися спочатку на користь метрополітену, а потім швидкісного трамвая (рис. 5.1).

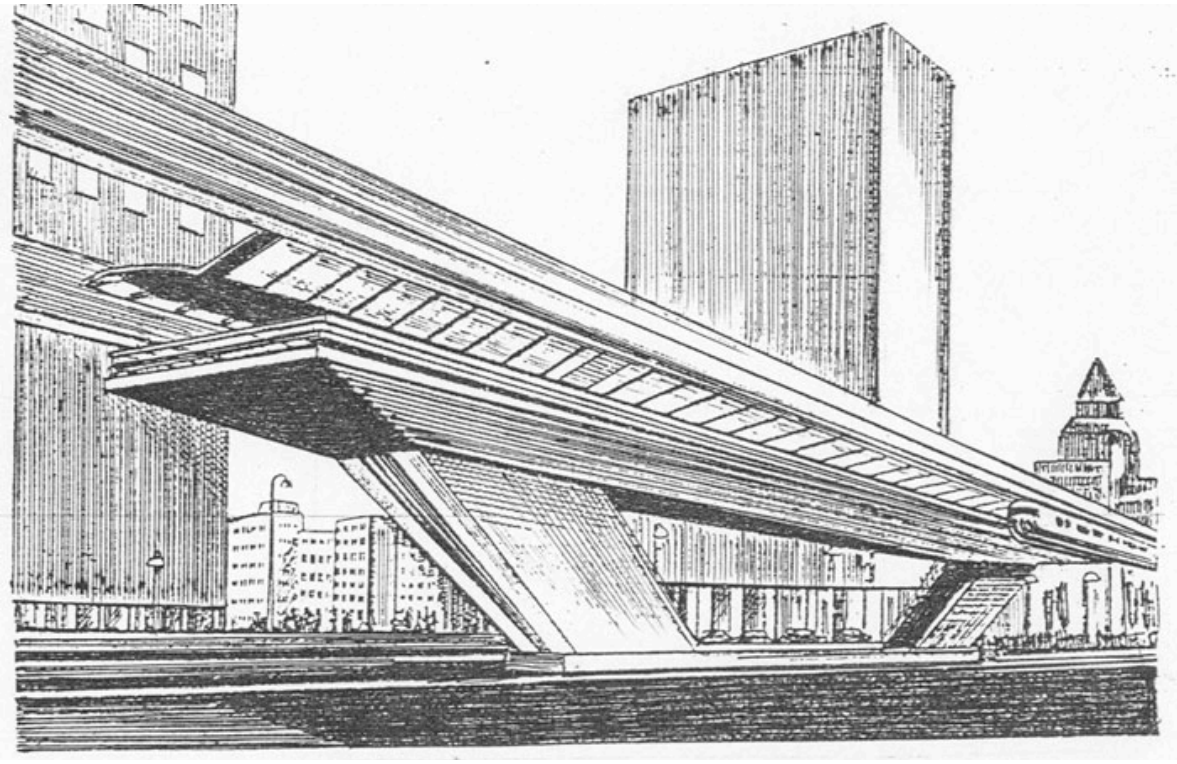


Рис. 5.1. Станція монорейкової підвісної дороги
з острівною платформою

У Клівленді (США) побудована лінія трамвая, що проходить в центральній частині міста в тунелі, а на решті території – у відкритій виїмці. Аналогічна система побудована у Буффало (США).

(Вартість спорудження ліній швидкісного трамвая в містах СРСР коливалася в широких межах залежно від способу її прокладання. В середньому вартість будівництва 1 км лінії була 6 – 7 млн крб).

В 1999 році на першій в світі монорейковій дорозі у місті Вуппертаді вперше за 98 років її існування сталася аварія. Пасажирський потяг, що рухався зі швидкістю 28 км/год, зірвався зі шляху й звалився в річку з більш ніж десятиметрової висоти. В результаті 3 чоловіки загинули і 47 були травмовані. Причиною катастрофи стала металічна скоба, яку після дрібного ремонту залишили залізничники. До цих пір підвісна дорога у Вуппертаді загальною протяжністю 13 км вважалася найнадійнішим у світі видом транспорту, яким щоденно користувалися до 80 тисяч пасажирів. Але це була перша надзвичайна подія за майже 98 років існування дороги, що до цих пір працювала без капітального ремонту.

Поїзди монорейкової дороги складаються, як правило, з 1 – 2 вагонів. Лінія в Токіо обслуговується шестивагонними поїздами. Місткість поїзда становить 100 – 500 чол. Провізна здатність досягає 25 тис. пас./год.

Монорейкові дороги – позавуличний вид транспорту. Поїзди рухаються по прогону, що укладений на опори. Розрізняють два види монорейкових доріг: навісної та підвісної конструкції. В навісній конструкції рухомий склад пересувається по верхній поверхні прогону, начебто осідлуючи його. На підвісних дорогах рухомий склад підвішується до візків, що рухаються по верхній поверхні прогону (рис. 5.1 – 5.4).

Швидкість руху на монорейкових дорогах, що експлуатуються в даний час у світі, досягає 30 – 50 км/год.

Явний недолік монорейкових доріг – громіздка колія, що не сприяє поліпшенню архітектурного вигляду міських вулиць. Безумовна перевага – у відносно невисокій вартості та простоті будівництва.

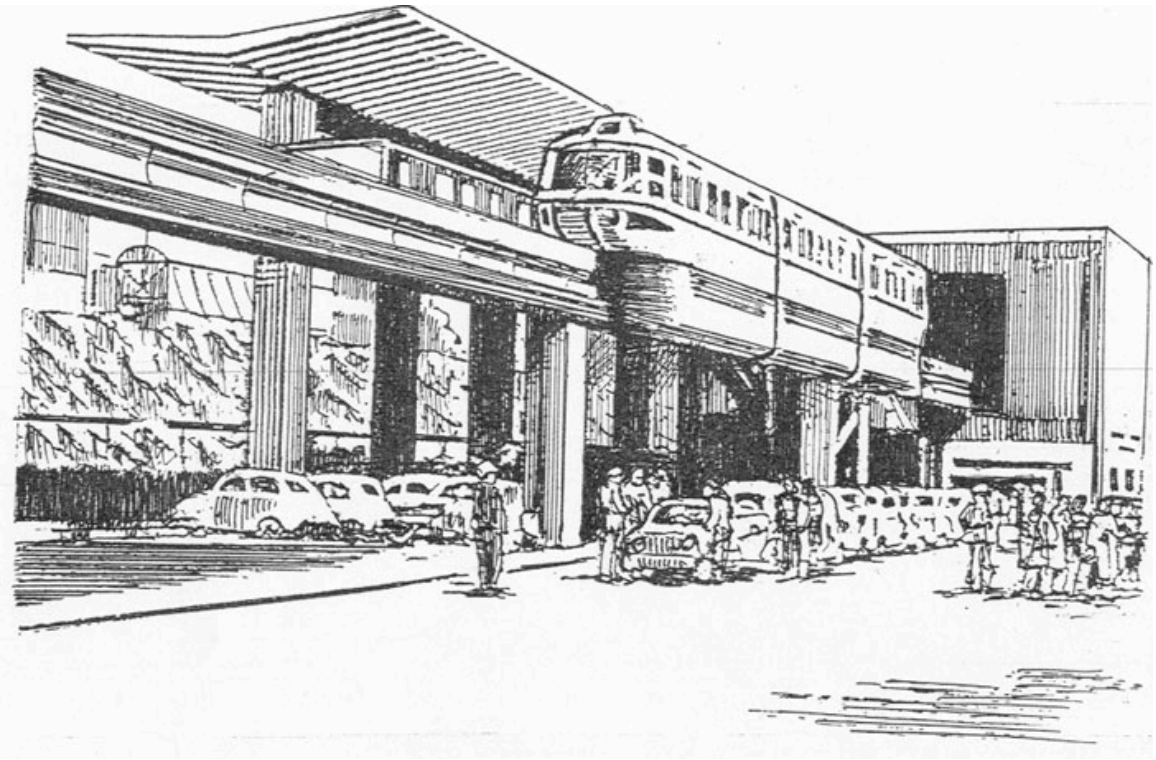


Рис. 5.2. Навісна монорейкова дорога в Туріні (Італія)

Легкий рейковий транспорт. Міста з населенням від 500 тис. до 1,5 млн чол. у даний час відчувають великі труднощі в перевезеннях пасажирів. Маршрути наземного транспорту перевантажені, а низькі швидкості сполучення на них не забезпечують нормативних показників витрат часу на поїздки. Водночас обсяги перевезень, навіть, на найбільш напружених напрямках економічно не виправдовують будівництво найбільш зручного виду транспорту – метрополітену. Спорудження ліній, розрахованих на пропуск 4 – 5 вагонних составів метрополітену та здійснюючих перевезення менш як 30 тис. пас./год, призводить практично до омертвіння капіталовкладень. Швидкісний трамвай, безумовно, дешевший та простіший у будівництві порівняно з метрополітеном тільки на ділянках, що прокладаються у рівні землі. При будівництві естакадних, та, особливо, тунельних ділянок великої економії досягти не вдається, бо для швидкісного трамвая за рахунок розміщення струмознімача на даху необхідно спорудження такого ж за діаметром тунелю, що й для метрополітену. В той же час швидкісний трамвай не в змозі досягти таких самих швидкостей сполучення, як на метрополітені.

Рис. 5.3. Підвісна монорейкова дорога типу «Скайвей» в Хьюстоні (США)

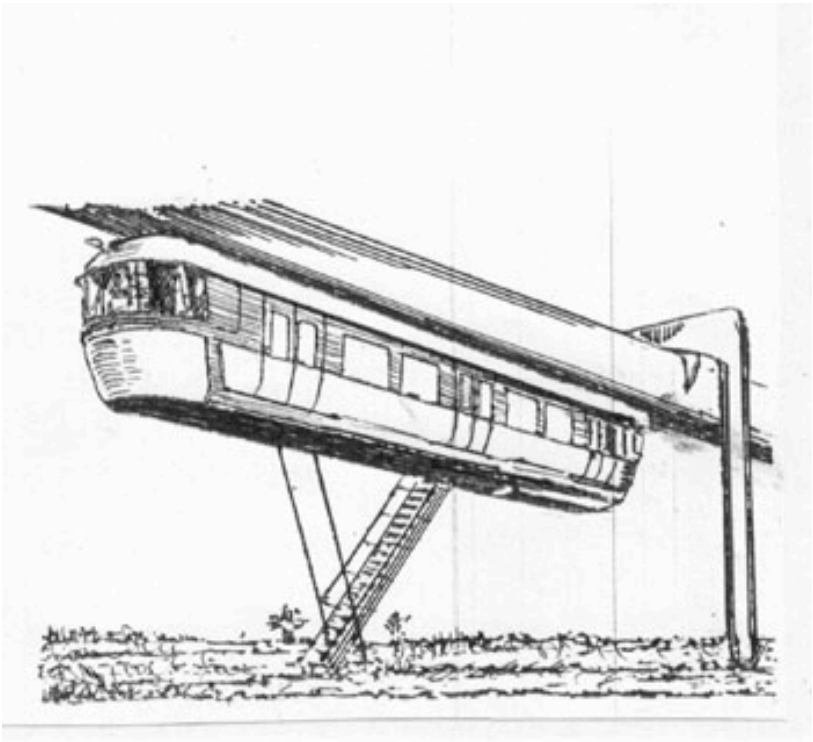


Рис. 5.4. Вагон підвісної монорейкової дороги зі спущеними аварійними сходами

В зв’язку з цим у ряді країн розглядаються проекти створення нового виду транспорту, дешевшого ніж метрополітен, але який має такі ж самі швидкісні показники. Зниження вартості будівництва досягається за рахунок використання вагонів, що мають геометричні розміри трамвая, але з нижнім розташуванням струмознімача. Поїзди формують з 3 – 4 вагонів, місткість кожного з яких 120 пас. При частоті руху поїздів 60 од./год провізна здатність досягає 25 – 30 тис. пас./год. Лінії цього виду транспорту повинні цілком відокремлюватися від інших видів руху. Їх можна прокладати по поверхні землі, на естакадах, в тунелях.

П’ята група містить у собі позавуличні швидкісні види транспорту, що забезпечують високі швидкості сполучення (40 – 45 км/год) та мають високу провізну здатність (40 – 60 тис. пас./год).

Метрополітен – найбільш сучасний міський позавуличний транспорт. Лінії метрополітену прокладають по землі, на естакадах та в тунелях під землею.

Найбільш прогресивне, особливо в центральних частинах міст, підземне спорудження метрополітену, бо він не має всіх недоліків, що характерні для інших видів транспорту. При прокладанні по землі шляхи метрополітену відбирають великі міські території, естакадні лінії порушують архітектурну композицію міста, а поїзди метрополітену створюють шум під час руху.

Лінії, що прокладаються в тунелях, можуть розміщуватися на глибині понад 12 м або на глибині 6 – 12 м. Відповідно до цього вони поділяються на лінії глибокого та мілкого закладання.

У даний час метрополітен експлуатується більш ніж у 70 містах світу, в тому числі в Україні: в Києві, Харкові, Дніпропетровську, а в колишньому СРСР – в Москві, Санкт-Петербурзі, Тбілісі, Баку, Ташкенті, Єревані, Мінську, будується – в Нижньому Новгороді, Новосибірську, Єкатеринбурзі.

Місткість поїзда залежно від числа вагонів (4 – 8) складає 0,7 – 1,4 тис. пас. Пропускна здатність ліній метрополітену досягає

42 поїзди на годину. Провізна здатність – 25 – 60 тис. пас./год. Відстань між зупинками – 1,5 – 2 км, в центральній частині міста – 0,6 – 0,8 км. Швидкість сполучення – 35 – 45 км/год. Метрополітен – найдорожчий в будівництві вид міського пасажирського транспорту. (Вартість будівництва 1 км шляху наземних ліній становила до 10 млн крб, ліній мілкого закладання – 18 – 22 млн крб, ліній глибокого закладання – 25 – 30 млн крб).

В жовтні 1998 року в Парижі відкрилася нова високошвидкісна лінія метро, по якій тепер рухаються цілком автоматизовані потяги, що не потребують машиніста. Нова семикілометрова підземна лінія "Метеор" з'єднала центр Парижа зі східною частиною міста. Потяг, яким керує комп'ютерна система, може розвивати швидкість до 80 км/год. Платникам податків лінія обійшлася майже в 1,5 млрд доларів.

Плани метробудівників Києва не такі грандіозні, але теж досить вражаючі: в 2003 році введено в дію 2 станції від Святошина до проспекту Палладіна, в 2005 році продовжили ділянку від станції "Дорогожичи" до станції "Сирецька", в 2007 р. намічено побудувати 2 станції від "Либідської" до "Васильківської", в 2008 р. – до Амурської площі, в 2009 р. – ділянку від станції "Сирецька" до "Виноградаря" (2 станції), в 2010 р. планується започаткувати нову Подільсько-Вигурівську лінію ділянкою від станції "Вокзальна" до "Глибочицької". Найближчим часом стане реальністю лінія метрополітену, що з'єднає Троєщину з Осокорками. Для будівництва перших ділянок будуть використані існуючі трамвайні шляхи (зупинки переобладнають на станції метро), а далі метро проляже по перебудованим коліям існуючої залізниці в напрямку Броварського проспекту. Заплановано також продовження трьох діючих ліній метро і будівництво нової – Подільсько-Воскресенської лінії (через Подільський міст, який будується). У більш віддалених планах – продовження ліній метро за Окружну дорогу в бік Чабанів. А далі, можливо, і в напрямку Василькова, Ходосівки, Вишгорода. Є ідея, навіть, про будівництво в

майбутньому міжміських метрополітенів, наприклад, лінії підземного метро «Київ – Харків».

Міські залізниці. Використовуються для пасажирських перевезень в значних та найзначніших містах. Широке застосування для внутрішніх міських перевезень залізничний транспорт одержав у Москві, Санкт-Петербурзі, Волгограді, Мурманську, Владивостоку. В Києві є залізничне кільце, яке неактивно використовується для внутрішніх перевезень. Проте, в майбутньому планується передати місту всі залізничні лінії приміських електропоїздів, що входять у міське кільце, та переобладнати їх під лінії поверхневого метрополітену. Створена таким чином кільцева лінія поверхневого метро дозволить розвантажити пасажиропотоки з лівого берега, поки не буде побудований Подільський мостовий перехід.

Поїзди міських залізниць формуються з 4, 8, та 12 вагонів. Місткість поїздів 0,4 – 2 тис. пасажирів.

Рух міських залізничних поїздів, як правило, здійснюється по тих самих коліях, по яких слідують дальні пасажирські та вантажні поїзди. За такої організації руху максимальна частота руху міських поїздів не перевищує 10 – 12 поїздів на годину, що забезпечує перевезення не більше 24 тис. пас./год.

Для підвищення провізної здатності залізниць будуються додаткові головні колії, по яких здійснюється паралельний рух міських поїздів, що може дати можливість довести пропускну здатність на них до 40 тис. пасажирів.

За кордоном у ряді міст залізничні колії вивільняють від руху пасажирських та вантажних поїздів далекого сполучення та використовують лише для внутрішньоміських та приміських пасажирських перевезень. Подібні лінії експлуатуються в Берліні, Дрездені, Гамбурзі, Брюсселі, Відні та інших містах Європи.

За останні десятиріччя широке поширення набуло будівництво ліній тільки для руху міських залізничних поїздів. З 1965 року в Парижі побудовано близько 70 км нових колій, в тому числі 20 км у

тунелях. Система регіональних експресних ліній (RER) в даний час – це глибокі вводи приміcько-міських залізниць, що обслуговують територію в радіусі 20 км від центру Парижу. Створення спеціального рухомого складу дозволяє експлуатувати поїзди як на спеціально побудованих для системи коліях у місті, так і на звичайних коліях залізниць.

Розвинена мережа міських залізниць, що використовує незалежні від інших видів залізничних перевезень шляхи, побудована в Токіо.

Створення або виділення самостійних шляхів для руху міських залізничних поїздів дозволяє довести частоту руху на них до 30 поїздів за годину, що забезпечує провізну здатність лінії до 60 тис. пас./год. Відстань між зупинками міських залізниць в містах – 1000 –1500 м. Швидкість сполучення на лініях міських залізниць – 40 – 45 км/год. (Вартість будівництва в нових районах, вільних від забудови, була невелика – 2-2,5 млн крб, а в районах міста з усталеною забудовою – досягала 5 – 10 млн крб).

До **шостої групи** належать надшвидкісні види транспорту, що забезпечують швидкості сполучення понад 50 км/год. Провізна здатність цих ліній різноманітна.

Вперше такі лінії з'явилися в Нью-Йорку (США) наприкінці 50-х років. Рух поїздів *експресних ліній метрополітену* здійснювався по самостійних шляхах, що прокладені, як правило, паралельно існуючим звичайним лініям. У зв'язку з цим окремі напрямки мають 4 – 6 рейкових шляхів. Станції експресних ліній об'єднані зі станціями звичайних ліній. Підвищення швидкості сполучення до 50 – 60 км/год на цих лініях досягається збільшенням відстані між станціями до 3 – 4 км.

На початку 70-х років у Сан-Франциско (США) була введена в дію швидкісна транспортна система "BART". Швидкість сполучення на різних ділянках системи коливається від 50 до 70 км/год. Високі швидкості сполучення досягаються збільшенням

відстані між станціями (в межах 3,5 км) і використанням сучасного рухомого складу, що розвиває швидкість до 130 км/год.

Кількість вагонів поїзда залежно від наявності пасажиропотоків може змінюватись від 2 до 10. Максимальна провізна здатність лінії досягається при інтервалі руху між поїздами 2 хв. При заповненні в вагоні місць тільки для сидіння система може перевезти 21,5 тис. пас./год.

Проектується лінія експресного метрополітену й в Москві (будівництво ще не почато). На лінії будуть експлуатуватися поїзди метрополітену, що розвивають швидкість не менше 130 км/год. Крім того, високі швидкості перевезень пасажирів передбачається забезпечити за рахунок збільшення відстаней між станціями до 3 – 4 км. Нові лінії матимуть високу провізну здатність. Поїзди передбачається формувати з 8 – 10 вагонів. Інтервал їхнього руху не повинен перевищувати 2 хв.

Інтенсивні розробки по створенню надшвидкісних Транспортних систем постійно ведуться в різних країнах світу. тривають дослідження і проектно-конструкторські розробки принципово нових систем високошвидкісного пасажирського транспорту з екіпажами на магнітному підвішуванні.

Перші випробування дослідного зразка екіпажа *на магнітному підвішуванні* відбулися в 1972 році на полігоні в Ерпангені (ФРН). Поїзди цього виду транспорту рухаються по спеціальному шляху, що має форму жолобу. Шляхові пристрої можуть розміщуватися на землі, на естакаді, в тунелі.

Мінімальний склад поїзда – 2 вагони, максимальний – 8. Місткість вагонів – до 120 пас. Частота руху – до 30 поїздів на годину. Максимальна провізна здатність складає близько 30 тис. пас. в годину пік.

Поїзди *на магнітному підвішуванні* можуть розвивати швидкість до 400 км/год. У міських умовах при відстанях між станціями 3 – 4 км, швидкість руху поїздів може складати 140 – 180 км/год, що забезпечує швидкість сполучення до 80 км/год.

У червні 2002 року в Німеччині між Кельном і Франкфуртом-на-Майні започаткували рух швидкісних потягів третього покоління зі швидкістю 300 км/год.

На початку 2003 року в Китаї відкрилася нова залізниця. Йдеться про цілковито нову технологію, що одержала назву *магнітної левітації (маглев)*. Потяг не потребує коліс і рейок. Він утримується над спеціальним полотном завдяки потужним магнітам, причому здатний розвивати швидкість 400 км/год. Цю технологію незалежно один від одного розробляли інженери Німеччини і Японії. Китай придбав її у німців, виклавши за проект понад мільярд доларів. Диво-дорога була побудована лише за 22 місяці і з'єднала Шанхай з його новим ультрасучасним аеропортом, розташованим на острові. Першими пасажирами стали Канцлер Німеччини та Прем'єр-міністр Китаю. Крім цього німці одержали принципову угоду на будівництво ще одного маглева по кільцю Гонконг – Шеньчжень – Гуаньчжоу.

Великий інтерес викликають міські *гравітаційно-вакуумні* транспортні системи, розробка яких здійснюється в Японії та США. Загальна ідея такої системи передбачає використання сталевих труб, що прокладені на змінній глибині. Повітря з цих труб відкачується спеціальними компресорами, за рахунок чого перед поїздом утворюється вакуум. По трубах рухаються циліндричні поїзди, що прискорюються та уповільнюються силою тяжіння й тиском атмосферного повітря. Поїзди спираються на колеса і спрямовуються ними під час руху поїзда усередині труби. Діаметр сталевого трубопроводу – 3 м. Система дозволяє досягти швидкості сполучення до 80 км/год.

Поїзди типу "Марк – IV", розроблені в США, мають довжину 256 м і розраховані на 800 місць для сидіння і 800 місць для стояння. Гранична провізна здатність системи за розрахунками становить 50 тис. пас./год.

В 1974 році в США були проведені дослідження нового виду міського транспорту *на повітряній подушці.* Велику складність в

цьому виді транспорту викликає використання пропелерного та реактивного приводів, які створюють шум та обмежено придатні для ліній, що проходять через житлові масиви.

В 1999 році на випробуваннях нового монорейкового потяга був побитий світовий рекорд швидкості. Розроблений японським інститутом залізничних технологій поїзд на повітряній подушці може розвивати швидкість до 552 км/год.

Сьома група враховує спеціальні види транспорту.

Канатні дороги. В умовах сильно пересіченого рельєфу місцевості успішно використовують канатні підвісні дороги. Їх застосовують, як правило, для доставки пасажирів у зони відпочинку, до спортивних комплексів, до житлових районів з малою чисельністю населення, до готелів та корпусів будинків відпочинку, пансіонатів, курортно-лікувальних закладів.

Канатні дороги – один із найдавніших видів транспорту. Перші підвісні системи зустрічалися в Південно-Східній Азії та Південній Америці ще в XIV сторіччі. До канату підвішувалася корзина, в якій розміщувалася людина. Рухалася вона, перебираючи по канату руками. В XVI – XVII ст. з'явилися канатні дороги, що приводилися в рух тваринами. В Європі перша пасажирська канатна дорога була побудована в 1866 році.

Сучасні канатні дороги мають дві кінцеві станції, між якими пересуваються прикріплені до натягнутого канату крісла на 1 – 2 пасажирів або вагони місткістю 10 – 40 чол. При великій протяжності між кінцевими станціями влаштовують проміжні опори. Траса канатних доріг повинна бути прямолінійною. Пасажирські канатні дороги розрізняють трьох типів: буксировочні, кресельні та кабінні.

В даний час у світі зареєстровано понад 20 тис. пасажирських канатних доріг, в тому числі більше половини від загальної кількості – в Австрії, Франції, США та Італії. В колишньому СРСР канатні дороги є в Прибалтиці (Сігулда), Тбілісі (на гору Мтацмінда веде дві канатні дороги різних типів). В Україні канатні

дороги різних типів є в Карпатах (Ворохта), Ялті, а також у Дніпропетровську. Найбільше поширення одержали буксировочні підвісні канатні дороги. Кресельні одноканатні кільцеві дороги використовують при більш значній протяжності та менших ухилах.

Довжина доріг зустрічається від 840 м до 2512 м, швидкість руху – 1,5 – 2,5 м/с, провізна здатність – 200 – 600 чол./год, відстань між опорами, як правило, 60 – 100 м.

Маятникові кабінні дороги складають найменшу частину всієї кількості канатних доріг (близько 7%), але вони єдині, які можна використовувати як міський пасажирський транспорт (Дніпропетровськ).

Довжина доріг цього типу коливається від 290 до 3336 м при ухилі, що, як правило, не перевищує 20%; швидкість пересування кабіни 5 м/с; число вагонів 1 – 2; провізна здатність 200 – 800 чол./год, відстань між опорами 350 – 2500 м.

У даний час кабінні канатні дороги одержують все більше поширення як міський пасажирський транспорт. Для підвищення якісних характеристик провадяться роботи, спрямовані на збільшення місткості вагонів до 100 – 150 чол.; створення кільцевих систем з 8 – 10 одиницями рухомого складу; збільшення протяжності ліній до 6,5 км; підвищення швидкості руху кабін до 25 – 35 км/год, створення криволінійних трас.

Фунікулер – це екіпаж, який рухається по рейковому шляху за допомогою прикріпленого до нього каната. Двигуни, що тягнуть канат, розміщуються на приводних станціях, а сам канат розташовується між рейками шляху. Основна перевага фунікулеру – в можливості влаштування шляху на схилах, що досягають 70%. На відміну від канатних доріг фунікулери можуть мати криволінійну трасу з мінімальним радіусом 100 м.

Перший в світі електричний фунікулер був побудований в Києві. 7 травня 1905 року відбулося урочисте відкриття “Михайлівського механічного підйому”. На той час це був унікальний об’єкт. Два спеціальних вагони на 70 чоловік кожний, з

трьома середніми відділеннями і двома майданчиками для стояння були з'єднані сталевим канатом. Підйом був оснащений кращим швейцарським обладнанням. Постійна швидкість при спуску – 2 м/с. Станції, побудовані зі залізобетону і скла, нагадували павільйони в літньому заміському саду. Біля каси стояла ще одна "диковинка" – турнікет. Фунікулер справно працював із незначними плановими ремонтами до літа 1928 року. Тоді на підйомі сталася єдина аварія: при зміні каната верхній вагон зірвався вниз, і обидва розбилися від зіткнення. При цьому була знесена приватна забудова, що дозволило продовжити трасу підйому на 38 м і довести її до вул. Революції (зараз вул. Сагайдачного). Роботи були завершені в квітні 1929 року. Вдалий приклад реконструкції надихнув радянських містобудівників на проектування щонайменше ще трьох підйомників – на вулиці Смирнова, Андріївський гірці та біля мосту ім. Євгенії Бош (сучасний міст метро). Але, нажаль, ці плани не здійснилися.

Як правило, на лініях фунікулерів експлуатують два вагони, що прикріплені до різних кінців канату. На одноколійних фунікулерних лініях посередині влаштовують роз'їзд. Ширина колії фунікулеру – 1 м. Провізна здатність фунікулерів невелика, але вони дуже зручні в містах з гірським або сильно горбистим рельєфом (Київ, Каунас, Тбілісі, Баку, Владивосток),

В практиці відомий випадок використання фунікулеру для транспортного обслуговування центрального району міста. В Сан-Франциско вже понад 50 років успішно експлуатується система канатного фунікулеру, що складається з декількох ліній.

Ескалатори. Ухил шляху ескалатора становить 30 – 35 %. Ескалатори мають високу провізну здатність. Найбільш ефективно їх використовують на станціях метрополітену, а також у великих громадських будівлях, торговельних комплексах, транспортних спорудах (в аеропортах, вокзалах, автовокзалах) та багатоярусних комплексах. В окремих випадках ескалатори використовують у районах міста зі складним рельєфом (в Одесі, Москві на

"Воробьевих горах" – для дублювання сходів). Ескалатори за своїм призначенням поділяються на *поетажні*, що встановлюють в будівлях, і спорудах, та *тунельні*, які встановлюють на станціях метрополітену. Ширина стрічки ескалатора буває 60 або 100 см. Міжосьова відстань між ескалаторами відповідно становить 120 та 210 см. Максимальна висота підйому – 65 м. Провізна здатність – 5 або 9 тис. пас./год.

В 1892 році Д.Рено одержав в Нью-Йорку патент на "движущую лестницу для транспорта людей". Ця конструкція спочатку являла собою пристрій безперервної дії, що нагадував звичайний стрічковий транспортер. Лише на початку XX ст. почалося використання ескалаторів зі сходинками.

Тротуари, що рухаються (траволатори) знаходять все ширше поширення в будівлях аеропортів, залізничних вокзалів, в значних пересадочних вузлах. В Японії тротуари, що рухаються, використовують на територіях промислових підприємств для доставки працівників від прохідної до віддалених цехів. Досить ефективне їх використання на територіях виставок. Розроблені проекти спорудження тротуарів, що рухаються, на територіях пішохідних зон. Діє така система в аеропорту "Пулково" в Санкт-Петербурзі.

Перші тротуари, що рухаються, були введені в дію в 1964 році на пересадочному вузлі "Шатле" в Парижі. Ширина стрічки тротуару 60 – 120 см. Швидкість руху тротуарів – 5 – 15 км/год. Провізна здатність – 6 та 12 тис. пас./год. У даний час розроблені проекти тротуарів, рух по яких здійснюється зі змінною швидкістю. Максимальний ухил шляху тротуарів, що рухаються, – 15 %. Обов'язкова умова спорудження траволаторів є захист їх від впливу атмосферних опадів. Другим недоліком є обмеженість їхньої протяжності. Найбільша їх довжина не перевищує 200 м.

Можливо, що в недалекому майбутньому ми побачимо цю транспортну систему в Києві – до Труханова острова з Європейської площі можна буде дістатися ескалатором-траволатором, а від станції метро "Арсенальна" проляже канатна дорога.

Кабінні види транспорту . Принцип їхньої дії полягає в русі кабіни місткістю 5 – 40 чол. По спеціальному шляху в автоматичному режимі. Такі види транспорту використовуються в аеропортах, на виставках, в зонах відпочинку, в центральних зонах міст, в курортних зонах. Системи кабінного транспорту досить різноманітні. Це – і карвейєри, і автоматизовані системи "персонального транспорту". Шляхи для руху кабінного транспорту можуть бути прокладені по поверхні землі, на естакадах і в тунелях мілкого закладання. Швидкість руху – 25 – 60 км/год. Провізна здатність досягає 5 тис. пас./год. Рух кабіни здійснюється електродвигуном, колеса пневматичні, що робить цей вид транспорту найбільш принадним в міських умовах. Невеликі розміри, ширина шляху до 3 м, висота тунелів до 3,5 м дозволяє значно скоротити витрати на будівництво.

У різних країнах розроблено понад 200 проектів кабінних видів транспорту, понад 50 з них випробовувалися на дослідних ділянках, близько 10 систем введено в дію.

Перша кабінна система такого типу була побудована в Акроні. Пасажирські кабіни на шість чоловік рухаються по безперервній стрічці зі швидкістю 24 км/год. Станційні перони теж рухаються з тією ж самою швидкістю, що забезпечує безпечний перехід пасажира з перону в кабіну та назад. Ця лінія з'єднує діловий центр міста з транспортним вузлом (рис. 5.5).

Рис. 5.5. Лінія карвейєру в Акроні (США)

В аеропорту Сієтл-Такома (США) побудовані дві кільцеві та одна з'єднувальна підземні лінії. Довжина всієї системи 2,8 км з 8 станціями. Пропускна здатність кожної лінії близько 5 тис. пас./год.

В аеропорту Тампа (США) рух здійснюється по коліях, розташованих на естакаді. По самостійних шляхах кожної лінії курсують два вагони. За 4 роки транспортна система аеропорту перевезла понад 60 млн пас. Аналогічні показники у системи аеропорту Даллес (США), а також систем, розроблених в Японії. В паризькому аеропорту Орлі діє транспортна система "Араміс" на лінії протяжністю 1 км. Швидкість руху екіпажів – 54 км/год. Аналогічна система діє у вашингтонському аеропорту (США).

Малогабаритні монорейкові дороги. У вересні 1973 року в Хагені (ФРН) була відкрита дослідна лінія кабінного таксі. Таксі являє собою невеликі кабіни місткістю три чоловіки. Несучий шлях у вигляді естакади забезпечує рух кабін зверху та знизу прогону. Кабіни розвивають швидкість до 36 км/год. Провізна здатність лінії – 8 тис. пас./год. при інтервалі руху між кабінами 1,3 хв. Відстань

між опорами прогону на прямих ділянках – 40 м, на кривих – 28 м. Висота встановлення прогону – 9 – 12 м. Мінімальний радіус повороту шляху – 100 м.

У 1974 році американською фірмою “Rohr” розроблена система для Лас-Вегаса, близька за своєю конструкцією до кабінного таксі ФРН. Перша лінія з’єднала міжнародний аеропорт з діловою частиною Лас-Вегаса. Екіпажі розраховані на перевезення шести пасажирів. Шлях виконаний на естакаді висотою 13 м.

Перспективи розвитку транспорту

Основним принципом розвитку міського пасажирського транспорту на перспективу є те, що масовий громадський транспорт повинен розвиватися в кількісному відношенні та модернізуватися на сучасній основі з використанням передового вітчизняного та зарубіжного досвіду. При цьому легковий індивідуальний транспорт не повинен бути альтернативою розвитку масового транспорту.

За кордоном цю обставину ігнорували, що призвело майже до повної ліквідації масового транспорту та нелімітованої автомобілізації. Останнім часом там намагаються вирішити транспортну проблему за рахунок повернення пріоритету масовому транспорту, прискорення його розвитку і модернізації та створення сприятливих умов для його експлуатації.

Основна задача розвитку транспортних господарств зі зростанням міст є максимальне збільшення провізної здатності масового транспорту і можливе підвищення швидкостей сполучення. Необхідно забезпечити швидкий зв’язок житлових районів із віддаленими від них пунктами тяжіння за рахунок збільшення протяжності транспортної та вуличної мережі, кількості рухомого складу з підвищенням його динамічних властивостей і комфортабельності та розвитку швидкісних видів міського транспорту.

Напрямки розвитку різних видів міського масового транспорту на перспективу обумовлюються *галуззю раціонального використання* кожного з них.

Транспортні засоби *першої групи* широко використовуються в містах будь-якого розміру. Транспортні системи міст із чисельністю населення до 250 тис. жит. складаються виключно з цих видів транспорту. З появою в містах більшого розміру швидкісних видів транспорту засоби цієї групи виконують подвійну функцію: крім загальноміських пасажирських перевезень здійснюють підвезення населення до станцій та зупинок швидкісних видів транспорту. В містах з населенням понад 3 млн чол. і розвиненою системою швидкісного транспорту головне їхнє завдання – підвезення пасажирів до станцій швидкісного транспорту, внутрішньорайонні та міжрайонні перевезення.

Потреба в транспортних засобах *другої групи* може виникнути вже в містах із чисельністю населення 250 тис. жит. для забезпечення перевезень між районами міста, віддаленими один від одного більш ніж на 10 км. У містах із чисельністю населення понад 500 тис. жит., як правило, повинна функціонувати розвинена мережа транспортних засобів цієї групи, а в містах із населенням понад 1,5 млн чол. друга група транспортних засобів може використовуватися як транспорт, що підвозить з невеликих житлових районів до станцій швидкісного позавуличного транспорту.

Транспортні засоби *третьої групи* можуть знайти використання тільки в значних та найзначніших містах із чисельністю населення понад 250 тис. чол. При розвиненій системі міських швидкісних доріг і магістральних вулиць з безперервним рухом транспорту. В містах із чисельністю населення до 500 тис. чол. транспортні засоби цієї групи – єдиний швидкісний вид транспорту. Однією з основних сфер використання транспортних засобів цієї групи є забезпечення пасажирських зв’язків міст-супутників з містом-центром, а також зв’язки з промисловими об’єктами, розташованими на відстані понад 15 км від міста.

Транспортні засоби *четвертої групи* повинні бути основою системи швидкісного транспорту міст із населенням від 500 тис. до 1,5 млн жит. Окремі лінії пасажирського транспорту четвертої групи при відповідному обґрунтуванні можуть проектуватися і в містах із чисельністю населення понад 250 тис. жит. (при лінійному плануванні міст або при виносі великих промислових підприємств далеко за межі міста). Необхідність спорудження окремих ліній транспортних засобів цієї групи виникає і в містах із чисельністю населення понад 1,5 млн жит. (для зв'язків великих периферійних районів-спален із промисловими зонами, в межах територіально розвиненого загальноміського центру, для зв'язків міст-супутників з містом-центром і в ряді інших випадків, коли будівництво метрополітену недоречно за пасажиропотоками).

Систему ліній *метрополітену* економічно доцільно будувати в містах із чисельністю населення понад 1,5 млн жит. Як правило, метрополітен принаджує до себе велику кількість пасажирів в тому випадку, коли має систему з трьох і більше ліній (це пояснюється великими відстанями між станціями і великими витратами часу на підхід або під'їзд до станцій метрополітену – 70% в загальних витратах часу на пересування). Використання метрополітену і залізниць з меншим числом ліній доцільно лише при лінійному розвитку міста. При цьому може стати доцільним спорудження метрополітену в містах із таким плануванням і при чисельності населення до 1 млн жит. У містах з чисельністю населення понад 1,5 млн жит. система цих видів транспорту стає основою планувальної структури міста.

Транспортні засоби *шостої групи* можуть знайти використання тільки в найзначніших містах з чисельністю населення понад 3 млн жит.

Сфера використання пасажирського транспорту *сьомої групи* обмежена локальними територіями. Використовуються в містах будь-якого розміру.

5.3. Зовнішній транспорт міста

Транспортні сполучення міста з іншими населеними пунктами країни та його приміською зоною здійснюються зовнішнім транспортом – залізничним, водним, повітряним і автодорожнім. Зовнішні перевезення міста розділяються за своїм *характером* на пасажирські і вантажні; за *протяжністю* – дальні, місцеві та приміські.

Діяльність зовнішнього транспорту всіх видів протягом певного періоду часу характеризується такими основними показниками:

- обсягом пасажироперевезень – пас./рік, пас./місяць, пас./добу;
- пасажирооборотом – пас · км/рік;
- обсягом вантажоперевезень – тис./рік;
- вантажооборотом – т · км/рік.

Величину пасажирообороту або вантажообороту можна визначити, помноживши, відповідно, обсяг пасажироперевезень або вантажоперевезень на середню дальність перевезення.

Якість експлуатаційної роботи транспорту визначається багатьма експлуатаційними показниками, а саме: швидкість, регулярність та безпека руху, комфортабельність пасажирських перевезень, зберігання якості вантажів, продуктивність праці, коефіцієнт використання рухомого складу, собівартість перевезення.

Пристрої всіх видів транспорту, як зовнішнього, так і внутрішнього міського функціонально і планувально тісно пов’язані одне з одним. Приміський рух великих міст часто набуває характеру міського руху в зв’язку з великим збільшенням перевезень до місць прикладання праці або культурно-побутових об’єктів у великих містах. Залізничні й водні вокзали часто визначають напрями декотрих магістральних вулиць міста і маршрутів внутрішнього міського транспорту. Розміщення пристроїв зовнішнього транспорту значно впливає й на

розташування промислових і складських підприємств, житлових районів.

Основними задачами проектування зовнішнього транспорту є:

- повне задоволення потреб міста в обслуговуванні його зовнішнім транспортом;
- створення сприятливих умов для нормальної роботи і розвитку зовнішнього транспорту;
- проведення заходів щодо зменшення негативного впливу пристроїв зовнішнього транспорту, що розміщуються в межах міста.

Відповідно до цих задач у генеральному плані міста розробляється комплексна схема перспективного розвитку пристроїв усіх видів зовнішнього транспорту, які входять в планувальну організацію міста. При її складанні провадяться:

- вивчення і аналіз існуючого обсягу вантажо- і пасажироперевезень, конфігурація вантажо- і пасажиропотоків, розміщення транспортних пристроїв і загальної схеми їхньої експлуатаційної роботи;
- розрахунок перспективного обсягу вантажо- і пасажироперевезень з урахуванням передбачених на перспективу нових ліній зовнішнього транспорту;
- розробка комплексної схеми перспективного розвитку зовнішнього транспорту, що визначає схему його експлуатаційної роботи, розвиток і розміщення транспортних пристроїв і необхідні для цього території;
- встановлення взаємозв’язку пристроїв зовнішнього транспорту з системою магістральних вулиць міста і мережею внутрішнього міського транспорту з визначенням пунктів і характеру перетинів ліній зовнішнього транспорту з міськими вулицями.

Залізничний транспорт

Здійснює основну частку міжміських перевезень – перевозить близько 60% всіх пасажирів і близько 50% всіх вантажів у міжміському і приміському сполученні.

Основні особливості залізничного транспорту:

- здатність обслуговувати масові вантажні та пасажирські перевезення – велика пропускна й провізна здатність;
- рух великих поїзних одиниць, які при великих швидкостях руху потребують значної довжини гальмового шляху;
- важкий рухомий склад при жорсткому його габариті;
- дорогий шлях і основні пристрої;
- підкорення на пересіканнях в одному рівні міських вулиць із залізничними коліями всіх видів міського вуличного руху залізничному рухові;
- санітарно-несприятливий вплив на прилеглі житлові райони (шум, вібрація тощо).

Залізні дороги поділяються на магістральні I і II категорії і місцевого значення III категорії. Категорії встановлюються Міністерством шляхів сполучення з урахуванням державного значення лінії, розмірів роботи по перевезенням і перспектив її зросту.

Залізничні лінії складаються з *перегонів і розділювальних пунктів*, що відокремлюють перегони один від одного.

Розділювальні пункти:

- шляхові пости, роз'їзди, обгонні пункти;
- малі (проміжні) станції;
- дільничні (розпоряджувальні) станції;
- спеціалізовані станції: пасажирські, технічні пасажирські, сортувальні, вантажні (рис. 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10).

Примикання та розгалуження залізничних ліній можуть здійснюватися лише на розділювальних пунктах.

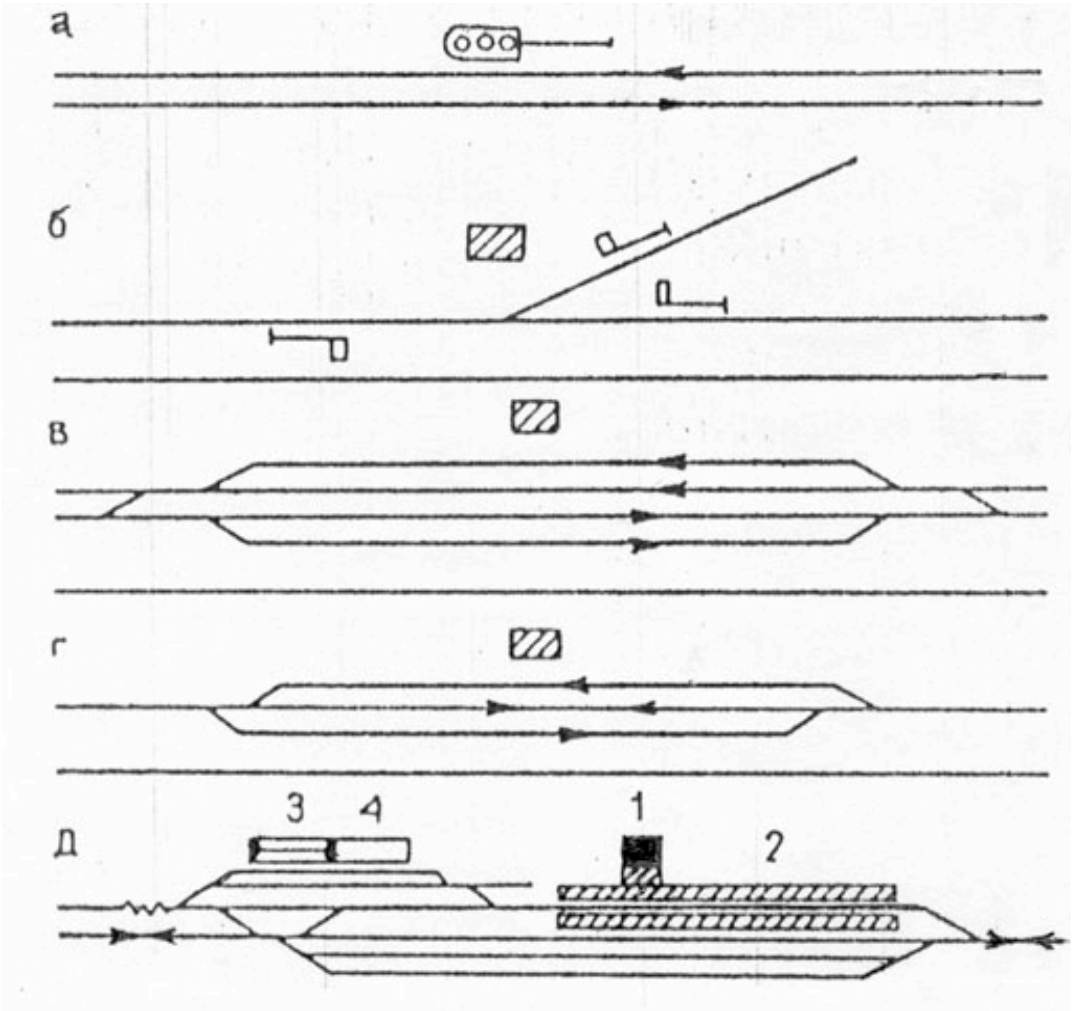


Рис. 5.6. Схеми малих розділювальних пунктів

а; *б* – пости; *в* – обгонний пункт; *г* – роз'їзд; *д* – мала станція: *1* – пасажирська будівля; *2* – пасажирські платформи; *3* – пакгауз; *4* – відкрита вантажна платформа

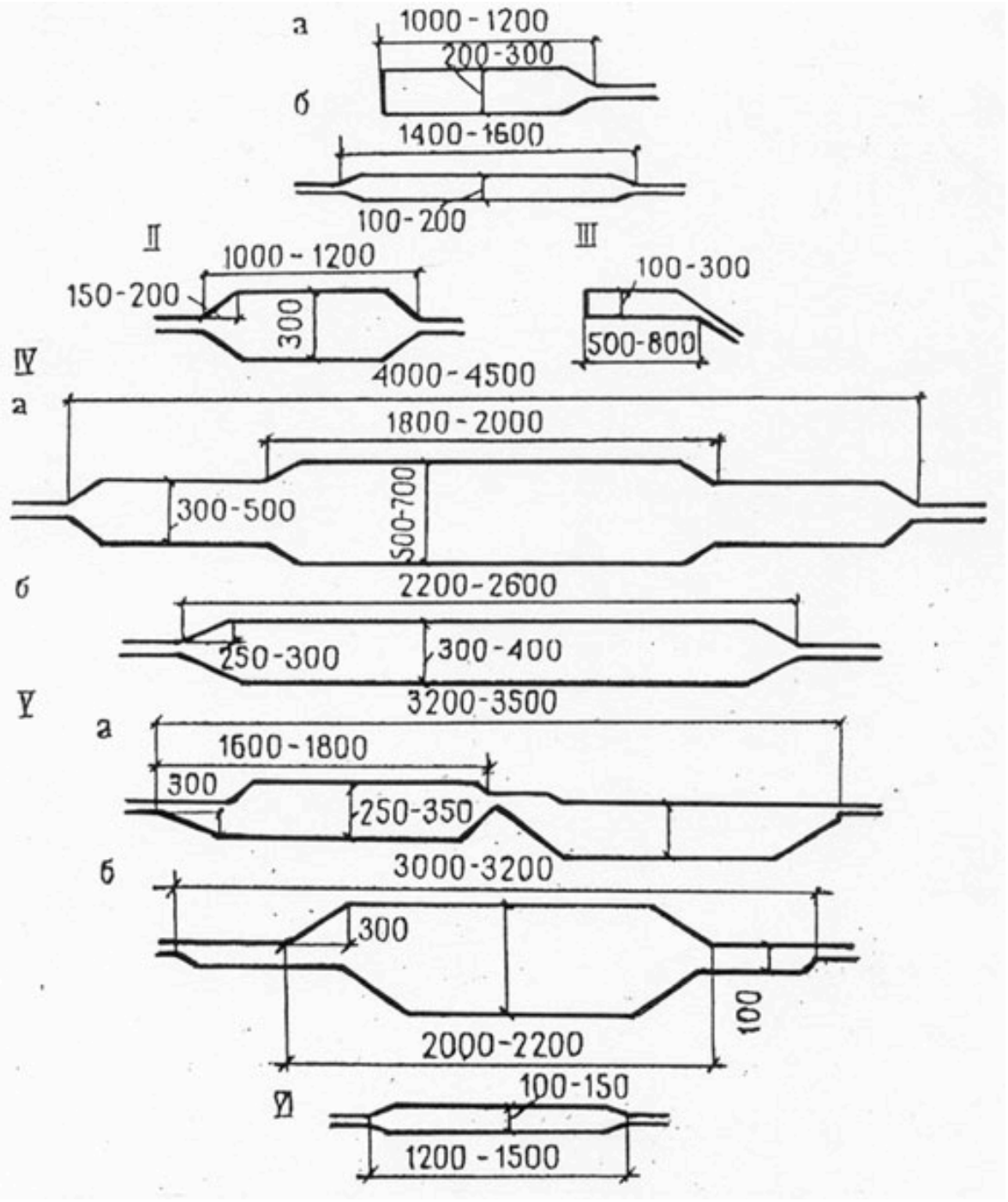


Рис. 5.7. Розміри смуг відведення для різних залізничних пристроїв
I – пасажирські станції: *а* – тупикова; *б* – прохідна; II – технічна пасажирська станція; III – вантажна (товарна) станція; IV – сортувальна станція: *а* – з послідовним розташуванням парків; V – дільничні станції: *а* – з послідовним розташуванням тягового господарства; *б* – з паралельним розташуванням тягового господарства; VI – мала станція

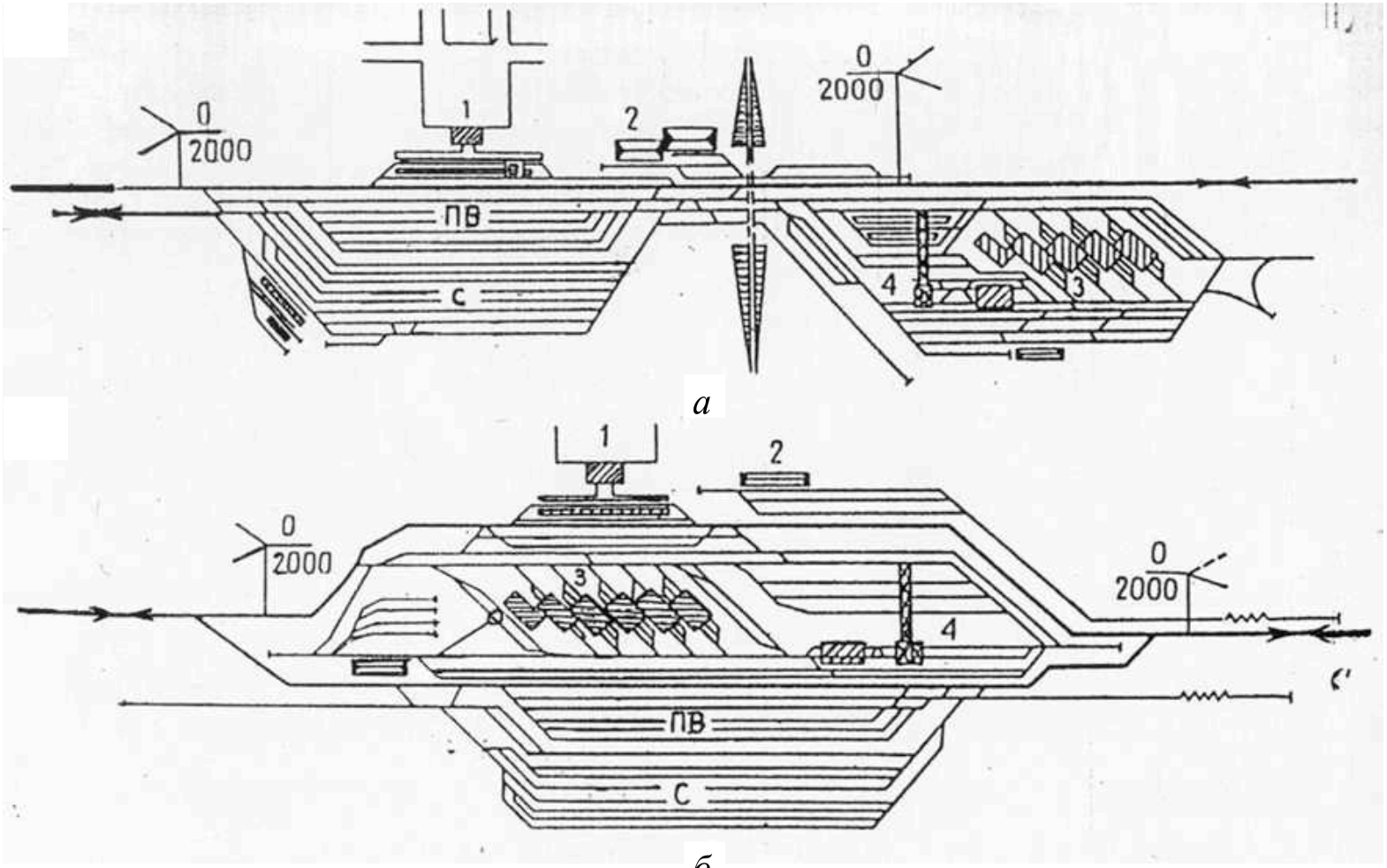


Рис. 5.8. Схеми дільничних (розпоряджувальних) станцій

а – з послідовним розташуванням тягового господарства; *б* – з паралельним розташуванням тягового господарства; *1* – пасажирська будівля; *2* – вантажний двір; *3* – тягові деповські пристрої; ПВ – прийомо-відправочний парк; С – сортувальний парк

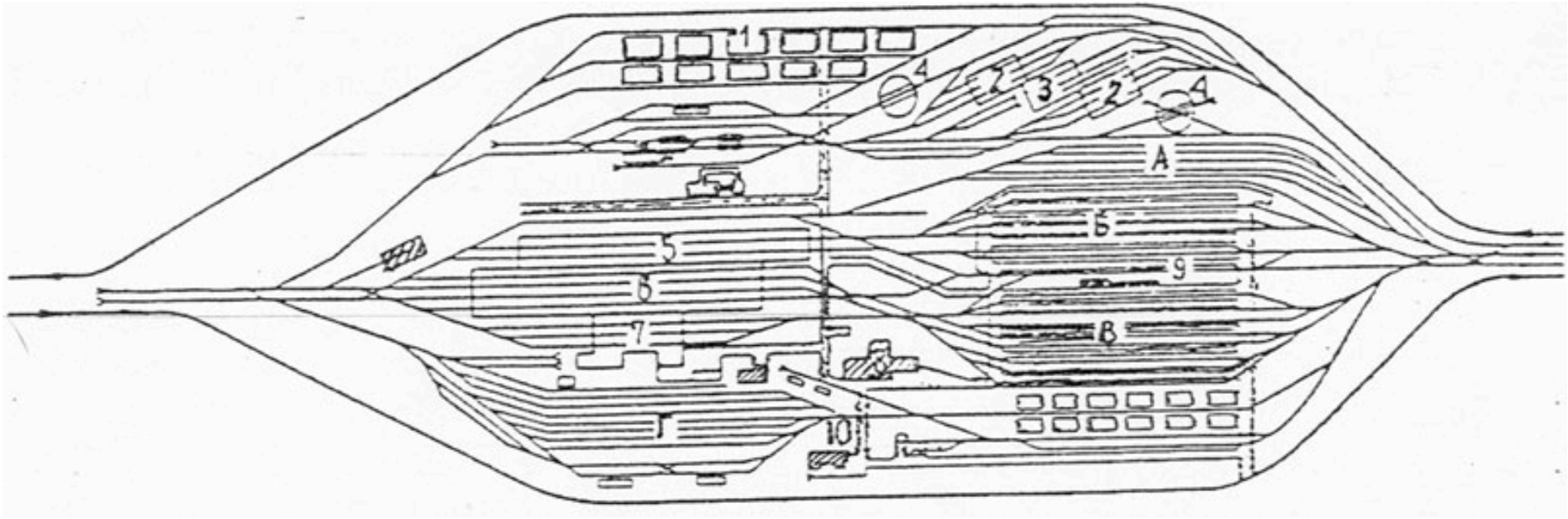


Рис. 5.9. Схема технічної пасажирської станції

А – парк для поїздів приміських потягів; Б – парк для поїздів, що підлягають очищенню; В – парк для поїздів, що готові під посадку; Г – парк для резервних вагонів; *1* – паливний склад; *2* – локомотивне депо; *3* – тягові майстерні; *4* – поворотні круги; *5* – приміщення для миття вагонів; *6* – екіпіровочне приміщення; *7* – вагонні майстерні; *8* – пральня; *9* – пункт технічного огляду; *10* – контора

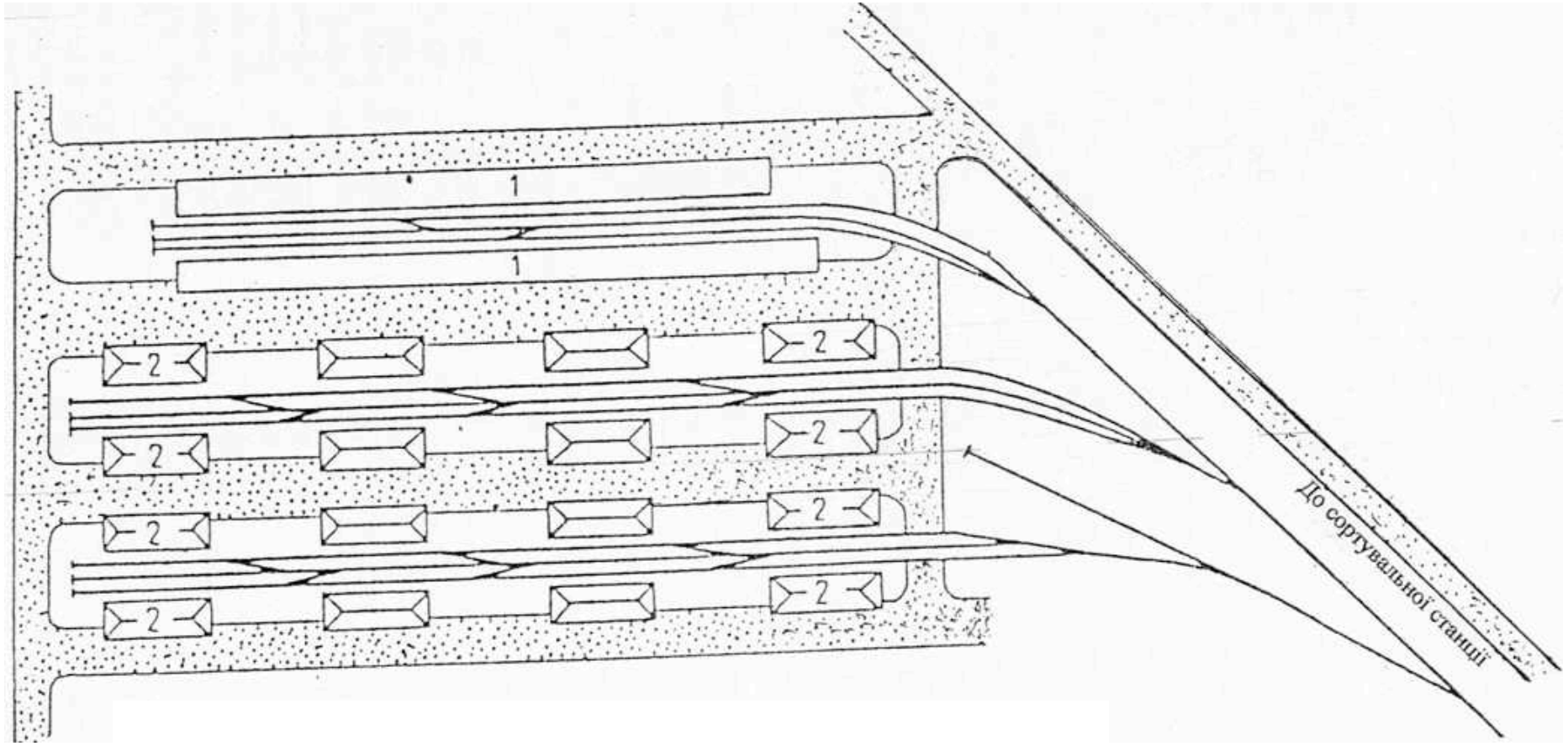


Рис. 5.10. Схема вантажної товарної станції
1 – покриті платформи; 2 – склади

На шляхових постах, роз'їздах та обгонних пунктах виконують технічні операції щодо руху поїздів. На роз'їздах, крім того, часто здійснюється посадка та висадка пасажирів (головним чином, місцевих та приміських поїздів).

Малі станції влаштовують як на одноколійних, так і на двоколійних лініях. На них провадяться технічні операції щодо розгалуження напрямків руху на одноколійних лініях, обгону поїздів, причеплення та відчеплення окремих вагонів, а також комерційні операції з обслуговування пасажирів, вантажовідправників та вантажоодержувачів. Обслуговуючи малі міста та поселення, розташовуються або безпосередньо на їхній периферії, або поблизу до них.

Дільничні (розпоряджувальні) станції відокремлюють тягові ділянки одна від одної. Характеризуються наявністю деповських пристроїв, що обслуговують локомотиви, які обертаються на прилеглих до даної станції тягових ділянках. На них виконують технічні операції щодо руху поїздів, сортуванню та формуванню збірних поїздів, що обертаються на прилеглих до станції ділянках. Крім того, виконують усі операції з обслуговування пасажирів, вантажовідправників та вантажоодержувачів. Мають значний шляховий розвиток, вокзал та декілька будівель складського та технічного призначення. Виконуючи всі види операцій з обслуговування пасажирського та вантажного руху, дільничні станції належать до категорії об'єднаних станцій і обслуговують міста середньої величини.

Спеціалізовані станції влаштовують у великих містах, де обсяги роботи з обслуговування пасажирського та вантажного руху такі великі, що виконання всіх операцій технічного та комерційного характеру на одній станції, стає складним. Залежно від призначення станції поділяються на пасажирські, технічні пасажирські, сортувальні, вантажні (товарні).

Пасажирські станції спеціалізуються лише на операціях щодо пасажирського руху, обслуговуючи пасажирів і виконуючи операції з технічного обслуговування пасажирських поїздів і їхніх локомотивів. Пасажирські станції й вокзали бувають кількох типів: тупикові, прохідні, комбіновані тупиково-прохідні.

Тупикові станції зустрічаються зазвичай у великих містах. Переваги: зручно пасажирам при об'єднанні з основною платформою всіх перегонних платформ – більш легке орієнтування при виході на перонні платформи та відсутність необхідності користуватися переходами через залізничні колії в різних рівнях (пішохідними містками, тунелями); більш легке втручання в місто: при тупиковій станції не виникає повного розділювання території міста залізницею. Недоліки: менша пропускна здатність станції в зв'язку з виконанням всіх операцій з поїздами крізь одну горловину колій, що призводить до необхідності збільшення кількості перегонних колій; складність маневрів при зміні голови поїзда для транзитних потягів; непродуктивна вимушена стоянка поїзних локомотивів прибулих потягів на перегонних коліях. У Москві з дев'яти існуючих вокзалів – 8 тупикових. Є вони також у Парижі, Лондоні, Мілані (рис. 5.11).

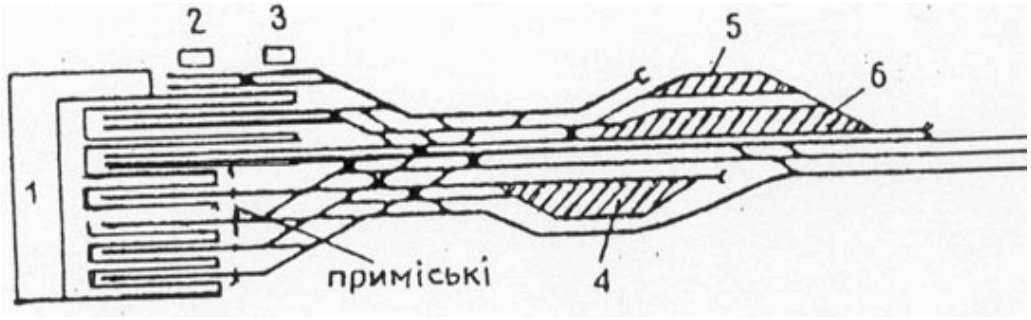


Рис. 5.11. Схема тупикової пасажирської стації
1 – вокзал; *2* – будівля відділення перевезення пошти; *3* – багажний склад; *4* – парк відстою моторвагонних поїздів; *5* – локомотивне господарство; *6* – технічний парк

Прохідні станції властиві містам, що розташовані на транзитних залізничних лініях (Орел, Харків, Ростов-на-Дону, Єкатеринбург, Новосибірськ). За розміщенням вокзалу прохідні станції бувають трьох типів:

1) з бічним розташуванням вокзалу (рис. 5.12);

2) з острівним розташуванням вокзалу;

3) з розташуванням всієї будівлі вокзалу або його частини (конкорсу – розділювального залу) над коліями.

Перший тип – найпростіший і може використовуватися при будь-якому взаємному висотному розташуванні залізничних колій та вокзальної площі. Основною перевагою є можливість створення вокзальної площі, безпосередньо зв'язаної з усією системою магістральних вулиць міста (рис. 5.13).

Рис. 5.12. Схема прохідної пасажирської станції з бічним розташуванням вокзалу

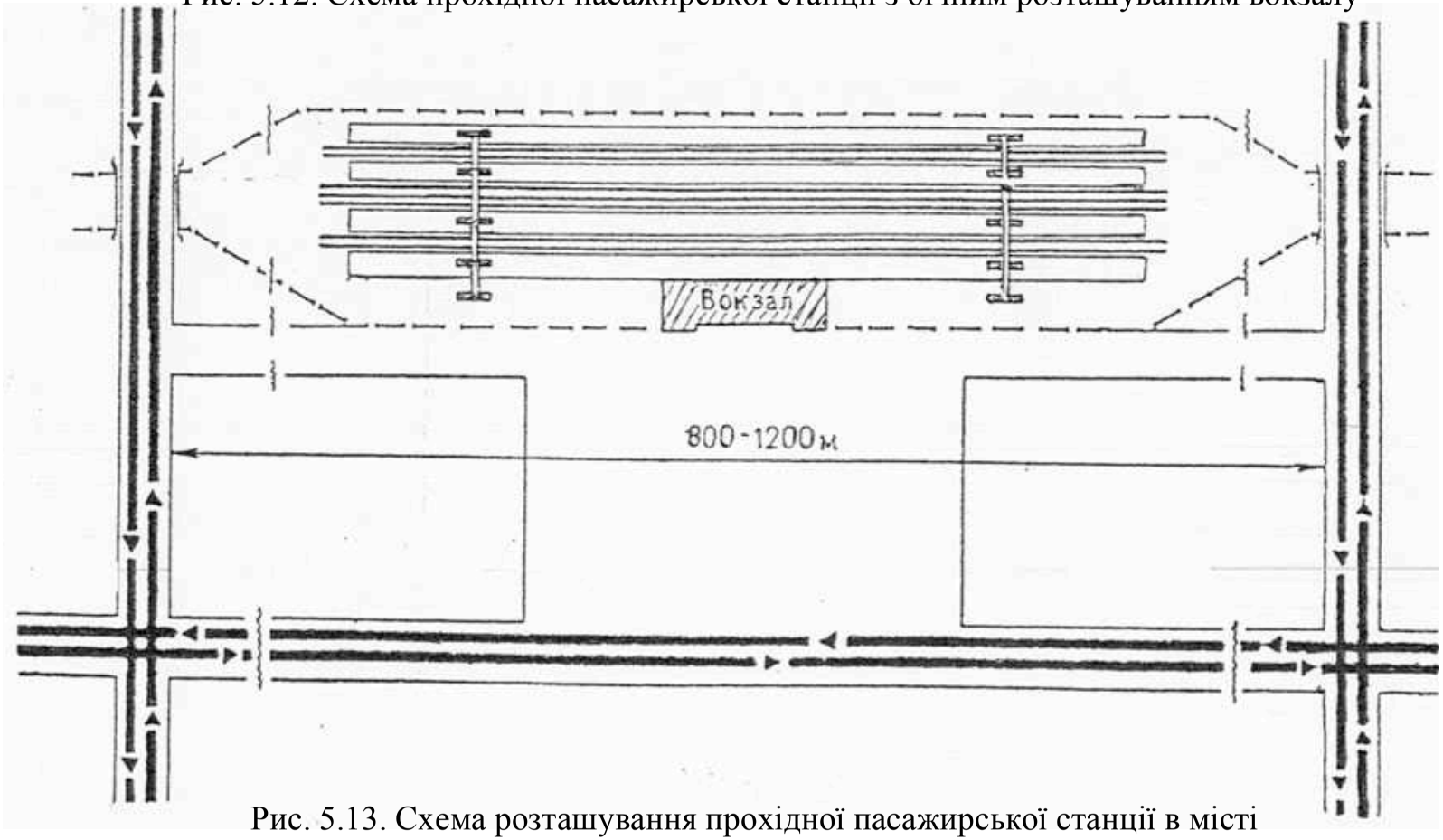


Рис. 5.13. Схема розташування прохідної пасажирської станції в місті

Другий тип – острівне розташування вокзалу, незручне стосовно організації вокзальної площі та її зв'язків із містом, виникають складнощі у пасажирів при орієнтуванні й користуванні пішохідними переходами через залізничні колії в різних рівнях (містками, тунелями). Такі вокзали є у Бресті, Фастові. Нові острівні вокзали не будуються. Вони утворюються під час розвитку залізничних колій на існуючих вокзалах.

Третій тип вокзалу використовується тільки у великих містах (Київ), де розміри руху виправдовують будівництво такої дорогої споруди. Найзручнішим є розташування залізничних колій у виїмці з різницею відміток колій і вокзальної площі, що дорівнює або близька по висоті до залізничного габариту. При розміщенні будівлі вокзалу над коліями виникає можливість влаштування двох вокзальних площ, що розташовуються біля вокзалу з обох боків пасажирської станції. При звичайному розміщенні міста з обох боків залізниці це сприяє більшим зручностям для міського населення.

Сполучення пасажирського вокзалу з проміжними платформами для розділювання потоків можуть бути:

- найпростіший і найдешевший спосіб – пішохідні мости – будуються лише при невеликих потоках пасажирів або при неможливості спорудження тунелів;
- найпрогресивніше рішення – спорудження тунелів під будівлею вокзалу з виходом на привокзальну площу з зупинками міського транспорту;
- спорудження вокзалів із розміщенням колій на естакаді або насипу (Софія, Прага, Берлін, Рига, Калінінград, Гагра) – пасажири піднімаються на пасажирські платформи.

При дефіциті вільних територій найбільш доцільно влаштування підземних вокзалів (Нью-Йорк, Варшава) – рух пасажирів здійснюється в першому підземному рівні, а пасажирські платформи розміщуються під ними.

Основна перевага пасажирських станцій прохідного типу – її більша пропускна здатність та зручність маневрової роботи з пасажирськими поїздами. Недолік – необхідність для пасажирів користуватися перехідними містками та тунелями, а також більш важке втручання її в місто. Зі зростанням розмірів пасажирського руху саме їм віддається перевага.

Комбіновані тупиково-прохідні станції мають тупикові колії, що використовуються для прийому та відправлення поїздів, які закінчують або починають свій рух на даній станції, та прохідні перонні колії для прийому потягів, що проходять станцію транзитом (рис. 5.14).

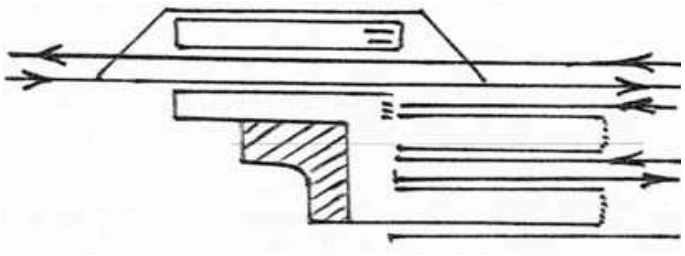


Рис. 5.14. Схема комбінованої тупіково-прохідної пасажирської станції

Технічні пасажирські станції виконують лише операції з технічного обслуговування пасажирського руху: чистку, екіпіровку, ремонт та відстій пасажирських поїздів та обслуговування локомотивів цих поїздів.

Сортувальні станції виконують операції з розформування та формування вантажних поїздів. За своїми розмірами вони є найзначнішими технічними пристроями залізничного транспорту. Одночасно сортувальні станції є деповськими станціями для вантажного руху. Мають парки колій для прийому, сортування, відправлення. Сортування виконується гіркою. Сортувальні станції бувають двобічними – з двома системами парків і двома гірками, що працюють в протилежних напрямках, і однобічними з одним парком і однією гіркою. За взаємним розміщенням приймальних, сортувальних та відправних парків сортувальні станції поділяються на станції з послідовним, паралельним і комбінованим розташуванням парків.

Вантажні (товарні) станції, як правило, бувають тупикового типу. Їх здебільшого влаштовують для обслуговування значних і найзначніших міст при великому обсязі вантажної роботи. На вантажних станціях здійснюється підсортування вагонів місцевого навантаження і розвантаження, розформування і формування поїздів, що передаються маневровим способом на під'їзні колії.

Вантажні двори призначені для великих навантажувально-розвантажувальних операцій. В комплекс вантажного двору входять під'їзні залізничні колії, прирейкові склади та пакгаузи з двобічними розвантажувальними платформами (з одного боку для розвантаження і навантаження залізничних вагонів, з іншого – для навантаження і розвантаження автомобільного транспорту), автомобільні проїзди і місця для стоянки вантажних автомобілів і напівпричепів.

Технічні станції влаштовують при необхідності обробки понад п'яти поїздів кінцевого далекого сполучення. Їх розміщують послідовно відносно пасажирських станцій так, щоб поїзди могли б слідувати по них відразу ж після розвантаження. Технічні станції необхідно розташовувати по можливості ближче до пасажирських станцій для того, щоб скоротити пробіги потягів без пасажирів.

Території, які зайняті пристроями залізничного транспорту, а також усі території, що закріплені в установленому законом порядку за Міністерством шляхів сполучення, називаються *залізничною смугою відведення.*

У міських умовах при проходженні залізничних ліній на насипу або в виїмці їх рекомендується обмежувати підпірними стінками або прокладати лінії на естакадах.

При вирішенні питання щодо розміщення залізничних пристроїв в місті всі залізничні пристрої поділяються на дві різні в містобудівному розумінні групи.

1. Залізничні пристрої, що безпосередньо обслуговують населення міста: пасажирські станції, вантажні (товарні) станції, дільничні й малі станції. Ці пристрої розміщуються

в межах міста зі створенням найбільших зручностей для населення і з додержанням вимоги, щоб пробіги внутрішньоміського транспорту при перевезеннях, пов'язаних із зовнішнім транспортом, були можливо меншими.

2. Пристрої для технічного обслуговування залізничного транспорту: технічні пасажирські станції, сортувальні станції, перевалочні пункти для передавання вантажів із залізничного транспорту на інші види зовнішнього транспорту, обгонні пункти, технічні роз'їзди.

Пасажирські станції розміщують в сельбищній території міста з тенденцією проникнення можливо ближче до центральної частини міста (особливо у великих містах при сильно розвиненому приміському залізничному сполученні).

Вантажні (товарні) станції, що виконують операції з вантажами, які надходять на адресу даного міста або відправляються з нього, доцільно розміщувати в периферійних частинах сельбищної території міста з радіусом обслуговування не більше 5 км. Вони повинні бути з'єднані магістральними вулицями з житловими і промисловими районами, що обслуговуються даною станцією. Кількість і потужність вантажних станцій залежать від вантажообороту промислових підприємств, баз, складів, вантажних дворів. Розміщення вантажних станцій необхідно виконувати в промислових і комунальних зонах. Технологічно вантажні станції розміщують між сортувальними станціями і промисловими районами.

Вантажні двори в невеликих містах можуть розміщуватися на одній території з проміжними і дільничними станціями. В найзначніших містах вантажні двори влаштовують на самостійних територіях. При обсязі вантажної роботи понад 1 млн т на рік у місті доцільно мати декілька вантажних дворів. Їх необхідно розміщувати поблизу основних вантажовідправників і вантажоодержувачів, щоб скоротити пробіги вантажних автомобілів територією міста.

Дільничні станції розміщують на околиці міста, бо крім пасажирських і вантажних пристроїв, що безпосередньо обслуговують населення, вони мають пристрої для обслуговування самого залізничного руху. Території, що потрібні для розміщення дільничних станцій, як правило, досить великі, і це робить недоцільним втручання їх в забудову.

Пристрої, робота яких пов'язана лише з технічним обслуговуванням залізничного транспорту, слід розміщувати за межами міської території. Залізничні підходи до цих пристроїв трасуються в обхід міста, що дає можливість пропускати вантажний рух поза його межами.

Між залізничними лініями, станціями та житловою забудовою міст та інших населених пунктів необхідно влаштовувати санітарно-захисні зони шириною 100 м (не менше 50 % їх повинно бути озеленено), що сприяє зниженню рівню шуму. При розміщенні залізничної лінії у виїмці або оточенні її шумозахисними екранами СЗЗ може бути зменшена. У СЗЗ можуть прокладатися автомобільні дороги, міські вулиці й дороги, транспортні споруди і пристрої.

Сукупність станцій, підходів залізничних ліній та гілок, що влаштовуються в місці з'єднання 3-х залізничних напрямів магістрального значення, називається *залізничним вузлом.*

Залізничні вузли поділяються за своїми загальними розмірами на: *вузлові станції*, коли в місці з'єднання залізничних магістралей є тільки одна неспеціалізована станція; *прості вузли* – коли є один комплекс спеціалізованих станцій (пасажирська, вантажна, сортувальна); *складні вузли* – з кількома комплектами спеціалізованих станцій.

Водний транспорт

Водний транспорт – це найстаріший вид зовнішнього транспорту. Його історія налічує декілька тисячоліть, майже до кінця XIX ст. він був єдиним міжміським вантажним транспортом. З появою залізних доріг дешевий, але тихохідний водний транспорт

став швидко втрачати свої позиції. Все більша кількість вантажів та пасажирів перевозилася іншими, більш швидкісними видами міжміського транспорту. Серйозний недолік водного транспорту на більшості територій – сезонність його використання (крім південних районів).

Водний транспорт в даний час виконує основні вантажні перевезення в міжконтинентальному сполученні.

Водні шляхи поділяються на *зовнішні* (морські та океанські) та *внутрішні.*

Внутрішні шляхи поділяються на *природні* (річки та озера в їхньому природному стані) та *штучні,* до яких належать шлюзовані річки, судноплавні канали і штучні водосховища.

Морські порти розміщують або безпосередньо на узбережжі океанів і морів, або в морських гирлах річок. Основне призначення морського порту – забезпечити навантаження-розвантаження вантажів і посадку-висадку пасажирів, дати захист суднам від хвиль, а також забезпечити постачання і ремонт суден.

За призначенням морські порти поділяються на: *торговельні, військові порти – сховища та промислові.*

Торговельні порти поділяються на:

а) порти *загального* призначення, у вантажообороті яких жоден із видів вантажів не є різко переважаючим (Санкт-Петербург, Рига, Одеса, Владивосток та ін., Гамбург, Лондон, Нью-Йорк, Шанхай, Буенос-Айрес);

б) *спеціалізовані* порти, в яких один із видів вантажів різко превалює над іншими і визначає характер всієї роботи порту (нафтові – Баку, лісні – Архангельськ, вугільні – Маріуполь). Такі порти можуть мати причали або, навіть, райони, які обслуговують інші види вантажів, але це не впливає на основну спрямованість роботи порту.

Крім вантажних спеціалізованих портів є також спеціалізовані пасажирські порти (Ялта, Сочі, Кале у Франції, Дувр в Англії та ін.).

Порти-сховища – це, як правило, невеликі рейди, що природно або штучно захищені від хвиль; тут можуть захищатися судна каботажного плавання (каботаж – це морські сполучення між пунктами однієї країни). Іноді в таких портах споруджують невеликі ремонтні пристрої.

Промислові порти обслуговують різні види морського промислу. Найважливіші в цій групі є рибопромислові порти, що є базами риболовного флоту. Рибопромислові порти обладнуються складами-морозильниками і підприємствами, що переробляють рибу. Крім риболовного флоту рибопромислові порти обслуговують звіробійний флот (китобійні флотилії, краболовні судна та ін.).

Морські порти бувають *світового, міжнародного, внутрішнього і місцевого значення.*

Порти світового значення є центрами світової торгівлі (Санкт-Петербурзький, Одеський, Владивостоцький, Лондонський, Гамбурзький, Роттердамський, Генуезький, Нью-Йоркський, Буенос-Айреський).

Порти міжнародного значення обслуговують вантажні пасажирські перевезення між окремими країнами (Мурманський, Архангельський, Калінінградський, Новоросійський та ін.).

Порти внутрішнього значення обслуговують, головним чином, каботажні перевезення.

Порти місцевого значення обслуговують місцеві райони, що примикають до них.

У колишньому СРСР морські порти залежно від вантажообороту і значення поділялися на позакатегорні (Санкт-Петербург, Одеса), I категорії (Мурманськ, Баку, Новоросійськ, Миколаїв та ін.), II і III категорії.

За місцем свого розташування морські порти поділяються на: *гирлові, берегові, внутрішні, лагунні та острівні* (рис. 5.15).

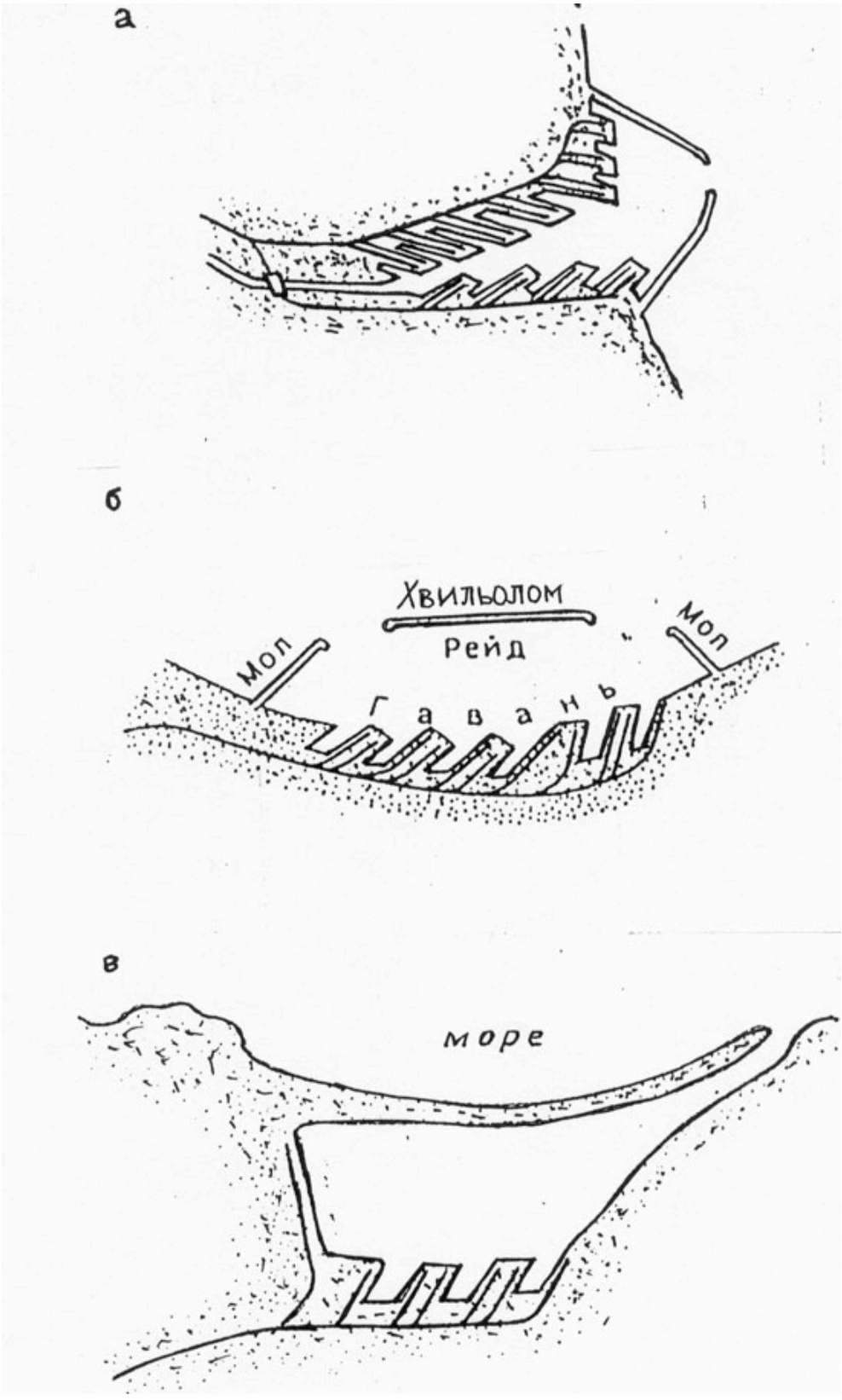


Рис. 5.15. Схеми морських портів

а – гирловий порт; *б* – порт на відкритому березі;

в – лагунний порт

Найбільш поширеними є *гирлові порти.* Вони влаштовуються при виході в море водного шляху (річки, каналу, що проникають у глибину країни) (Буенос-Айрес – рис. 5.16). У більшості випадків гирлові порти розміщуються на деякому віддаленні від моря, що звільнює від необхідності будівництва захисних споруд. Характерною особливістю гирлових портів є розташування їхніх пристроїв безпосередньо на берегах гирла річки в спеціально відритих у березі басейнах (ковшах).

Берегові порти влаштовують безпосередньо на відкритому морському березі з захистом портової території молами і хвилеломами.

При наявності природної бухти, захищеної від хвиль і достатньої за розмірами, вдається уникнути будівництва захисних споруд або обмежитися лише влаштуванням невеликого додаткового захисту від хвиль (Велінгтон у Новій Зеландії).

Внутрішні, лагунні та острівні порти зустрічаються досить рідко. Внутрішні порти розміщують порівняно далеко від моря або на низовій ділянці річки (Роттердам в Нідерландах, Архангельськ) або на штучному каналі (Манчестер в Англії).

Лагунні порти схожі за своєю схемою з гирловими портами, влаштовуються в лагунах, тобто берегових озерах, відокремлених від моря природно створеними косами (поширені на узбережжі Балтійського моря).

Острівні порти влаштовують на природних або штучних островах.

Морський порт складається з: водного простору (акваторії) і прилеглої до нього суходільної берегової території.

В адміністративному відношенні в межі порту входять як акваторії, так і суходільна частини порту. Вся площа, що зайнята портом, розбивається на дві частини – внутрішню і зовнішню.

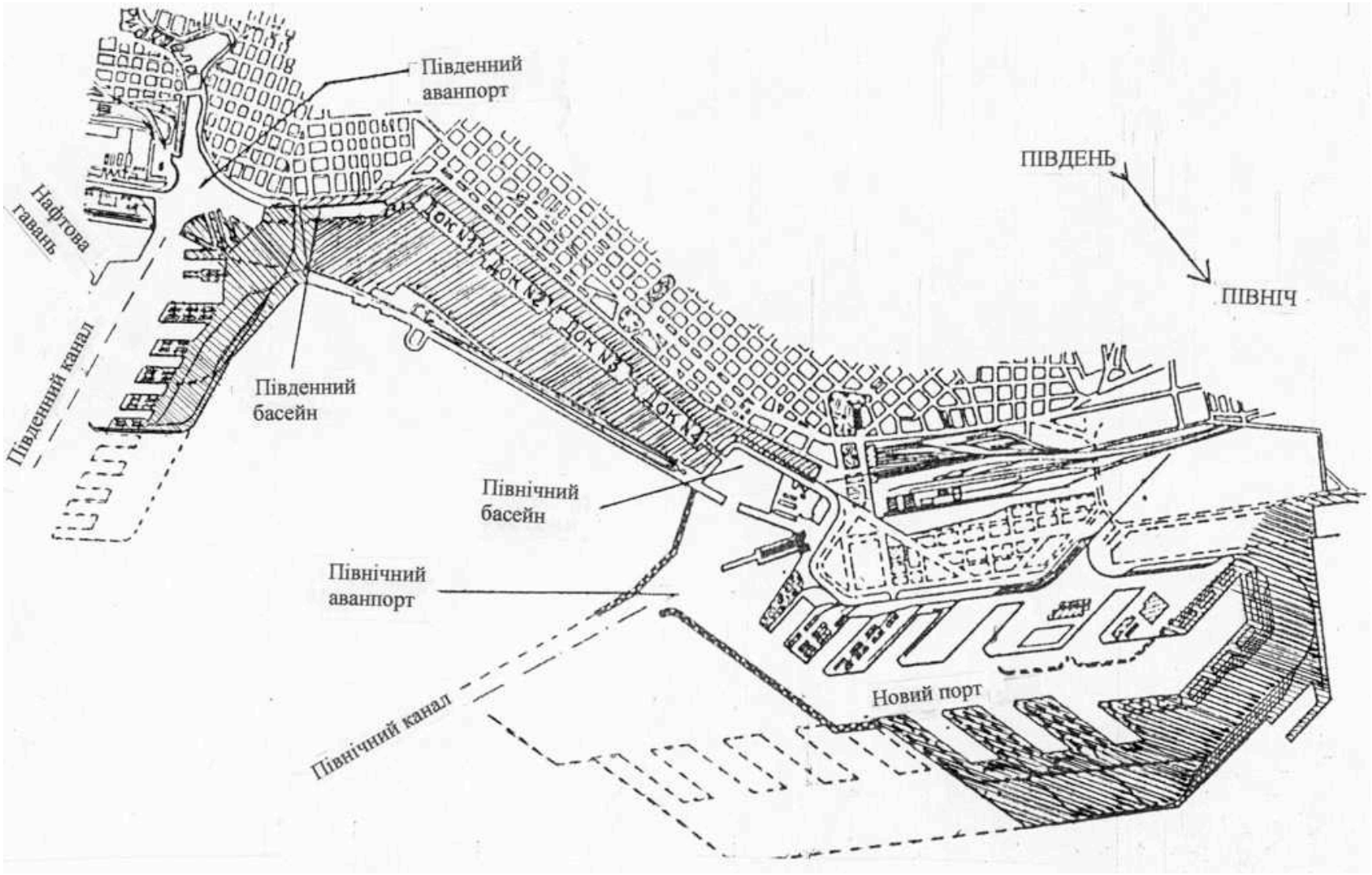


Рис. 5.16. План порту в м. Буенос-Айрес (Аргентина) і проект його розвитку

Зовнішньою частиною порту є рейд або та частина акваторії, на якій виконується маневрування суден при підході до причалів, відстій в очікуванні дозволу на вихід в море або підходу до причалів. Крім цього, рейд є захистом судна від негоди. Рейд знаходиться в межах акваторії, захищеної від хвиль, але знаходячись у безпосередній близькості від відкритого моря і, будучи об'єднаним із рейдом широкими виходами в порт, рейд надає суднам хоча й безпечну, але не завжди спокійну стоянку.

Навантажувально-розвантажувальні роботи провадяться на рейді лише у виняткових випадках, коли, наприклад, судно внаслідок великої осадки не може підійти до причалів.

До внутрішньої частини порту входять гавань із причальним фронтом і портова територія. Причальний фронт створюється в гавані шляхом будівництва набережних. Для збільшення пропускної здатності гавані споруджуються пірси, чим досягається, подовження причального фронту.

Штучні споруди, які захищають порт, бувають двох видів: моли, що з'єднані з берегом, та хвилеломи, що не мають зв'язку з берегом і знаходяться від нього на певній відстані.

Крім портових пристроїв, пов'язаних із виконанням операцій з обслуговування пасажирських і вантажних перевезень, до складу значних портів, як правило, входять суднoремонтні пристрої, що виділяються в спеціальний район порту. Основними і найдорожчими спорудами суднoремонтних пристроїв є доки різних типів, що необхідні для ремонту підводної частини суден (сухі та плавучі доки).

Для морського порту потрібні під'їзні залізничні колії і великі території.

При вирішенні питання про розміщення морського порту має значення районування порту, тобто розташування окремих його частин, що виконують певні спеціалізовані функції (пасажирського району порту, вантажних причалів для різних видів вантажів,

перевалочних пунктів для передавання вантажів з води на залізницю і назад).

При районуванні порту слід виділяти пристрої, що безпосередньо обслуговують населення міста, і технічні пристрої, що обслуговують потреби самого морського порту.

Пасажирський район порту доцільно розміщувати ближче до центральної частини міста, а вантажні причали, що обслуговують місто, – на периферії житлової забудови міста. Перевалочні причали, а також судноремонтні пристрої розміщують за межами проектної території міста, поза межами його житлової забудови. Райони порту, в яких обробляють і зберігають у великій кількості курні та пожежонебезпечні вантажі (нафта та її продукти, вугілля, бавовна і т. ін.), слід розміщувати також за межами міста з підвітреного боку відносно нього з урахуванням берегових течій.

Взаємне розміщення порту і залізничної сортувальної станції повинно забезпечувати трасування залізничних під'їзних колій поза житловою частиною міста, не порушуючи берегової смуги, що використовується для відпочинку населення.

У пасажирському районі порту влаштовується вокзальна площа, що забезпечує обслуговування пасажирів міським транспортом і має зручні під'їзди з міста. Морський вокзал повинен мати зручні зв'язки з вокзалами інших видів зовнішнього транспорту – залізничним, повітряним, автодорожнім.

Іноді вдалим рішенням може бути спорудження об'єднаного залізнично-морського вокзалу. Його влаштування пов'язане з забезпеченням перехрещень залізничних колій з міськими вулицями в різних рівнях.

Річкові порти за місцеположенням розділяються на: *порти на вільних річках, порти на шлюзованих річках і каналах.* Крім того, розрізняють *порти на озерах і водосховищах.*

Порти на вільних річках характеризуються значними коливаннями рівня води (до 10 – 15 м на значних річках). Порти на шлюзованих річках і каналах не потерпають від великих коливань

рівня води та в меншій мірі залежать від природного режиму річки. Порти на великих озерах і водосховищах потребують захисту їх від вітрового хвилювання.

Порти на вільних річках влаштовують безпосередньо в руслі річки, вздовж її берега або в природних затонах і затоках, з'єднаних з основним руслом протокою або каналом. Іноді порти влаштовуються в штучно виритих басейнах-ковшах. Перший тип порту називається *русловим,* а другий – *позарусловим* (рис. 5.17).

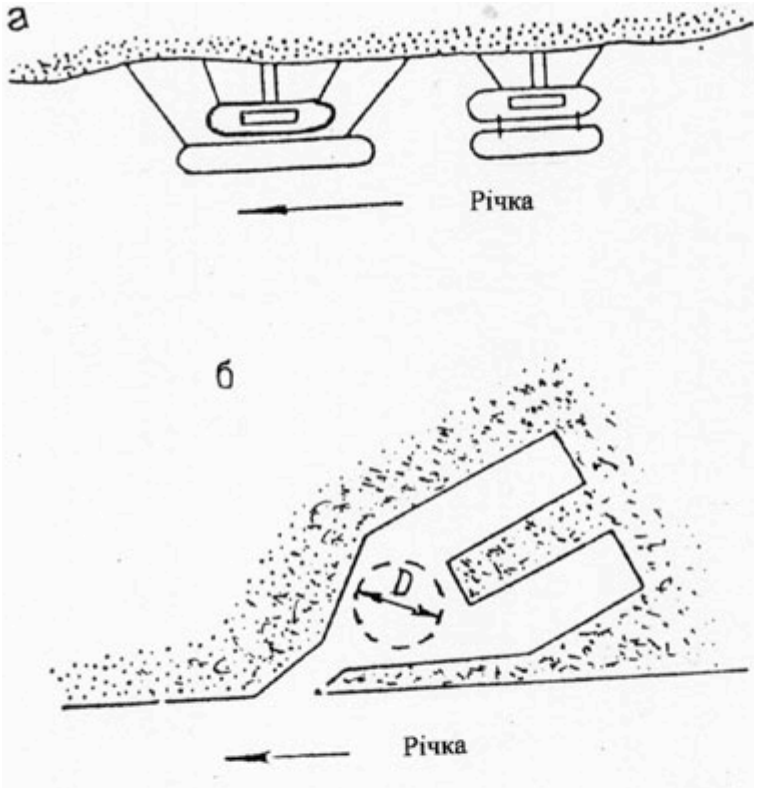


Рис. 5.17. Схеми річкових портів

а – русловий порт; *б* – позарусловий порт; D – не менше 1,5 довжини найбільшого судна, що відвідує порт

Рейди в руслових портах розміщуються на ділянках річки, де є достатня акваторія необхідної глибини. В позаруслових портах рейди розташовуються також у руслі річки, в басейнах-ковшах влаштовуються лише причали.

Річкові порти на шлюзованих річках і каналах влаштовуються у вигляді басейнів у штучно створюваних поширеннях русла. Для збільшення пропускної здатності порту причальний фронт у басейнах розвивається за рахунок спорудження пірсів.

Порти на озерах і водосховищах влаштовуються в природних бухтах, захищених від хвиль, або ж на відкритому березі з захистом порту молами та хвилеломами.

Морські та річкові порти виконують невеликий обсяг роботи, і тому, як правило, для їхнього обслуговування буває достатньо організації маршрутів наземного транспорту. В найзначніших містах необхідно прагнути до того, щоб станції швидкісного транспорту розміщувалися в безпосередній близькості до пасажирських портів. Пасажирські порти, що розташовані в населеному пункті, повинні мати зручні, прямі транспортні зв'язки з іншими об'єктами зовнішнього транспорту, та із центром міста.

Вантажні причали з'єднують з підприємством або його складами лінією технологічного транспорту, по якій здійснюється передача вантажу з причального пристрою.

На територіях вантажних портів крім причальних пристроїв повинні розміщуватися складські будівлі, відкриті майданчики для тимчасового складування вантажу, проїзди для автотранспорту, портова промислова станція, під'їзні залізничні колії.

Вантажні порти повинні бути надійно з'єднані з системою вулиць і доріг міста, а також із залізничними лініями загальної мережі.

Перед в'їздами вантажного автотранспорту на території портів необхідно влаштовувати автостоянки для вантажних автомобілів. Транспортне обслуговування працюючих у вантажних портах здійснюється наземним пасажирським транспортом. Маршрути пасажирського транспорту повинні доставляти працюючих безпосередньо до прохідних і з'єднувати порт із основними районами проживання портових працівників, зі станціями міського і приміського транспорту.

Районування річкового порту і розміщення основних пристроїв здійснюється так само, як і для морських портів.

Розрізняють два типи річкових вокзалів:

- стаціонарні;
- плавучі.

Для великих міст найсприятливіший тип – стаціонарний, що розташований на непідтоплених високими водами відмітках. Такий вокзал може бути використаний протягом всього року. На зарегульованих річках і водосховищах при незначних коливаннях горизонту води причали влаштовують безпосередньо на набережній. На вільних річках при значних коливаннях рівня води можна комбінувати стаціонарну будівлю вокзалу і перон, який споруджують на відмітках, що не затоплюються, а також плавучий дебаркадер, що з'єднується з пероном трапами на шарнірних фермах, які піднімаються і опускаються залежно від рівня води в річці. На міських лініях річкового трамвая і на приміських лініях влаштовують зупинки з павільйонами літнього типу.

На руслових річкових портах влаштовують додатково портизатони для зимового відстою і ремонту суден і плавучих пристаней-дебаркадерів. Їх доцільно розміщувати поза забудованою територією міста.

При районуванні річкового порту велику увагу треба приділяти правильному розташуванню в районі порту залізничних і міських мостів, які утруднюють рух суден у порту і т. ін.

Ділянки акваторій слід вивільняти для потреб населення – для створення міських набережних, прибережних парків, спортивних комплексів, пляжів.

Причали вантажних портів, що обслуговують населення і промислові підприємства міста, розміщують в межах міста, поблизу від місць доставки вантажів. Райони портів курних, легкозаймистих вантажів, рибні порти, як правило, слід розміщувати за межами міста.

Між портами і сельбищною територією населеного місця передбачається створення СЗЗ: для пасажирських портів – шириною 100 м, для району перевантаження і зберігання курних вантажів – 300 м; до резервуарів і зливно-наливних пристроїв в районах перевантаження і зберігання легкозаймистих і горючих рідин на складах I категорії – 200 м, те саме, на складах II і III категорій – 100 м, до меж рибного порту – 100 м.

У населених пунктах, які розташовані на берегах річок, озер і морів може розвиватися *маломірний флот*, що належить громадянам.

Неорганізоване зберігання маломірного флоту призводить до захаращення берегів, серйозних порушень оточуючого середовища. Для зберігання відстою суден маломірного флоту необхідно передбачати розміщення його на спеціальних базах. Територіально ці бази треба розміщувати в периферійних районах населеного пункту або за його межами в приміській зоні, в містах розташування дачних і садових ділянок. При цьому повністю виключається рух моторних суден у межах міст.

При розміщенні на водному шляху бази можуть мати тільки позаруслове розташування на річках і внутрішнє на морях.

Берегові бази маломірного флоту необхідно віддаляти від прибережних лікувально-профілактичних установ, пляжів і зон масового відпочинку населення.

Бази залежно від місткості поділяються на три групи: малі – до 500 од., середні – 1 – 2 тис. од., великі – понад 2 тис. од. Орієнтовний розмір території бази на 500 суден становить 1,5 – 2 га.

Повітряний транспорт

Повітряний транспорт відрізняється високими швидкостями руху (не має собі конкурентів серед інших видів транспорту), великою вартістю перевезень, потребою в дуже значних територіях для злітно-посадочних смуг та інших наземних пристроїв аеропортів; дуже сильним шумом і вібраціями, особливо при злеті та посадці літаків і вертольотів.

Рухомий склад повітряного транспорту поділяється на: сухопутні літаки, гідролітаки і вертольоти. Основними наземними пристроями повітряних ліній для сухопутних літаків є аеропорти, а для гідролітаків – гідроаеропорти.

Аеропортом (гідроаеропортом) називається аеродром (гідроаеродром), обладнаний всіма спеціальними спорудами і

пристроями, що необхідні для нормальної регулярної експлуатації літаків (гідролітаків) і виконання пасажирських і вантажних операцій.

Аеродромом (гідроаеродромом) або літовищем називається земельна (водна) ділянка, пристосована і відповідно обладнана для безпечних злетів і посадок літаків (гідролітаків).

Площа суші, що зайнята аеропортом (гідроаеропортом), називається його *територією*. Площа водної поверхні гідроаеропорту – *акваторією*. Повітряний простір над аеропортом (гідроаеропортом) – *аероторією*.

Аеропорти класифікуються за річним обсягом пасажирообміну аеропорту; аеродроми – за розрахунковими типами літаків, які можуть бути прийняті на аеродромі аеропорту.

Клас аеродрому позначається римською цифрою, клас аеродрому – літерою, а в цілому клас аеропорту характеризується подвійним індексом, наприклад, ІА; ІІБ.

До складу аеропорту входять: аеродром – територія, призначена для злету, стоянки та руління літаків; службово-технічна зона – комплекс споруд для технічного обслуговування літаків; пасажирська зона, призначена для обслуговування пасажирів, а також для виконання багажних та вантажних операцій.

При високих швидкостях повітряного транспорту необхідно якомога скоротити накладні витрати часу на пересування від міста до аеропорту та оформлення багажу. Чим менша відстань, що долається пасажиром на літаку, тим більша питома вага накладних витрат часу в загальних витратах часу на поїздку.

Сучасний аеропорт – це складна споруда, яка має відповідати вимогам не тільки повітряного, а й міського транспорту, що підвозить пасажирів до аеропорту і доставляє їх з аеропорту в місто. Дуже складною проблемою є розміщення в комплексі аеропорту автостоянок.

Сполучення аеропорту з містом залежно від величини міста і розмірів повітряних перевезень може здійснюватися експресними

автобусними лініями, електрифікованими залізницями, вилітними лініями метрополітену, лініями нових видів швидкісного транспорту (монорейкові дороги, естакадний транспорт на повітряній подушці та ін.), а також таксомоторами та індивідуальними автомобілями.

Крім організації під'їздів транспорту і пішохідних пасажирських шляхів через вокзальний комплекс аеропорту необхідно передбачати дуже великі території для розміщення стоянок автомобілів і автобусів.

У зв'язку з великими розмірами території аеродрому та вимогами, щодо охорони довкілля, обмеження висоти і характеру забудови, відстані від міста можуть досягати 30 км, що викликає проблеми з транспортним обслуговуванням.

Основний вид пасажирського транспорту, який обслуговує сучасні аеропорти, – автомобільний (90 – 100% пасажирів повітряного транспорту перевозиться в аеропорт автобусами і легковими автомобілями.)

В значних і найзначніших містах із населенням понад 1 млн. чол., при обсягах перевезень аеропортів 10 – 35 млн. пас. на рік може використовуватися позавуличний швидкісний рейковий транспорт (приміcько-міська залізниця в аеропорт Домодєдово в Москві, монорейкова дорога в аеропорт Токіо, вилітна лінія метрополітену в аеропорт Чикаго, лінія метрополітену в аеропорт Вашингтона). Може також використовуватися швидкісний трамвай, легкий рейковий транспорт, системи групового кабінного транспорту.

На лініях наземного пасажирського транспорту, що з'єднують місто з аеропортом, в значних і найзначніших містах використовують маршрути швидкісного автобусу, в середніх і великих містах – експресні маршрути, а в малих містах – звичайні маршрути. При невеликому віддаленні аеропорту від міста (в межах 10 км) на лініях можуть використовуватись експресні маршрути тролейбусів (Харків, Львів).

Всі пасажири з міста в аеропорт, прибувають на транспортних засобах на привокзальну площу. На ній необхідно передбачати розвинену зону для стоянок таксі. Станції позавуличного пасажирського транспорту необхідно розміщувати в безпосередній близькості від будівель аеропортів з улаштуванням входів зі станцій безпосередньо в будівлю аеропорту. Лінії позавуличного транспорту бажано прокладати дотично до аеропорту.

У значущих аеропортах світу для пересування пасажирів у межах будівель і між окремими будівлями аеропортів, а також для доставки пасажирів до літаків і назад широко використовуються ескалатори; тротуари, що рухаються; системи “персонального” кабінного транспорту, автобуси, елетрокари.

Аеропорти неможливо поєднати з усіма районами міста, особливо в значних і найзначніших містах. Місцями збору пасажирів повітряного транспорту в місті є міські аеровокзали або пункти відправлення в аеропорт.

Крім заміських аеропортів у великих і значних містах можуть розміщуватися центральні аеровокзали, де пасажири оформлюють свою поїздку і звідти переїжджають в аеропорти на швидкісних видах транспорту: експрес-автобусами, вертольотами та ін. Такі міські центральні аеровокзали доцільно розміщувати в значних містах біля кінцевих станцій ліній метрополітену.

Міські аеровокзали, що виконують функції передполітного обслуговування, як правило, створюють тільки в найзначніших містах із числом жителів понад 1 млн. При пасажиропотоці на аеровокзалі понад 1500 чол./год. необхідно розглядати можливість спорудження другого аеровокзалу. Великі зручності створює міський аеровокзал при наявності в місті кількох аеропортів. Міський аеровокзал повинен розміщуватися на території, що зручно з’єднується з усіма районами міста.

Міський аеровокзал доцільно розміщувати в безпосередній близькості до траси міської швидкісної дороги або магістральної вулиці, що виходить на автомобільну дорогу до аеропорту. Біля

аеровокзалу повинні бути станції швидкісного міського транспорту (при його наявності).

У містах із чисельністю населення менше 500 тис. жит., як правило, споруджують пункт відправлення пасажирів в аеропорт. Його розміщують часто в центральній частині міста. В малих, великих і середніх містах пункти відправлення пасажирів в аеропорт доцільно влаштовувати суміщеними з автобусними вокзалами і станціями, що також мають зручні зв'язки з усіма районами міста.

У найзначніших містах із населенням понад 1 млн жит. крім міського аеровокзалу виникає необхідність спорудження пунктів відправлення пасажирів в аеропорти. Такі пункти розміщують у віддалених від міського аеровокзалу периферійних житлових районах міста, що розташовані на шляху від міського аеровокзалу в аеропорт, а також у станцій позавуличного швидкісного транспорту.

Розміри потрібної для розміщення аеропорту території передусім визначаються довжиною злітно-посадочної смуги (ЗПС), яка в сучасних аеропортах, що приймають величезні реактивні літаки, досягає 4 км. Постійно йде робота над удосконаленням рухомого складу повітряного транспорту: створенням літаків із надзвуковими швидкостями, що мають не надто велику довжину розбігу при злеті та пробігу при посадці (це позбавить від реконструкції існуючих аеропортів); створенням літаків зі скороченим розбігом при злеті та пробігом при посадці, а також літаків вертикального злету та посадки. Вони дуже зручні для обслуговування місцевих повітряних пасажирських перевезень.

Аеропорти в містах необхідно створювати не тільки магістрального значення, але й спеціальні аеропорти місцевого значення, для яких необхідні менші території. Площа, що займається аеропортами:

класу А – 2500 – 4000 га;

класу Б – 600 – 1200 га;

Г, Д, Е – 250 – 350 га.

Взаємне розміщення міста і аеропортів повинно бути таким, щоб траси повітряних підходів до аеропортів не пролягали над житловими районами. Це необхідно не тільки в цілях безпеки, але й для захисту жителів міста від травмування шумом і вібрацією.

Ширина шумової зони 1 ЗПС складає 4 км, довжина – 10 – 20 км. У межах шумової зони повністю заборонено будівництво житлових будинків і приміщень для тривалого перебування людей.

Аеропорти слід розміщувати в приміській зоні на відстані від меж міста не менше 25 – 30 км таким чином, щоб повітряні підходи до аеропорту були на достатньому віддаленні від міської території з додержанням санітарних норм щодо шуму.

При виборі території для розміщення аеропорту необхідно враховувати, що рельєф території має бути зручним для розташування льотної зони (аеродрому) зі ЗПС при дотриманні технічних умов їхнього спорудження.

Вертольоти можуть використовуватися для сполучення міста з приміською зоною і аеропортами. В окремих випадках майданчики для вертольотів розміщують на плоских дахах будівель (на вокзалах, поштамтах), а також на річках з улаштуванням стаціонарних вертодромів мостового типу або плавучих вертодромів. Впровадженню вертолітних сполучень в містах значною мірою заважає сильний шум і вібрація, що створюється вертольотами при польоті, і, особливо, при злеті та посадці, не кажучи вже про труднощі, пов’язані з виконанням технічних умов розміщення і спорудження вертодромів у місті.

Розміри земельних ділянок аеродромів для вертольотів, що розміщені самостійно, такі: при обслуговуванні важкими вертольотами – 2,5 га, середніми – 1,5 га, легкими – 1 га.

Для забезпечення вимог обмеження рівня шуму вертодроми повинні розміщуватися не ближче 2 км від сельбищної території в напрямку злету і посадки та мати розрив між бічним кордоном вертодрому і межею сельбищної території не менше 300 м.

При розміщенні вертодромів у місті необхідно додержуватися санітарно-гігієнічних вимог як щодо шумового і вібраційного режиму прилеглих житлових районів, так і щодо повітряних трас польотів вертольотів. Якщо вертольоти використовують для сполучення міських центральних аеровокзалів із заміськими аеропортами, то майданчики для злету та посадки вертольотів слід розташовувати безпосередньо на території центральних аеровокзалів.

При встановленні розмірів території вертодромів необхідно забезпечити можливість злету і посадки вертольотів не тільки як вертоліт, але й як літак.

Рельєф території, що обирається під вертодром, повинен забезпечувати можливість без проведення значних земляних робіт задовольняти вимоги, що висуваються до поздовжніх і поперечних уклонів робочої площі льотних смуг.

Ділянка відносно повітряних підходів до вертодрому повинна задовольняти такі вимоги:

- на прилеглій до ділянки місцевості не повинно бути перешкод, що створюють небезпеку при злеті, маневруванні та заході на посадку вертольотів, запас висоти над перешкодою при злеті вертольоту не менше 10 м;
- ділянка повинна бути розміщена в місті так, щоб повітряні траси пролягали над автомагістралями, залізницями, річками, каналами, набережними, площами, парками;
- на території смуг повітряних підходів небажані яри, балки та ін. нерівності місцевості, що сприяють виникненню несприятливих потоків повітря, які утруднюють техніку пілотування;
- ділянка не повинна розміщуватися в районі, де регулярно спостерігаються несприятливі атмосферні умови (низька хмарність, тумани), а також поблизу заводів, фабрик, теплоцентралей та ін. об’єктів, що створюють задимлення і тим самим погіршують умови видимості.

В нашій країні вертольоти не знайшли широкого поширення через велику вартість перевезення, шум, вібрацію та інші труднощі.

Зовнішній автодорожній транспорт

Найпоширеніший вид зовнішнього транспорту. Практично всі населені пункти в міжміських сполученнях обслуговуються автомобільним транспортом. Для великої кількості малих міст, поселень і сільських населених пунктів автомобільний транспорт – єдиний засіб зовнішніх зв'язків. Автомобільним пасажирським міжміським транспортом здійснюється понад 30 % усіх перевезень, що виконуються зовнішнім пасажирським транспортом країни, близько 40 % міжміських вантажних перевезень.

Автодорожні пасажирські сполучення здійснюються *автобусами і автомобілями.* Автобусні сполучення поділяються на *міжміські* (міжреспубліканські, міжобласні, внутрішньо-республіканські, внутрішньообласні) та *приміські.*

Вантажні автомобільні перевезення здійснюються на відстанях 200 – 300 км, тобто поки вони можуть конкурувати з залізничним транспортом, не зважаючи на більшу собівартість автомобільних перевезень. Використанню автомобільного транспорту для такого типу вантажоперевезень сприяє досить цінна якість автомобіля – здатність перевозити вантажі безпосередньо від місця відправлення до місця призначення без будь-яких проміжних перевантажувальних операцій.

Пасажирські міжміські автобусні перевезення здійснюються, головним чином, у межах окремих областей і республік порівняно на невеликі відстані, на яких автобуси можуть конкурувати з залізничним транспортом щодо загального комфорту поїздки і швидкості. Все більший розвиток у міжміських і приміських пасажирських сполученнях набуває автомобіль, що використовується населенням як при виїздах у приміську зону міста для короткочасного відпочинку, так і для туристичних поїздок під час відпустки.

Взаємодія міжміського автомобільного транспорту з міським відбувається на пасажирських автобусних станціях, вокзалах, на вантажних автомобільних станціях. Шляхами для руху автомобільного транспорту в містах є вулично-дорожня мережа

міста, а на позаміських територіях – система автомобільних доріг загальної мережі країни.

Для обслуговування міжміських і приміських автомобільних сполучень в містах створюються автовокзали, гаражі з ремонтними майстернями, станції технічного обслуговування і автозаправочні станції.

Автовокзали в невеликих містах з декількома автобусними лініями розміщують у центральній частині міста з винесенням гаражних і ремонтних пристроїв за межі забудованої частини міста і розміщенням їх на відокремленій ділянці. Таке розташування автовокзалу в невеликому місті зручне для міського населення, при цьому рух міжміських і приміських автобусів при їх порівняно невеликій кількості по міських вулицях не викликає істотних ускладнень (рис. 5.18).

У великому місті зазвичай буває багато автобусних ліній, і підходять вони до нього з усіх боків. Внаслідок цього об’єднання обслуговування всіх автобусних ліній на одному центральному вокзалі утруднене і незручне через громіздкість вокзального комплексу і перевантаження міських вулиць автобусами зовнішніх ліній. В таких містах доцільно влаштовувати декілька автовокзалів, розміщуючи їх поблизу периферійних транспортних вузлів, куди сходяться лінії внутрішньоміського транспорту, з різних напрямків що дають можливість прибулим у місто автобусним пасажирам виїхати в різні райони міста з найменшою кількістю пересадок. На кожному з таких автовокзалів можуть бути об’єднані групи зовнішніх автобусних ліній певних секторів напрямків (наприклад, ліній північно-східного сектору та ін.).

Гаражні й ремонтні пристрої у великих містах слід розміщувати поза житловою забудовою, окремо від автовокзалів. Це дає можливість розмістити автовокзал в житлових районах найзручніше для населення, не погіршуючи санітарно-гігієнічні умови його життя.

Схема руху на території автовокзалу повинна забезпечити поточність руху автобусів (міжміських і внутрішньоміських) та автомобілів. Крім того, на території автовокзалу передбачаються стоянки для автобусів і автомобілів, а в окремих випадках – АЗС.

Об'єднані вокзальні комплекси. Найчастішою комбінацією є змішані залізнично-автобусні пасажироперевезення. В такому випадку передбачають два самостійних вокзальних будинки: залізничний вокзал і автовокзал. Кожен із цих вокзалів, що входять до єдиного комплексу, має свою площу, причому площа автовокзалу розміщується з боку переважного під'їзду автобусів зовнішніх маршрутів. Під'їзд і вхід пасажирів в автовокзал здійснюється з площі залізничного вокзалу, на якій передбачена стоянка автомобілів і автобусів внутрішньоміських маршрутів. Виділення автобусів зовнішніх маршрутів на самостійну площу значно полегшує організацію автомобільних потоків і рух автобусів внутрішньоміських маршрутів (наприклад – Рига, Чернігів) (рис. 5.19).

В окремих випадках будівлі вокзалів можуть бути об'єднані критими галереями або тунелями.

У великих містах весь вокзальний комплекс може бути вирішений в декількох ярусах, особливо, якщо природний рельєф сприяє такому рішенню.

За цим самим принципом можуть бути влаштовані також об'єднані вокзальні комплекси водного (морського або річкового) і зовнішнього автобусного транспорту.

Рис. 5.18. Схема транспортного вузла невеликого міста
1 – дільнична залізнична станція; 2 – пасажирська пристань; 3– вантажна пристань; 4 – аеропорт

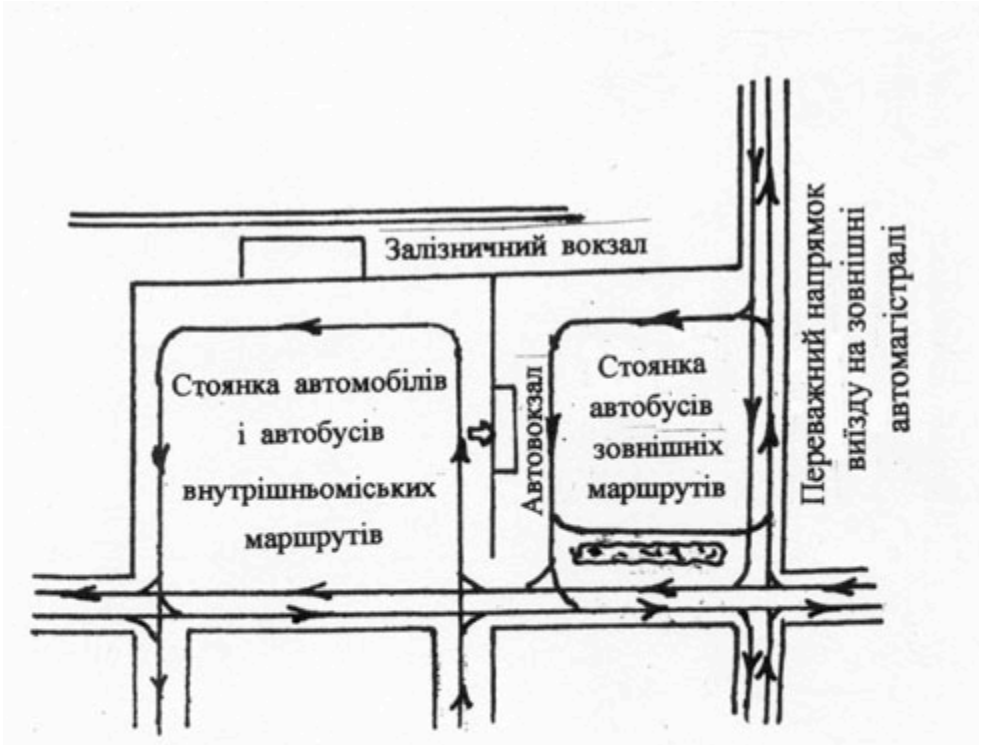


Рис. 5.19. Принципова схема об'єднаного вокзального комплексу залізничного та зовнішнього автобусного транспорту

Питання про створення такого типу об'єднаних вокзальних комплексів повинно вирішуватися шляхом варіантного проектування з урахуванням інтересів не тільки транзитних пасажирів, що пересідають з одного виду транспорту на інший, але й пасажирів, що користуються одним видом транспорту. А це особливо стосується пасажирів автобусів зовнішніх маршрутів, для яких може виявитися більш доцільним розміщення в місті декількох автовокзалів у різних районах міста з найкоротшими виїздами на автомагістралі тих напрямків, що ними обслуговуються.

Одним із важливіших питань проектування *мережі автомагістралей, що підходять до міста або проходять повз нього,* є схема об'єднання цих магістралей з вуличною системою міста. Досвід СРСР, Західної Європи і США свідчить, що чим значніше місто, тим більша його приваблива сила і тим менша питома вага транзитного руху, що проходить по автомагістралях у районі розташування міста, в загальному автомобільному потоці. Так, для значних і найзначніших міст питома вага транзитного руху не перевищує 10 – 12%.

Сполучення міста з автомагістраллю, що проходить в районі розташування міста, може здійснюватися різними способами, а саме:

- автомагістраль проходить через місто, безпосередньо вливаючись в 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, що прокладена навколо міста за межами його території; в цьому випадку кільцева автодорога слугує не тільки для пропуску транзитного відносно міста автомобільного руху, але й для розподілу в'їжджаючих у місто автомобілів по окремих секторам його території, щоб уникнути проїзду через центральні райони;

- автомагістраль проходить тангенційно щодо центральної частини міста у вигляді швидкісної автодороги, пересікаючи житлові райони міста тунелями або естакадами та маючи на перехрестях із міською мережею магістральних вулиць транспортні розв'язки в різних рівнях (рис. 5.20).

Вибір того чи іншого рішення повинен виконуватися на основі варіантного проектування з проведенням техніко-економічного порівняння варіантів.

У малих містах і поселеннях питома вага транзитного автомобільного руху по міжміських автомагістралях досить велика, його пропуск утруднений, що робить недоцільним трасування останніх безпосередньо через місто. Таким чином, чим вище клас автомагістралі й чим менший населений пункт, тим більш доцільне вивільнення населеного пункта від значних транзитних потоків, що з ним не пов'язані.

Транспортний вузол міста

Транспортний вузол міста складається з комплексу ліній, споруд і пристроїв усіх видів зовнішнього та внутрішнього міського транспорту. Накреслення всього комплексу транспортної мережі міста залежить від двох основних факторів: загальної планувальної структури міста і вимог самого транспорту, що обумовлює його нормальну роботу.

Для правильного вирішення транспортної проблеми міста з об'єднанням усіх видів внутрішнього міського та зовнішнього транспорту при розробці генпланів міст додатково складається перспективна комплексна схема розвитку всіх видів транспорту, що необхідні для обслуговування міста.

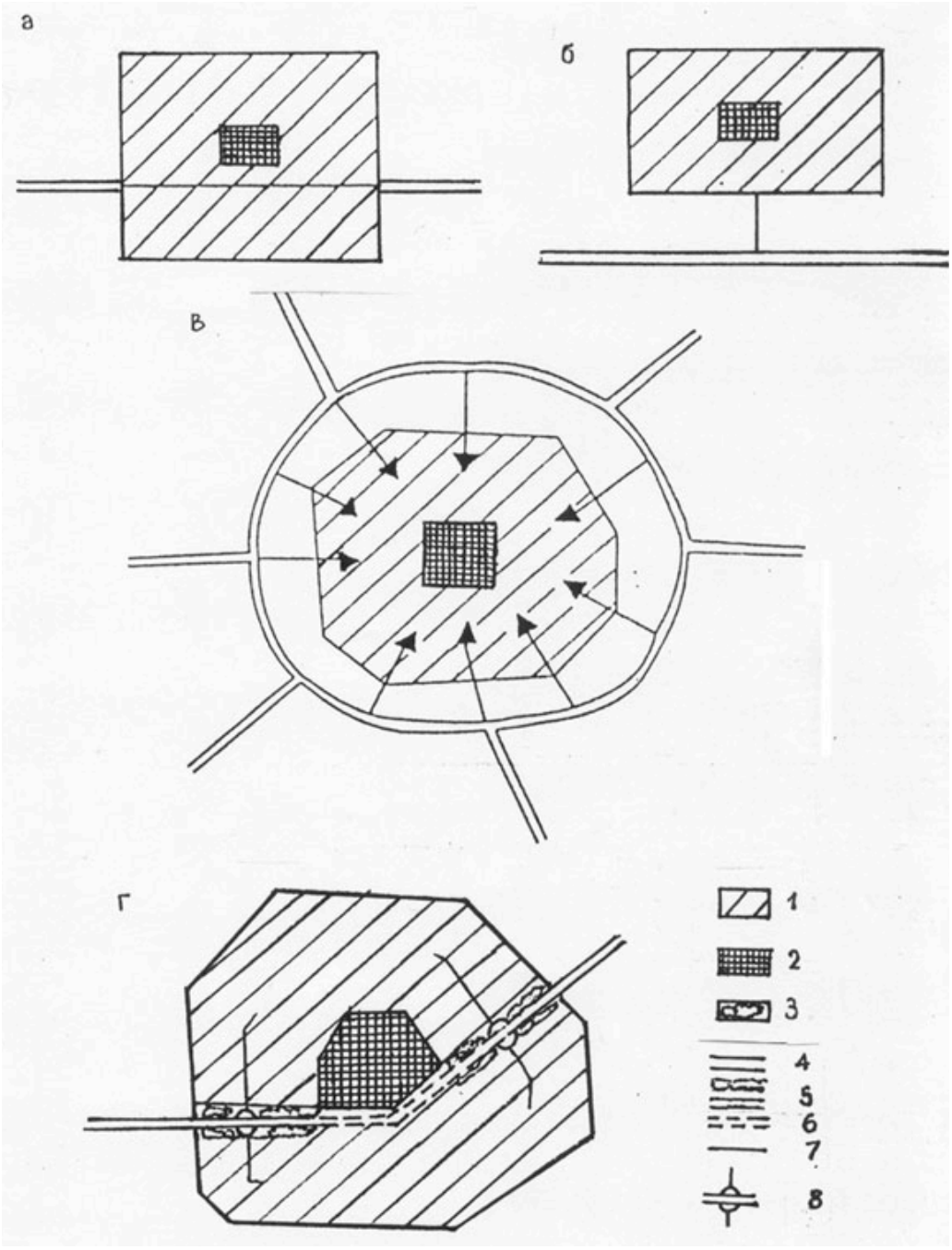


Рис. 5.20. Схеми проходження автомагістралей через місто

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

У цій схемі комплексно розглядаються такі питання:

- існуючий стан – обсяг пасажирської та вантажної транспортної роботи вузла з розподілом його по окремих видах транспорту і комплексна схема всіх видів зовнішнього і внутрішньоміського транспорту;
- техніко-економічні передумови, що визначають характер і темпи перспективного розвитку всіх видів транспорту;
- розподіл і встановлення питомої ваги обсягів транспортної роботи окремих видів транспорту відповідно принципу їх кооперування та взаємодії;
- встановлення обсягу, вартості й ефективності будівництва з розвитку всіх видів транспорту на перспективу з розподілом по етапах будівництва;
- рішення пунктів стикування різних видів зовнішнього і внутрішнього міського транспорту (пересадочні вузли, об'єднані вокзали залізничного й автодорожнього транспорту, вантажні перевалочні пункти з залізниці на морський і річковий транспорт та ін.);
- використання підземних просторів у містах для розміщення транспортних пристроїв, складських приміщень і підприємств, що обслуговують міське населення.

Усі ці питання розробляються комплексно для міста і прилеглого до нього району.

При розробці схем транспортного вузла необхідно враховувати можливий розвиток міста. Транспортні лінії (залізничні, автодорожні) не повинні цьому перешкоджати. Зовнішні автомагістралі слід трасувати в обхід населених місць.

5.4. Автотранспортні споруди

Автобусні станції і вокзали. Розрізняють *станції,* що мають 3 – 7 машино-місць, і 3 категорії *вокзалів*:

- малі, що мають 6 – 12 машино-місць прибуття і відправлення автобусів;

- середні, що мають 12 – 15 машино-місць;
- великі, що мають понад 15 машино-місць.

Величина автобусної станції і вокзалу залежить від пасажирообороту, числа маршрутів автобусів, що прибувають на неї, співвідношення транзитних та кінцевих маршрутів, кількості транспортних одиниць, що прибувають на станцію.

Число автобусних станцій в населеному пункті визначається розвиненістю зовнішніх і приміських зв'язків із використанням автобусного транспорту, розмірами і територіальним розвитком міста. Якщо в населених пунктах до 250 тис. жит., як правило, споруджується одна станція або вокзал, то в містах більшого розміру – декілька автостанцій і автовокзал, а в найзначніших містах – декілька автовокзалів і автостанцій.

Просторово-планувальна організація автобусних станцій і вокзалів складається з 4-х функціональних зон: територія для відправлення і прибуття автобусів (перони); місця стоянки (відстою) автобусів; будівлі та споруди станції й вокзалу; зона контакту з міським транспортом. Розміри ділянки залежать від особливостей і розвиненості окремих функціональних зон і загального планувального рішення. Орієнтовні потреби в площі для станції – до 0,2 га, для малого автовокзалу – до 0 ,25 га, для середнього – 0,2 – 0,5 га, для великого автовокзалу – до 1,5 га.

Від розміщення автобусної станції щодо вулиць і доріг залежить їхнє планувальне рішення:

- бухтоподібне;
- тупикове;
- острівне;
- прилегле [5].

Послідовність перерахованих планувальних рішень відповідає величині об'єкта.

При проектуванні автобусних станцій необхідно створювати короткі, зручні і безпечні пішохідні шляхи до автобусів і від них. Необхідно повністю виключати або зводити до мінімуму

можливості перетинів пішохідних шляхів із шляхами руху автобусів. Перони повинні мати зручні пішохідні зв'язки з головною будівлею автобусної станції та з зоною контакту з міським транспортом.

На великих автобусних станціях у найзначніших містах можливо використовувати засіб просторового розділювання пішохідних і транспортних шляхів. Організація руху в кількох рівнях існує й на автобусних вокзалах, і на станціях середньої місткості при певному рельєфі місцевості та при острівному планувальному розміщенні станції.

Головні пасажирські вокзали повинні мати зручні й безпечні пішохідні зв'язки з перонами для пасажирів і з зупинками міського транспорту.

Зона контакту з міським транспортом складається з територій:

- для стоянок таксі, індивідуальних автомобілів;
- для розміщення зупинок наземного транспорту і виходів із станцій позавуличного пасажирського транспорту;
- для накопичувального майданчика перед головною будівлею автобусної станції або вокзалу;
- також систему пішохідних шляхів, що поєднують автобусну станцію з об'єктами, розташованими на прилеглій до неї території.

При проектуванні автобусних станцій в сільських населених пунктах, поселеннях і містах із чисельністю населення до 50 тис. в першу чергу необхідно приділяти увагу створенню в цій зоні безпечних пішохідних шляхів. У містах із чисельністю населення понад 100 тис. чол. розміщення автобусних станцій повинно бути взаємопов'язане з транспортною системою міста.

Зупинки наземного пасажирського транспорту слід розміщувати безпосередньо у головної пасажирської будівлі автобусної станції або вокзалу. У виняткових випадках дозволяється віддалення зупинок наземного пасажирського транспорту не більше як на 100 м.

При розміщенні автобусної станції або вокзалу в периферійній частині міста необхідно організувати спеціальні маршрути наземного транспорту, що підвозять до них.

При наявності в місті системи швидкісного міського транспорту автобусну станцію та, тим більше, вокзал, необхідно розміщувати в безпосередній близькості до його станцій.

Стоянки таксі у автобусних станцій влаштовують в містах із чисельністю населення понад 100 тис. жит. Розміщують також стоянки для індивідуальних автомобілів у «кишенях» вздовж проїзної частини або на спеціальних майданчиках за межами вулиць.

За рекомендаціями ДБН 360-92*, у великих містах треба передбачати розміщення одного центрального автовокзалу для далекого міжміського (кінцевого і транзитного) сполучення і декількох (однієї – трьох) приміських пасажирських автостанцій, розміщуваних у серединній або периферійній зоні міста на основних, найбільш завантажених приміським автобусним сполученням виходах автомобільних доріг, поблизу станцій швидкісного пасажирського транспорту. Бажано забезпечити прямий безпересадочний транспортний зв'язок із центром міста, великими житловими і промисловими районами, ринками й вокзалами інших видів зовнішнього транспорту.

У малих і середніх містах автовокзали або автостанції допускається наближати до центральних районів, включаючи їх у комплекси громадських і торгових центрів. Доцільно створювати об'єднані залізнично-автобусні станції з розвиненою мережею внутрішньоміських, головним чином, автобусних видів транспорту.

Вантажні автомобільні станції призначені для доставки в міста великовантажними автомобілями дрібних партій вантажів для великої кількості різних одержувачів або навпаки.

На вантажних станціях здійснюється розвантаження великовантажних автомобілів, сортування вантажу за адресами, формування відправлень, навантаження на автомобілі середнього й

малого тоннажу для доставки вантажу одержувачу (розмір ділянки може бути 150*250 м).

Відповідно до специфіки своєї роботи основною спорудою вантажних станцій є великий, високомеханізований склад, що має пристрої для розвантаження і навантаження автомобілів. Кількість складів, їхня місткість залежать від потужності вантажної станції.

Характерною особливістю вантажної автостанції є необхідність влаштування стоянок для великовантажних автомобілів і напівпричипів, що очікують розвантаження або навантаження.

У містах із чисельністю населення до 500 тис. жит., як правило, достатньо розміщувати одну вантажну автостанцію. В містах із чисельністю населення понад 1 млн. жит. виникає необхідність будівництва декількох вантажних автостанцій.

У зв'язку з тим, що всі вантажі, які надходять у місто, доставляють засобами зовнішнього транспорту, то для зменшення дальності перевезення вантажів по міській мережі важливо наблизити вантажні пункти зовнішнього транспорту до основної маси вантажоодержувачів. Таке наближення виправдовується також тим, що й продукція основної міської промисловості повинна бути вивезена засобами зовнішнього транспорту. Виникає необхідність створення декількох вантажних станцій, щоб наблизити їх до основних вантажоодержувачів та відправників. Але при цьому занадто велика кількість вантажних станцій призводить до небажаного розчленування міської території залізничними коліями й автомобільними дорогами. Станції доцільно спеціалізувати за напрямками, а також за типами вантажів.

Згідно з ДБН 360-92*, у місті-центрі системи розселення треба передбачати розміщення вантажних автостанцій. У містах із розвиненим зовнішнім транспортним вузлом вантажні автостанції треба розміщувати поблизу промислово-складських районів, віддалених від залізничних і водних вантажних пристроїв, поряд із магістралями переважно вантажного руху, а при великому обсязі робіт по перевантаженню вантажів з одного виду транспорту на

інший – суміщати з спорідненими за технологією комплексами. При відведенні території для будівництва вантажних автостанцій залежно від обсягу і характеру виконуваних операцій загальні розміри ділянки рекомендується приймати у межах 0,3 – 2,0 га.

Станції технічного обслуговування (СТО) є спеціалізованими підприємствами, призначеними для виконання всіх видів технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів. Частіше за все станції використовують і для забезпечення паливом, мастильними матеріалами й водою, а також стисненим повітрям (виконують ТО – 1, ТО – 2, миття автомобілів).

Потреба в СТО визначається залежно від кількості автомобілів, що зберігаються в гаражах, які не мають своєї організації технічного обслуговування. Для міста в цілому вона може бути визначена різницею між загальною кількістю легкових і вантажних автомобілів і кількістю автомобілів, що приписані до гаражів із технічним обслуговуванням.

Останнім часом з’явилися спеціалізовані СТО для окремих марок автомобілів. Така спеціалізація, зазвичай, дозволяє підвищити продуктивність і якість робіт, але потребує збільшення загальної кількості СТО і створює незручності в малих і середніх містах, де невелика кількість певного типу автомобілів не виправдовує створення спеціалізованих СТО.

Автозаправні станції (АЗС) можуть суміщатися зі СТО, тому їхня потреба визначається за відрахуванням суміщених станцій. Кількість АЗС визначається, виходячи із потреби в заправках і продуктивності станцій. АЗС можуть мати по дві та більше заправних колонок, продуктивність однієї колонки 200 – 250 заправок на день при коефіцієнті нерівномірності підходу автомобілів на заправку до 1,5.

Періодичність заправки можна орієнтовно вважати: для легкових автомобілів індивідуального користування – 1 – 2 рази в 10 днів, відомчих автомобілів – 1 раз у 3 дні, таксомоторів – 1 раз на день, вантажних автомобілів – 1 раз у 2 дні.

Призначення АЗС полягає в постачанні палива і мастильних матеріалів, а іноді стисненого повітря і води всім легковим і вантажним автомобілям у місті.

Проте деякі великі транспортні господарства і автобусні гаражі часто мають свої відомчі заправні станції, які при визначенні потреби слід враховувати.

Станції обслуговування доцільно розподіляти рівномірно по місту, поблизу магістральних напрямків, але без безпосереднього виїзду на магістраль. Для обслуговування автомобілів, що в'їжджають у місто, доцільно розміщувати станції біля в'їзної магістралі міста. Станції з обслуговування вантажних автомобілів слід розміщувати в промислових районах міста. Площа ділянок коливається від 0,29 га для малої до 0,60 га для великої станції.

АЗС, крім тих, що суміщені зі станціями обслуговування, розподіляються по місту рівномірно з розміщенням їх на магістральних вулицях поза проїзною частиною. Основним засобом розміщення АЗС є розташування їх в «кишенях» або на кутових ділянках, причому доцільно відокремлювати заправні станції від проїзної частини зеленими насадженнями, а також поширювати проїзну частину вулиці спереду і позаду заправної станції, щоб не допустити затримок руху на магістралі. Площа ділянки АЗС – 0,10 – 0,23 га (залежно від кількості заправок і типа станції – лінійного чи кутового типу).

Згідно з ДБН 360 –92*, станції технічного обслуговування і заправні станції (АЗС) для обслуговування заміського автотранспорту треба розміщувати біля автомобільних доріг (АЗС, як правило, з двох боків) при в'їздах у населені міста або при виїздах із них, суміщаючи з готелями, ресторанами та іншими будинками дорожньо-транспортної служби. Розмір ділянки станцій технічного обслуговування і автозаправних станцій повинен прийматися залежно від класу в межах 0,3 – 0,5 га. Біля в'їздів у найзначніші, значні і великі міста треба передбачати *мийні пункти*.

Можливими місцями розташування *мотелів і кемпінгів* на підходах до міст є ділянки на автодорогах I і II технічних категорій, поблизу місць масового відпочинку трудящих, у мальовничих та історичних місцях. Площа території мотелів і кемпінгів визначається, виходячи з норм 75 – 100 і 135 – 150 м^2 на одне місце.

В умовах приватної власності визначення кількості, місткості й розташування споруд регулюється економічними важелями, але при цьому не мають бути порушені основні технічні, санітарно-гігієнічні та протипожежні вимоги, які містяться у відповідних документах та інструкціях.

Контрольні запитання

1. Які є періоди розвитку масового міського транспорту?
2. Що є рисами сучасного періоду розвитку масового транспорту?
3. Яке значення має транспорт у розвитку міст та міських агломерацій?
4. Наведіть транспортну класифікацію міст.
5. Дайте класифікацію міського транспорту.
6. Які види міського масового пасажирського транспорту мають малу провізну здатність?
7. Що входить в групу експресних видів транспорту, маючих малу провізну здатність?
8. Які швидкісні види транспорту складають третю групу транспортних засобів міського пасажирського транспорту?
9. Які швидкісні види транспорту мають середню провізну здатність?
10. Які види транспорту містить у собі п'ята група транспортних засобів пасажирського транспорту?
11. Наведіть приклади надшвидкісних видів міського пасажирського транспорту.
12. Що входить до складу спеціальних видів транспорту?

13. Чим обумовлюються перспективи розвитку різних видів міського масового транспорту?
14. Зовнішній транспорт міста: розподіл на типи, показники, задачі.
15. Які є розділювальні пункти залізничних ліній, види станцій?
16. Яким чином класифікуються морські порти?
17. Як розміщуються пристрої морського транспорту в містах?
18. Які бувають річкові порти і як вони розміщуються в населених пунктах?
19. Які є засоби повітряного транспорту, як вони розміщуються і сполучаються з містами?
20. Де відбувається взаємодія міжміського автомобільного транспорту з міським?
21. Як здійснюється сполучення міста з автомагістраллю, що проходить в районі розташування міста?
22. Що входить в поняття «транспортний вузол міста»?
23. Які бувають автотранспортні споруди і як вони влаштовуються?

Розділ 6. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ МІСТА

6.1. Системи забезпечення ресурсами життєдіяльності

Інженерне забезпечення міста являє собою сукупність систем водопостачання, каналізації, електро-і теплопостачання, яке має забезпечити безперебійне функціонування та подальший розвиток міста.

Діяльність галузей міського господарства заснована на певних технологіях, специфіка яких пов’язана з особливостями процесів задовільнення потреб виробництва й населення, характером функцій, що виконуються.

Найбільш жорсткі вимоги до розміщення в системі взаємозв'язків елементів комплексу галузей міського господарства висуваються з боку галузей, згрупованих у блоці інженерно-технічних систем. Меншою мірою це стосується галузей блоку експлуатації, що спеціалізуються на охоронних і захисних функціях.

Водопостачання – це комплекс інженерних споруд, устаткування і санітарних заходів, що забезпечують господарсько-питне водоспоживання в житлових і громадських будівлях і на підприємствах, потреби комунально-побутових підприємств і гасіння пожеж.

Системи водопостачання класифікуються за низкою ознак.

За типом об'єктів, що обслуговуються – міське, селищне, промислове, сільськогосподарське водопостачання.

За призначенням – господарське, призначене для задовільнення питних і господарсько-побутових потреб; виробниче – для постачання води промисловим підприємствам; протипожежне – що подає воду для гасіння пожеж; об'єднане – призначене для одночасного задовільнення різних потреб, наприклад, господарсько-протипожежна система.

За способом подачі води – самопливні водоводи і водоводи з механічною подачею води.

Елементи системи водопостачання: водозабірні споруди, насосні станції I і II підйому на водозаборі, очисні споруди на водозаборі, резервуар, магістральні водоводи для підйому води, водозбірні площі (резервуар чистої води, насосні станції II і III підйому, хлораторні), магістральні водоводи для подачі води споживачам, розводна (розподільча) мережа (міський колектор, внутрішньоквартальна мережа).

При поверхневому джерелі водопостачання вода із джерела відбирається водоприймальником і по самопливним водоводам надходить у береговий колодязь. Потім насосами першого підйому вона подається в споруди для очищення (освітлення, фільтрування

та дезинфекції). Очищена вода надходить у резервуари чистої води і насосами другого підйому подається з них у мережу трубопроводів, причому частина води акумулюється в баку водонапірної башти. По магістральних трубопроводах (водоводах) вода надходить у райони міста і за розподільчою мережею – до споживачів.

На території міста розміщують водопровідні мережі різного призначення: господарсько-питні, протипожежні, поливальні, промислові. Як правило, господарсько-питні, протипожежні й поливальні мережі об'єднують в одну систему, хоча можливе також їхнє розділення, наприклад, застосування поливальної мережі мілкого закладання. Об'єднані або роздільні водопровідні системи обирають в результаті техніко-економічного аналізу залежно від потреби міста, наявності джерел води, якості води в них, кліматичних умов та інших чинників. Кількість ліній водоводів береться з урахуванням категорій надійності подачі води системою водопостачання і черговості будівництва.

Зовнішня водопровідна мережа міста є основною частиною водопроводу, вартість якої становить 50 – 70 % вартості всього водопроводу. Водопровідні мережі складаються з магістральних і розподільних ліній. Магістральні лінії слугують для транспортування транзитних мас води, а розподільчі – для подачі води з магістралей до житлових будинків та інших об'єктів.

За накресленням у плані водопровідні мережі бувають тупикові, кільцеві та комбіновані. Тупикова мережа коротша за кільцеву, але вона не гарантує безперебійної подачі води споживачам, оскільки при аварії на одній ділянці всі наступні ділянки з відгалуженнями не будуть постачатися водою. Кільцева і комбінована мережі більш надійні в експлуатації, бо в разі аварії на одній з ліній при її відключенні споживачі постачатимуться водою з іншої лінії.

Водопровідні мережі, як правило, проектують кільцевими. Тупикові лінії водопроводів допускається використовувати в разі

подачі води на господарсько-питні потреби при діаметрі труб не більше 100 мм та при подачі води на протипожежні потреби при довжині ліній не більше 200 м, коли прийняті особливі заходи проти замерзання цих ліній.

Для зовнішніх водопровідних мереж у даний час застосовують труби: чавунні, сталеві та неметалеві (залізобетонні, азбестоцементні та поліетиленові – з вініпласту, поліетилену та інших пластичних матеріалів). Глибина закладання водопровідних труб, рахуючи до низу, повинна бути на 0,5 м більша розрахункової глибини проникнення в грунт нульової температури, при чому необхідно враховувати зовнішні навантаження від транспорту і умови пересікання з іншими підземними комунікаціями. На водопровідних мережах встановлюються колодязі зі збірного залізобетону.

Джерела водопостачання зазнають забруднення, як поверхневі, так і ґрунтові. Тому охорона джерел водопостачання і басейну їх живлення від забруднень потребує організації санітарної охорони.

Процес очищення води для господарсько-питних потреб провадиться на очисних станціях і складається з двох етапів: освітлення води шляхом осадження завислих речовин і фільтрування, яке виконують освітлювачі або відстійники і фільтри. Знезараження води або її дезинфекція полягає в повному вивільненні води від хвороботворних бактерій (хлорування та інші методи).

Вибір схеми і системи водопостачання провадиться на основі співставлення можливих варіантів її спорудження з урахуванням особливостей об’єкта або групи об’єктів, що потребують витрат води на різних етапах їхнього розвитку, джерел водопостачання, вимог до напорів, якості води, забезпеченості її подачі.

При проектуванні системи водопостачання необхідно враховувати геологічні, гідрологічні й санітарні умови. При цьому необхідно передбачати зони санітарної охорони джерел

водопостачання, водопровідних споруд і водозаборів. При проектуванні водозабірного вузла всі споруди мають бути розташовані в чіткій технологічній послідовності (джерело – насосна станція – очисні споруди – збірний резервуар). Всі елементи споруди повинні бути розташовані на одній ділянці території, за містом, вище за течією річки. Мережі водопроводу прокладаються під вулицями на розділювальних смугах, під тротуарами, в загальних коридорах із нафтопроводами, газопроводами та іншими комунікаціями. Всі споруди водопровідного майданчика (резервуари чистої води, насосні станції, хлораторні) повинні бути розташовані на одній ділянці території в чіткій технологічній послідовності з санітарною зоною 50 м.

Каналізація – це комплекс інженерних споруд, устаткування і санітарних заходів, що забезпечують збір і відведення за межі населеного пункту господарсько-побутових, виробничих, поверхневих забруднених стічних вод, а також їхнє транспортування, очистку та знезараження перед утилізацією або скиданням у водоймище.

Для відведення вод у містах використовується загальносплавний, роздільний, напівроздільний та комбінований способи.

Загальносплавний спосіб каналізації полягає в тому, що всі міські стічні води відводяться по одній системі труб. Цей вид каналізації застосовується недостатньо в зв’язку зі значною вартістю очисних споруд.

При *роздільному способі* влаштовуються дві мережі трубопроводів. По одній мережі труб відводяться господарсько-побутові й забруднені виробничі стічні води, а по іншій – зливові й умовно чисті виробничі стічні води. Цей спосіб знайшов найбільше поширення в наших містах, але він має істотний недолік, який полягає в тому, що поверхневі стоки скидаються у водойми, як правило, без попередньої очистки або з недостатньою очисткою.

Напівроздільний спосіб каналізації полягає в тому, що міські водостоки з'єднуються з мережами господарсько-побутових стічних вод за допомогою пристроїв, які дозволяють скидати в каналізацію перші забруднені порції дощових вод при дощах великої інтенсивності та всього стоку при дощах малої інтенсивності. Саме цей об'єм стоку надходить на очисні споруди.

Комбінований спосіб об'єднує загальносплавну і роздільну системи, при чому загальносплавна система застосовується в центральних районах міста, а роздільна – на периферії з самостійною очисткою атмосферних вод.

Стічні води, що містять розчинні й нерозчинні домішки і забруднення, відводяться за межі міста і спускаються у водоймище. Перед спуском їх необхідно очистити до такого ступеня, щоб вони не чинили негативного впливу на водойм, і якість води у водоймі не знижувалася нижче встановлених санітарних норм. Метод і ступінь очищення стічних вод визначається залежно від місцевих умов з урахуванням можливого використання стічних вод для промислових і сільськогосподарських потреб. Очищені стічні води, які скидаються в водойми, повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам.

Використовуються такі методи очистки стічних вод: механічний, біологічний, хімічний і фізико-хімічний. Механічний метод дозволяє довести ступінь очищення стічних вод до 60 %, біологічний – до 90 – 92 %, а при введенні доочищення стічних вод до 96 – 98 %. Після очищення стічної рідини тим чи іншим способом вміст бактерій в них різко зменшується. Проте число бактерій, що залишаються в стічній рідині, яка пройшла механічне або, навіть, ефективне біологічне очищення, може досягати значних розмірів. Повністю знищити хвороботворні бактерії можна лише шляхом її знезараження. З цією метою зазвичай провадять хлорування стічної рідини.

Залежно від рельєфу місцевості і планувального рішення в містах застосовують централізовану і децентралізовану схеми

каналізації. В компактних містах з загальним падінням рельєфу переважно в один бік використовується централізована схема каналізації. При наявності декількох басейнів стоку і розчленованому планувальному рішенні міста використовується децентралізована схема каналізації.

Каналізаційні мережі є самопливними (безнапірними) системами. Лише в особливих випадках можливе використання напірних систем, у трубопроводах яких за допомогою насосних станцій створюють напір. Діаметри каналізаційних мереж всіх систем визначаються гідравлічним розрахунком, але мінімальні діаметри труб повинні прийматися: для вуличної мережі 200 мм, для внутрішньоквартальної – 150 мм; для дощової і загальносплавної вуличної мережі 250 мм і внутрішньоквартальної – 200 мм. Для каналізаційних трубопроводів використовуються: самопливних – безнапірні залізобетонні, бетонні керамічні й азбестоцементні труби; напірних – напірні залізобетонні, азбестоцементні, чавунні, сталеві й пластмасові труби. Найменшу глибину закладання лотка каналізаційного трубопроводу приймають для труб діаметром до 500 мм на 0,3 м, а для труб більшого діаметра на 0,5 м менше найбільшої глибини проникнення в ґрунт нульової температури. Проте глибина відміток планування території до верху труби повинна бути не менше 0,7 м.

Для огляду і ремонту на всіх системах каналізаційних мереж передбачають оглядові колодязі або камери, які встановлюють у місцях примикання до колектора труби, що приєднується, в місцях зміни напряму, уклонів і діаметрів трубопроводів і на прямих ділянках на відстанях, що залежать від діаметра труб.

Каналізація як інженерно-технологічна система складається з таких *основних елементів:* будинкових каналізаційних пристроїв, зовнішніх каналізаційних мереж, насосних станцій, очисних споруд і напірних та самопливних водоводів, споруд для очищення стічних вод та випусків у водоймища.

Насосні станції каналізації за санітарними нормами шуму мають розташовуватися в окремих будівлях; санітарна зона до 30м. Каналізаційна мережа прокладається під землею по вулицях і дорогах, на розділювальних смугах і під тротуарами. Склад об'єктів очисних споруд каналізації слід обирати залежно від характеристики і якості стічних вод, ступеня їхньої очистки, методу обробки осаду і місцевих умов; санітарна зона цих споруд – від 150 до 500 м. Майданчик очисних споруд слід розташовувати з підвітреного боку для домінуючих вітрів теплого періоду року відносно житлової забудови, нижче населеного пункту за течією річки. Очисні споруди виробничої і дощової каналізації слід розташовувати на території промислових підприємств.

Вирішення водопостачання й каналізації в проектах планування і забудови повинно забезпечити:

- оцінку умов водопостачання й водовідведення як елементів комплексної оцінки умов розвитку міст;
- визначення продуктивності систем на розрахункові етапи для такого складу і кількості водокористувачів, який проектується;
- розробку принципових схем в ув'язці з планувальною структурою, функціональним зонуванням, вимогами охорони зовнішнього середовища і заходами щодо організації інженерної інфраструктури групових систем населених місць.

Оцінку умов водопостачання, відведення, очистки і випуску (використання) стічних вод треба виконувати на підставі басейнових схем використання водних ресурсів і територіальних схем охорони середовища. Продуктивність функціонуючих систем водопровідно-каналізаційного господарства повинна бути перевірена на відповідність нормативному водоспоживанню і водовідведенню існуючих водокористувачів.

Продуктивність міських систем водопостачання і каналізації повинна встановлюватися за розрахунковими витратами на добу

найбільшого водоспоживання (водовідведення) усіх груп водокористувачів і протипожежними витратами.

Для зрошування міських зелених насаджень, поливання і миття удосконалених покриттів треба, як правило, передбачати улаштування спеціальних поливальних водопроводів з використанням як джерела водопостачання місцевих водотоків, водоймищ, ґрунтових вод або доочищення міських стічних вод.

Водозабори із поверхневих джерел господарсько-питних водопроводів треба розміщувати вище випусків стічних вод населених пунктів, а також стоянок суден, лісових бірж, товарно-транспортних баз і складів, у районах, які забезпечують організацію зон санітарної охорони.

Місця випуску стічних вод повинні бути розміщені за течією річки нижче від межі населеного пункту і усіх місць його водокористування з урахуванням можливості зворотної течії при нагінних вітрах і при зміні режиму роботи ГЕС. У групових системах населених місць (ГСНМ) наведені вище вимоги стосуються ядра ГСНМ і місць відпочинку систем розселення.

Розміщення головних споруд водопроводу і каналізації повинно бути ув’язане з територіальним розвитком міст як у межах, так і за межами розрахункового строку проектування.

Відстань до межі першого поясу зони санітарної охорони господарсько-питних водопроводів треба приймати не менше:

для поверхневих джерел-водоймищ – 100 – 200 м;

для підземних джерел – 30 – 50 до 100 м.

Система газопостачання міст складається із джерела газопостачання, газової розподільчої мережі й внутрішнього газоустаткування у споживачів. Джерела газопостачання для міста – як правило, магістральні газопроводи, по яких газ подається з газових промислів або газових заводів, на яких із твердих видів палива створюють штучні гази. При великому віддаленні газових промислів від тих об’єктів, на які він постачається (понад 300 км), на газопроводах споруджують спеціальні колекторні станції,

призначені для підвищення тиску газу і, таким чином, для підвищення пропускної здатності газопроводів.

Перед подачею газу в магістральний трубопровід газ очищують від шкідливих домішок і вологи на спеціальних установках. Зазвичай магістральні газопроводи або відпайки від них закінчуються газорозподільчими станціями (ГРС), що призначені для зниження тиску і підтримання його на завданому рівні перед подачею газу в газорозподільчу мережу. ГРС є межею між магістральним газопроводом і розподільчою мережею міста або району.

Споживання газу в містах поділяється на такі групи:

- побутове (для приготування їжі та гарячого водопостачання);
- комунально-побутове (споживання в будівлях сфери обслуговування і громадських будинках);
- на опалення та вентиляцію будівель;
- промислове.

Системи газифікації являють собою комплекс магістральних газопроводів, підземних газосховищ і кільцевих газопроводів, що забезпечують транспортування і розподіл газу.

Міські газопроводи класифікуються:

за типом газу, що транспортується – газопроводи природного газу, попутного нафтового газу, зріджених вуглеводневих газів, змішаного газу. Для великих міст використовується, головним чином, природний газ, хоча в районах малоповерхової забудови може використовуватися й зріджений газ;

за тиском газу – газопроводи низького, середнього, високого тиску;

за місцеположенням відносно поверхні землі – підземні (підводні), надземні (надводні);

за розташуванням у системі планування міста – зовнішні (вуличні, внутрішньомікрорайонні) і внутрішні (внутрішньо-будинкові);

за призначенням у системі газопостачання – міські магістральні, розподільчі, вводи, ввідні газопроводи (ввід у будинок);

за принципом побудови розподільчих газопроводів – закільцевані (кільцеві), тупикові, змішані;

за матеріалом труб – металеві (сталеві), неметалеві (пластмасові, азбестоцементні, гумовотканинні та ін.).

Газорозподільча мережа являє собою систему сталевих трубопроводів і устаткування, що служить для транспортування і розподілу газу у місті. В розподільчій мережі обов'язково будуть ГРП, в яких тиск газу знижується до рівня, необхідного споживачеві. Залежно від максимального робочого тиску міські розподільчі газопроводи поділяються на: *високого тиску, середнього* (обидва слугують для живлення газопроводів низького тиску через ГРП, подачі газу промисловим, крупним комунальним і сільськогосподарським підприємствам) і *низького тиску* (призначені переважно для постачання житлових будинків, громадських будівель і невеликих комунальних підприємств).

Газові мережі – це складна інженерна система трубопроводів для подачі газу споживачам. Ці мережі прокладаються в ґрунті на розділювальних смугах і під тротуарами. Для газопроводів встановлені такі величини тиску газу (кгс/см^2): низький – до 0,05; середній – від 0,05 до 3; високий – від 3 до 12. Житлові, громадські будівлі й комунально-побутові споживачі отримують газ низького тиску; промислові підприємства, теплоцентралі й котельні – газ середнього або низького тиску. Мінімально допустима глибина закладання газопроводів на вулицях з удосконаленими покриттями повинна становити не менше 0,8 м, а на ділянках без удосконалених дорожніх покриттів – не менше 0,9 м від верху дорожнього покриття до верху труби. Цю величину допускається зменшувати до 0,6 м у місцях, де не передбачається рух транспорту. По трасі газопроводів, що прокладені в місті, передбачається встановлення

контрольно-вимірювальних пунктів на відстанях між ними не більше 200 м.

Для будівництва газопроводів використовують сталеві безшовні, зварні прямошовні й спірально-шовні труби, а також неметалеві труби (поліетиленові, вінілпластові і азбестоцементні). Для сталевих газопроводів повинен передбачатися захист від корозії, що викликається навколишнім середовищем і блукаючими електричними токами.

ГРС розташовуваються за межами міста з віддаленням від міської забудови за нормами відповідно до нормативів технологічного проектування магістральних газопроводів, поблизу крупних споживачів газу. ГРП залежно від призначення слід розміщувати в окремих будівлях, в прибудовах до будівель та вбудованими, на відкритих огорожених майданчиках під навісом, на території промислових підприємств. Окремі будівлі ГРП слід розміщувати в газифікованих будинках, як правило, поблизу від вводу газопровода, безпосередньо в приміщеннях котелень і цехів.

Системи *централізованого теплопостачання* незалежно від розмірів мають три основних *елементи:* джерело тепла (ГРЕС, ТЕЦ або котельна), теплову мережу і споживача. Для забезпечення правильної взаємодії цих елементів системи, як правило, мають додаткові ланки. Такими ланками між ТЕЦ або котельною і тепловою мережею є насосно-підігрівальна або просто насосна установка, а між тепловою мережею і споживачем – теплові пункти.

Основна задача систем теплопостачання – це подача тепла споживачам. Більшість міст має закриті системи теплопостачання, в яких вода підігрівається в теплообмінниках сітьовою водою. Тепло в системах централізованого теплопостачання витрачається на опалення будівель, підігрів повітря в системах вентиляції будівель, у системах гарячого водопостачання та на технологічні потреби промислових підприємств.

Постачання тепла для систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря і гарячого водопостачання будівель являє

собою сукупність трьох взаємопов'язаних процесів: підготовки теплоносія, його транспортування та використання теплового потенціалу теплоносія.

Системи теплопостачання класифікуються за такими основними ознаками: за радіусом дії, типом джерела тепла, видом теплоносія і кількістю теплопроводів.

За радіусом дії системи теплопостачання розрізняють за дальністю передачі тепла і числом споживачів. Вони можуть бути місцевими, центральними та централізованими.

До місцевих належать системи теплопостачання, в яких усі три ланки об'єднані й знаходяться в одному приміщенні, або в суміжних приміщеннях і використовуються лише в цивільних, невеликого об'єму, будівлях або в невеликих допоміжних будівлях на промислових майданчиках, віддалених від основних виробничих корпусів. Прикладом таких систем є печі, газове або електричне опалення. В цих випадках одержання тепла і передача його повітрю приміщень об'єднані в одному пристрої і розташовані в приміщеннях, що опалюються.

Центральною називається система постачання теплом однієї будівлі будь-якого об'єму від одного джерела тепла. Як правило, це системи опалення будинків, що одержують тепло від котла, встановленого в підвалі будівлі або розташованих окремо котелень.

Централізованими є системи, коли від одного джерела тепла, теплоелектроцентралі або районної котельні тепло подається багатьом будівлям.

За видом джерела тепла системи централізованого теплопостачання розділяються на системи районного теплопостачання і теплофікацію. При районному теплопостачанні джерелом тепла є районна котельна, при теплофікації – теплоелектроцентраль.

Для теплопостачання міст можуть бути використані такі джерела енергії, як сонячна енергія, геотермальна енергія (тепло підземних вод), іноді й електроенергія.

Теплоносієм називається середовище, що передає тепло від джерела до теплоспоживаючих приладів, систем опалення, вентиляції і гарячого водопостачання. У системах теплопостачання, що використовуються в нашій країні для міст і житлових районів як теплоносій застосовується вода. В промислових районах і на окремих промислових підприємствах для систем теплопостачання використовують воду і пару. Останнім часом і на промислових підприємствах застосовують єдиний теплоносій – воду, підігріту до різних температур, що дає можливість спростити схему теплопостачання, зменшити капітальні та експлуатаційні витрати.

Водяні системи теплопостачання за способом приєднання систем гарячого водопостачання поділяються на дві групи: закриті та відкриті. В закритих системах теплопостачання вода, що циркулює в тепловій мережі, використовується тільки як теплоносій, але з мереж не відбирається. У відкритих системах вода, що циркулює по теплових мережах, може частково або повністю відбиратися споживачами гарячого водопостачання.

Теплові мережі *за трасуванням* поділяються на кільцеві та променеві. Променеві мережі прості, економічні та зручні в експлуатації. Проте їхнім великим недоліком у порівнянні з кільцевими мережами є небезпека припинення подачі тепла в разі аварії на мережі. Кільцеві мережі більш надійно забезпечують споживачів теплом, але є дорожчими. Схема теплової мережі визначається розташуванням ТЕЦ або районної котельної серед споживачів тепла, характером теплового споживання і видом теплоносія, причому вона повинна забезпечити надійність і економічність експлуатації при мінімальній протяжності мережі.

Для теплових мереж зазвичай використовують сталеві труби з теплоізоляцію. Прокладають теплові мережі в непрохідних каналах. Найбільш поширений в даний час спосіб прокладання в траншеях (безканальне прокладання) або в загальних колекторах сумісно з іншими комунікаціями.

В перспективі суцільна електрифікація промисловості й житлово-комунального господарства міст дозволить перейти на єдиний енергоносій – електроенергію, що замінить три типи енергетичних мереж (електричних, теплових і газових) одним – електричними мережами.

Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) треба розміщувати за межами сельбищної території, як правило, з мінімальною довжиною магістральних теплотрас до центрів теплових навантажень.

Районні опалювальні котельні треба розміщувати за межами житлових районів на спеціально виділених ділянках (у кварталах комунально-господарського призначення або комунально-складських територіях). На території котельної слід розташовувати трансформаторну підстанцію. Відстань до будівель і споруд визначають за санітарними нормами допустимого рівня шуму. Котельні зазвичай розміщуються в центрі теплових навантажень. Мілкі будинкові й квартальні котельні, як правило, роблять вбудованими в будівлі. Теплові мережі прокладаються в ґрунті під тротуарами й під розділювальними смугами. ТРП бажано розташовувати в зонах зелених насаджень усередині мікрорайону або кварталу, в окремих будівлях.

Електропостачання міст здійснюється від єдиної системи, яка з'єднує в єдине ціле переважну більшість електростанцій. Забезпечення електроенергією споживачів здійснюється через розвинену електричну мережу і підстанції енергосистем. Споживання електроенергії йде на господарсько-побутові, комунальні та на виробничі потреби, а також на міський електротранспорт (трамвай, тролейбус, метро).

Міські електричні мережі слугують для передачі електроенергії від електричних станцій до споживачів. Мережі класифікують: за родом струму – змінного і постійного; за величиною напруги – низьковольтні до 1000 В і високовольтні понад 1000 В; за конструктивним улаштуванням – зовнішні повітряні, підземні кабельні та внутрішні мережі. Постачання споживачів

електроенергією здійснюється тепловими електростанціями (ТЕС), гідроелектростанціями (ГЕС).

Система електропостачання міста складається з мережі зовнішнього електропостачання, високовольтної (35 кВ і вище) мережі міста і мережних пристроїв середньої і низької напруги з відповідними трансформуючими установками. Принцип організації високовольтної мережі крупного міста – створення на периферії його високовольтного кільця підстанціями, що з'єднані з сусідніми енергосистемами. Від високовольтної мережі влаштовуються глибокі вводи для електропостачання житлових і промислових районів із розташуванням понижуючих підстанцій в центрах електричних навантажень.

Електричні мережі виконують у вигляді повітряних ліній електропередач (ЛЕП) і кабельних прокладок. У даний час здійснюється заміна повітряних високовольтних ліній в межах міста на кабельні, оскільки площа зайнятих повітряними лініями земель становить сотні гектарів.

На території міста розміщуються електричні мережі різного призначення: мережі електропостачання для комунально-побутових і виробничих потреб високої і низької напруги; мережі зовнішнього освітлення вулиць, площ, парків та ін., мережі електротранспорту; мережі слабкого струму.

При прокладанні мереж електропостачання використовуються броньовані кабелі різних марок залежно від їхнього призначення, властивостей ґрунту та ін.

Кабелі прокладають також в азбестоцементних трубах і бетонних блоках з отворами.

Зміна перемінного струму однієї напруги на іншу здійснюється в статичних установках – трансформаторах.

Передача електроенергії на великі відстані виконується при якомога більших напругах – 220, 380, 600 кВ, оскільки при цьому втрати електроенергії в ЛЕП найменші.

Для живлення споживачів, розташованих на території міста, передбачається система електропостачання – сукупність трансформаторних підстанцій і електричних мереж різної напруги.

Системи міського електротранспорту одержують електроенергію від енергосистеми, що забезпечує високий коефіцієнт корисної дії. Недоліком їх є неавтономність рухомого складу, який прив'язаний до системи енергопостачання. Крім того, для трамвая необхідні рейкові колії, для тролейбусних ліній – якісне дорожнє покриття, для метро – наявність спеціальної підземної системи мереж і споруд. Більшість споживачів працює на змінному струмі. Проте міський електротранспорт є винятком, бо працює на постійному струмі. Тому в систему електропостачання міського електротранспорту включені спеціальні пристрої – випрямлювачі.

Повітряні лінії електропередач напругою 110 кВ і вище прокладаються, як правило, за межами сельбищної території. Охоронні зони вздовж повітряних ліній електропередач залежно від їхньої напруги – 10 – 30 м. Відстань від повітряних ліній до будівель і споруд приймають відповідно до правил проектування пристроїв електроустановок. Лінії електропередач напругою менше 110 кВ у разі необхідності можуть прокладатися у межах санітарної території міст як кабельні лінії. Електричні мережі напругою до 20 кВ на сельбищній території міст у районах забудови будівлями висотою 4 поверхи і вище слід прокладати як кабельні лінії на смузі між червоною лінією і лінією забудови. Розміри земельних ділянок для закритих підстанцій і розподільних пристроїв треба приймати 0,6 га, для відкритих – 0,5 – 1,5 га за неодмінною умовою дотримання санітарних вимог, для пунктів переходу повітряних ліній у кабельні – не більш 0,1 га. При вирішенні питання щодо енергопостачання міських і сільських поселень треба максимально залучати нетрадиційні джерела електричної енергії: геліо-, геотермальні, вітрові установки тощо.

Підстанції, що живлять лінії міського електротранспорту, розміщують в окремих будівлях, відповідно до комплексної схеми всіх видів транспорту міста, пов'язаної з проектом планування. Трамвайні колії, опори контактної мережі й вуличного освітлення прокладаються переважно по вулицях і дорогах, для чого в поперечних профілях вулиць необхідно передбачати місця для мереж і прокладання рейок і опор.

Згідно з ДБН 360-92*, інженерні мережі треба розміщувати переважно у межах поперечних профілів вулиць і доріг: під тротуарами і розділювальними смугами – інженерні мережі в колекторах, каналах або тунелях; у межах розділювальних смуг – теплові мережі, водопровід, газопровід, господарсько-побутову і дощову каналізацію. При ширині проїзної частини більше 22 м треба передбачати розміщення мереж водопроводу по обох боках вулиць.

При реконструкції проїзної частини вулиць і доріг з улаштуванням дорожніх капітальних покриттів, під якими розміщені підземні мережі, треба передбачати винос цих мереж на розділювальні смуги і під тротуари.

Умови прокладання комунікацій, відстані між мережами по горизонталі й вертикалі наведені в ДБН [9].

6.2. Системи інформації

Міські телефонні мережі (МТМ) – це комплекс станціонних і лінійних споруд, до складу яких входять АТС, кабелі абонентських і з'єднувальних ліній, кабельна каналізація з оглядовими пристроями, проміжні лінійні комутаційні пристрої (розподільчі шафи і коробки), кабельні вводи (шахти) і кінцеве станційне обладнання.

Міські телефонні мережі використовуються переважно для передачі телефонних повідомлень. Деяка частина ланцюгів у кабельних лініях МТМ (5 – 10%) надається для передачі програм

звукового мовлення, телеграфування, телемеханіки, служби часу. По кабельних лініях МТМ також передбачається передача даних, факсимільний зв'язок, телеуправління і телесигналізація.

МТМ призначені для зв'язку відділень зв'язку, обладнаних кінцевим телефонним апаратом, з центральним телеграфом і між собою, а також для зв'язку з абонентами інших міст через центральний телеграф. Мережа абонентського телеграфування здійснює зв'язок між телеграфними абонентами одного міста і абонентами різних міст через центральний телеграф. Аналогічним чином утворюється мережа факсимільного зв'язку. Як абонентські і з'єднувальні телеграфні лінії використовуються мережі кабелів МТМ. Абонентські мережі МТМ призначені для зв'язку абонентів з районною АТС. Як правило, АТС розташовуються в центрі навантажень, на сельбищній території, в окремих будівлях. В поперечному профілі вулиць кабельні мережі прокладаються на смузі між червоною лінією й лінією забудови.

Міська телефонна мережа прокладається переважно підземними кабелями. Кабелі бувають голі, освинцьовані та броньовані. Голі та освинцьовані кабелі укладаються в бетонних, азбестоцементних та керамічних тубах і каналах. Броньовані кабелі можуть укладатися безпосередньо в землі на дні траншеї, ширина якої повинна бути для одного кабелю 0,3 м, для двох 0,35 м, для трьох 0,45 м при глибині не менше 0,7 м від спланованої поверхні. Кабельні лінії 6 – 10 кВ вздовж міських магістралей, а також великих груп кабелів ведуться в колекторах, що часто суміщаються з іншими комунікаціями.

Розвиток *радіотрансляції* у містах повинен здійснюватися шляхом впровадження трипрограмного мовлення. Міські телефонні та радіотрансляційні мережі, як правило, робляться підземними (кабельними). Для радіотрансляційної мережі використовуються кабелі в полівінілхлоридній оболонці.

При проектуванні нових житлових районів треба враховувати можливість будівництва *кабельного телебачення.* Головна станція

кабельного телебачення повинна розміщуватися у центрах забудови районів, в будинку, домінуючому за поверховістю, на площах 10 – 20 м^2.

Майданчики для *радіотелевізійних станцій* (РТС) треба вибирати так, щоб напруженість поля, яка створюється на територіях населених пунктів, не перевищувала допустимих рівнів напруженості поля для населення відповідно до нормативів. У межах міста допускається встановлення радіопередавачів потужністю до 1,0 кВт.

Таким чином, інженерно-технічні галузі комплексу галузей міського господарства висувають найжорсткіші вимоги до розміщення на міській території, оскільки їхній склад, умови розміщення обумовлені технологічним процесом.

Контрольні запитання

1. Які є елементи системи водопостачання?
2. Що таке каналізація, з яких елементів вона складається, як розміщується в місті?
3. З чого складається система газопостачання міст?
4. Які елементи входять до складу систем централізованого теплопостачання міст?
5. Як здійснюється електропостачання міст?
6. Що входить в системи інформації міст?

Розділ 7. **СИСТЕМИ САНІТАРНОГО ОЧИЩЕННЯ**

У санітарному благоустрої міст серйозне значення має санітарна очистка і прибирання міських територій.

Санітарна очистка полягає у збиранні й видаленні твердих відходів, що утворюються в результаті трудової, господарської, побутової та іншої діяльності населення.

На території України в даний час накопичилося понад 250 млрд тонн відходів, а це більш ніж 450 тис. тонн на одну людину, 90 з них – токсичні. Лише половину сміття використовують і переробляють. Проте "друге життя" відходів допоможе зберегти значну кількість сировини і енергії. Так, наприклад, виготовити пляшку з битого скла на 80 % дешевше, а "здобич" алюмінію з бляшанок заощадить 95 % енергії, необхідної для його виготовлення. На жаль, у державному бюджеті України не передбачається прямих витрат на переробку сміття.

Тверді відходи містять у собі органічні речовини, що утворюють при розкладанні середовище, сприятливе для розмноження патогенних мікроорганізмів. Тому тверді відходи спричиняють санітарну небезпеку для населення житлових районів будь-якого міста. Відходи не тільки видаляють з території міст, але й знешкоджують.

Рідкі відходи – господарсько-побутові стічні води і відпрацьовані води промислових підприємств. Їх збирають, відводять та знешкоджують в сучасних містах за допомогою мережі підземних колекторів і очисних споруд міської каналізації.

Основними групами твердих відходів є:

- побутові відходи житлових будинків, гуртожитків, готелів тощо;
- відходи підприємств і закладів адміністративного, господарського, громадського, науково-дослідного, навчального і культурного призначення;
- відходи підприємств громадського харчування (їдалень, ресторанів, кафе тощо);

- відходи торговельних підприємств (універмагів, магазинів, ярмарок тощо);
- відходи лікувальних закладів (лікарень, поліклінік, лабораторій тощо);
- відходи міських ринків при продажу продуктів харчування, що доставляють з приміських районів;
- відходи малих виробничих підприємств і майстерень побутового обслуговування.

Як правило, тверді відходи промислових підприємств вивозять за межі міста самі ж підприємства; будівельне сміття – будівельні організації. Вуличне сміття збирають і вивозять спеціалізовані машини з прибирання міських вулиць. Таким чином, ці види твердих відходів в очистку міста, яка здійснюється міськими організаціями, не входять.

Кожній з груп відповідає свій склад і властивості відходів. Основну масу твердих відходів міста складають побутові відходи, до складу яких входять: кухонні відходи, залишки їжі, кістки, використані домашні предмети (скло, шкіра, гума та ін.), пакувальні матеріали, різна тара, кімнатний зміт тощо.

Тверді відходи міських підприємств і закладів, ринків і майстерень, як правило, близькі за своїм складом до побутових відходів. Відмітною особливістю кожної з цих груп є деякий переважаючий вміст характерних і специфічних відходів. У об’ємному відношенні ці відходи є незначною часткою в загальному накопиченні твердих відходів міста. Тому ці групи відходів не розглядаються як такі, що потребують якихось особливих умов збирання і видалення, подібно умовам при збиранні і видаленні основної маси відходів, тобто побутових відходів.

Побутові відходи містять у собі речовини органічного і неорганічного походження. Органічні речовини сприяють розкладанню відходів і розмноженню мух і мікроорганізмів. Ті відході, що гниють, знаходячись на поверхні землі, забруднюють

ґрунт. Рідина з відходів проникає в ґрунт і забруднює ґрунтові води.

З іншого боку, побутові відходи, що містять органічні речовини, після відповідної підготовки можуть бути використані як добрива в приміському сільському господарстві та при озелененні міських територій.

Крім того, в побутових відходах можуть знаходитися різні предмети, які можна використати після їхнього відбору і відповідної обробки. До таких предметів, що називаються утильсировиною або вторинною сировиною, належать: метал, ганчір'я, скляна тара тощо.

Згідно з ДБН 360-92*, норми накопичення побутових відходів слід приймати 280 – 300 кг на 1 людину в середньому по місту.

Системи збирання і видалення твердих відходів

Санітарна очистка житлових районів складається з таких *операцій:*

- збирання і видалення відходів із приміщення (будинку);
- видалення сміття за межі житлового району (міста).

Основні умови виконання цих операцій такі: забезпечення санітарних умов збирання, тимчасового зберігання й видалення сміття, максимальна механізація робіт з видалення сміття і навантажувальних операцій; найбільші зручності для населення житлового району.

Відомі дві основні системи видалення сміття з будинків: винесення сміття в квартирних збірниках у двори і скидання сміття у сміттєпроводи. В тій та іншій системі відходи в кінці скидаються в дворові переносні збірники ємністю 0,08 – 0,1 $м^3$ або в спеціальні контейнери ємністю 0,5 – 1 $м^3$.

У видаленні сміття з територій мікрорайонів і кварталів відомі також дві системи: вивізна за допомогою спеціалізованого транспорту і сплавна з використанням міської каналізаційної мережі.

Вивізна система є в даний час основною і полягає у видаленні відходів із приміщень шляхом їхнього винесення або скидання у сміттєпроводи і вивезенні їх до місць знешкодження спеціалізованим транспортом.

Видалення сміття при вивізній системі здійснюється за допомогою:

– незмінних збірників, коли сміття з них завантажується в сміттєвозні машини на місці, де постійно знаходяться сміттєзбірники;

– змінних збірників, коли вони разом із сміттям вивозяться спеціальними машинами, а замість вивезених збірників лишаються порожні, що доставляються тими ж самими машинами.

У практиці санітарної очистки наших міст, при переносних стандартних збірниках вивезення сміття здійснюється за допомогою незмінних збірників, а при контейнерах – виключно за допомогою змінних збірників (контейнерів). Відповідно до цього використовуються спеціалізовані машини – сміттєвози або так звані контейнерні машини.

Сплавна система – це видалення відходів шляхом їхнього сплаву по внутрібудовній, а потім вуличній мережі колекторів міської каналізації. Попередньо сміття змішують (дроблять) у спеціальних сміттєдробарках. Подрібнення відходів може здійснюватися в житлових приміщеннях за допомогою квартирних дробарок або на території житлового району, мікрорайону чи кварталу за допомогою дворових, або квартальних сміттєдробарок. В останньому випадку сміття доставляють на місце дрібнення в збірниках. При цьому сміття ще й розводять водою в кількості 5 – 10 л на 1 кг відходів.

Сплавна система має великі переваги: виключається винесення сміття з квартир і вивезення його сміттєвозним транспортом, забезпечуються санітарні умови видалення сміття, знешкодження сміття на очисних спорудах міської каналізації є найбільш досконалим способом. Проте використання сплавної

системи потребує перерахунку каналізаційних мереж і збільшення ємності очисних споруд. Крім того, впровадження цієї системи потребує великої кількості сміттєдробарок, конструкції ж таких дробарок не є досконалими. Тому сплавна система, хоча і є деякою мірою перспективною, практичного поширення в даний час не одержала.

Крім цих систем у закордонній практиці використовуються й інші системи. Наприклад, пневматична система в Швеції, де по підземних трубопроводах за допомогою повітряного потоку, що створюється вакуумними насосами, відходи з сміттєпроводів будинків подаються в приймальний бункер житлового району й далі в сміттєспалювальну піч або по системі послідовних передач до місць його знешкодження і переробки. Можлива комбінація пневматичної і сплавної системи для обслуговування житлового району.

В існуючій практиці збирання і видалення побутових відходів використовують унітарне та роздільне збирання. При унітарному збиранні всі види сміття скидаються без будь-якого розділення в загальні збірники або в сміттєпроводи. При роздільному збиранні виділяють та збирають окремо деякі види відходів – харчові, а іноді й утильні. Таке збирання потребує великої кількості збірників і роздільного вивезення. Широкого поширення, незважаючи на великі переваги, роздільне збирання у нас не одержало.

Видалення побутових відходів з приміщень та їхнє короткочасне зберігання

Найбільш досконалим способом видалення сміття з приміщень є скидання його по сміттєпроводах, що виключає необхідність винесення квартирних збірників із сміттям із будинку й взагалі наявність таких збірників у житлових квартирах. Проте сміттєпроводи відсутні в старих будинках і передбачаються в нових будинках лише при висоті понад 5 поверхів. У цілях створення найбільших зручностей населенню й підвищення санітарно-

гігієнічних умов доцільно влаштування сміттєпроводів і в будинках у 3 – 4 поверхи, що існують в зарубіжній практиці.

Побутові відходи, які скидають в сміттєпровід, потрапляють у бункер, який розміщується в підвальному або напівпідвальному поверсі багатоповерхових будинків у спеціальному приміщенні (камері). З бункеру сміття періодично висипають в збірники, які замінюють при їхньому заповненні. Збірники подають на поверхню землі за допомогою спеціальних підйомних пристроїв або вручну. Із збірників сміття перевантажується в сміттєвозні машини. Над сміттєпроводом влаштовують камеру для вентиляційної установки й пристрої для очищення каналу сміттєпроводу.

При відсутності сміттєпроводів збирання сміття виконується в квартирні збірники ємністю 12 – 15, а іноді й 20 л. Ці збірники виносять з приміщень, і сміття з них скидають в дворові збірники. Дворові збірники й контейнери розміщують на спеціально виділених при плануванні території мікрорайону або кварталу майданчиках. Їх треба розміщувати таким чином, щоб до них були зручні під'їзди сміттєвозного транспорту та підходи з будинків. Розміри майданчика приймають, виходячи з розрахунку 1 – 1,5 $м^2$ на один збірник або контейнер.

Іноді дворові сміттєзбірники розміщують у вбудованих приміщеннях, прибудованих або малих будівлях, де можлива мийка і дезинфекція збірників. У таких приміщеннях сміття не змочується дощовими водами, а взимку більш захищене від замерзання.

В попередніх розрахунках можна орієнтуватися на такі показники: при щоденному вивезенні сміття – два збірники ємністю по 80 – 100 л на кожні 100 мешканців; при змінних контейнерах, відповідно, – один контейнер ємністю 750 – 800 л на кожні 450 – 500 мешканців.

Організація робіт по вивезенню сміття

Організація робіт з видалення побутових відходів здійснюється по заздалегідь розроблених планах. Місто розбивається на райони, а райони – на ділянки, для яких складається графік об'їзду сміттєвозним транспортом. Для кожної сміттєвозної або контейнерної машини складається маршрутна карта її роботи на робочий день. Маршрути руху кожної машини визначаються довжиною її шляху, часом навантажувально-розвантажувальних операцій, числом пунктів завантаження. Розрахунками забезпечується повне завантаження машини.

Завантаження здійснюється на місцях, де знаходяться збірники або контейнери, які забезпечені під'їздами до них з можливістю маневрування для машин. Для зменшення витрат часу роботи кожної машини рекомендується створення в мікрорайоні або у великому кварталі спеціальних майданчиків, на які до моменту під'їзду сміттєвозних машин доставляються збірники з пунктів, де вони раніше знаходилися. Доставка збірників може здійснюватися за допомогою ручних візків, електрокарів з акумуляторами або причіпних платформ комбінованих малогабаритних машин з очистки і прибирання територій мікрорайону. Це можливо й при використанні контейнерів, які можуть доставлятися на низьких трьох або чотирьох колісних візках. Контейнери знімають з візків краном контейнерної машини і замінюють порожніми з встановленням їх на візки. Майданчики для прийому збірників і їхнього розвантаження обирають подалі від житлових будинків і огороджують їх зеленими насадженнями або стінками.

Перевага такої системи полягає в підвищенні продуктивності сміттєвозного транспорту за рахунок скорочення об'їздів місць, де знаходяться збірники, і часу завантаження. Крім того, велике значення має зменшення або повне виключення шуму від руху сміттєвозного транспорту по території мікрорайону або кварталу без заїзду в глибину мікрорайону і, особливо, шуму при завантаженні сміття.

Сміття вивозять безпосередньо з мікрорайону або кварталу в місця його знешкодження. При цьому відстані перевезення відходів іноді досягають значної величини, бо знешкодження сміття здійснюється за межами житлових районів міста. Тому доцільна система організації перевантажувальних станцій, на які відходи доставляють сміттєвозними машинами відносно малої ємності – від 4 до 8 м^3. Далі сміття перевантажують у сміттєвози великої ємності – від 15 до 40 м^3 і більше. Перевантажувальну станцію оснащують спеціальними пристроями – бункерами, естакадами та ін. При великих відстанях до місць знешкодження використання сміттєвозів великої ємності доцільно з технічної та економічної точок зору. Перевантажувальні станції можна влаштовувати поза житловими територіями, на периферії міста. Практика комбінованої роботи сміттєвозів малої та великої ємності успішно здійснюється в багатьох закордонних країнах.

Транспортні засоби по вивезенню сміття

Для видалення побутових та інших твердих відходів використовують спеціалізовані сміттєвозні машини, які змонтовані на звичайних автомобільних шасі та мають спеціальне обладнання.

При системі незмінних збірників вивезення сміття здійснюється сміттєвозами, що мають закриті кузови, бункери для прийому сміття й спеціальні пристрої для переміщення та ущільнення його в середині кузова.

В зарубіжній практиці відомо багато типів сміттєвозів ємністю від 4 до 40 м^3, а також великої ємності – до 150 м^3 (США). Більша частина сміттєвозів обладнана для безпилового й механізованого завантаження відходів.

Знешкодження міських твердих відходів

Очистка міста від твердих відходів, переважно побутових, полягає не тільки в забезпеченні чистоти й санітарного стану території міста та його житлових районів, але й в знешкодженні відходів.

У процесі знешкодження сміття знищуються патогенні мікроби, малостійкі органічні речовини переходять у стійкі негниючі, а складні органічні сполуки розкладаються на більш прості неорганічні (солі, кислота, вода). Таке знешкодження запобігає забрудненню ґрунту, повітря і водних басейнів, а сміття стає нешкідливим.

Процес знешкодження – це підготовка сміття до його використання як добрива в сільському господарстві (органічна частина сміття) і як вторинної сировини й утилю в промисловості.

Існує декілька методів знешкодження побутових відходів.

До *біотермічних (аеробних) методів* належать біологічні методи, засновані на здатності сміття при перегнитті самонагріватися до порівняно високої температури, що вбиває патогенні мікроби і сприяє розкладанню органічної частини відходів. Процес мінералізації проходить за участю аеробних мікроорганізмів, що використовують кисень повітря та органічну речовину сміття і виділяють значну кількість тепла. Аеробні процеси проходять порівняно швидко й з найменшим забрудненням повітря.

Біологічні методи – це знешкодження відходів в штабелях або в спеціальних установках. Крім того, знешкодження можна виконати без попередньої підготовки сміття або ж з його попередньою підготовкою. В усіх варіантах знешкодження одержаний матеріал має бути звільнений від баластних домішок (скла, каменів тощо).

Для використання побутових відходів як добрива не обов'язкова його повна мінералізація. Достатньо, щоб складні сполуки перетворилися в менш складні та більш стійкі, а, головне, негниючі. Процес неповної мінералізації називається *гуміфікація*, а одержаний матеріал – *гумусом,* перегноєм або, частіше, *компостом.* З санітарної точки зору гумус або компост не шкідливий. В ньому міститься багато органічних сполук, але гниття не відбувається, немає й запахів; у компості патогенні мікроби гинуть в процесі

знешкодження, а сам компост не приваблює мух і не є середовищем для їхнього розмноження.

До біотермічних методів знешкодження побутових відходів належать:

- переробка побутових відходів без їхньої попередньої підготовки шляхом компостування в штабелях, безкамерним способом з аерацією або в біотермічних камерах, а також у спеціальних установках;
- переробка побутових відходів з їхньою попередньою підготовкою та з наступним знешкодженням в штабелях або у спеціальних установках.

Компостування сміття в штабелях або так зване польове компостування є найпростішим способом і найдоступнішим для всіх міст методом знешкодження відходів. Цей метод не потребує складних споруд і обладнання. Ефективність і строки знешкодження залежать від складу і вологості сміття. Органічна частина має складати не менше 25 %, а вологість – 35 – 60 %.

Безкамерне знешкодження сміття з примусовою аерацією здійснюється в природних котлованах або на ділянках, обмежених з одного або з двох боків укосами. Товщина шару сміття має бути до 3 – 4 м. Система аерації складається з горизонтальних вентиляційних каналів – повітряних дрен, вентиляційних стояків і засипки між дренами.

Біотермічні камери – це закриті приміщення, наземні або заглиблені в землю, зі завантажувальними люками в горішньому перекритті й розвантажувальними отворами в одній із стін. Завантаження й розвантаження камер можуть бути повністю механізованими. Об’єм камер складає від 2 до 20 $м^3$ і більше. Біотермічні камери мають такі переваги: порівняно малий строк знешкодження сміття, проходження процесу переробки в санітарних умовах (без забруднення ґрунту, повітря, території), невелику ділянку розміщення камер.

Знешкодження побутових відходів значно прискорюється при подрібненні, штучній аерації і перемішуванні їх у процесі переробки. Ці операції можуть бути одночасно здійснені при використанні спеціальних установок у вигляді барабанів, що обертаються. Така установка повністю механізована, все регулюється автоматично.

Метод механічного компостування в барабанах використовується в деяких зарубіжних країнах (в Данії, Голландії, Швеції, Швейцарії та ін.).

Удосконалені звалища (на відміну від методів компостування сміття) виконують санітарну роль, і сміття як добриво в цьому випадку не використовують. На удосконалені звалища вивозять усі види твердих відходів, що не містять отруйних і радіоактивних речовин. Звалища є найменш досконалим методом знешкодження сміття і найпримітивнішим. Проте, якщо немає необхідності в будь-якому використанні сміття без знешкодження або після знешкодження, його можна ліквідувати простішим шляхом на звалищах із природним знешкодженням. Таке влаштування звалища не викликає будь-яких складних будівельних і організаційних робіт, а також капітальних витрат.

За санітарними нормами не дозволяється використання неорганізованих і примітивних звалищ. Знешкодження сміття та інших відходів має бути організованою і контрольованою справою, що здійснюється на спеціально виділених територіях із дотриманням санітарних умов (так влаштовують удосконалені звалища).

Згідно з ДБН 360-92*, земельні ділянки, які відводяться для полігонів твердих побутових відходів (удосконалені звалища) повинні відповідати таким вимогам:

- територія ділянки має бути доступною впливу сонячних променів і вітру;
- рівень ґрунтових вод не повинен бути ближче 1 м від основи полігону; при вищому рівні ґрунтових вод потрібно влаштовувати дренаж або водовідвід;

- на ділянках, де виявлені глини або важкі суглинки з ґрунтовими водами на глибині більше 2 м, має бути гідроізоляція для захисту підземних вод від забруднення;
- ділянки для полігону не повинні розміщуватися на берегах відкритих водойм і в місцях, що затоплюються паводковими водами;
- територія полігону твердих побутових відходів має бути захищена від талих та зливових вод шляхом улаштування водовідвідних і водозбірних гідротехнічних споруд.

Істотною особливістю удосконалених звалищ є покриття сміття, що засипається, ізолюючими шарами з негниючого матеріалу.

Сміттєспалювання широко поширене в містах зарубіжних країн (Англія, Бельгія, США, Фінляндія, Японія та ін.). Цей захід виправдовується значною кількістю накопичуваного сміття, великими витратами при подальшому його перевезенні, труднощами у виділенні ділянок землі для знешкодження відходів. Дуже доцільне спалювання санітарно шкідливих і небезпечних відходів, наприклад, відходів лікарень, лабораторій тощо.

З метою найбільш економічного вирішення питання горючі гази, що утворюються при спалюванні сміття, і тепло можна використати (це має місце в зарубіжній практиці) для виробки електроенергії і теплоенергії, яка витрачається на потреби сміттєспалювальної станції, а також прилеглих підприємств, а, іноді, й житлових районів. Золу та шлак використовують потім у дорожньому будівництві.

Велике економічне значення мають *сміттєпереробні заводи,* призначені для підготовки до використання всіх складових частин побутових відходів, враховуючи їхню органічну частину.

Технологічна схема заводу включає: попередню підготовку сміття, відбір вторинної сировини (утилю), біологічну переробку сміття, спалювання неутилизованих частин сміття. Всі процеси – механізовані, умови переробки сміття – санітарні.

У Києві діє сміттєспалювальний завод на Позняках. Але він через підвищену вологість побутових відходів не може працювати на повну потужність – замість передбачених 260 т тут за рік спалюють трохи більше 160 т сміття. До того ж для спалювання відходів використовується дорогий газ, а ще й шлаки, що залишаються після утилізації сміття, треба десь ховати. Тому в Києві виникла нагальна потреба побудови нового сміттєпереробного заводу, який був би екологічно нешкідливим і мав би змогу переробляти будь-які види відходів. Майданчик для його створення обрали по вул. Червонопрапорній в с. Пирогов (біля Обухівського шосе). Тут сміття будуть не спалювати, а переробляти та утилізувати всі види побутових і промислових відходів (за винятком радіоактивних), нафтопродукти, поліетиленову і бляшану тару, виготовляючи будівельні та оздоблювальні матеріали, панельні конструкції, органічні добрива. Підприємство зможе переробляти навіть автомобільні покришки, які зараз практично ніде знищувати. Нова технологія не потребує попереднього сортування сміття, хоча передбачає, що специфічні відходи можна механічно вилучати для окремої переробки. Новий сміттєпереробний завод має стати до ладу найближчим часом.

У Харкові теж планується побудувати сміттєспалювальний завод, який буде виробляти тепло. На першому етапі передбачено спорудити сміттєрозділювальні майданчики, придбати спеціальний транспорт і побудувати полігон для побутових відходів.

Таким чином, в даний час до основних методів знешкодження і переробки побутових відходів належать удосконалені звалища (як тимчасовий захід) і сміттєпереробні заводи.

Прибирання міських територій

Не менше значення для санітарного благоустрою міст має прибирання міських територій. Прибирання в містах виконується на вулицях і площах, територіях місць загального користування (парки, сквери і т.п.), а також на територіях житлових кварталів і мікрорайонів.

Сміття, що забруднює міські вулиці, має загальну назву вуличного сміття. Розрахункові норми накопичення сміття приймаються залежно від типу покриттів проїзної частини: для удосконалених покриттів 12 л або 10 кг з 1 $м^2$ за рік; для доріжок і алей в парках і скверах, на бульварах і в садах – 8 л або 5 – 6 кг з 1 $м^2$ за рік тощо. Добова нерівномірність накопичення сміття приймається в межах 1,5 – 2.

Прибирання вулиць, площ та інших громадських відкритих місць поділяється на літнє та зимове.

Літнє прибирання полягає в підмітанні, мийці й поливці проїзної частини і тротуарів вулиць, а також у боротьбі з пилом.

Зимове прибирання полягає в збиранні та видаленні снігу й усуненні слизькості при ожеледиці, тобто в створенні умов зручного і безпечного руху транспорту і пішоходів у зимовий час.

Прибирання міських територій забезпечує чистоту і поліпшує зовнішній вигляд вулиць і площ міста, а також територій житлових районів, мікрорайонів та житлових кварталів.

Прибирання вулиць і площ міста провадиться відповідно до встановленого режиму і технології виконання робіт із прибирання. Режим робіт, тобто характер, частота і строки виконання робіт, визначається залежно від категорії вулиць та їхньої значущості, а також від розмірів руху транспорту і пішоходів.

Технологічний процес прибирання залежить від типу дорожніх покриттів, що визначають можливість механізації робіт.

У технології та організації літнього прибирання вулиць виділяють:

- генеральне (головне, основне) прибирання, що провадиться, як правило, в нічний час або рано вранці, до початку руху транспорту і виходу населення на вулиці;
- чергове (патрульне) прибирання, що провадиться протягом дня, періодично або епізодично.

На міських магістральних вулицях і площах генеральне прибирання виконується один або два рази на день, а протягом дня

– чергове прибирання. На вулицях з меншим рухом транспорту генеральне прибирання провадиться один раз на день, а чергове – за необхідністю.

Підмітання вулиць виконується спеціальними підмітально-прибиральними машинами. При цьому для зменшення пилоутворення при підмітанні машини облаштовують баками для води, насосами, трубопроводами, форсунками для поливу.

Мийка дорожніх покриттів здійснюється за допомогою поливно-миючих машин. Збір і видалення сміття виконується шляхом змиву його в лотки вулиць і дощоприймальні колодці водостічної мережі; незмита частина сміття видаляється підмітально-прибиральними машинами.

Поливно-миючі машини можуть бути використані також для поливу зелених насаджень. Ними ж і поливають вулиці в жаркий час.

Зимове прибирання вулиць полягає в розчистці проїзних частин і тротуарів від снігу, збиранні та видаленні снігу з вулиць, а також у боротьбі з ожеледицею. У період між снігопадами здійснюється збір і видалення всілякого сміття, що утворюється на вулицях.

За своїм станом сніг може бути пухким, середньої щільності й твердим. Твердість (щільність) снігу впливає на роботу снігоприбиральних машин. Підмітання, згрібання і окучування снігу виконується плужно-щітковими снігоочищувальними машинами. Підмітання провадиться при незначних снігопадах і сухому снігу, згрібання – при вологому снігу, а також при сухому, коли товщина снігового покриву становить понад 4 см. Згрібання снігу є основним заходом з розчистки вулиць при снігопадах. Підгортають сніг із метою збирання у вали для зручності його механізованого навантаження в автомобілі.

Сніг видаляється різними *способами:* вивезенням на снігові звалища автомобільним вантажним транспортом, відкиданням у бік від проїзної частини на смуги насаджень або незабудовані ділянки,

сплавом снігу по водостічній мережі міста, сніготаненням зі скиданням талої води у водостічну мережу міста.

При зимовому прибиранні використовують снігоочищувальні машини, снігонавантажувачі, роторні снігоочищувачі, транспортні засоби для вивезення снігу. Для прибирання снігу використовують літні поливно-миючі машини, обладнані снігоочищувальними пристроями.

Зимове прибирання поділяють на *регулярне,* що проводиться в період між снігопадами, і *періодичне,* що виконується під час і після снігопадів. При великих снігопадах останнє перетворюється на *аварійне* прибирання, яке виконують якнайшвидше. Регулярне прибирання здійснюється рано вранці, а періодичне і аварійне починається на початку снігопаду і продовжується до повного розчищення вулиць і вивезення снігу.

При очистці від снігу проїзних частин вулиць ефективні роторні снігоочищувачі, що перекидають сніг на відстань до 20 м. Вони ж можуть бути використані при навантаженні снігу з валів у кузови автомобілів-самоскидів.

Заходи по боротьбі з ожеледицею полягають в очищенні проїзних частин від снігу, зколюванні льоду, наданні поверхні покриття більшої шорсткуватості, тобто збільшенні зчеплення колеса з дорогою.

Основним заходом є подрібнення льодової корки на проїзній частині спеціально облаштованим катком з ріфленими ободами і посипання проїзної частини і тротуарів піском, мілкими висівками та іншими матеріалами з крупністю часток не більше 4 – 5 мм. Посипання вулиць здійснюється піскорозкидачами. Пісок розсипається рівномірним шаром по проїзній частині вулиці.

Видалення снігу автомобільним транспортом потребує великих витрат сил і коштів. У той же час для видалення снігу можуть бути використані міські водостічні мережі.

У практиці зарубіжних країн (США, Канада) були створені пересувні сніготопки, змонтовані на шасі вантажного автомобіля,

на причіпних платформах або на спеціальному шасі. Вони облаштовані паливною апаратурою, плавильною ванною, системою трубопроводів тощо.

Крім сплаву снігу і сніготанення видалення снігу можна провадити шляхом використання систем, що нагрівають дорожні покриття і викликають танення на них снігу або льоду.

Нагрівальні системи являють собою труби, що закладаються в дорожні конструкції, по яких циркулює гаряча рідина (теплоносій). В іншому варіанті в покриття закладаються струмопровідні дроти, що підігрівають покриття.

У СРСР провадилися експериментальні роботи по створенню нагрівальних систем із каналами повітряного підігріву і провідниками з сталевого дроту. Проте значного поширення ці експерименти не одержали.

Санітарна очистка і прибирання міських територій здійснюється на основі спеціальних проектів, у яких встановлюють загальні принципи і напрями заходів щодо очистки і прибирання, а також технологічні схеми здійснення тих чи інших заходів. У проектах розробляють способи і методи збирання, видалення і знешкодження твердих відходів, систему і порядок прибирання вулиць, а також визначають потребу в транспортних засобах, машинах і обладнанні, апаратурі й спеціальних спорудах.

У проектах передбачається комплексне здійснення заходів із збирання, видалення і знешкодження відходів, а також з прибирання вулиць і використання спеціальних машин і механізмів. Тверді відходи після їхньої обробки використовують у народному господарстві як добрива або вторинна сировина. В прибиранні вулиць передбачається комплексне використання машин з літнього або зимового прибирання, а також можливе використання машин сезонного призначення протягом всього року.

Ефективність і економічна доцільність здійснюваних заходів щодо очистки і прибирання міських територій здебільшого залежить від правильного і обґрунтованого вибору методів і

способів з урахуванням місцевих географічних, кліматичних і побутових умов. Істотне значення для санітарного благоустрою міст має загальний благоустрій міських територій: удосконалені покриття проїзних частин і тротуарів міських вулиць і проїздів, озеленення міських територій, централізоване теплопостачання і газифікація котельних, наявність розвиненої каналізаційної мережі тощо.

Контрольні запитання

1. У чому полягає санітарна очистка міських територій?
2. Як збираються і видаляються тверді й рідкі відходи?
3. Які є системи збирання і видалення твердих відходів?
4. Як відбувається видалення побутових відходів із приміщень та їхнє короткочасне зберігання?
5. Як організуються роботи з вивезення сміття?
6. Які є методи знешкодження побутових відходів?
7. Як здійснюється літнє та зимове прибирання міських територій?

Розділ 8. ЗОВНІШНЄ ОСВІТЛЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Вечірнє штучне освітлення міських територій дуже важливе для населення. Правильно влаштоване освітлення сприяє безпеці руху транспорту і пішоходів на міських вулицях і площах; освітлення територій мікрорайонів дозволяє зручно користуватися внутрімікрорайонними тротуарами, проїздами і садами; освітлення міських парків, садів, бульварів і скверів створює сприятливі умови для прогулянок населення у вечірній час, а підсвітлювання зелених насаджень в поєднанні з добре обміркованим цікавим підбором дерев, кущів і квітів – красиві вечірні ландшафти. Крім забезпечення безпеки міського руху і елементарних зручностей при

користуванні міськими територіями в темний час штучне освітлення має відповідати естетичним вимогам людини: вдень це залежить від зовнішнього вигляду всіх його пристроїв, а ввечері – від створюваної за його допомогою освітленої панорами міста. При цьому будівництво й експлуатація споруд штучного освітлення міських територій повинні бути досить економічними.

Основна задача освітлення – це створення сприятливих умов для безпечного руху транспорту і пішоходів.

У місті розрізняють такі види постійних освітлювальних установок:

- для вуличного освітлення (забезпечення освітленості, необхідної для безпеки руху транспорту і пішоходів);
- для архітектурно-художнього освітлення (створення світлової архітектури міста у вечірні години з виявленням найбільш цінних в архітектурному, історичному та художньому відношенні будівель, споруд, пам'ятників, фонтанів тощо, а також цілих комплексів);
- для рекламного освітлення (інформація населення про торговельні, побутові і культурні новини, оформлення вітрин магазинів, кіосків та ін.);
- для світлових сигналів (показчики транспорту і пішоходам напрямів руху, місць зупинок, стоянок, переходів тощо).

Всі види установок повинні працювати у взаємодії одне з одним, враховуючи яскравість дорожніх покриттів вулиць, площ і тротуарів, яскравість вітрин, світлових реклам і світильників, а також освітлених пам’ятників і фонтанів, ступінь блискості, що виникає в полі зору людини.

Для підсилення художньо-світлового оформлення в святкові дні встановлюється тимчасове ілюмінаційне освітлення.

Умови бачення водіїв автомобільного транспорту при штучному освітленні вулиць визначаються: фактичним контрастом між об’єктом розрізнення (перепони) і фоном, середньою яскравістю дорожнього покриття, сліплячою дією освітлювальної

установки і рівномірністю розподілу яскравості дорожнього покриття [7].

У практиці вуличного освітлення може бути два типи контрастів: негативний – темна перепона на світлому тлі (прямий силует) і позитивний – світла перепона на темному фоні (зворотний силует). У різних точках між світильниками контраст, як правило, не залишається постійним. Залежно від положення перепони відносно світильників можуть спостерігатися обидва види контрастів.

Яскравість перепони і фону рівні між собою в момент зміни виду контрасту. При цьому можливість зорового виявлення перепони водієм транспорту залежить від чутливості ока водія до малих різниць яскравості при різних співвідношеннях освітленості. Контрастна чутливість ока може зменшуватися за рахунок засліплення вуличного освітлення. В цьому випадку для зорового сприйняття перепони необхідний великий контраст яскравості. Коли перепона досягає контрасту, що перевищує порогове значення, перепона стає видимою. Відсутність видимості перепони – небезпечний фактор в умовах вуличного руху. Величина ділянки, де видимість відсутня, є однією з характеристик якості вуличного освітлення.

За вимогами, що висуваються до вуличного освітлення, вулиці, дороги, проїзди і площі поділяються на категорії А, Б, В. Категорії об’єктів за освітленістю встановлюються залежно від категорії вулиць, доріг і об’єктів, найбільшої інтенсивності руху транспорту в обох напрямах (од/год) [30]. Нормується середня яскравість покриття, кд/м^2, середня горизонтальна освітленість покриття, лк.

Середня яскравість покриттів проїзних частин нормується, з одного боку, залежно від чисельності населення міста, а з іншого боку, при інтенсивному русі транспорту – залежно від ступеня інтенсивності руху.

Для рівномірної яскравості покриттів проїзних частин вулиць відношення максимальної яскравості покриття проїзної частини вулиць, доріг і площ до мінімальної не повинно перевищувати 3 : 1 при нормі середньої яскравості більше 0,6 кд/м^2 та 5 : 1 – при нормі середньої яскравості 0,6 кд/м^2 та менше.

Середня яскравість покриттів тротуарів, що примикають до проїзної частини вулиць, доріг і площ, повинна бути не менше половини середньої яскравості покриттів проїзної частини цих вулиць, доріг і площ (табл.8.1).

Таблиця 8.1

Категорія об'єкта за освітленням	Вулиці, дороги і площі	Найбільша інтенсивність руху транспорту в обох напрямах, од./год	Середня яскравість покриття, кд/м^2	Середня горизонтальна освітленість покриття, лк
А	Швидкісні дороги*, магістральні вулиці загальноміського значення; площі**: головні, вокзальні, транспортні, передмостові й багатофункціональних транспортних вузлів	> 3000	1,6	20
		> 1000 до 3000	1,2	20
		Від 500 до 1000	0,8	15
		< 500	0,6	15
Б	Магістральні вулиці районного значення, дороги вантажного руху (загальноміського значення), площі перед великими громадськими будівлями і спорудами (стадіонами, театрами, виставками, торговельними центрами, ринками та іншими місцями масового відвідування)	> 2000	1	15
		від 1000 до 2000	0,8	15
		від 500 до 1000	0,6	10
		< 500	0,4	10
В	Вулиці та дороги місцевого значення: житлові вулиці, дороги промислових і комунально-складських районів, селищні вулиці та дороги. Селищні вулиці, площі перед громадськими будівлями і спорудами селищного значення	500 і більше	0,4	6
		менше 500	0,2	4

* Середня яскравість покриття швидкісних доріг приймається 1,6 кд/м^2 незалежно від інтенсивності руху транспорту.

** Норму середньої яскравості або середньої освітленості покриття проїзної частини в межах транспортного пересічення в двох і більше рівнях слід приймати як для освітлення основної магістралі, на якій воно розташоване.

Нормування рівня освітленості за яскравістю враховує світлові властивості поверхні дорожніх покриттів (світність, коефіцієнт відбиття, коефіцієнт поглинання, коефіцієнт пропускання). Це дає можливість ефективно впливати за зорове сприйняття окремих елементів проїзних частин і тротуарів, використовуючи різні дорожні матеріали (наприклад, білі й кольорові цементи), що може сприяти більш легкій орієнтації водіїв транспорту та пішоходів і тим самим підвищити ступінь безпеки вуличного руху.

Рівень освітленості проїзної частини вулиць, доріг і площ із перехідними й нижчими типами покриттів у містах і поселеннях регламентується величиною середньої горизонтальної освітленості, яка для вулиць, доріг і площ категорії Б повинна бути 6 лк, для вулиць і доріг категорії В при перехідному типі покриттів – 4 лк і при покритті нижчого типу – 2 лк.

Середню горизонтальну освітленість на рівні покриття непроїжджих частин вулиць, бульварів і скверів, пішохідних вулиць і територій мікрорайонів у містах і поселеннях слід приймати за СНиП II-4-79 [30] в межах від 10 лк для непроїжджих частин площ категорій А і Б до 1 лк для прогулянкових доріжок.

Для вуличного освітлення як джерела світла використовують лампи накалювання й газорозрядні лампи – люмінесцентні, ртутні та інші з виправленою кольоровістю. Люмінесцентні лампи мають: світлову віддачу вдвічі більшу за лампи накалювання, малу яскравість поверхні, якісну передачу кольорів. Завдяки більшим розмірам ці лампи дають більш рівномірний розподіл яскравості дорожнього покриття, особливо під час атмосферних опадів. При проектуванні установок вуличного освітлення треба вводити коефіцієнт запасу, який враховує старіння ламп, запилення і

старіння світильників, що дорівнює 1,3 – для світильників із лампами накалювання і 1,5 – для світильників із газорозрядними джерелами світла.

За характером світлорозподілу світильники, що використовуються у вуличному освітленні, поділяються на світильники з:

- широким несиметричним світлорозподілом;
- широким і середнім симетричним світлорозподілом;
- розсіяним симетричним світлорозподілом.

Вибір типу світильника виконується залежно від нормованого для даної вулиці значення середньої яскравості й ширини проїзної частини вулиці.

Для магістральних вулиць з інтенсивністю руху транспорту понад 500 од/год у обох напрямках доцільно використовувати:

1) при ширині проїзної частини до 24 м при однобічній і дворядній схемах розташування світильників – світильники з несиметричним бічним вузьким світлорозподілом у горизонтальній площині;
2) при ширині проїзної частини понад 24 м при дворядній і прямокутній схемах розташування світильників – світильники з несиметричним бічним широким світлорозподілом у горизонтальній площині;
3) при ширині проїзної частини до 18 м і вісьовому розташуванні світильників по осях руху – світильники з несиметричним світлорозподілом у горизонтальній площині;
4) для освітлення перехресть – світильники з несиметричним чотирибічним світлорозподілом у горизонтальній площині.

Для освітлення вулиць з інтенсивністю руху 50 – 500 од/год в обох напрямах або з мінімальною горизонтальною освітленістю до 4 лк доцільно використовувати світильники з широким або середнім симетричним світлорозподілом.

Для освітлення бульварів і тротуарів можна використовувати світильники з розсіяним світлорозподілом (у спеціальній літературі є таблиці, за якими можна підібрати тип світильника залежно від галузі використання).

Розміщення ліхтарів вуличного освітлення на вулицях виконується залежно від категорії й ширини вулиці. Опори (мачти) ліхтарів мають бути легкими за формою, світлого забарвлення, не бути громіздкими спорудами, що порушують і псують панораму вулиці як у темний, так і в світлий час доби. В даний час здебільшого використовують залізобетонні опори, які, незважаючи на велику висоту, можуть бути досить витонченими, навіть малопомітними в денний час.

В установках зовнішнього освітлення при середній яскравості дорожнього покриття 0,4 кд/м^2 і більше та середній освітленості 4 лк і більше слід використовувати переважно світильники з газорозрядними джерелами світла.

На вулицях залежно від їхньої ширини можуть впроваджуватися такі схеми розташування світильників:

- однобічне– при ширині проїзної частини не більше 12 м;
- вісьове– при ширині проїзної частини не більше 18 м;
- дворядне прямокутне – при ширині проїзної частини не більше 48 м (рис. 8.1).

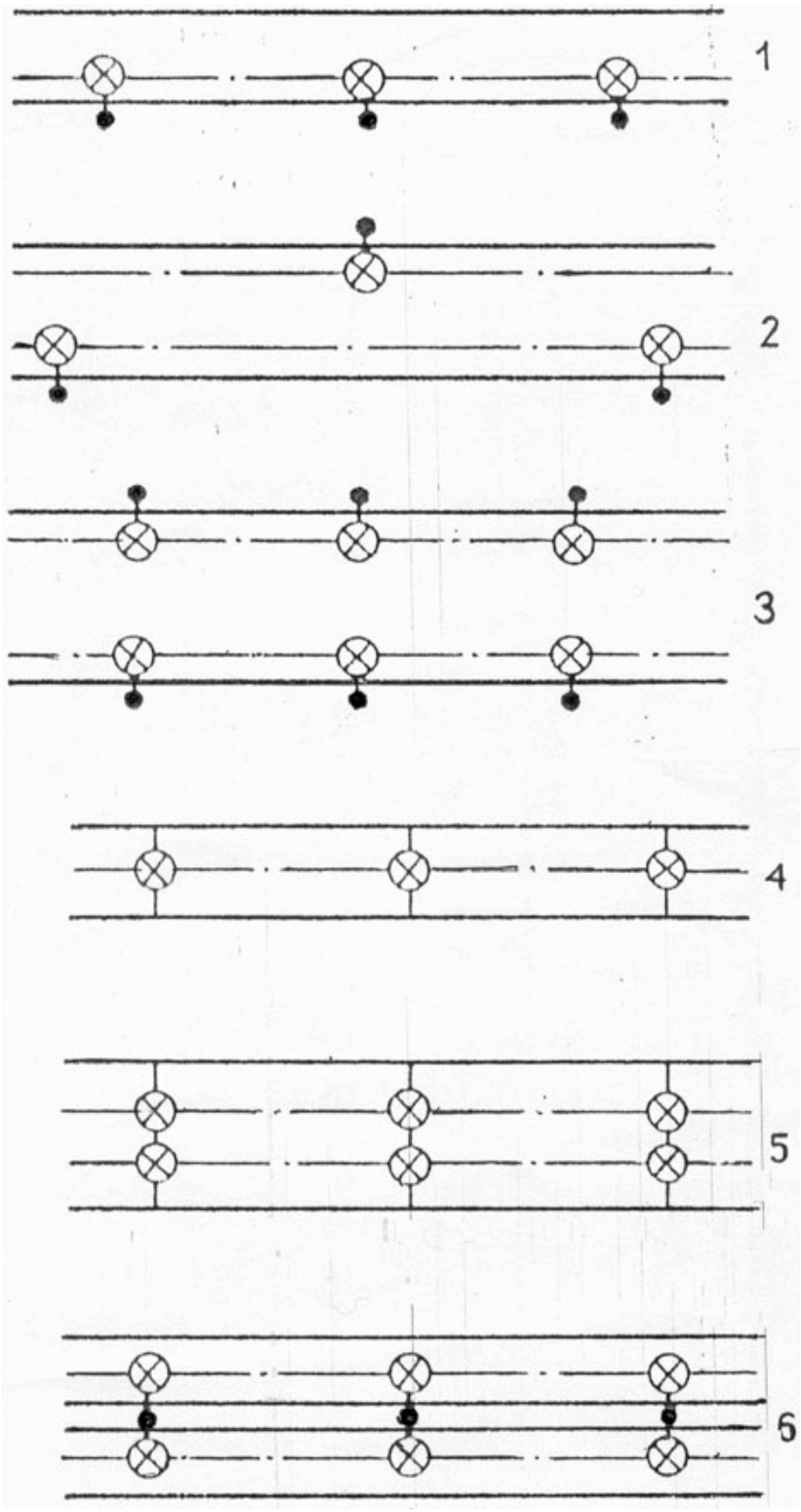


Рис. 8.1. Схеми розташування світильників (ліхтарів) на освітлювальних установках вулиць і доріг

1 – однобічна; 2 – дворядна в шаховому порядку; 3 – дворядна прямокутна; 4 – осьова; 5 – дворядна прямокутна по вісях руху; 6 – дворядна прямокутна по вісі вулиці

При проектуванні вуличного освітлення висоти встановлення світильників за умовами обмеження засліплення мають бути не менше 6 – 7 м.

При підвішуванні світильників на тросах висота їх над проїзною частиною повинна бути не менше 6,5 м. При встановленні світильників над контактною мережею трамвая або тролейбуса висота світильників, тросів і дротів вуличного освітлення над поверхнею проїзної частини повинна бути не менше 8 м при трамвайній лінії і 9 м при тролейбусній лінії. Середня горизонтальна освітленість уособленої трамвайної колії повинна бути 4 лк. Норма освітлення трамвайних колій, розташованих на проїзній частині вулиці, повинна відповідати нормі освітлення вулиці. Відстань від дротів вуличного освітлення до контактного дроту приймається не менше 1,5 м. Найменша висота підвішування світильників за умови створення необхідного контрасту становить від 4 до 14 м і визначається за кривими, побудованими залежно від величини світлового потоку лампи одного ліхтаря.

На вулицях із трамвайним або тролейбусним рухом для підвішування світильників вуличного освітлення зазвичай використовують мачти контактної мережі.

Освітлення тротуарів можна здійснювати ліхтарями, призначеними для освітлення проїзної частини (тоді висота встановлення світильника, що освітлює тротуар, може бути нижча, ніж висота світильника, що освітлює проїзну частину) або ж окремими спеціальними ліхтарями (рис. 8.2; 8.3). Світильники можуть кріпитися до стін будинків (при нешироких вулицях). Але при цьому необхідно виконувати дві умови:

по-перше, не повинні засвічуватися розташовані поряд вікна житлових приміщень;

по-друге, світильники мають бути доступними для обслуговування.

Слід обмежувати в містах та інших населених пунктах використання для освітлення вітрин і реклам вогнів зеленого і

червоного кольорів, бо вони змішуються з вогнями світлофорної системи регулювання вуличного руху, порушують правильну інформованість водіїв транспорту і сприяють виникненню нещасних випадків у вуличному русі.

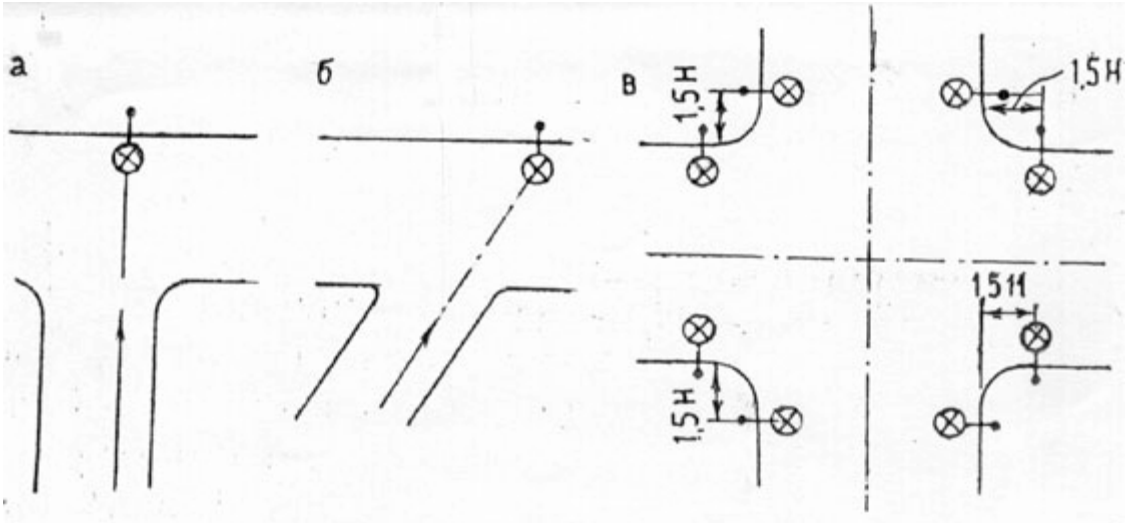


Рис. 8.2. Схеми розташування світильників на перехрещеннях *а*, *б* – на примиканнях; *в* – на перехресті; Н – висота встановлених світильників

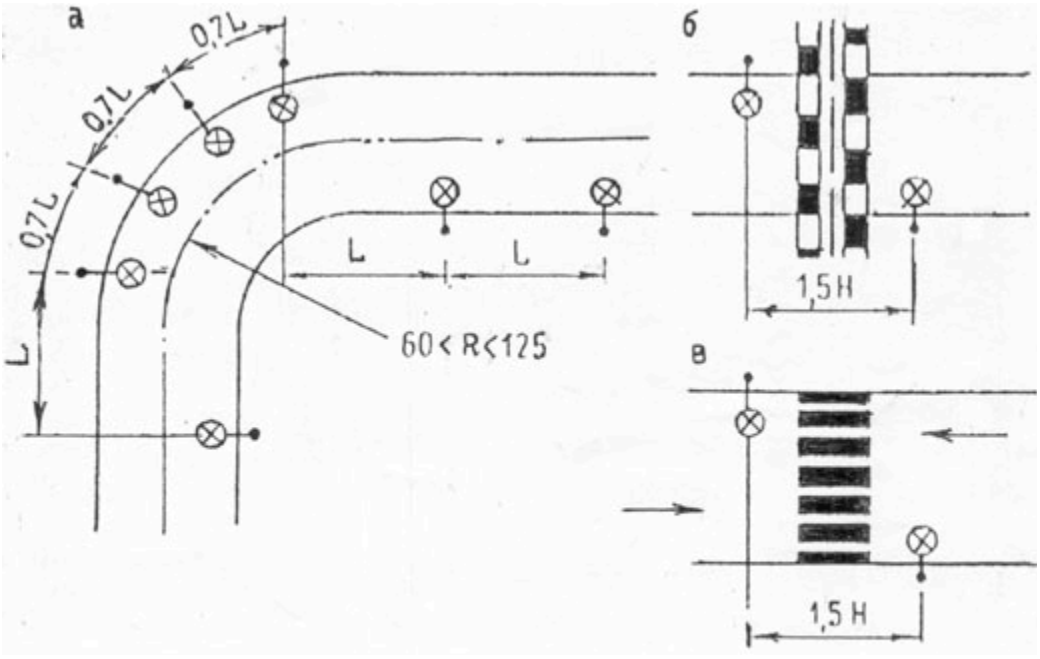


Рис. 8.3. Схеми розташування світильників
а – на закругленнях; б – на залізничному переїзді; в – на пішохідному переході; Н – висота встановлення світильників, м; R – радіус кривизни в плані по вісі дороги; L – крок світильників

На великих площах можна використовувати ліхтарі на високих опорах (20 – 25 м і вище) зі встановленням на кожному декількох світильників.

На площах з круговим рухом транспорту опори з світильниками слід розташовувати на зовнішньому боці проїзної частини, а не на центральному острівці.

Вибір типу і параметрів освітлювальних установок для типових рішень *житлових вулиць з місцевим рухом* виконується без розрахунків за типовими рішеннями освітлення вулиць із урахуванням зелених насаджень. При цьому слід мати на увазі, що основна мета освітлення таких вулиць – забезпечити безпеку пішоходів. Для цього необхідно рівномірно освітлювати тротуари, відтіняючи їхні бордюри, а також проїзну частину.

Освітлення транспортних і пішохідних розв'язок і споруд

Освітлення може бути виконано двома принципово різними способами:

а) шляхом розміщення світильників по трасах всіх проїздів;

б) розміщенням світильників на дуже високих (20 – 40 м) опорах з освітленням всього комплексу перехрещення заливаючим світлом.

Другий засіб освітлення дозволяє різко зменшити кількість опор, створити рівномірний розподіл світлових потоків і яскравостей по всіх проїздах, усунути велику кількість джерел світла з поля зору водіїв транспорту, прийняти сприятливе рішення всієї освітлювальної системи з точки зору естетики денної і нічної панорами.

Штучне освітлення *транспортних тунелів* влаштовують відповідно до вимог якнайбільшого усунення впливу на водіїв транспорту "світлового порогу" при в'їзді в тунель і сприятливого освітлення протягом всього тунелю. Світловий поріг особливо відчувається в денний час, коли штучне освітлення змагається з природним денним світлом. У коротких тунелях, де природним

денним світлом забезпечуються норми освітлення, штучне освітлення для денного режиму не влаштовують (в нічний час тунелі освітлюють). Використовуються для цього люмінесцентні лампи.

Міські мости, шляхопроводи й естакади можна освітлювати різними засобами залежно від їхнього розташування у вуличній системі. Якщо вони входять у загальний комплекс складного транспортного перетинання, освітлення їхніх проїзних частин можна виконувати світильниками, розташованими на високих опорах, або ж світильниками, розташованими безпосередньо на самих шляхопроводах і естакадах (безперервними рядами парапетних світильників на рівні очей водія – 0,8 – 1,2 м).

Освітлення територій мікрорайонів

Території мікрорайонів у вечірній і нічний час освітлюються з метою створення сприятливих умов для жителів мікрорайону, що користуються тротуарами, пішохідними алеями, внутрішньо-мікрорайонним садом. Одночасно з цим забезпечується безпека руху автомобілів по внутрішньомікрорайонних проїздах. Нормується освітлення – по горизонтальній освітленості їхніх поверхонь, а не по яскравості, як для вулиць і доріг. Як правило, використовують дешеві світильники з лампами накалювання, іноді – з люмінесцентними лампами.

У мікрорайонах освітлюються проїзди до груп будинків, шкіл, дитячих садків і ясел, магазинів, гаражів, а також пішохідні доріжки і алеї, що ведуть до дитячих садків і ясел, шкіл, магазинів, їдалень та інших закладів культурно-побутового обслуговування, а також до виходів з мікрорайону. Пішохідні доріжки і тротуари, розташовані безпосередньо вздовж фасадів будинків, як правило, освітлюються світильниками, встановленими біля входів у будівлі.

Мікрорайонні сади освітлюються таким чином, щоб у темний час доби світло світильників створювало хорошу орієнтацію біля входів у сад і на його основних елементах: майданчиках для

відпочинку дорослих, майданчиках для ігор дітей і фізкультурних майданчиках.

При розміщенні в мікрорайоні світильників слід прагнути до того, щоб світло не турбувало мешканців через вікна кімнат у житлових будинках.

На поворотах проїздів ліхтарі не повинні заважити проїзду пожежних машин.

Освітлення парків, садів, скверів, бульварів

Освітлення цих місць має на меті:

а) створення привабливого вечірнього ландшафту озелененої території з використанням засобів освітлення як дієвого компонента архітектури зелених насаджень (з виділенням окремих груп дерев, кущів і квітників у сполученні з водними басейнами і фонтанами);

б) створення хорошої орієнтації для відвідувачів озеленених територій, що особливо важливо у великих парках;

в) створення для людини умов приємного перебування в алеях, на майданчиках, у водних басейнів.

Для цього освітлення ряду елементів озеленених територій має бути м’яким, ненав’язливим.

Освітлення парків і садів. Зона активного відпочинку, де розміщуються чисельні будівлі, споруди, майданчики культурно-просвітницького й розважального характеру, для масового її використання повинна освітлюватися так, щоб освітлювальні установки створювали загальне відчуття парадності, виділення світлом окремих будівель: кінотеатру, зеленого театру, цирку, виставкових павільйонів, комплексу атракціонів, ресторану. Цьому може сприяти диференціація і, навіть, контрастування освітленості на ділянках різного призначення з використанням різних типів світильників і їхніх опор.

Зона тихого відпочинку освітлюється з урахуванням загального планування зони, диференційовано, з деяким посиленням освітленості майданчиків перед такими будівлями, як кафе, кіоски і т. ін., створенням гарної орієнтації шляхом розміщення ліхтарів на поворотах. Одночасно можна провадити підсвітлювання зелених насаджень – груп дерев, кущів, квітників, що створюють нічну панораму архітектури зелені. Необхідно також врахувати рельєф території парку, виділяючи гірки, круті узвози, долини тощо.

Освітлення міських садів залежить від характеру саду та його території (якщо територія велика – освітлення виконується як для парку, якщо мала – як для зони тихого відпочинку).

Освітлення скверів і бульварів. Система освітлення скверу вирішується в комплексі площі, на якій він розташований. Освітлюються входи в сквер, фонтани або пам'ятники (якщо вони є) додатково до освітлення площі.

Бульвари освітлюють ліхтарями, розташованими вздовж алей в загальному ряді з оточуючими алею деревами. Тут слід мати на увазі, що створюються тіні від крон дерев, і вони для алей є допустимими і можуть створювати приємні сполучання світла і тіні.

Освітлення окремих об'єктів

У вечірній панорамі міста в темний час велику роль може відігравати підсвітлення окремих архітектурних ансамблів, будівель, монументів. Таке підсвічування дає можливість підкреслити домінуючі в міському ландшафті будівлі та споруди, зробити вечірній силует більш вражаючим.

Освітлення архітектурних об'єктів повинно забезпечити виразність об'ємно-просторової і кольорової композиції архітектурних ансамблів і окремих об'єктів, підкреслювати їхні ідейно-художні, функціональні й пластичні особливості та містобудівне значення.

Установки освітлення не повинні засліплювати водіїв транспорту і пішоходів.

Об’єктами освітлення мають бути найважливіші в композиційному відношенні громадські будівлі й споруди, а також пам’ятки архітектури і культури.

Монументи й пам’ятки, що мають самостійне архітектурне значення в навколишньому ландшафті, слід освітлювати з декількох боків із чітко означеним основним напрямком освітлення, що визначає головну вертикальну площину. Решту пам’яток, як правило, освітлюють з боку основного напрямку спостереження.

Підсвітлювання будівель та інших споруд може бути загальне – заливаючим світлом або контурне, коли підкреслюються лінії контуру будівлі. Контурне підсвітлювання використовується, головним чином, при ілюмінації під час свят, коли ілюмінують багато площ і вулиць міста з масовим підсвітлюванням будівель, монументів, мостів, фонтанів. При підсвітлюванні будівлі іноді виділяють більш яскравою підсвіткою окремі найцікавіші й ефектніші її частини, що сприяє створенню світлової контрастності в межах будівлі, що освітлюється, посилює загальне враження від вечірнього вигляду будівлі та навколишнього ландшафту. Виконується це за допомогою прожекторів.

Контрольні запитання

1. Як нормують і встановлюють параметри зовнішнього освітлення вулиць, доріг і площ?
2. Як розташовують освітлювальні установки на різних елементах вулично-дорожньої мережі міст?
3. Як виконується освітлення транспортних і пішохідних розв'язок і споруд?
4. Яким чином освітлюються території мікрорайонів, зелених насаджень, окремі об’єкти?

Розділ 9. ЗАХИСНІ СИСТЕМИ МІСТА

9.1. Інженерна підготовка і захист території

Заходи з інженерної підготовки треба розробляти з урахуванням інженерно-будівельної оцінки території для містобудування, захисту від несприятливих природних і антропогенних явищ та прогнозу зміни інженерно-геологічних умов при різних видах використання.

При розробці проектів планування і забудови міських і сільських поселень треба передбачати, при необхідності, заходи з інженерної підготовки території: загальні (вертикальне планування, організація відведення дощових і талих вод тощо) і спеціальні (інженерний захист від затоплення територій, боротьба з ярugами, зсувами, обвалами, карстом, осідальністю, мулистими накопиченнями, захист від абразії, сельових потоків, сніжних лавин, відновлення порушеної територій гірничими та відкритими виробками, териконами, золошлаковідвалами, полігонами), які визначаються з урахуванням прогнозу зміни інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов, впливу сейсмічних явищ, характеру використання і планувальної організації території.

Загальні та спеціальні заходи призначають на основі інженерно-будівельної оцінки території з їх повною взаємо-погодженістю.

Вертикальне планування території виконують з урахуванням таких основних вимог:

- максимального збереження існуючого рельєфу;
- максимального збереження ґрунтів і деревних насаджень;
- відведення поверхневих вод із такими швидкостями, які виключають ерозію ґрунтів;
- мінімального об’єму земляних робіт;
- мінімального дебалансу земляних мас;
- збереження і використання ґрунтового шару при насипах і виїмках.

Відведення поверхневих вод практикується, як правило, закритою дощовою каналізацією. Допускається застосування відкритої водовідвідної мережі у районах малоповерхової забудови, парках, сільських населених пунктах, при гірському рельєфі з улаштуванням містків або труб на перетинаннях із вулицями, дорогами, проїздами і тротуарами.

На території поселень *з високим стоянням вод* на заболочених ділянках необхідно передбачати пониження рівня ґрунтових вод у зоні капітальної забудови шляхом улаштування вертикальних або горизонтальних закритих трубчастих дренажів різної конструкції.

Території поселень, розміщені *на прибережних ділянках*, мають бути захищені від затоплення повеневими водами, вітровим нагоном води і підтоплення ґрунтовими водами підсипанням (намиванням) або обвалуванням.

Варіанти штучного підвищення поверхні території вибирають на основі аналізу грунтово-геологічних, зонально-кліматичних, функціонально-планувальних, соціальних, екологічних характеристик.

Відмітку бровки території, яку підсипають (намивають), приймають не менше, ніж на 0,5 м вище від розрахункового горизонту високих вод з урахуванням висоти хвилі при вітровому нагоні. Перевищення гребеня дамби обвалування над розрахунковим рівнем треба встановлювати залежно від класу споруди.

У разі необхідності здійснення засипки балок і ярів по їхніх тальвегах прокладають дренажі, а постійні водотоки поміщають в колектори з відповідними дренами.

При розробці проектної документації у гірських районах України за кадастром і картами місць сходу сніжних лавин необхідно провести аналіз *лавинних осередків* Карпат і Криму.

Належність проектованого об’єкта до *сельового району* визначають за кадастром сельових басейнів і осередків, Атласом сельових явищ, а також за посібником по вивченню сельових

потоків. При розміщенні забудови у сельонебезпечній зоні необхідно передбачати максимальне збереження лісу, посадку деревно-чагарникової рослинності, терасування схилів, укріплення берегів сельоносних річок, спорудження гребель і загат у зоні формування селю, будівництво сельоспрямовуючих дамб і відвідних каналів на конусі виносу.

На ділянках, де відбуваються *ерозійні процеси* з яроутворенням, передбачають упорядкування поверхневого стоку, укріплення ложа ярів, терасування схилів, лісомеліоративні роботи. В окремих випадках допускається повна або часткова ліквідація ярів шляхом їх засипання з прокладанням по них водостічних і дренажних колекторів.

Після проведення комплексу протиерозійних і протизсувних заходів території ярів можна використовувати для розміщення транспортних споруд, гаражів, складів, комунальних об'єктів, так і для улаштування парків.

У міських і сільських поселеннях, розміщених у *зсувних районах,* на підставі наявних фондових матеріалів визначають масштабність зсувних і обвальних процесів.

Протизсувні заходи призначають на підставі комплексного вивчення геологічних і гідрогеологічних умов районів. Необхідно передбачати упорядкування поверхневого стоку, перехват потоків ґрунтових вод, запобігання природному контрфорсу зсувного масиву від руйнування, підвищення стійкості схилу механічними і фізико-хімічними засобами, зміну рельєфу схилу з метою підвищення стійкості, берегоукріплювальні споруди і заходи.

Території, порушені внаслідок виробничої діяльності (відвали відходів виробництв, відпрацьовані кар'єри, провали над підземними виробками тощо) підлягають відновленню для наступного їх містобудівного використання. Заходи з відновлення порушених територій вибираються залежно від інженерно-геологічних умов, виду використання і типів порушення (повне і часткове засипання провалів і кар'єрів, розрівнювання обвалів,

роботи з запобігання подальшого руйнування порушених територій тощо).

На *закарстованих територіях* інженерні заходи розробляють на підставі досліджень щодо розміщення порожнин, воронок, печер і пустот, а також динаміки карстоутворення (швидкість розчинення порід, залежність від градієнтів фільтраційних потоків, наявність агресивних добавок у воді тощо). При проектуванні інженерного захисту можна вжити заходи:

- які передбачають зміну природного ходу карстових процесів шляхом впливу на карстуючі породи і покриваючу товщу (створення фільтраційних завіс і водонепроникних покриттів, регулювання поверхневого стоку, заповнення карстових порожнин різними матеріалами, закріплення ґрунту, що заповняє поховані карстові порожнини тощо);
- які передбачають захист споруд без впливу на природний хід карстового процесу шляхом раціонального розміщення об’єктів будівництва, трасування лінійних споруд, застосування статичних схем, конструктивних рішень і спеціальних конструкцій фундаментів;
- щодо зміни шкідливого впливу господарської діяльності на карстові процеси шляхом зменшення водообміну і агресивності вод у карстових порожнинах.

Як засіб інженерного захисту потрібно використовувати природні властивості ландшафтних систем та їх компонентів, які підсилюють ефективність основних засобів інженерного захисту (підвищення водовідвідної і дренуючої ролі мережі шляхом розчищення русел і старорічищ, фітомеліорацію, агролісотехнічні заходи).

На освоюваних територіях треба виявляти зони *тектонічних розломів*, де внаслідок збільшення сейсмічної інтенсивності та зміни фізико-механічних властивостей порід забороняється розміщення будинків і споруд без детальних досліджень.

На територіях, характерних наявністю *грязьового вулканізму*, необхідно виключити з освоєння ділянки розміщення вулканів і вилитих з них порід.

Таким чином, при вирішенні питання щодо інженерної підготовки і захисту території треба ретельно проаналізувати стан і особливості певної ділянки та відповідним чином розробити програму заходів з урахуванням характеру території та існуючих нормативів.

9.2. Охорона навколишнього середовища

При плануванні й забудові населених місць треба керуватися такими принципами: збереження і раціональне використання природних ресурсів; дотримання нормативів гранично допустимих рівнів екологічного навантаження на природне середовище територій з урахуванням потенційних його можливостей; виділення ландшафтно-рекреаційних територій і заборона на них господарського та іншого будівництва, що перешкоджає використанню даних зон за їх прямим призначенням; дотримання санітарних нормативів, установлення санітарно-захисних зон для охорони водоймищ, джерел водопостачання, курортних, лікувально-оздоровчих зон, населених місць та інших територій від забруднення та шкідливих впливів.

Планувальну структуру міських і сільських поселень треба формувати на підставі комплексної оцінки території (агрегована оцінка забруднення міського середовища, економіко-містобудівна оцінка території), яка визначає пріоритетність проведення середовищнозахисних заходів.

Територію для будівництва нових і розвитку міських та сільських поселень відповідно до земельного законодавства України треба обирати на землях, непридатних для сільськогосподарського використання, або на сільськогосподарських угіддях гіршої якості, крім випадків надання земельних ділянок за межами населених пунктів і

будівництва об’єктів, пов’язаних з обслуговуванням населення (частина II і V статті 31 Земельного кодексу України).

Не допускається проектування і будівництво поселень, промислових та інших народногосподарських об’єктів на площах залягання корисних копалин (крім загальнопоширених корисних копалин).

Розміщення будинків, споруд і комунікацій не допускається:

- на землях заповідників, заказників, природних національних парків, ботанічних садів, дендрологічних парків і водоохоронних зон;
- на землях зелених зон міст, включаючи землі міських лісів, якщо об’єкти, які проектуються, не призначені для відпочинку, спорту або обслуговування приміського лісового господарства;
- у зонах охорони гідрометеорологічних станцій;
- у першій зоні санітарної охорони джерел водопостачання і майданчиків водопровідних споруд, якщо об’єкти, які проектуються, не пов’язані з експлуатацією джерел;
- у першій зоні округу санітарної охорони курортів, якщо об’єкти, які проектуються, не пов’язані з експлуатацією природних лікувальних засобів курортів;
- у другій зоні санітарної охорони курортів допускається розміщення об’єктів, що пов’язані з експлуатацією, розвитком і благоустроєм курортів, а також об’єкти обслуговування населення курортів, якщо вони не викликають забруднення атмосфери, ґрунту і вод, перевищення нормативних рівнів шуму і напруги електромагнітного поля. У третій зоні округу санітарної охорони курортів допускається розміщення об’єктів, які не впливають негативно на природні лікувальні засоби і санітарний стан курорту.

Ліси зелених зон міст, міські та курортні ліси, що належать до лісів першої групи, повинні бути використані у рекреаційних, санітарно-гігієнічних і оздоровчих цілях.

У межах приміських зон міст на землях лісового фонду треба передбачати формування зелених зон відповідно до діючих нормативів.

Навколо міських і сільських поселень, розміщених у безлісових і малолісових районах, передбачають створення вітрозахисних і берегоукріплювальних лісових смуг, озеленення схилів пагорбів, ярів і балок. Ширину захисних смуг беруть не менше: для найзначніших і значних міст – 500 м, великих і середніх – 100 м, малих і сільських поселень – 50 м.

У проектах планування і забудови курортних міст і селищ поряд з іншими функціональними зонами на найбільш сприятливих територіях слід виділяти курортні зони. Санітарно-захисні розриви між сельбищною і курортною зонами мають становити не менше 500 м, а в умовах реконструкції – не менше 100 м, між курортною та курортногосподарською – не менше 500 м.

Заходи щодо *захисту атмосферного повітря* треба передбачати відповідно до Закону України і санітарних правил з охорони атмосферного повітря населених місць. Розрахунок забруднення атмосферного повітря треба проводити відповідно до діючих нормативних документів.

Для вибору оптимальних варіантів взаємного розміщення сельбищних територій і народногосподарських об’єктів слід враховувати забруднення по зонах і потенціал самоочищення природного середовища на конкретній території.

Заходи щодо *захисту водоймищ, водотоків і морських акваторій* треба передбачати відповідно до вимог водного законодавства і санітарних норм, забезпечуючи запобігання забрудненню поверхневих і підземних вод з дотриманням норм гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин

у водних об’єктах, які використовуються для господарсько-питного водопостачання населення і у рибогосподарських цілях.

Розміри водоохоронних зон водоймищ визначаються з урахуванням рельєфу місцевості, рослинного покриву, характеру їх використання, виду водоймищ, довжини річок і погоджуються з органами з регулювання, використання і охорони вод і землі, місцевими органами державної виконавчої влади.

У водоохоронних зонах, прибережних смугах забороняється розміщення полігонів для твердих побутових відходів та неутилізованих промислових відходів, складів нафтопродуктів, складів для зберігання отрутохімікатів і добрив, накопичувачів стічних вод тваринницьких комплексів і ферм.

Поверхневі води (атмосферні опади) перед скиданням у відкриті водоймища підлягають очищенню на спеціальних очисних спорудах або міських очисних спорудах.

Скидання води поверхневого стоку не допускається у непроточні водоймища у місцях, відведених для пляжів, у замкнуті лощини, які схильні до заболочування, у розмивні яри, якщо не передбачено заходів щодо укріплення їх схилів, у рибні ставки.

Заходи *захисту ґрунтів* треба передбачати відповідно до вимог законодавства щодо охорони ґрунтів і санітарних норм і вимог інших відомств, які забезпечують попередження забруднення ґрунтів різного землекористування понад затверджені норми ГДК забруднюючих речовин у ґрунті.

Допустимі *рівні шумів* для житлових і громадських будинків та прилеглих до них територій, шумові характеристики основних джерел зовнішнього шуму, порядок визначення очікуваних рівнів шуму і потрібного їх зниження у розрахункових точках, методики розрахунку акустичної ефективності архітектурно-планувальних і будівельно-акустичних засобів зниження шуму і основні вимоги щодо їх проектування треба приймати відповідно до діючих нормативів.

Об’єкти, що є джерелами шуму для сельбищної території, зон масового відпочинку населення, а також курортних зон (місця руху усіх видів транспорту, промислових підприємств тощо), необхідно розміщувати за умови організації санітарно-захисних заходів, які забезпечують допустимі рівні шуму на території житлової забудови, у житлових і громадських будинках. Забезпечити обмеження в’їзду автомобільного транспорту та інших пересувних засобів і установок у сельбищні зони, місця відпочинку і туризму. Достатність прийнятих заходів повинна бути підтверджена акустичними розрахунками.

Допустимі *рівні вібрації* у житлових будинках повинні відповідати показникам, встановленим санітарними нормами. Для виконання цих вимог слід враховувати відстані між житловими будинками і джерелами вібрації, застосування на цих джерелах віброгасильних матеріалів і конструкцій.

При розміщенні *радіотехнічних об’єктів* (радіостанцій, радіотелевізійних передавальних і радіолокаційних станцій), промислових генераторів, повітряних ліній електропередачі високої напруги та інших об’єктів, які випромінюють електромагнітну енергію, слід керуватися:

- санітарними нормами і правилами захисту населення від впливу електромагнітних полів, що створюються радіотехнічними об’єктами;
- санітарними нормами і правилами захисту населення від впливу електричного поля, що створюється повітряними лініями електропередачі змінного струму промислової частоти;
- правилами будови електроустановок (ПБЕ).

Забезпечення *радіаційної безпеки* при впровадженні, обробці, застосуванні, зберіганні, транспортуванні, знешкодженні й похованні радіоактивних речовин та інших джерел іонізуючих випромінювань, включаючи експлуатацію атомних станцій, здійснюється відповідно до норм радіаційної безпеки.

Розміщення атомних станцій і захист людей від зовнішнього опромінювання здійснюється відповідно до вимог щодо розміщення атомних станцій.

Розміщення, проектування і експлуатація систем централізованого теплопостачання від атомних станцій здійснюється відповідно до Санітарних вимог щодо проектування і експлуатації систем централізованого теплопостачання від атомних станцій.

При розміщенні всіх видів будівництва з урахуванням вимог радіаційної безпеки залежно від ландшафтних та геохімічних особливостей ґрунту, величина перевищення природного доаварійного рівня накопичення радіонуклідів у навколишньому середовищі, пов'язаних із ним рівнів можливого несприятливого впливу на здоров'я населення і вимог щодо здійснення радіаційного захисту населення та інших спеціальних заходів на території, яка підлягає радіоактивному забрудненню внаслідок Чорнобильської катастрофи, треба враховувати зони та їх правовий режим.

Для прийняття рішення про розміщення конкретних обсягів житлово-цивільного будівництва потрібна наявність радіоекологічного паспорту обраної території.

9.3. Охорона історичного середовища, пам'яток історії та культури

При плануванні та забудові міських і сільських поселень необхідно дотримуватися вимог законодавства України відповідних інструкцій та методичних вказівок, щодо охорони і використання пам'яток історії та культури.

Обліку і збереженню у плануванні і забудові підлягають: будинки і споруди, їх ансамблі та комплекси, містобудівні формування, цінні у художньому відношенні ландшафти, твори монументального мистецтва, археологічні об'єкти, пам'ятні місця, які мають історичну, наукову, художню або іншу цінність, належать до категорії пам'яток історії й культури загальнодержавного і місцевого значення, а також пам'ятки, заново виявлені у процесі досліджень.

Підлягають охороні такі види нерухомих пам'яток історії та культури, що зазначені у табл. 9.1 [9].

Поряд із пам'ятками історії та культури при проектуванні слід зберігати цінні історичні планування та забудову поселень, унікальний природний ландшафт і пам'ятки природи, видові точки і зони, з яких розкривається панорама пам'яток та їх комплексів.

Виходячи з умов збереження фізичного стану нерухомих об'єктів відстані від пам'яток історії та культури до транспортних та інженерних комунікацій треба передбачати, м, не менше:

- до проїзних частин магістралей швидкісного і безперервного руху, ліній метрополітену мілкого закладання:
  в умовах складного рельєфу – 100;
  на плоскому рельєфі – 50;
- до мереж водопроводу, каналізації і теплопостачання (крім розвідних) – 15;
- до інших підземних мереж – 5.

Таблиця 9.1

Пам'ятки	Характеристика об'єктів спадщини
Історії	Будинки, споруди, пам'ятні місця, пов'язані з найважливішими подіями у житті народу, з розвитком суспільства і держави, науки і техніки, культури і побуту народів, з життям видатних політичних, державних і військових діячів, народних героїв, діячів науки, літератури, мистецтва, місця їх поховань і масових репресій
Археології	Городища, кургани, рештки давніх поселень, укріплень, виробництв, каналів, доріг, давні місця поховань, кам'яні статуї, наскельні зображення, ділянки історичного культурного шару давніх населених пунктів
Містобудування і архітектури	Архітектурні ансамблі та комплекси, історичні центри, квартали, площі, вулиці, залишки планування і забудови населених пунктів; споруди цивільної, промислової, військової, культової архітектури, народного зодчества, а також пов'язані з ними твори монументального, образотворчого, декоративно-прикладного і садово-паркового мистецтва
Монументального мистецтва	Художні скульптурні монументи, надгробки, малі архітектурні форми та інші твори монументального і декоративно-прикладного мистецтва, що стоять окремо

При плануванні та забудові міських і сільських поселень слід враховувати такі зони охорони пам’яток історії та культури:

- *охоронні зони,* до яких входять території пам’яток (земельні ділянки пам’яток у їх історичних та природних межах) із доповненням ділянок прилеглих територій, у межах яких забезпечується фізичне збереження пам’яток та їх найближчого історичного оточення (середовища), а також оптимальні умови зорового сприймання пам’яток (у межах 350 – 500 м). У місцях концентрації пам’яток різних видів, об’єднаних спільністю планування, історичного середовища, ландшафту встановлюють групові (комплексні) охоронні зони;
- *зони регулювання забудови,* які прилягають до охоронних зон, що сприяють збереженню містобудівної ролі пам’яток в архітектурно-просторовій організації поселень;
- *зони ландшафту, що охороняються,* до яких належать вільні від забудови території, заплави, схили, пагорки, водоймища, рослинність, у межах яких забезпечується схоронність історичного характеру ландшафту поселення і його зв’язків із навколишньою природою;
- *ділянки історичного культурного шару,* які охоплюють території давніх поселень (до XVIII ст. включно), що підлягають археологічним дослідженням.

У стародавніх поселеннях на ділянках забудови і ландшафту, об’єднаних загальною планувальною архітектурно-просторовою композицією, які насичені пам’ятками різних видів де збереглося історичне середовище, встановлюються заповідні зони (території).

У місцях, пов’язаних з історичними подіями, з життям і діяльністю видатних особистостей, створюються заповідні історико-меморіальні зони.

Необхідно суворо дотримуватися режимів зон охорони, конкретизованих стосовно специфіки населеного пункту. У цілому на заповідні території й охоронні зони поширюється принцип

регенерації середовища, на зони регулювання забудови – режим реконструкції з обмеженим, частковим і активним перетворенням середовища.

Слід передбачати включення заповідних територій і групових (комплексних) охоронних зон, які охоплюють історичне ядро поселень (ансамблі та комплекси), у систему загальноміських, селищних і сільських громадських центрів, пішохідних зв’язків, туристичних маршрутів.

У зонах ландшафту, що охороняється, треба передбачати збереження й регулювання рослинності, заходи щодо зміцнення берегових територій, схилів, ярів, усунення будинків і споруд, які спотворюють історичний ландшафт. Проектування нових житлових районів, промислових та інших об’єктів у їх межах виключається.

На територіях з історичним культурним шаром треба враховувати необхідність проведення археологічних досліджень. При виявленні у процесі досліджень унікальних археологічних пам’яток (фундаментів стародавніх храмів, давніх ритуальних споруд, печер, житлових комплексів оборонних систем тощо) треба передбачати їх музеєфікацію.

Контрольні запитання

1. Яким чином розробляються заходи з інженерної підготовки і захисту території?
2. Які заходи рекомендуються щодо відведення поверхневих вод?
3. Які є прийоми містобудівного використання несприятливих і порушених територій?
4. Які заходи з охорони навколишнього середовища обов'язкові при проектуванні міст?
5. Які об'єкти спадщини необхідно охороняти?
6. Які зони охорони пам'яток історії та культури треба враховувати при плануванні та забудові міських і сільських поселень?

Список літератури

1. *Бакутис В.Э., Бутягин В.А., Лунц Л.Б.* Инженерное благоустройство городских территорий. – М.: Изд-во л-ры по стр-ву, 1971. – 222 с.
2. *Бородач А.И.* и др. Город и авиация. – М.: Стройиздат, 1980. – 182 с.
3. *Бочаров Ю.П.* и др. Город и производство. – М.: Стройиздат, 1980. – 123 с.
4. *Бутягин В.А.* Планировка и благоустройство городов: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1974. – 381 с.
5. *Горбанев Р.В.* Городской транспорт: Учебник. «Архитектура». – М.: Стройиздат, 1990. – 215 с.
6. *Горохов В.А.* и др. Инженерное благоустройство городских территорий: Учеб. пособие для вузов /Под общ. ред. Д.С.Самойлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 389 с.
7. *Горохов В.А.* Городское зеленое строительство: Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1991. – 409 с.
8. *Гохман В.А., Визгалов В.М., Поляков М.П.* Пересечения и примыкания автомобильных дорог. – М.: Высшая школа, 1989. – 320 с.
9. *ДБН 360-92*.* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України. 1993. – 109 с.
10. *ДБН 360-92**.* 2002. –113 с.
11. *Демидова Н. Д.* Функциональная и территориально-планировочная организация комплекса отраслей городского хозяйства (на примере Днепропетровска): Дис. … канд. техн. наук. КГТУСА, – К., 1994. – 204 с.
12. *Демин Н.М.* Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будивельник, 1991. – 184 с.
13. *Державні* санітарні правила планування та забудови населених пунктів /Затв. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96. № 173. – К., 1996.

14. *Дубровин Е.Н.* и др. Пересечения в разных уровнях на городских магистралях. – М.: Высш. шк., 1977. – 437 с.
15. *Заблоцкий Г.А.* Транспорт в городе. – К.: Будівельник, 1986. – 96 с.
16. *Закон* України “ Про дорожній рух”. – К. – 1992.
17. *Закон* України “ Про основи містобудування”. – К. – 1992.
18. *Закон* України “Про транспорт”. – К. – 1994.
19. *Костин И.И.* и др. Генеральный план и транспорт промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1981. – 191 с.
20. *Кучерявий В.П.* Урбоекологія. – Львів: Світ. 1999. – 366 с.
21. *Лобанов Е.М.* Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
22. *Лунц Л.Б.* Городское зеленое строительство. – М.: Изд-во л-ры по стр-ву, 1966. – 246 с.
23. *Довідник* проектувальника. Містобудування. /За заг. ред Т.Ф.Панченко. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 188 с.
24. *Овечников Е.В., Фишельсон М.С.* Городской транспорт. – М.: Высш. шк., 1976. – 352 с.
25. *Освещение* открытых пространств / Н.В.Волоцкой, М.С.Дадионов, Л.Д.Николаева и др.. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 232 с.
26. *Осєтрін М.М.* Міські дорожньо-транспортні споруди. Навч. посіб. для студентів ВНЗ. – К., ІЗМН, 1997. – 196 с.
27. *Санитарная* очистка городов от твердых бытовых отходов /Под ред. З.Н.Александровской. – М.:Стройиздат, 1977. – 320 с.
28. Справочник: *Санитарная* очистка и уборка населенных мест. /А.Н.Мирный, Н.Ф.Абрамов, Д.Н.Беньямовский и др.; под ред. А.Н.Мирного. – 2-е изд., – М.:Стройиздат, 1990. – 412 с.
29. *СН 245-71.* Санитарные нормы промышленных предприятий. Нормы проектирования. Введ. с 1 апреля 1972 г. – М.: Стройиздат, 1972.
30. *СНиП 11-4-79.* Естественное и искусственное освещение. Введ. с 1 января 1980 г. – М., 1980. – 48 с.

31. *СНиП 2.07.01-89.* Планировка и застройка городских и сельских поселений. Введ. с 1 января 1990 г. – М., 1989. – 58 с.
32. *Справочник*. Дорожная терминология. – М.: Транспорт, 1989. – 310 с.
33. *Фишельсон М.С.* Городские пути сообщения: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1980. – 296 с.
34. *Фишельсон М.С.* Транспортная планировка городов: Учеб. пособие для студ. авт.-дор. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 239 с.
35. *Фурманенко О.С.* Прибирання та санітарне очищення населених місць. – К.: Будівельник, 1991. – 145 с.
36. *Христюк М.М.* та ін. Автотранспортні споруди. – К.: Будівельник, 1973. – 135 с.
37. *Черепанов В.А.* Транспорт в планировке городов. – М.: Стройиздат, 1981. – 215 с.
38. *Чистякова С.Б.* Охрана окружающей среды: Учеб. для вузов. Спец. «Архитектура». – М.: Стройиздат, 1988. – 272 с.
39. *Шабарова Э.В.* Железная дорога в городе. – М.: Транспорт, 1986. – 222 с.
40. *Шилова Т.О.* Міське комунальне господарство. Методичні рекомендації до практичних занять та виконання курсової роботи для студентів спеціальності 7.07080110 “Екологія та охорона навколишнього середовища”. – К. КНУБА. 2000. – 20 с.
41. *Экология* города: Учебник. / Под общ. ред. Стольберга Ф.В. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
42. *Яргина З.Н., Косицкий Я.В., Владимиров В.В.* и др. Основы теории градостроительства. – М.: Стройиздат, 1986. – 325 с

Наукове видання

Шилова Тетяна Олександрівна

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Навчальний посібник

Редагування і коректура **Т.В. Столітньої**

Комп'ютерна верстка *О.В Кириченка*

Підписано до друку Формат 60x84 1/16.
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк на різографі.
Ум. друк. арк. 15,81 Обл.-вид. арк. 17,0
Ум. фарбовідб. 137 Тираж прим. Вид. № 12/І-05 Зам. №

КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

E-mail: red-isdat@knuba.edu.ua

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі
Київського національного університету будівництва і архітектури

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ДК № 808 від 13.02.2002 р.

Т. О. Шилова

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Навчальний посібник

Київ 2006