

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ I. Історичні передумови формування екологічних засад в архітектурній діяльності	7
1.1 Історія взаємодії архітектури і природного середовища	7
1.2 Концепція стійкого розвитку міського середовища	15
1.3 Нормативно-правове забезпечення з регулювання екологічних параметрів архітектурно-містобудівельної галузі в Україні та світі	17
1.4 Основні питання архітектурної екології та її роль і місце у професійній підготовці сучасного архітектора	22
Розділ II. Фактори взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище»	25
2.1 Фактори забруднення міського середовища	25
2.1.1 Шум як фактор впливу на архітектурні об'єкти і навколишнє середовище ...	25
2.1.2 Вібраційне забруднення середовища життєдіяльності людини	34
2.1.3 Загазованість повітря і забруднення водою	36
2.1.4 Електромагнітне забруднення як фактор впливу на навколишнє середовище	37
2.2. Фактори порушеності міського середовища	38
2.2.1 Підтоплення як основний екологічний фактор порушеності міських територій	38
2.2.2 Порушення аераційного режиму міських територій	42
2.3 Архітектурно-планувальні засоби зниження негативного впливу комплексу факторів	44
2.4 Геодинамічні зони як особливий фактор в системі «архітектура – навколишнє середовище»	46
Розділ III. Основи екологічного формування архітектурних об'єктів	49
3.1 Регулювання параметрів внутрішнього середовища архітектурних об'єктів	49
3.1.1 Фактори комфортності архітектурного середовища	49
3.1.2 Компоненти еколого-гігієнічного комфорту середовища	50
3.2 Конструктивно-планувальні засоби екологізації архітектурних об'єктів	57
3.2.1 Раціональні конструктивно-планувальні рішення для покращення екологічних параметрів будівлі	57
3.2.2 Екологічні переваги підземної урбаністики	60
3.2.3 Енергозбереження і захисні властивості рельєфу	62
3.2.4 Будинки типу «екодом» та «intelligent building»	66
3.2.5 Рослини як засіб «екологізації» архітектурних об'єктів	71
3.3 Сучасні тенденції екологічного формування архітектурного середовища	72
3.3.1 Основні напрями екологічного будівництва	72
3.3.2 Відеоекологія як наука про сприйняття і організацію навколишнього середовища	78
Розділ IV. Екологічна реконструкція міських територій	85
4.1 Екологічні вимоги до реконструкції промислових територій	85
4.1.1 Головні напрями реконструкції промислових територій	85
4.1.2 Сучасні засоби архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій	90
4.2 Екологічне нормування і особливості реконструкції історично цінної забудови	105
4.2.1 Нормування кількісних показників стану середовища в умовах історично цінної забудови	105
4.2.2 Методи композиційного моделювання архітектурного середовища в історичному центрі міста	108

4.3	Задачі і методи екологічного моніторингу архітектурного середовища життєдіяльності людини	113
4.3.1	Задачі і напрями моніторингу екологічного стану території	113
4.3.2	Оцінка впливів на навколишнє середовище	115
4.3.3	Методи екологічного моніторингу архітектурного середовища життєдіяльності людини	115
	Список джерел	117
	Предметний покажчик	122
	Термінологічний словник	123
	Додатки	127

ВСТУП

Для формування належного рівня підготовки фахівця-архітектора, здатного вирішувати архітектурні і містобудівельні задачі у відповідності до вимог сучасного суспільства, необхідне пізнання студентами основних екологічних проблем, що існують в містах, а також композиційно-планувальних і конструктивних засобів оптимізації екологічних параметрів архітектурного середовища життєдіяльності людини. Освітньо-професійною програмою підготовки спеціалістів і магістрів за спеціальністю 7.06010202 і 8.06010202 «Містобудування» передбачена дисципліна «Архітектурна екологія», що забезпечує засвоєння студентами знань щодо головних принципів, завдань і тенденцій екологічного формування будівель, споруд і міських територій.

Базовими дисциплінами для вивчення даного курсу є такі: «Основи екології», «Архітектурне проектування», «Теоретичні та методичні основи архітектурного проектування», «Матеріалознавство», «Будівельна фізика», «Основи реконструкції історичних міст», «Ландшафтна архітектура», «Містобудування (спецкурс)».

Курс «Архітектурна екологія» є забезпечуючим для дисциплін: «Архітектурне та містобудівне проектування», «Методи оптимізації архітектурно-містобудівельних рішень», «Сучасні теорії реконструкції міського середовища», «Дизайн міського середовища».

Цей навчальний посібник охоплює розділи, присвячені архітектурній екології як окремій галузі наукових знань; факторам взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище», їх ролі у формуванні рівня комфорту середовища життєдіяльності людини і засобам їх оптимізації; основам екологічного формування архітектурних об'єктів і сучасним тенденціям екологічної організації архітектурного середовища; екологічній реконструкції міських територій.

Зміст і структура навчального посібника визначаються метою та завданнями викладання дисципліни «Архітектурна екологія».

Головною метою курсу є здобуття студентами знань про вплив архітектурно-містобудівельної галузі на стан довкілля, про основні екологічні проблеми архітектурного середовища і засоби їх подолання, а також про методи екологічної реконструкції будівель і територій. Відповідно до сформульованої мети найважливішими при вивченні цієї дисципліни є такі завдання:

- виявлення ролі архітектора у формуванні екологічно стійкого архітектурного середовища;
- визначення основних негативних факторів, що впливають на стан архітектурного об'єкту чи навколишнього середовища, і композиційно-планувальних та конструктивних засобів їхнього подолання;
- виявлення оптимальних методів регулювання параметрів внутрішнього середовища архітектурних об'єктів з урахуванням конкретних природно-кліматичних і містобудівельних умов;
- розпізнавання головних особливостей сучасних напрямів екологічного будівництва;
- виявлення ролі композиційно-планувальних і художньо-архітектурних властивостей будівель і відкритих територій у візуальному сприйнятті середовища;
- визначення особливостей реконструкції промислових територій і засобів їх архітектурно-екологічної реабілітації;
- виявлення особливостей екологічної реконструкції в умовах історично цінної забудови;
- визначення сутності екомоніторингу і оцінки впливів на навколишнє середовище.

Перший розділ навчального посібника присвячений загальній характеристиці архітектурної екології, а саме аналізу світової практики взаємодії архітектури і навколишнього середовища, вітчизняного і зарубіжного законодавства в цій сфері, концепціям стійкого розвитку міського середовища, а також основним питанням архітектурної екології і її значенню для фахової підготовки архітектора. У другому розділі детально аналізуються основні фактори взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище» з їх поділом на фактори забруднення і фактори порушеності. У третьому розділі наводяться засоби «екологізації» архітектурних об'єктів і надається загальна характеристика сучасних тенденцій екологічного формування архітектурного середовища. Четвертий розділ присвячений особливостям екологічної реконструкції різних типів міських територій і екологічному моніторингу архітектурного середовища.

Для самоконтролю одержаних під час роботи з посібником знань у кінці кожного розділу наведено запитання для самоперевірки, що охоплюють основні аспекти теми, та надано список рекомендованої для самостійної роботи літератури.

Навчальний посібник розрахований на послідовне ознайомлення з питаннями, що є найбільш актуальними при підготовці студентів архітектурних спеціальностей.

РОЗДІЛ I ІСТОРИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАСАД В АРХІТЕКТУРНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1 Історія взаємодії архітектури й природного середовища

На початковому етапі розвитку міст глобальних екологічних проблем, які б загрожували існуванню людства, ще не було. Тому архітектура була, насамперед, засобом захисту від природних явищ (рис. 1.1, а).

З часом люди зрозуміли, що архітектура може бути ще й засобом підвищення існуючого рівня комфорту, а саме забезпечення такої важливої проблеми, як водопостачання. Відтоді почалося будівництво акведуків. Хоча акведуки найбільше асоціюються з римлянами, вони були винайдені сторіччями раніше на Близькому Сході, де вавилоняни і єгиптяни будували складні іригаційні системи. Акведуки римського стилю використовувалися вже в VII ст. до н. е., коли Ассирійці будували акведук з вапняку заввишки 10 м і завдовжки 300 м, щоб переносити воду упоперек долини в свою столицю, Ніневію; повна довжина акведука складала 80 км. Приблизно в той же час акведуки використовувалися в містах майя. Відомо, що в Стародавній Греції також будувалися акведуки. За найвидатніший акведук Геродот вважав акведук на острові Самос. Цей акведук історик включив до списку чудес світу. Римляни будували численні акведуки для доставки води в міста і до промислових об'єктів. У саме місто Рим вода поставлялася через 11 акведуків, які були побудовані протягом 500 років і мали загальну довжину майже 350 км. Підведена по акведукам до міста, далі вода по свинцевим трубам подавалася до терм, ринків, фонтанів на вулицях і житлових будинків. При будівництві застосовувалися передові будівельні матеріали, наприклад, водостійкий пуцолановий бетон. Римські акведуки були надзвичайно складними спорудами, технологічно вони не застаріли навіть через 1000 років після падіння Римської імперії. Вони були побудовані з чудовою точністю: акведук Пон-дю-гар в Провансі мав ухил всього 34 см на кілометр (1:3000), спускався всього на 17 м по вертикалі при всій його довжині 50 км (рис. 1.1, б).

Велика частина досвіду римських інженерів була втрачена за часів Темних століть, і в Європі будівництво акведуків практично припинилося до XIX століття. Воду часто здобували шляхом риття колодязів, що викликало проблеми зі станом здоров'я городян, коли місцеве водопостачання забруднювалося, і навіть призводило до епідемій. Єдиним відомим винятком була «Нова річка» – штучний водний шлях в Англії, відкритий у 1613 р. для постачання Лондона свіжою питною водою. Його довжина складала 62 км [76].

Досвід у водопостачанні і зведенні акведуків набувався паралельно з досвідом будівництва складних іригаційних систем. Особливо гострими проблемами з водним режимом були для Месопотамії, значна частина якої затоплювалася щорічними паводками. Побудована у 2200-х рр. до н.е. іригаційна система складалася з цілого комплексу споруд: каналів, акведуків, дамб для захисту полів від затоплення паводковими водами, водозабірних споруд і водосховищ. Вода, що поступала по каналах, побудованих на площі в тисячі квадратних кілометрів, зрошувала землі починаючи від Ніневії на півночі до Ура на півдні (рис. 1.1, в) [65, 28].

Окрім водопостачання, актуальною також була проблема ліквідації побутових відходів. Сухе сміття можна спалити, а що робити з помями? Ця проблема зумовила створення нового типу міських інженерних споруд – каналізації. Найбільш ранні споруди, що виконують роль каналізації, виявлені в містах індської цивілізації: у м. Мохенджо-Даро, що виникло близько 2600 р. до н. е., виявлені перші відомі археологам громадські туалети, а також система міської каналізації (рис. 1.1, д). У Стародавньому Китаї каналізація існувала в декількох містах, наприклад, в Linzi. За 2500 років до н.е. будівельники Месопотамії вже вміли проектувати і будувати ефективні каналізаційні споруди – колектори і труби аркового перетину, які слугували для відведення стоків від палаців та інших будівель. У VIII ст. до н.е., за часів Другої Ассирійської імперії, на вулицях для збору поверхневих вод будувалися канами й лотки. Греки також рили у своїх містах стічні канами, і можна лише здогадуватися, який сморід там був у сухий і спекотний період року. Римляни, які були великими прихильниками гігієни, зробили великий крок у справі відведення рідких побутових відходів. У Стародавньому Римі був реалізований грандіозний інженерний

проект каналізації – Велика Клоака. Система каналізації для осушення низини між пагорбами Палатин і Капітолій, де пізніше виник Римський форум, була створена при п'ятому царі Стародавнього Риму Луції Тарквінії. Головним каналом у цій системі була Клоака Максима, що вважається за прототип античної каналізації. Канал має до 3 м завширшки і більше 4 м у висоту (рис. 1.1, г). Після занепаду Римської імперії перша крита кам'яна каналізація на території Європи була побудована у 1370 р.

Окрім інженерних споруд, будівничі розробляли раціональні містобудівельні рішення, які дозволяли вирішувати проблеми інсоляції і аерації міст чи, навпаки, їх захисту від надмірного перегріву і сильних вітрів. Орієнтація міст Дворіччя кутами за сторонами світу пов'язана з напрямом переважаючих вітрів і забезпечувала захист від них. В Індії, ще у III-II тисячоліттях до н.е., в м. Мохенджо-Даро, вулиці були строго зорієнтовані за сторонами світу: дві вулиці із заходу на схід і три вулиці – з півночі на південь, у відповідності з напрямом північних і південних вітрів (рис. 1.1, д). У Давньому Китаї навіть з'явилися наукові трактати, наприклад, трактат Чжоу-Лі, в яких були конкретні інструкції про розміщення вулиць за сторонами світу, у широтному і меридіональному напрямках. В Давній Греції, в м. Мілет, збудованому за проектом відомого містобудівельника Гіпподама, головні вулиці були зорієнтовані з південного заходу на північний схід, що запобігало надмірному перегріву (рис. 1.1, е).

Паралельно з цим, люди відкрили для себе енергозберігаючі властивості архітектури. Задовго до того, як були винайдені електричні опалювальні і охолоджуючі системи, люди були вимушені імпровізувати, використовуючи прості інструменти і природні матеріали, щоб звести будівлі, які б захистили їх від температурного чинника і пов'язаних з ним перевантажень. Глинобитні будинки та іглу – це лише два приклади примітивних, але винахідливих проектів, які використовуються й донині (рис. 1.1, є; рис. 1.1, ж) [76].

І тут варто зробити акцент на тому, що саме ставлення суспільства до енергоресурсів найточніше віддзеркалює його ставлення до навколишнього середовища в цілому. На ранніх етапах розвитку цивілізації люди не розуміли природних явищ і були залежними від них, тому до природи ставилися шанобливо і навіть її обожествляли. Пізніше, до Середньовіччя включно, люди використовували природні ресурси в обмежених кількостях, для задоволення своїх життєвих потреб, що не завдавало довікля значної шкоди. Активний розвиток різних галузей науки, що розпочався з часів Відродження, а також сприйняття людини як володаря природи, різко змінили ситуацію. Нова Доба з її промисловим розвитком вимагали все більше і більше ресурсів, які використовувалися вже не тільки для забезпечення потреб, а, насамперед, як засіб збагачення. Розвиток промисловості зумовив збільшення кількості і розмірів міст, що також негативно відбилося на стані довкілля. Люди усіма можливими засобами, у тому числі і архітектурно-містобудівельними, підпорядковували собі природу (додаток 1, сх. 1.1).

Розуміння того, що природні ресурси слід використовувати більш економно і ефективно, почало з'являтися лише в середині XIX століття. Отже, промислова революція не тільки змінила будівельні технології, а й сприяла усвідомленню нових проблем. Найбільш ранні приклади складного кліматичного контролю були створені Джозефом Пакстоном – він використовував вентилятори в ячеїстому склепінчастому даху Кришталевого Палацу, створеного у 1851 р. (рис. 1.1., з). А перші публікації з приводу негативного впливу навколишнього середовища на архітектурні об'єкти і конструкції з'явилися вже наприкінці XIX – початку XX століть. Тобто, за відносно невеликий проміжок часу порівняно із загальною історією свого існування міста як концентрований вираз людства пройшли шлях від етапу, коли вони почали негативно впливати на довкілля, до етапу, коли змінене внаслідок непродуманої господарської діяльності навколишнє середовище почало агресивно впливати на місто і його структурні елементи (додаток 1, сх. 1.1).

Але впродовж всього XX ст. людство продовжувало нещадно експлуатувати природні ресурси і забруднювати навколишнє середовище (рис. 1.2, а). Навантаження на довкілля від зростаючих міст багатократно збільшилося. У найбільш індустріально розвинутих країнах утворилися велетенські міські агломерації, в яких майже не лишилося природних компонентів і виникли відхилення від нормативних санітарно-гігієнічних параметрів середовища (рис.

1.2, б). Через це у 60-х роках ХХ ст. почали з'являтися зміни в суспільній свідомості провідних індустріальних держав, які першими зіткнулися з екологічними проблемами. При цьому спочатку вважали, що для зниження антропогенного навантаження на довкілля достатньо обмежити рівень виробництва і шкідливих викидів в атмосферу, а також будувати поселення за новими екологічними стандартами з ефективним використанням усіх ресурсів [91].

Італійський архітектор Паоло Солері у 60-х рр. ХХ ст. ввів поняття «аркології» (містобудівельної концепції, що є синтезом архітектури і екології). Запропоноване ним злиття екології з архітектурою було блискуче втілене в рамках проекту Аркосанті (Arcosanti project), започаткованого у 1970 р. Це місто, в якому створені максимально ефективні інфраструктурні послуги (водопостачання і каналізація), зведені до мінімуму використання енергії, сировини і землі, скорочена кількість відходів і рівень забруднення навколишнього середовища (рис. 1.2, в) [97].

Проте найбільшою проблемою, що постала перед людством наприкінці ХХ століття, виявилася нестача енергетичних ресурсів. Великі міста і потужна промисловість використовували ресурси у надвеликих обсягах і дуже неефективно. Саме в цей час нарешті з'явилося усвідомлення того, що всі галузі виробництва, у тому числі й архітектурно-будівельна, мають бути енергоефективними. Нафтова криза 1973 р. привела до ще ширшого перегляду принципів будівництва. У тому ж році Американський інститут архітекторів (AIA) формує спеціальну комісію з вивчення енергії. До 1977 р. президент Картер створив у США нове Міністерство енергетики. Одним з основних завдань міністерства було дослідження способів збереження енергії.

У зв'язку з цим, архітектурні знаменитості наших днів починали зі створення проектів, які відтоді стали визначними пам'ятками середовищного дизайну. Норман Фостер описував свою будівлю Willis Faber & Dumas Headquarters в Іпсвічі, Великобританія (1975), як приклад «першопроходця енергетично-розумного проекту, що кинув виклик прийнятним поглядам на офісну будівлю» (рис. 1.3, а). Центр Помпіду в Парижі відкрився у 1977 р. Дизайн з вивернутими назовні комунікаціями, розроблений Річардом Роджерсом і Ренцо Піано, все ще залишається одним з яскравих прикладів високотехнологічної екологічної архітектури (рис. 1.3, б). У тому ж році Сім Ван дер Рін створив будівлю Bateson Building в Сакраменто, Каліфорнія, – модель ефективного використання і збереження енергії (рис. 1.3, в). У 1992 р. малайзійський архітектор Кен Янг створив у Куала Лумпур будівлю Menara Mesiniaga. Циліндрична 15-поверхова біокліматична конструкція містить алюмінієві пластини, жалюзі для створення тіні і ковзаючі двері, що сприяють вентиляції. Сонячні панелі на даху також служать для надходження енергії в будівлю (рис. 1.3., г). Будівля Нормана Фостера у Франкфурті, відома як Commerzbank Headquarters, стала у 1997 р. першою в світі екологічною баштою, доповненою «небесними садами» (рис. 1.3, д). Шістьма роками пізніше архітектор закінчив знакову будівлю, що формує силует Лондона, відому як «the gherkin» (корнішон). Вона споживає тільки половину енергії, потрібної звичайному великому офісу (рис. 1.3, е) [37, 68].

На зламі ХХ-ХХІ століть поширилися тенденції до збільшення природних компонентів міського середовища. Рослини стали компонентами як зовнішнього оточення, так і внутрішнього середовища будівель. Відбулися також зміни в суспільній свідомості і усвідомлення необхідності збереження довкілля для прийдешніх поколінь [11] (додаток 1, сх. 1.1).

Отже, лише опинившись перед реальною загрозою глобальних екологічних катастроф, людство дійшло до думки про необхідність активної боротьби із забрудненням навколишнього середовища. А архітектура і містобудування, які тривалий час справляли негативний вплив на довкілля, зараз самі страждають від агресивного зовнішнього оточення і, тому, в майбутньому мають стати дієвим засобом у створенні стійкого балансу в системі «архітектура – навколишнє середовище».

Рис. 1.1 – Приклади взаємодії архітектури і природного середовища

а



б



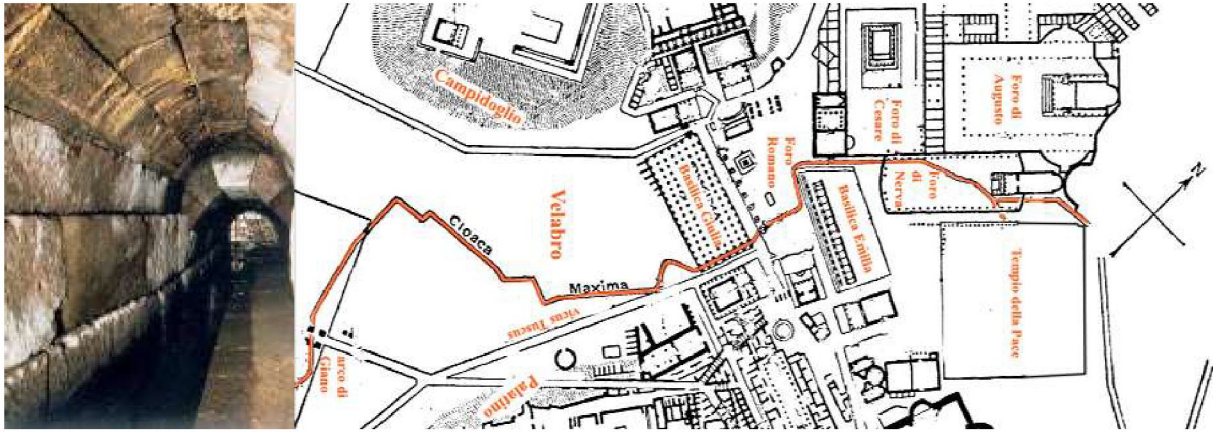
в



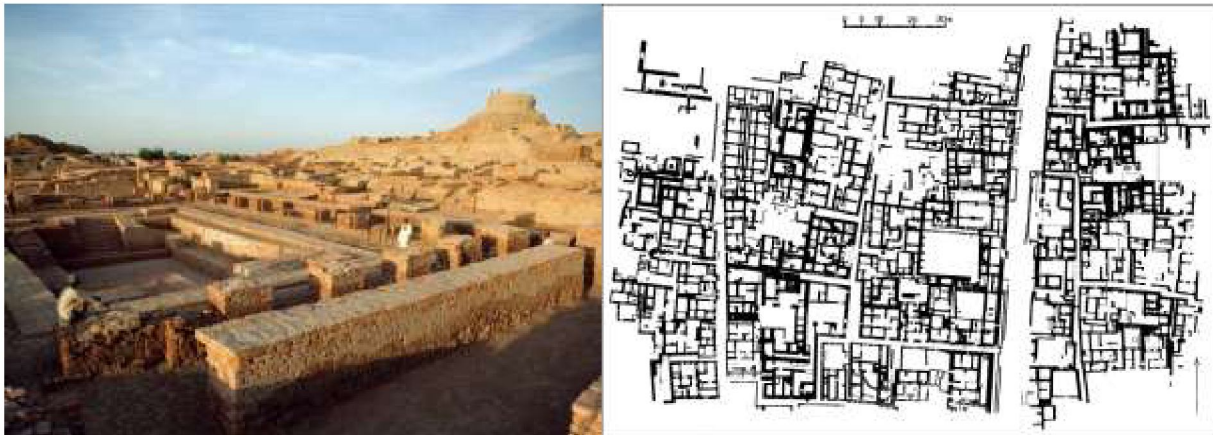
а – землянка (ліворуч) і древні будинки в Аркаїмі, Казахстан (праворуч);
б – римські акведуки: акведук в Сеговії, Іспанія (ліворуч) і акведук Пон-дю-Гар, Франція (праворуч);
в – міста Давньої Месопотамії з розвинутою іригаційною системою: Борсиппа (ліворуч) і Ур Касдим (праворуч)

Продовження рис. 1.1 – Приклади взаємодії архітектури і природного середовища

Г



Д



Е



г – велика Клоака у Давньому Римі;
 д – каналізаційні споруди і план міста Мохенджо-Даро, Індія;
 е – місто Мілет, Греція

Продовження рис. 1.1 – Приклади взаємодії архітектури і природного середовища

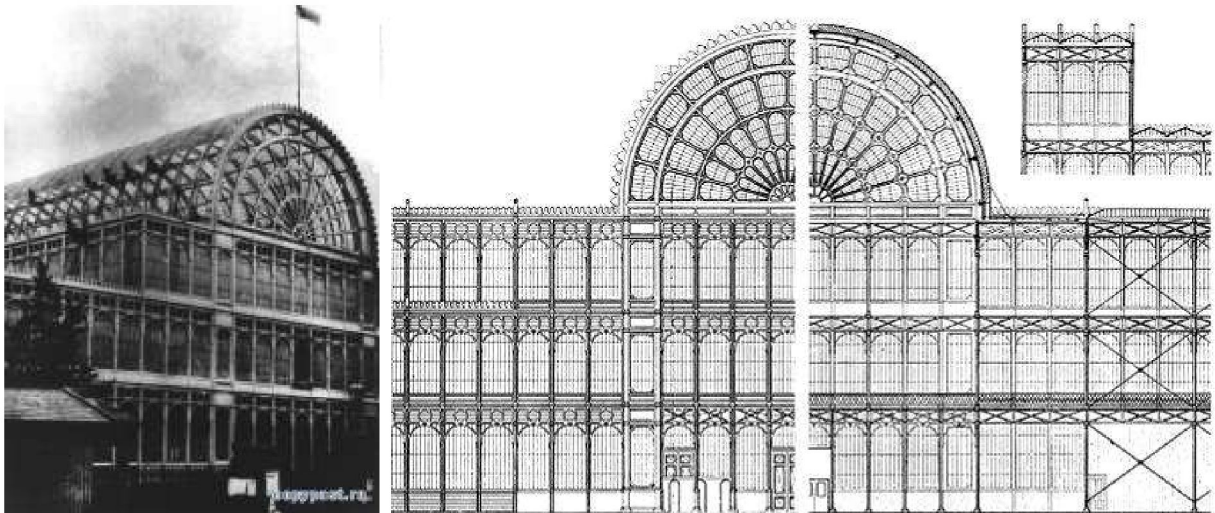
є



ж



з



є – адаптація житла до кліматичних умов: дерев'яний будинок (ліворуч) та іглу (праворуч);
ж – глинобитні будинки: дім в Ташкенті (ліворуч) і тулоу в Китаї (праворуч);
з – Кришталевий палац в Лондоні, арх. Джозеф Пакстон

Рис. 1.2 – Взаємодія архітектури і природного середовища в ХХ ст.

а



б



в



а – промислові території;
б – сучасні мегаполіси;
в – екологічне місто Аркосанті, арх. Паоло Солері

Рис. 1.3 – Енергоефективні будівлі ХХ–ХХІ століть

а



б



в



г



д



е



є



а – Willis Faber в Іспвічі, Великобританія, арх. Норман Фостер, 1975;

б – центр Жоржа Помпідю в Парижі, арх. Річард Роджерс і Ренцо Піано, 1977;

в – Bateson Building в Сакраменто, США, арх. Сім Ван дер Рін, 1977;

г – Menara Mesiniaga, Куала Лампур, арх. Кен Янг, 1992;

д – Commerzbank Headquarters, Франкфурт, арх. Норман Фостер, 1997;

е – Swiss Re London («the gherkin»), арх. Норман Фостер, 2003;

є – Літній павільйон галереї Серпентайн в Лондоні, арх. Жан Нувель, 2010

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте старовинні архітектурно-містобудівельні засоби покращення екологічних (санітарно-гігієнічних) параметрів середовища?
2. Як впродовж розвитку цивілізації змінювалося ставлення людей до навколишнього природного середовища?
3. Яка ідеологія стала провідною в архітектурі кінця XX – початку XXI століть?

1.2 Концепція стійкого розвитку міського середовища

Логічним переходом від екологізації наукових знань і соціально-економічного розвитку, що бурхливо розпочався в 1970-ті роки, стала концепція стійкого розвитку. Питанням обмеженості природних ресурсів, а також забруднення природного середовища, яке є основою життя, економічної і будь-якої діяльності людини, в 1970-ті роки було присвячено низку наукових робіт. Реакцією на це було створення міжнародних неурядових наукових організацій з вивчення глобальних процесів на Землі, таких як Міжнародна федерація інститутів перспективних досліджень, Римський клуб, Міжнародний інститут системного аналізу, а в СРСР – Всесоюзного інституту системних досліджень.

Сталий (чи стійкий) розвиток (англ. *sustainable development*) – процес змін, в якому експлуатація природних ресурсів, напрям інвестицій, орієнтація науково-технічного розвитку, розвиток особи та інституційні зміни узгоджені один з одним і зміцнюють нинішній і майбутній потенціал для задоволення людських потреб і прагнень.

Концепція стійкого розвитку з'явилася в результаті об'єднання трьох основних точок зору: економічної, соціальної і екологічної. Узгодження цих різних точок зору і їх викладення мовою конкретних заходів, що є засобами досягнення стійкого розвитку, – завдання величезної складності, оскільки всі три елементи стійкого розвитку повинні розглядатися збалансовано [108].

Економічний підхід до концепції стійкості розвитку має на увазі оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних – природо-, енерго-, і матеріалозберігаючих технологій, включно з видобуванням і переробкою сировини, створенням екологічно прийнятної продукції, мінімізацію, переробку і знищення відходів. Однак при вирішенні питань про те, який капітал повинен зберігатися (наприклад, фізичний або природний, або людський) і якою мірою різні види капіталу взаємозамінні, а також при вартісній оцінці цих активів, особливо екологічних ресурсів, виникають проблеми правильної інтерпретації і підрахунку.

Соціальна складова стійкості розвитку орієнтована на людину і спрямована на збереження стабільності соціальних і культурних систем, зокрема, на скорочення числа руйнівних конфліктів між людьми. Важливим аспектом цього підходу є справедливе розподілення благ. Бажано також збереження культурного капіталу і різноманіття в глобальних масштабах. Концепція стійкого розвитку передбачає, що людина повинна брати участь в процесах, які формують сферу її життєдіяльності, сприяти ухваленню і реалізації рішень, контролювати їх виконання [18].

З екологічного погляду, стійкий розвиток має забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Основна увага приділяється збереженню здібностей до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не на збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна стабільність всієї біосфери. Крім того, поняття «природних» систем і ареалів проживання можна розуміти ширше, включаючи в них створене людиною середовище, таке, наприклад, як міста.

Стійкий розвиток міста – це розвиток, що передбачає, по-перше, економічне зростання при безумовному дотриманні екологічної рівноваги, по-друге, збалансованість економічної і соціальної сфер, узятих в людському вимірі, по-третє, урахування перспективи не тільки з орієнтацією на міське співтовариство, що живе нині, а й на майбутні покоління.

Відносно міста стійкість – це не лише «образ», бачення, і не застиглий стан, а творчий

процес, спрямований на пошук рівноваги, який розповсюджується на всі сфери ухвалення рішень на загальноміському і локальному рівнях. Цей процес забезпечує міським властям безперервний зворотний зв'язок, показуючи, які види діяльності ведуть до збалансованості міського розвитку і які, навпаки, перешкоджають цьому. Якщо управління містом будується на основі такої інтегрованої інформації, то виникає розуміння функціонування міста як органічного цілого.

Стабільне місто або екомісто – це місто, спроектоване з урахуванням впливу на навколишнє середовище, населене людьми, які прагнуть мінімізувати споживання енергії, води і продуктів харчування, виключити безрозсудне виділення тепла, забруднення повітря вуглекислим газом CO₂ і метаном, а також забруднення води [108].

Першим слово «ekomісто» використовував Річард Регистер в 1987 р. в книзі «Екомісто Берклі: будівництво міста для здорового майбутнього». З інших видатних особистостей, які передбачали появу екоміст, можна назвати архітектора Пауля Даунтона, який пізніше заснував компанію Ecorolis Pty, і письменника Тімоті Бітлея, що багато писав по цій темі.

Таким чином, виходячи зі всього вище сказаного, можна виділити основні принципи стійкого розвитку міських територій:

1. Гуманна поверховість житлових об'єктів: не вище 5 поверхів;
2. Оптимальна щільність забудови: відсутність островів тепла.
3. Забудова за принципом «ячеек»: створення зелених дворів і дитячих майданчиків; відділення ділових кварталів з висотним будівництвом від житлових зелених районів;
4. Узгодження архітектурного вигляду будівель з особливостями місцевого ландшафту, з наявними національними архітектурними традиціями;
5. Планувальні рішення, що враховують поліпшення системи громадського транспорту і збільшення пішохідних зон для скорочення автомобільних вихлопів: продумана інтеграція ділових, промислових і житлових зон;
6. Найбільш прийнятний з екологічного погляду транспорт: тролейбуси, трамваї, фунікулери, надземні і наземні електропоїзди; стимулювання і підтримка користування велосипедами;
7. Розрахунок паркінгів поблизу житлових масивів і адміністративно-ділових центрів з урахуванням демографічного і економічного розвитку регіону;
8. Впорядкування територій: створення штучних водоймищ, парків, алей, облаштування набережних і т.п.;
9. Використання поновлюваних джерел енергії: вітрогенераторів, сонячних батарей або біогазу;
10. При створенні інженерної інфраструктури використання локальних джерел поновлюваної енергії у кожному кварталі;
11. Використання внутрішньобудинкових енергозберігаючих технологій (пристрою для забезпечення природної вентиляції і освітлення) у прив'язці до можливостей регіональної енергосистеми;
12. Ефективна система водопостачання і водовідведення в комплексі з локальними системами рециркуляції використаної води: каналізація з максимальним первинним очищенням перед скиданням у водоймища;
13. Створення різних сільськогосподарських структур в межах міста (у центрі або передмістях): «скорочення шляху» продуктів харчування від поля до столу. Можливо завдяки створенню малих приватних землеробських ділянок або масштабних вертикальних сільськогосподарських будівель типу «агрохмарочосів».

Приклади екологічних міст існують або проектуються в багатьох країнах: Австралія (район Морленд в Мельбурні), Бразилія (Порту-алегрі і Курітіба), Великобританія (Сент-дейвідс, Лестер), Німеччина (Фрайбург), Індія (Тес-Сіті Гуджарат, Манімекала), Ірландія (Клонбурріс – передмістя Дубліна), Канада (Калгарі – перше місто в рейтингу екоміст планети), Китай (Донган, Хуанбайюй), Корея (Сондо, Кванге-сіті), Нова Зеландія (Уайтакере), Росія (Нове Ступіно), США (Аркозанти, Койот-Спрінгс та ін.), Швеція (Гетеборг, Ельвстран-

ден), Еквадор (Лойя), Франція (зелені райони в містах Бордо, Марсель, Гренобль, Ніцца і Страсбург).

Ландшафтно-екологічний підхід до організації і використання міських земель на основі їх комплексної оцінки представляється як найважливіший інструмент у формуванні їх стійкого розвитку, центральною ланкою якого виступає екологічний каркас території, що функціонує в системі елементів урбанізованого ландшафту, ареал якого виходить за межі адміністративних меж.

Екологізація сучасних проектів у містобудуванні базується на теорії планувального зонування, суть якої у взаєморозташуванні міських структур і оптимізації територіальних зв'язків промислових, житлових, комунальних, транспортних та інших функціональних зон методами територіального структурно-функціонального регулювання антропогенних навантажень.

Екологічна ситуація в місті багато в чому залежить від того, наскільки його функціонально-планувальна структура відповідає ландшафтним властивостям території. При ландшафтно-екологічному підході до розміщення функціональних зон визначальним стає критерій екосумісності або екополяризації при функціональному зонуванні міського ландшафту, тобто максимального роз'єднання екологічно несумісних видів використання територій і зближення екологічно взаємодоповнюючих функціональних територіальних структур. Між природно-екологічними елементами і господарськими структурами створюються буферні (компенсаційні) зони, що забезпечують екологічне благополуччя міського ландшафту. Як буферні виступають території спеціального призначення (санітарно-захисні зони, технічні коридори і лісопаркові пояси, бульвари міст) і території з функціями лісового і сільського господарства. Принцип виділення екокаркасу і буферних зон лягає в основу формування композиції міських територій незалежно від їх зонального і регіонального місцеположення.

Концепція екологічних каркасів передбачає специфічне використання ділянок міського ландшафту з найціннішими екологічними властивостями, серед яких особливо виділяються здатність до відтворення природних компонентів, підтримка природного масоенергообміну, нейтралізація техногенного забруднення [16, 17, 18].

Рекомендації щодо розміщення містобудівних об'єктів на основі ландшафтно-екологічного підходу дозволяють підвищити ефективність планування міської території. Впровадження ландшафтного планування в практику управління територіальними одиницями, насамперед на муніципальному рівні, дозволить зберегти ландшафтну структуру міста. Ландшафтно-екологічний аналіз дозволяє використовувати комплексний підхід в управлінні, коли при ухваленні кожного конкретного рішення враховуватимуться ландшафтно-екологічні особливості території [45].

Запитання для самоперевірки

- 1. Що таке сталий (або стійкий) розвиток? У чому полягає стійкий розвиток міста?*
- 2. Які Ви знаєте основні принципи стійкого розвитку міста?*
- 3. У чому полягає сутність ландшафтно-екологічного підходу до організації міського середовища?*

1.3 Нормативно-правове забезпечення з регулювання екологічних параметрів архітектурно-будівельної галузі в Україні та світі

В сучасному світі надмірна й неконтрольована урбанізація спричинила різке погіршення екологічної ситуації у великих і найбільших містах. Тому проектування і будівництво локальних архітектурних об'єктів і великих містобудівельних комплексів, а також роботи з реконструкції будівель і територій, не можуть більше проводитися без урахування екологічних нормативів.

Варто зазначити, що процес нормування санітарно-гігієнічних і містобудівельних параметрів середовища розпочався дуже давно. Наприклад, зведення законів Київської Русі (XI–XII ст.) містило статті щодо охорони мисливських та інших угідь, а «Морський регла-

мент» 1718 р. забороняв скидати сміття у річки й канали чи залишати його на кризі [7]. Проте усвідомлення справжнього значення екологічних проблем відбулося лише наприкінці ХХ століття, коли людство опинилося на межі зіткнення з техногенними катастрофами глобального масштабу.

З цього часу почали проводитися міжнародні заходи, спрямовані на розробку концепції збалансованого розвитку і співіснування міст і навколишнього середовища. У 1992 р. на конференції в Ріо-де-Жанейро ухвалена Міжнародна програма дій ООН «Порядок денний на ХХІ століття». У 1993 р. на всесвітньому конгресі архітекторів у Чикаго була ухвалена «Декларація взаємозв'язків для стійкого майбутнього», у якій головною метою архітектурної діяльності визнане забезпечення стійкості природного середовища. У цій декларації архітектори зобов'язалися вести просвітницьку, законодавчу і галузеву роботу зі створення умов для забезпечення екологічного проектування і будівництва. У 1994 р. в Європі прийнята «Хартія стійкого розвитку європейських міст», яка містить раціональні орієнтири і рекомендації щодо рішення урбоекологічних проблем.

На зламі ХХ–ХХІ ст. була проведена ціла низка міжнародних конгресів і конференцій з проблематики, близької до архітектурної екології: Міжнародні конгреси з екології в геотехніці (Едмонтон, 1994, Осака, 1996, Лісабон, 1998); Міжнародний конгрес «Екологічні проблеми великих міст: інженерні рішення», Москва, 1996; Всесвітній конгрес Міжнародної ради з будівництва на тему: «Будівництво і навколишнє середовище», Швеція, 1998; Міжнародні конференції зі стійкого екологічного будівництва (Тамп, США, 1994, Париж, 1997, Осло, 2002).

У 2002 р. Європейська організація будівельної індустрії прийняла рішення про здійснення комплексу заходів із захисту навколишнього середовища в процесі будівельної діяльності [11, 15].

Зважаючи на надзвичайну актуальність глобальних екологічних проблем, в Україні ратифіковано низку міжнародних конвенцій та угод, а також ухвалено багато законів, кодексів і нормативних актів, що безпосередньо чи опосередковано стосуються проблем екології і архітектурно-будівельної галузі. В галузі охорони природного середовища: 1) закони України: «Про охорону навколишнього середовища» (від 25.06.1991 р., № 1264), «Про охорону атмосферного повітря» (від 16.10.1992 р., № 2707), «Про охорону земель» (від 19.06.2003 р., № 0962), «Про екологічну експертизу» (від 09.02.1995 р., № 0045), «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» (від 13.07.2000 р., № 1908), «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки» (від 21.09.2000 р., № 1989); 2) кодекси України: «Господарський кодекс України» (від 16.01.2003 р., № 436-IV), «Земельний кодекс України» (від 25.10.2001 р., № 2768-14), «Водний кодекс України» (від 06.06.1995 р., № 213/95), «Повітряний кодекс України» (від 04.05.1993 р., № 3167-12), «Кодекс України про надра» (від 27.07.1994 р., № 132/94), «Лісовий кодекс України» (від 21.01.1994 р., № 3852-12); 3) міжнародні конвенції та угоди: «Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату» (від 29.10.1996 р., № 435/96). В галузі соціального середовища: 1) закони України: «Основи законодавства України про охорону здоров'я» (від 19.11.1992 р., № 2801), «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (від 24.02.1994 р., № 4004); 2) міжнародні конвенції та угоди: «Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля» (від 06.07.1999 р., № 832-12). В галузі техногенного середовища: 1) закони України: «Про основи містобудування» (від 16.11.1992 р., № 2780), «Про землеустрій» (від 22.05.2003 р., № 0858), «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (від 18.01.2001 р., № 2245), «Про пожежну безпеку» (від 17.12.1993 р., № 3745), «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» (від 08.06.2000 р., № 1809-III); 2) міжнародні конвенції та угоди: «Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті» (від 19.03.1999 р., № 534-14).

Сучасне українське законодавство з питань регулювання екологічних параметрів і організації архітектурної та будівельної діяльності ґрунтується на законодавчій базі колишньо-

го СРСР і споріднене з нормативною документацією Росії та інших країн СНД: ГОСТ 23337-78. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий; ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики; СНиП II-12-77. Защита от шума; Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. СН 2.2.4/2.1.8.562-96; Допустимые уровни вибрации на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий. ГН 2.2.4/2.1.8.566-96; Санитарные нормы допустимых уровней инфразвука низкочастотного шума на территории жилой застройки. № 4948-89; Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96; Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест. СанПиН 2.1.6.575-96.

Разом з тим, в Україні розроблена і ухвалена власна система спеціалізованих Державних будівельних норм (ДБН): ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд; ДБН 360-92** Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений; ДБН В.2.2-9-99. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення; ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення; - ДБН В.1.4-1.01-97. СРББ. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні; ДБН В.1.4-2.04-97. СРББ. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва; ДБН В.1.1-12:2007 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будівництво в сейсмічних районах України; ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення; ДБН В.1.1-5-00. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах (Частина 1. Будинки і споруди на підроблюваних територіях); ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

В основу усіх заходів з екологічного захисту покладено принцип нормування якості навколишнього природного середовища. Основні екологічні нормативи якості і впливу на середовище поділяють на: 1) санітарно-гігієнічні (гранично допустима концентрація шкідливих речовин; допустимий рівень фізичних впливів: шуму, вібрації тощо); 2) виробничо-господарські (допустиме вилучення компонентів природного середовища); 3) комплексні показники (нормативи санітарно-захисних зон; будівельні і містобудівельні правила) [11].

Сучасні світові стандарти з питань нормування екологічних параметрів архітектурно-будівельної галузі стосуються, переважно, екологічної, енергетичної і економічної ефективності так званих «Зелених будівель» (green building) і розробляються як системи добровільних рейтингових сертифікацій. Найвідомішими з них є англійська BREEAM і американська LEED.

Метод оцінки екологічної ефективності будівель BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) розроблений у 1990 р. британською компанією BRE Global і використовується по всьому світу. За межами Великобританії на сьогоднішній день сертифіковано більше 110 000 будівель і близько 500 000 мають пройти цей процес. Особливістю системи оцінки є методика присудження балів за кількома розділами, що стосуються різних аспектів безпеки життєдіяльності, впливу на навколишнє середовище і комфорту. Бали множать на вагові коефіцієнти, що відображають актуальність аспекту в місці забудови, потім підсумовуються і переводяться в результуючу оцінку. Така методика дозволяє адаптувати систему BREEAM до різних регіонів без втрати ефективності.

Категорії оцінки: 1) управління; 2) здоров'я і соціальний добробут; 3) енергетика; 4) транспорт; 5) водозабезпечення; 6) матеріали; 7) відходи; 8) ефективне управління забудованих територій і екологія; 9) боротьба із забрудненням навколишнього середовища. Оцінка за стандартом BREEAM виноситься у відповідності з наведеними нижче критеріями:

- Управління: введення в експлуатацію і подальше управління будівлею, що забезпечують оптимальну продуктивність систем; управління процесом будівництва з погляду ефективності використання ресурсів, споживання енергії, забруднення; надання керівництва для нетехнічних користувачів будівлі з тим, щоб вони могли зрозуміти і ефективно експлуатувати

ти системи будівлі.

- Здоров'я і соціальний добробут: наявність достатньої кількості денного світла; забезпечення виду з вікна для відпочинку очей; комфортний температурний режим; необхідна акустика; якість внутрішнього повітря і води; природна вентиляція; якість освітлення.

- Боротьба із забрудненням навколишнього середовища: контроль за використанням хладагентів і їх витоком; контроль дощових потоків; контроль за викидом парникових газів; контроль забруднення природних водотоків від стоків будівлі; обмеження дії зовнішнього світла і шуму.

- Енергетика: скорочення викидів CO₂, пов'язаних із споживанням енергії; скорочення викидів CO₂ і забруднення атмосфери за рахунок використання поновлюваних джерел енергії; використання приладів для підрахунку енергії; зовнішнє освітлення; заходи з підвищення енергоефективності; підігрів води сонячними батареями; мінімізація теплових втрат; енергоефективні транспортні системи (ліфти, ескалатори); застосування витяжних шаф.

- Ефективне управління забудовуваних територій і екологія: заохочення повторного використання землі і мінімізація використанню раніше незабудованих земельних ділянок; використання забруднених раніше земель, їх реабілітація; поєднання будівлі з навколишньою забудовою; пом'якшення дії на навколишнє середовище; мінімізація довгострокової дії забудови на оточення, біорозмаїття району; мінімізація службового освітлення; рівень шуму на будівельному майданчику.

- Транспорт: доступність громадського транспорту; сприятливі і безпечні умови для пішохідних і велосипедних прогулянок; близькість до об'єктів соціальної інфраструктури (школи, сади, зони відпочинку); максимізація місткості парковок; грамотне планування, що зменшує потребу в поїздках на автомобілі; забезпечення можливості працювати вдома; карти і інформація.

- Водозабезпечення: мінімізація споживання питної води в гігієнічних цілях; лічильники витрати води; контроль за витоком води; повторне використання води; збір і використання дощової води.

- Матеріали: використання будівельних матеріалів з низькою екологічною дією впродовж всього життєвого циклу будівлі; повторне використання матеріалів; сертифіковане джерело ключових матеріалів; належний захист відкритих частин будівлі і ландшафтів.

- Відходи: повторне використання матеріалів; утилізація побутового сміття; вивіз будівельного сміття [100].

LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design) – «Керівництво в енергетичному і екологічному проектуванні» – це рейтингова система сертифікації, що була розроблена у 1993 р. Американською Радою із Зелених Будівель (United States Green Building Council – USGBC) як стандарт вимірювання енергоефективності і екологічності проектів і будівель для здійснення переходу будівельної індустрії до проектування, будівництва і експлуатації таких будівель.

Стандарт LEED складається з шести розділів: 1) забезпечення екологічної стійкості проектів (прилегла територія); 2) ефективність використання водних ресурсів; 3) енергозбереження і атмосфера; 4) матеріали і ресурсна база; 5) якість внутрішнього повітря і середовища; 6) нові стратегії в проекті та інновації. Ці розділи містять різну кількість вимог, у відповідності з якими оцінюваний проект отримує залікові бали. Нижче наведені деякі приклади вимог стандарту LEED.

- Забезпечення екологічної стійкості проектів (прилегла територія): вибір будівельного майданчика; розрахунок щільності забудовуваної території і логістика; можливість повторного використання покинутих земельних ділянок; створення альтернативних видів транспорту (доступ до громадського транспорту, створення можливості використання енергоефективних автомобілів з низьким рівнем викидів шкідливих речовин, будівництво зон для парковки); захист і відновлення місцевості від наслідків ведення будівельних робіт; створення великої кількості відкритих просторів; проектування систем збору дощової води і створення умов для контролю за її експлуатацією (об'єм водозбору і якість очищення); боротьба з ефе-

ктом перегрітого острова (коли температура в населеному пункті в рази перевищує середню температуру навколишнього середовища) за умови експлуатації дахів або іншими засобами; створення умов для достатнього проникнення світла в приміщення.

- Ефективність використання водних ресурсів: дослідження природного ландшафту; інноваційні технології очищення стічної води; зниження об'ємів споживання води.

- Енергозбереження і атмосфера: мінімальне споживання енергії; основні заходи щодо організації систем охолодження приміщень; оптимізація енергоспоживання; використання місцевих поновлюваних джерел енергії; удосконалена система експлуатації об'єкту; вивірення і контроль проектних розрахунків; зелена енергія.

- Матеріали і ресурсна база: зберігання і збір придатних для переробки матеріалів; переробка стін, підлог і дахів; переробка внутрішніх елементів каркаса будівлі; утилізація будівельних відходів; переробка будівельних матеріалів; використання швидко поновлюваних матеріалів; використання добірної каліброваної деревини.

- Якість внутрішнього повітря і середовища: контроль за вмістом тютюнового диму в повітрі внутрішніх приміщень; моніторинг подачі свіжого повітря всередину приміщення; ефективна вентиляція; створення системи контролю підтримки якості повітря всередині приміщень (під час будівництва і після здачі в експлуатацію); використання матеріалів, що впливають на зниження емісії CO₂ (ущільнювачі, підлогові покриття, ізоляція, фарби і шпаклівки, композитне дерево та ін.); контроль за вмістом хімічних і забруднюючих речовин в повітрі; керованість систем освітлення, обігріву; проектування систем контролю за роботою нагрівачів; перевірка роботи системи опалення будівлі; подача природного денного світла всередину приміщення; видові характеристики.

Системою LEED враховуються також використання інновацій в проектуванні, експлуатації, маркетингу і просуванні зеленого тренду в суспільстві і серед професіоналів, а також додаткові опції оцінки, характерні для того чи іншого регіону.

Система влаштована так, що не врахувавши хоча б одну вимогу, претендент на сертифікат не зможе його отримати через невідповідність стандарту. Підсумковий сертифікат визначається загальною сумою балів за гнучкою сертифікаційною шкалою і має декілька градацій.

Важливо відзначити, що LEED не замінює собою вимоги нормативних документів, встановлених у тій чи іншій країні державними відомствами (ГОСТ, СНиП, ДБН). Вона доповнює їх досконалішими, відповідними вимогам сучасності критеріями оцінки якості і формує у проектувальників наскрізну відповідальність за ефективність рішень і майбутні функції систем [100].

У країнах, де розвивається Екологічне будівництво, створюються національні стандарти, що враховують соціально-економічні і природні умови країни: законодавство, державну політику щодо енергоресурсів і екології, кліматичні умови, ступінь усвідомлення проблем енергоефективності і екологічності професійними співтовариствами і населенням. Суттю розвитку національного стандарту є переформулювання лише тих концептуальних рекомендацій загальноновизнаних систем екологічної експертизи об'єктів нерухомості, які зможе ввести практику національний проектно-будівельний сектор.

Розвитком і впровадженням Зелених (екологічних) стандартів займаються Ради із зеленого будівництва. Це некомерційні організації, мета яких – пропаганда зеленого будівництва і об'єднання усіх зацікавлених фахівців у цьому секторі економіки: архітекторів, інженерів, учених, девелоперів, будівельників, інвесторів, постачальників будівельних матеріалів. Координація діяльності рад та інших екологічно орієнтованих будівельних і управлінських компаній здійснюється Міжнародною Радою із зелених будівель – World Green Building Council (WORLDGBC).

Ради з екологічного (зеленого) будівництва створені або створюються в наступних країнах:

1. Азія і Тихоокеанський регіон: Австралія, Індія, Японія, Нова Зеландія, Тайвань, Об'єднані Арабські Емірати, Китай, Грузія, Гонконг, Індонезія, Ізраїль, Йорданія, Корея,

Малайзія, Оман, Філіппіни, Катар, Саудівська Аравія, Сінгапур, Таїланд, В'єтнам.

2. Європа: Німеччина, Румунія, Великобританія і Північна Ірландія, Албанія, Австрія, Болгарія, Хорватія, Чехія, Франція, Греція, Угорщина, Італія, Монтенегро, Голландія, Польща, Росія, Іспанія, Швеція, Туреччина.

3. Америка, Карибський басейн: США, Канада, Аргентина, Бразилія, Колумбія, Мексика, Чилі, Коста-Ріка, Домініканська республіка, Еквадор, Панама, Парагвай, Перу, Уругвай, Венесуела.

4. Африка: ЮАР, Єгипет, Мавританія, Марокко.

Нажаль, в Україні Ради з екологічного будівництва досі не створено [100].

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте міжнародні заходи, спрямовані на розвиток екологічного будівництва?

2. На яку базу спираються сучасні українські нормативні документи в галузі будівництва та охорони навколишнього середовища? Які Ви знаєте діючі норми в цій сфері?

3. У чому полягає суть стандартів екологічної і енергетичної ефективності будівель BREEAM та LEED?

1.4 Основні питання архітектурної екології та її роль і місце у професійній підготовці сучасного архітектора

У сучасних світових науці, культурі і практиці існує багато визначень поняття «Архітектура». Цей термін може означати спроектовані будівлі або інші умови, створені для підтримки життєдіяльності живих істот; рід діяльності; галузь знань; сукупність навичок і принципів поведінки; сферу інтересів і впливу; соціальну групу, наділену певними правами; вид власності або товару; і т.д. Серед найпоширеніших визначень зустрічаються наступні:

Архітектура (лат. *Architectura* – будівництво, архітектура, від давн.-грецьк. ἀρχι – старший, головний і τέκτων – будівельник, тесляр) – сфера людської діяльності, що займається зведенням будівель і організацією простору.

Архітектура – це рід людської діяльності, спрямований на розробку нових і оптимізацію існуючих об'ємно-планувальних рішень навколишнього середовища, необхідних для нормального функціонування людини (додаток 1, сх. 1.2).

Основними розділами архітектури є: 1) містобудування – розділ архітектури, який вирішує завдання проектування і розвитку міського середовища, зокрема комплексно охоплює питання розвитку планувального рішення міста, будівництва нових об'єктів, санітарно-економічні і екологічні проблеми; 2) об'ємна архітектура – основний розділ архітектури, пов'язаний з проектуванням і будівництвом будівель і споруд; 3) дизайн інтер'єру – розділ архітектури, пов'язаний з оформленням інтер'єру будівель, тобто безпосередньо місця існування людини; 4) ландшафтна архітектура – розділ архітектури, присвячений організації садів, парків і інших середовищ, в яких матеріалом є ландшафт і природна рослинність; 5) зелена або екологічна архітектура – прикладний розділ архітектури, метою якого є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів при експлуатації будівлі і зниження впливу на навколишнє середовище.

Зважаючи на останній з вище названих розділів, можна сказати, що в самій структурі архітектури вже існує зв'язок з екологією.

Екологія (від давн.-грецьк. οἶκος – житло, будинок, майно і λόγος – поняття, учення, наука) – наука про стосунки живих організмів і їх співтовариств між собою і з навколишнім середовищем. Термін вперше запропонував німецький біолог Ернст Геккель у 1866 році в книзі «Загальна морфологія організмів» («Generelle Morphologie der Organismen»).

Сучасне тлумачення терміну екологія має ширше значення, ніж в перші десятиліття розвитку цієї науки. В даний час найчастіше під екологічними розуміють питання охорони навколишнього середовища. Багато в чому така зміна сенсу відбулася завдяки все відчутнішим наслідкам впливу людини на навколишнє середовище.

Екологію усе частіше розуміють як науку, що вивчає природне середовище і його взаємозв'язки з діяльністю людини, а також способи зменшення антропогенного тиску. Через це

відбувається «екологізація» інших галузей знань, виникають нові науки: геоecологія, урбeкологія тощо. Отже, має місце і архітектурна екологія. Розвиток архітектурної екології як нової галузі архітектурної науки зумовлений тим, що, по-перше, архітектурно-будівельна сфера є одним з найбільших забруднювачів навколишнього середовища, а по-друге, вона сама є надзвичайно залежною від процесів і явищ, які відбуваються в довкіллі.

Архітектурна екологія – це наука, що вивчає взаємозв'язок архітектурних об'єктів з їх внутрішнім і навколишнім (зовнішнім) середовищем [11, 16].

Про виникнення архітектурної екології як нової галузі знань, або, точніше, будівельної чи містобудівельної екології, можна казати з 80–90-х рр. ХХ ст., коли з'явилися перші наукові роботи з даної тематики А. Н. Тетіора, К. К. Швецова, С. Б. Чистякової та інших.

На початку ХХІ ст. екологічні і архітектурно-містобудівельні проблеми набули особливої гостроти. Забруднення середовища життєдіяльності людини викидами промислових підприємств і транспорту, вирубка лісових масивів і забруднення Світового океану призводять до зменшення кисню в атмосфері, що, в свою чергу, зумовлює розвиток різноманітних хвороб міського населення. Спроби винесення промислових підприємств за межі міст і регулювання транспортних потоків не можуть повністю вирішити проблему. Забрудненим є повітря і всередині приміщень житлових і громадських будівель, де, окрім цього, більшим є хімічне навантаження [62].

Через це архітектурна екологія має вивчати не лише окремі архітектурні об'єкти, а й архітектурне середовище в цілому, точніше, взаємодію між штучно створеним архітектурним середовищем і природним середовищем з метою досягнення між ними оптимального компромісу.

В наш час вже визнаною стала думка про необхідність формування екологічного мислення й екологічної культури, яка б містила систему знань і вмінь з прийняття екологічно виправданих рішень в процесі професійної діяльності, у тому числі й архітектурної [16].

Задачі та програмні дії з екології і охорони навколишнього середовища є обов'язковими компонентами проектних робіт на всіх стадіях проектування (від генеральної схеми розселення до проекту детального планування конкретних територій, проектів будівництва і реконструкції будівель і споруд). Отже, сучасні архітектори повинні володіти загальними екологічними знаннями, що формують концептуальне екологічне мислення, і спеціальними прикладними, необхідними для конкретного проектування і рішення архітектурних і містобудівельних проблем. Еколог насамперед захищає природу. Конструктор відповідає за безпеку і стійке функціонування споруди. Сучасний архітектор має кваліфіковано визначати можливість розвитку небезпечних природних і техногенних процесів, зумовлених будівництвом, а також оцінювати екологічну придатність майданчика для житлового будівництва. Архітектор повинен добре розумітися на взаємозв'язках між об'єктами, що проектуються, їхньою функціонально-просторовою структурою і екологічною ситуацією на території будівництва [7, 29, 15].

Завдяки вивченню архітектурної екології фахівець має знати: екологічні наслідки негативного впливу архітектурно-містобудівельної діяльності на природні екосистеми і впливу негативних процесів у навколишньому середовищі на архітектурні об'єкти; засоби забезпечення екологічної безпеки житла; екологічні вимоги до будівельних матеріалів і виробів; основи системи управління навколишнім природним середовищем (нормативно-технічні документи, екологічний моніторинг, екологічна експертиза, інші аспекти екологічного права).

Таким чином, роль архітектора у формуванні екологічно стійкого архітектурного середовища полягає в наступному: екореконструкція архітектурних та містобудівельних об'єктів і компонентів природного середовища в містах; розробка екологічно безпечних архітектурних і планувальних рішень; застосування екологічно безпечних будівельних матеріалів і конструкцій; проектування енергозберігаючих будівель; увага до естетичної складової містобудівельного комплексу; прогнозування і оцінка негативних наслідків будівництва, експлуатації нових і реконструйованих архітектурних і містобудівельних об'єктів для навколишнього середовища; своєчасне виявлення об'єктів, що шкодять довкіллю, за допомогою

екологічного моніторингу (додаток 1, сх. 1.2) [17, 18].

Основні питання архітектурної екології: взаємозв'язки і впливи в системі «архітектура – навколишнє середовище»; підтримання архітектурно-планувальними і містобудівельними засобами екологічної рівноваги між архітектурними та містобудівельними об'єктами і навколишнім середовищем; екологічна оптимізація архітектурно-містобудівельних, конструктивних і технологічних рішень з урахуванням їх негативного впливу на довкілля і відновлення порушеного середовища (фрагментів середовища); екологічні матеріали і методи будівництва, екологічні техніка і технології; скорочення витрат матеріальних і природних ресурсів при будівництві, реконструкції і експлуатації архітектурних об'єктів; запобігання екологічних порушень і забруднень внутрішнього середовища житлових будівель і забезпечення сприятливих санітарно-гігієнічних умов; відеоєкологія (екологія сприйняття архітектурно-містобудівельного середовища); екомоніторинг, оцінка впливів на навколишнє середовище [11, 15, 16].

Головна задача архітектурної екології – визначення оптимальних умов існування системи «архітектура – навколишнє середовище».

Запитання для самоперевірки

- 1. Дайте визначення понять «архітектура», «екологія» і «архітектурна екологія».*
- 2. На яких питаннях в галузі екології має розумітися сучасний архітектор і яка його роль у формуванні екологічно стійкого архітектурного середовища?*
- 3. Назвіть основні питання архітектурної екології.*

Рекомендовані джерела для самостійного вивчення Розділу I
[7, 11, 15, 16, 17, 18, 28, 29, 37, 45, 62, 65, 68, 76, 84, 91, 97, 100, 108].

РОЗДІЛ II. ФАКТОРИ ВЗАЄМНОГО ВПЛИВУ В СИСТЕМІ «АРХІТЕКТУРА – НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

Існує думка, що багато екологічних проблем сучасних міст пов'язані з архітектурно-містобудівельною діяльністю. Разом з тим, відомо, що сучасне велике місто є складною системою, де нерозривно поєднані природні й антропогенні компоненти. Кількісне переважання антропогенної складової зумовлює домінування антропогенних впливів на навколишнє й архітектурне середовище. Проте навіть у цьому разі завжди слід говорити про двосторонні зв'язки чи, точніше, двосторонню взаємодію архітектури та екології: не лише архітектурно-містобудівельна діяльність справляє негативний вплив на екологічну ситуацію, але й незадовільний стан довкілля (загазованість повітря і т.п.), спричинений іншими видами людської діяльності, негативно впливає на стан архітектурних об'єктів. Наприклад, фундаменти глибокого залягання, будівництво тунелів, риття котлованів та інші види будівельних робіт змінюють природний рівень ґрунтових вод. В той же час, зміна рівня води, зумовлена природними чи антропогенними факторами, призводить до замокання фундаментів, корозії і втрати несучої спроможності окремих конструкцій і будівель в цілому. Виробництво будівельних конструкцій суттєво забруднює навколишнє середовище (повітря, водойми, ґрунт). Разом з тим, застосовані під час будівництва екологічно небезпечні матеріали (радіаційне забруднення, токсичність тощо) зумовлюють негативні параметри середовища життєдіяльності людини в середині будівлі і становлять загрозу здоров'ю. Шкідливі гази й агресивні хімічні домішки в складі атмосферного повітря призводять до руйнації пам'яток архітектури. І таких прикладів можна навести чимало [84].

Загалом, до екологічних проблем, зумовлених архітектурно-містобудівельною діяльністю, можна віднести зменшення біологічного розмаїття (за кількістю і номенклатурою), забруднення атмосферного повітря, ґрунтів і водойм, зростання обсягів стічних вод, обміління і зникнення малих річок, активізацію підтоплень, зсувів, карстів і селів.

Зважаючи на це, усі фактори, які визначають стан екологічної ситуації в місті, можна розділити на дві групи: 1) фактори забруднення (забруднення повітряного і водного басейну, шумове, радіаційне і електромагнітне забруднення); 2) фактори порушеності (порушеність поверхні землі, гідрогеологічного режиму, характеристик кліматичних величин чи інших параметрів, зміна яких зумовлена антропогенними впливами). Найпоширенішим видом негативного антропогенного впливу є забруднення, яке може бути фізичним, хімічним, біологічним, механічним і естетичним. В системі «архітектура – навколишнє середовище» має йтися, насамперед, про фізичне та естетичне забруднення. Естетичне забруднення поділяють на видові порушення природних і міських ландшафтів, руйнування пам'яток архітектури, монотонну і монохромну архітектуру. Фізичне забруднення може бути тепловим, шумовим, радіаційним, вібраційним, електромагнітним і світловим (додаток 2, схема 2.1) [11, 95, 20].

2.1 Фактори забруднення міського середовища

2.1.1 Шум як фактор впливу на архітектурні об'єкти і навколишнє середовище

Одним з найпоширеніших факторів забруднення архітектурного середовища життєдіяльності людини є шум – сукупність численних звуків, що швидко змінюються за частотою і силою. Шумом також називають неприємний і негармонійний звук, який при високій інтенсивності може викликати порушення фізіологічної діяльності людини, спричинити стрес і нервові розлади. Отже, якщо шум є різновидом звуку, то треба зазначити, що ж таке звук. Звук – це механічні хвилі з частотою коливань від 16 до 20000 Гц, які розповсюджуються в різних середовищах (пружних, твердих, рідких і газоподібних) і сприймаються людським вухом.

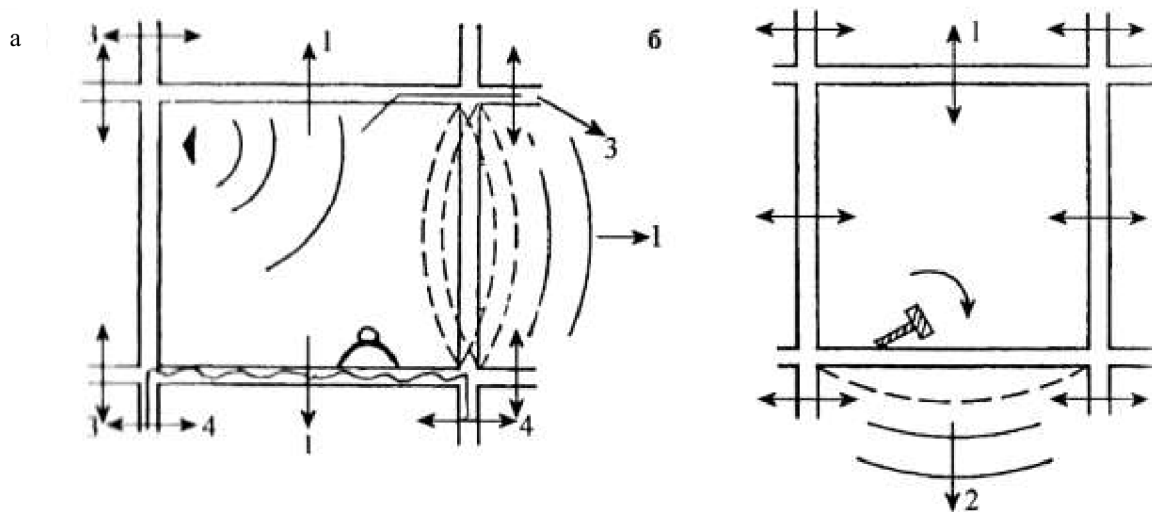
При цьому звукові хвилі з великою амплітудою зміни звукового тиску сприймаються людським вухом як гучні звуки, а з малою – як тихі. Для вимірювання сили й потужності

звуку використовується умовна одиниця децибел (дБА). Децибел – одиниця відносна. Сила звуку, що вимірюється в децибелах, визначається логарифмом відношення цієї сили звуку до деякої іншої, умовно прийнятої за одиничну. Тобто, коли йдеться про силу звуку в децибелах, мається на увазі не кількість енергії, що проноситься звуковою хвилею через одиницю площі в одиницю часу, а рівень сили звуку. Наступний параметр звуку – його частота (f), тобто кількість коливань джерела (а відповідно й звукового тиску) в 1 секунду. Одиниця вимірювання частоти звуку – герц (Гц). За частотою звук розділяють на три діапазони: інфразвук ($f < 20$ Гц), ультразвук ($f > 20000$ Гц) і чутний діапазон (16-20000 Гц) – той, що сприймається людським вухом [12, 30].

Люди найбільш вразливі до шумів у житлових приміщеннях, особливо вночі. Гігієнічні нормативи в усіх країнах світу допускають рівні шуму у виробничих приміщеннях заводів до 80-85 дБА, а в житлових кімнатах – лише 25-30 дБА вночі і 40 вдень. Через це при розробці і здійсненні проектів перепланування та забудови нових і реконструкції існуючих міських територій велику увагу серед багатьох екологічних проблем слід приділяти забезпеченню акустично сприятливих умов для проживання населення. За результатами проведених досліджень 30-50 % населення сучасних міст піддаються постійному чи періодичному (протягом доби) впливу шуму, рівень якого перевищує нормативні показники, тобто, перебувають в зонах акустичного дискомфорту [46, 70].

Для захисту від шуму і планування та реалізації заходів з ліквідації зон акустичного дискомфорту архітектор насамперед має враховувати, що в архітектурно-будівельній акустиці розрізняють два види шуму: 1) «повітряний» шум, який виникає і розповсюджується в повітрі; 2) «ударний» шум, який виникає безпосередньо в огорожувальних конструкціях як наслідок механічного впливу (рис. 2.1).

Рис. 2.1 – Поширення повітряного і ударного шуму в будинку



1, 2 – прямі шляхи передачі звуку; 3 – опосередковані; 4 – структурні

Для захисту від «повітряного» шуму виділяють три основних способи послаблення звуку: 1) підвищення масивності елементів огорожувальних конструкцій; 2) застосування звукопоглинаючих елементів; 3) герметизація усіх можливих шляхів проникнення повітряних звукових хвиль [30].

Перший спосіб, тобто послаблення звуку за рахунок маси, передбачає, що для захисту внутрішнього простору приміщення від зовнішнього шуму огорожувальні конструкції мають бути достатньо масивними (табл. 2.1). Особливу увагу при цьому слід звертати на такі явища, як «критичні частоти» та «акустичні дірки». Йдеться про те, що на певній частоті, яку називають критичною, в однорідній панелі виникає «дірка» в звукоізоляції (втрата звукозахисних властивостей). Причому, якщо ця «акустична дірка» знаходиться в діапазоні частот, які добре сприймаються людським вухом (розмова, музика і т.п.), то звук розповсюджується майже без перешкод. Значення «критичної частоти» залежить від матеріалу огорожувальної конструкції (табл. 2.2).

Табл.2.1 – Звукоізоляційна здатність (в дБА) перегородок в залежності від ваги на різних частотах

Вага перегородки, кг/м ³	250 Гц	500 Гц	1000 Гц
50	30	34	38
100	34	38	42
200	38	42	46

Табл. 2.2 – Значення «критичних» частот деяких матеріалів

Матеріали	Щільність, кг/м ³	«Критична» частота для товщини 1 см, Гц
Полімерний свинець	1250	85000
Свинець	10600	80000
Гума	1000	80000
Корок	250	18000
Вспінений полістирол	14	14000
Сталь	7800	1000
Алюміній	2700	1300
Скло	2600	1200
Пустотіла цегла	2000...2500	2500...5000
Бетон	2300	1800
Гіпс	1000	4000
Дерево (ялина)	600	6000...18000

Такі матеріали, як свинець, гума чи полімерний свинець, що мають високу розсіювальну здатність, не мають «акустичних дірок» в діапазоні частот, які здатна чути людина. Для традиційних будівельних матеріалів (бетон, цегла) «дірки» в звукоізоляції при «критичній» частоті можуть становити від 6 до 10 дБА. Для зниження ефекту «критичної частоти» стін, виконаних з традиційних будівельних матеріалів, необхідно збільшувати масу огорожувальних конструкцій. Оптимальний варіант для цегляних стін – поділ їх на дві частини, а ще краще – оболонки з різних матеріалів. Тоді шум також буде глушитися в різних діапазонах частот. Захисний ефект можна покращити і завдяки укладці між оболонками звукопоглинаючих матеріалів. При цьому кожен сантиметр прослойки із звукопоглинаючого матеріалу покращує звукоізоляційні властивості огорожувальних конструкцій на 1 дБА.

Другий спосіб зниження «повітряного» шуму, тобто послаблення звуку за рахунок його поглинання, полягає в застосуванні звукопоглинаючих матеріалів. При цьому величина розсіювання залежить від товщини матеріалу, його щільності й еластичності (найчастіше застосовуються мінеральна вата, термозвукоізол тощо). Необхідно також враховувати, що матеріали із закритопористою структурою (пробка, пінопласти, поліетилени, поліуретани і т.п.) розраховані переважно для захисту не від «повітряного», а від «ударного шуму».

Третій спосіб захисту від «повітряного» шуму – герметизація – полягає в перекритті спеціальними акустичними герметиками усіх щілин в огорожувальних конструкціях.

Важливою характеристикою «повітряного» шуму є також той факт, що він може спричиняти явище резонансу. Зустрічаючись з будь-яким тілом, звукові хвилі викликають його вимушені коливання. Якщо частота власних коливань тіла співпадає з частотою звукової хвилі, виникає акустичний резонанс. В архітектурно-будівельній акустиці резонатором може бути будь-який елемент конструкцій. Для зменшення цього ефекту стіну ділять на дві частини з різною масою, щоб вони не резонували на одній частоті.

Негативний ефект від «ударного» шуму полягає в тому, що будь-які механічні коливання в конструкціях, спричинені зовнішніми силами, розповсюджуються по всій будівлі з дуже великою швидкістю, викликають вібрацію інших конструкцій, з якими мають жорсткий контакт, і стають джерелом «повітряного» шуму. Головна задача, яку необхідно вирішувати

у боротьбі з «ударним» шумом – запобігання розповсюдження звукових хвиль по елементах конструкцій, тобто блокування вібрації. Досягається це завдяки застосуванню амортизуючих матеріалів і розриву «звукових мостиків» між елементами конструкцій. Тобто, контакт між елементами конструкцій обов'язково має бути «м'яким». Для цього отвори для кріплення роблять збільшеного діаметру, під сталеві шайби підкладають товсті й пружні прокладки (гумові чи неопренові), а під перегородки підкладають еластичні звукоамортизуючі матеріали. Ще один конструктивний засіб – обладнання «плаваючої» підлоги (ізольованої від основної конструкції стяжки на еластичному матеріалі) [30].

Для оптимізації рівня шумового режиму в будівлях і на міських територіях, зниження шумового навантаження і ліквідації зон шумового дискомфорту необхідні такі архітектурно-планувальні, будівельно-акустичні та організаційно-адміністративні заходи:

1. Припинення будівництва акустично не захищеного житла в зонах з дуже високим рівнем зовнішніх шумів. В розвинутих країнах є великий практичний досвід з розв'язання цих проблем, який зводиться до трьох архітектурно-будівельних засобів: зведення нежитлової стрічкової забудови вздовж магістралей; зведення екрануючих споруд із застосуванням озеленення і високим рівнем художньо-архітектурної виразності; акустичний захист кімнат, які виходять на зашумлені фасади будівель.

2. Виробництво і застосування шумозахисних вікон.

3. Впровадження різноманітних засобів по боротьбі з шумом на всіх стадіях розробки проектів, реконструкції і експлуатації архітектурних об'єктів і джерел шуму.

4. Обстеження архітектурних об'єктів, особливо житлових, щодо якості внутрішньої і зовнішньої шумоізоляції огорожувальних конструкцій відносно зовнішніх і внутрішніх джерел шуму [46].

З вище сказаного можна зробити висновок, що конкретні заходи зі зниження рівня шуму в житловій забудові слід поділяти на: 1) зниження шуму в самих житлових будинках; 2) зниження рівня шуму на шляху його руху до будинків; 3) створення спеціальних шумозахисних і шумозахищених будівель (додаток 2, схема 2.2).

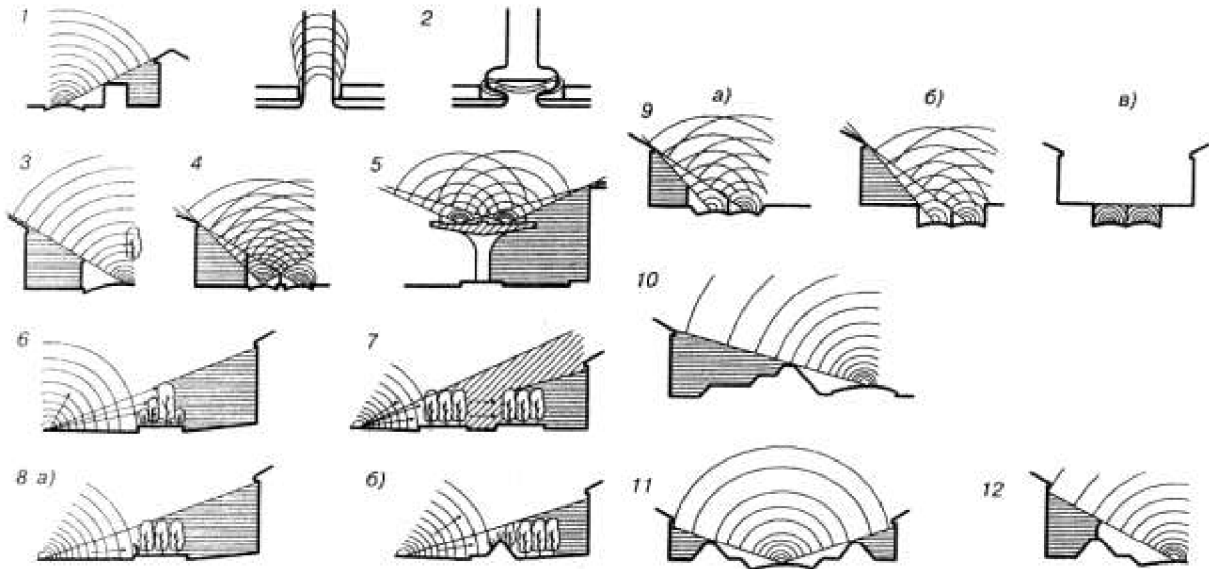
Для зниження рівня шуму в житлових будинках ліфтові шахти виносять за межі зовнішніх огорожуючих стін, а також обладнують ліфтові й вентиляційні шахти у вигляді самонесучих конструкцій з опиранням на самостійний фундамент.

До заходів зі зниження рівня шуму на шляху його поширення належать: винесення джерел шуму (промислових підприємств і т.п.) за межі житлової забудови; створення смуг шумозахисного озеленення; обладнання спеціальних шумозахисних споруд і звукоізолюючих екранів (стін, насипів тощо).

Такі заходи, як будівництво шумозахисних споруд і звукоізолюючих екранів, є найпоширенішими для зниження рівня шуму від транспортних магістралей у країнах Західної Європи, США та Японії. Ґрунтуються вони на тому, що, зустрічаючи на своєму шляху перешкоду, звукова хвиля відбивається від неї. А при проходженні звуку через будь-яке середовище і при відбитті звуку відбувається часткове поглинання енергії звукових хвиль, через що звук слабне [11, 30].

Зважаючи на те, що найбільшими джерелами шуму в містах є автомагістралі, шумозахисними традиційно називають споруди, які здатні істотно знизити рівень проникнення звукових хвиль на міжмагістральні території: стіни, виїмки, насипи (рис.2.2). Наприклад, звукоізолююча ефективність стіни заввишки 2,4 м становить 16 дБА, в той час як зелені насадження шириною 40–60 м мають ефективність 5–6 дБА. Крім того, листяний покрив зберігається 4–5 місяців на рік, тому зелений бар'єр не може бути вирішальним засобом захисту. Ефективність штучних екрануючих виїмок і насипів залежить від їх конструктивних параметрів: при правильному виборі параметрів вони здатні знизити рівень звуку на 14–20 дБА [10].

Рис. 2.2 – Протишумові бар'єри і екрани



1 – екрануюча споруда (одно- чи двоповерховий будинок, що використовується як магазин або кафе); 2 – створення протишумових перемичок в місцях виїзду на магістраль; 3 – екран вздовж магістралі; 4 – дві полоси екранів; 5 – естакада з протишумовими бар'єрами; 6 – однополосний екран із зелених насаджень; 7 – двополосний екран із зелених насаджень; 8 – комбінація із зелених насаджень і екрана-стінки (а) чи екрана-насипу (б); 9 – прокладання магістралі у: невеликому заглибленні (а), глибокому відкритому заглибленні (б) і закритому заглибленні (в); 10 – обладнання протишумових насипів; 11 – комбінації насипів і заглиблень; 12 – комбінації насипів і екранів-стінок

При цьому не слід забувати, що кути падіння і відбиття звукової хвилі дорівнюють одне одному і лежать в одній площині. Якщо на шляху звукової хвилі створена перешкода, розміри якої можна порівняти з довжиною хвилі, то відбувається дифракція, тобто часткове огинання цієї перешкоди звуковою хвилею. Через це за перешкодою не виникає звукової тіні і шумозахисного ефекту немає.

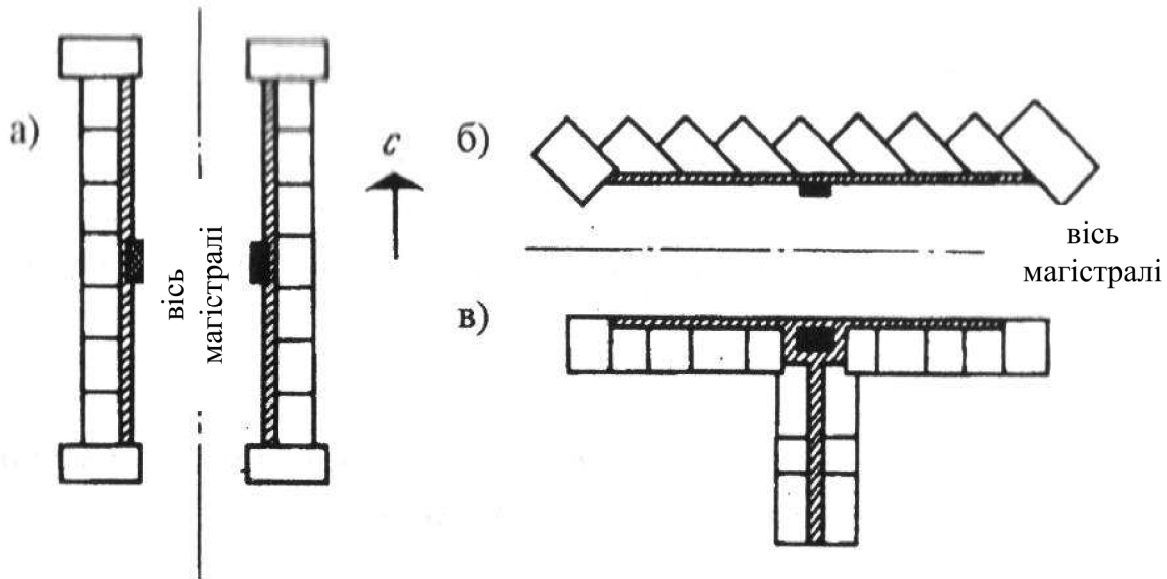
До містобудівельних заходів належить також будівництво шумозахисних будівель-екранів, здатних захищати собою від шуму решту забудови мікрорайону. Зазвичай це спеціальний тип житлового будинку, в якому на магістраль орієнтовані сходи, підсобні й технічні приміщення, а шумозахисна здатність конструкцій збільшена. Шумозахисні будинки розміщують на червоних лініях, з максимальним наближенням до транспортних магістралей. Шумозахисний будинок має бути довгим (не менше 100 м) і високим (рис. 2.3, 2.4).

Висота будинку-екрану залежить від рівня транспортного шуму: не менше 16 поверхів на магістральних дорогах і 12 та 9 поверхів на міських та районних вулицях відповідно. Будинок може мати П-подібну у плані форму, при цьому призначення видовжених торцевих крил – захист дворового фасаду та внутрішньоквартальної території. Шумозахисна дія будинку не повинна знижуватися через внутрішньоквартальні в'їзди: їх влаштовують підземними чи в структурі першого поверху торцевих крил (рис. 2.5 – 2.8) [30, 11, 9].

Шумозахищеними називають будинки зі збільшеною звукоізолюючою здатністю огорожувальних конструкцій і з використанням шумозахисних (засклених) балконів, лоджій і т.п. Шумозахисну здатність конструкцій, тобто ступінь поглинання звукової енергії, характеризує «коефіцієнт поглинання звуку» (КПЗ).

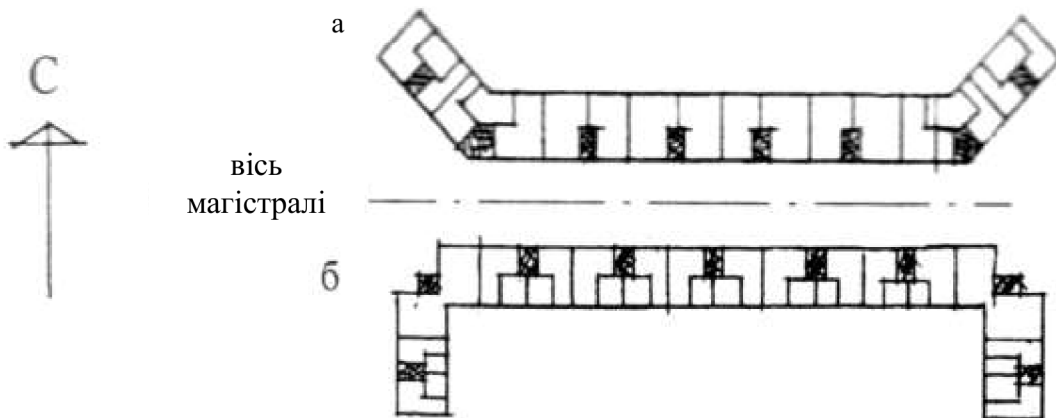
Матеріали, що розсіюють більшість енергії в середині себе, називаються поглинаючими. Це акустичні плитки, коврові покриття, штори, меблі та інші матеріали. Їх КПЗ може досягати 100%. А такі матеріали, як штукатурка, цегла, скло, бетон та інші належать до відбиваючих. Їх КПЗ може бути в межах 5-10%.

Рис. 2.3 – Схеми шумозахисних будинків галерейного типу



а – схеми планів шумозахисних будинків з боковим коридором (галереєю) для забудови південної, західної і східної сторін магістралі; б – те саме, північної; в – те саме, південної

Рис. 2.4 – Схеми шумозахисних будинків секційного типу



а – схема компоновки будинку, розміщеного вздовж північної сторони магістралі; б – те саме, вздовж південної (східної, західної)

З усього вище сказаного можна зробити такий висновок: в системі «архітектура – навколишнє середовище» фактор шумового забруднення займає одне з головних місць і потребує особливої уваги, оскільки в ньому повністю просліджується двосторонній характер взаємозв'язків в системі – з одного боку, архітектурні об'єкти і міські території потребують захисту від шуму, спричиненого іншими компонентами міського середовища, а з іншого боку, архітектурні об'єкти, особливо на стадії будівництва, самі є потужними джерелами шуму. Отже, будь-які заходи з ліквідації зон шумового дискомфорту можуть бути ефективними лише в разі комплексного підходу до проблеми, тобто, за умов їх застосування на рівні міста, району чи, принаймні, мікрорайону.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке шум і які його основні характеристики?
2. Які Ви знаєте засоби захисту від повітряного шуму?
3. Як можна запобігти поширенню ударного шуму?
4. Перерахуйте відомі Вам заходи зі зниження рівня шуму в житловій забудові.
5. Що таке шумозахисні і шумозахищені будинки і у чому їх особливості?

Рис. 2.5 – Шумозахисні панельні будинки серій П46, П55 для забудови північної сторони магістралі з вбудовано-прибудованими житловими приміщеннями в перших поверхах і підземними стоянками для автомашин, Жулебіно, проект 1995–1996 рр.

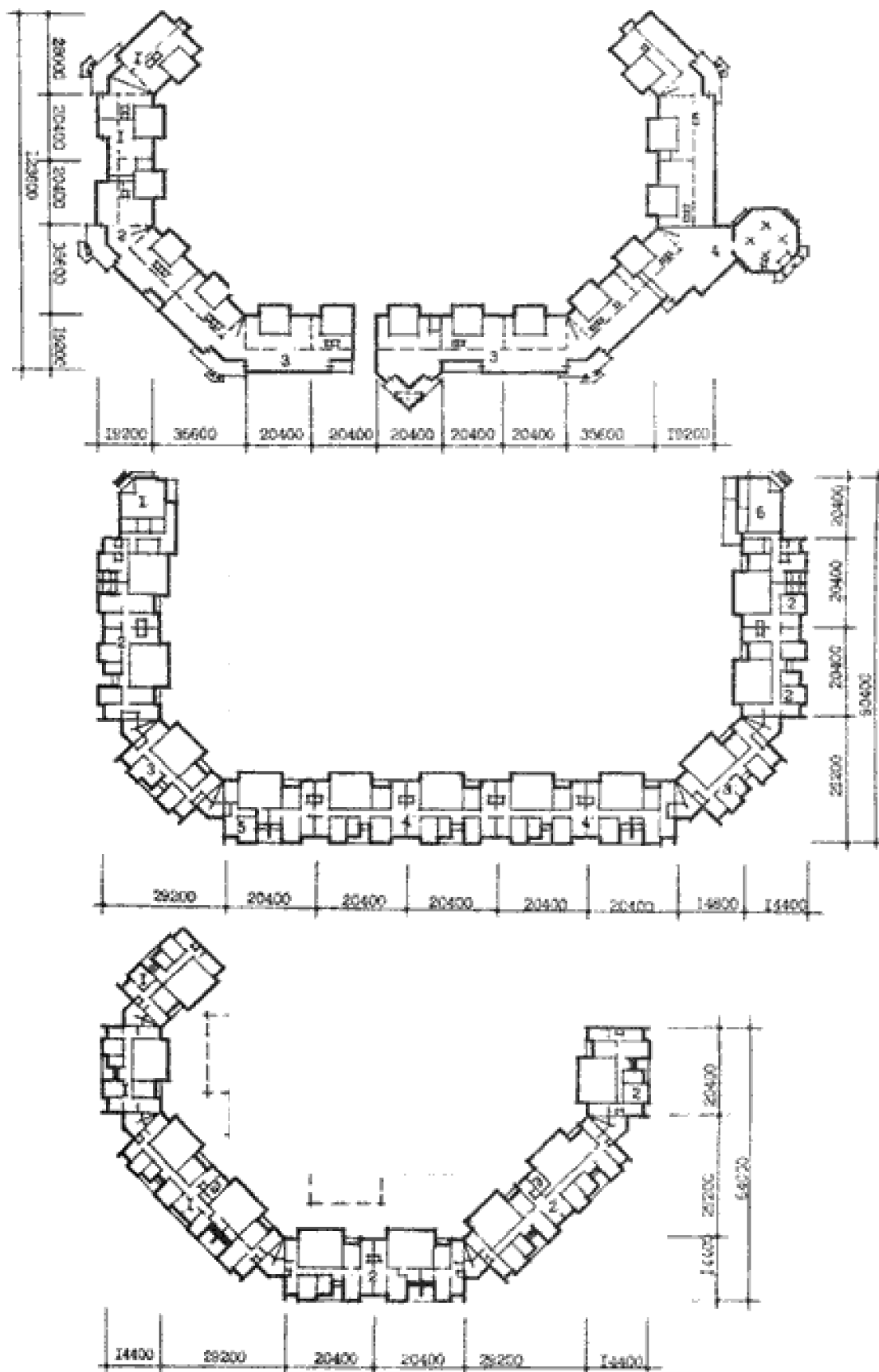
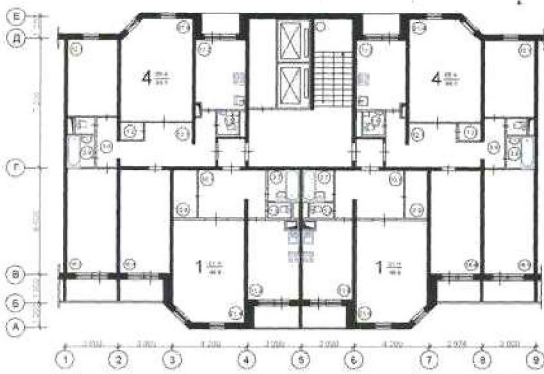
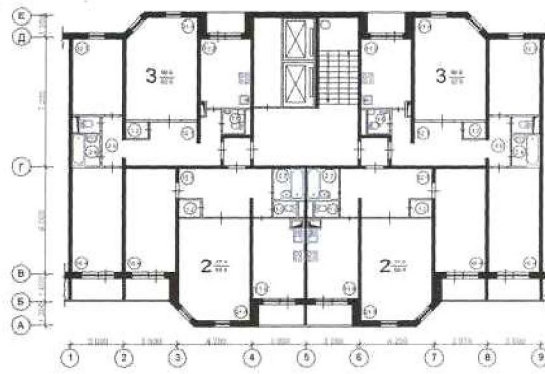


Рис. 2.6 – Шумозахисний житловий панельний будинок серії П-55М

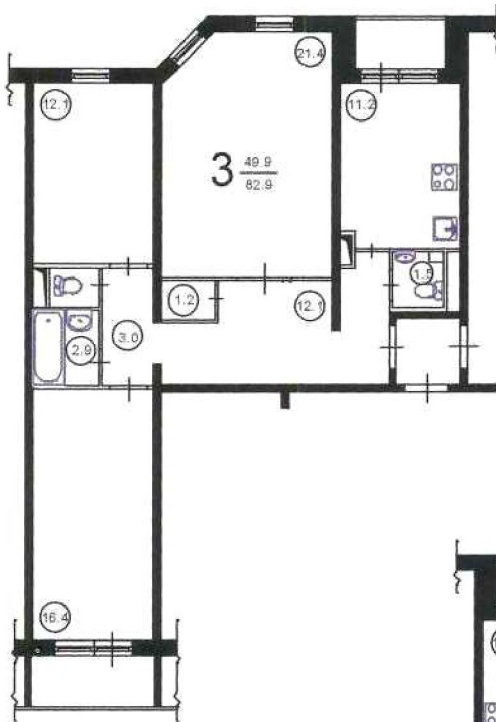
Розміщення квартир в секції



Трикімнатна квартира



Однокімнатна квартира



Двокімнатна квартира



Чотирикімнатна квартира

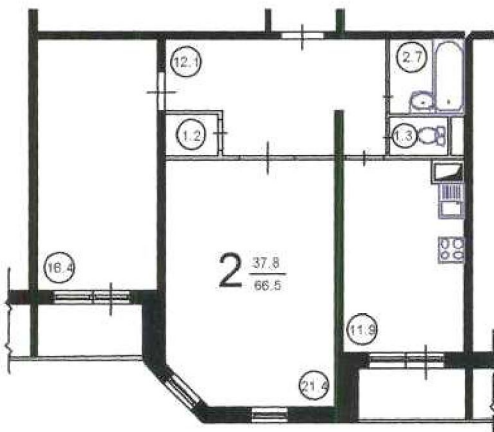
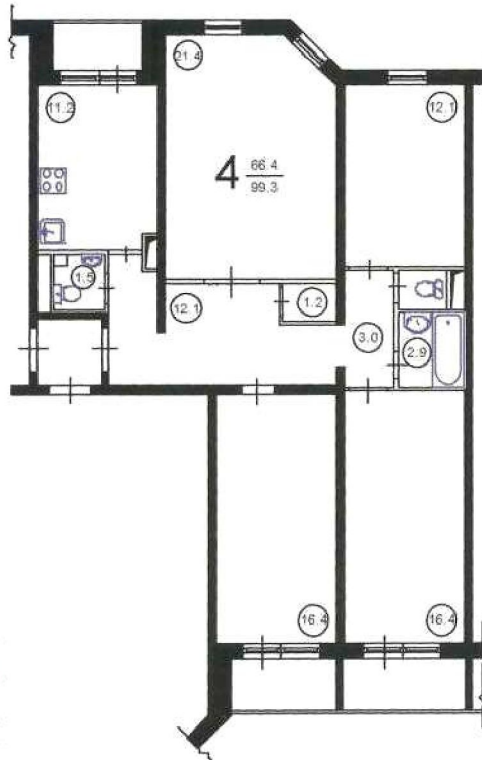
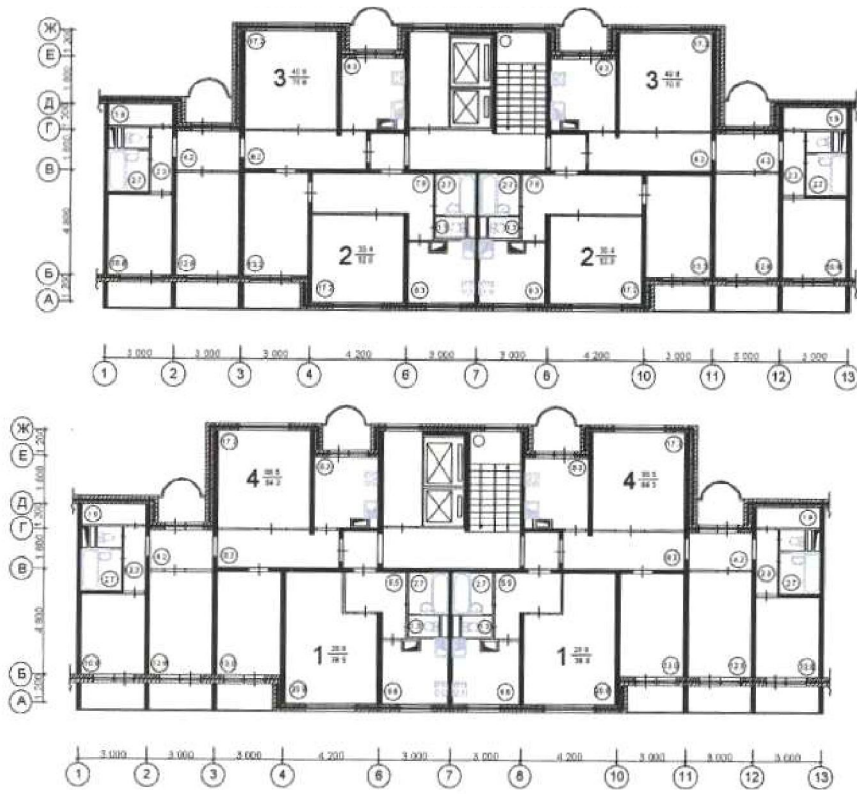


Рис. 2.7 – Шумозахисний житловий панельний будинок серії П-55

Розміщення квартир в секції



Чотирикімнатна квартира

Однокімнатна квартира



Рис. 2.8 – Приклади фасадних рішень шумозахисних будівель



2.1.2 Вібраційне забруднення середовища життєдіяльності людини

Комплексний захист будівель від техногенної і природної вібрації – одна з найактуальніших задач архітектурно-містобудівельної галузі. Потреба у віброзахисті особливо зросла в останній час внаслідок масового переходу до економічних і легких конструкцій, чутливість яких до вібрації досить велика. Крім того, райони «вигідного» будівництва майже вичерпані: вільними в містах залишилися або околиці, або незручні території (смуги відчуження в зоні трас метрополітену і залізниць, майданчики біля джерел інтенсивних динамічних навантажень і т.п.) [42, 10].

Вібраційні навантаження дуже небезпечно діють на людину (табл. 2.3). Найнебезпечніші коливання у дозвуковому спектрі (менше 20 Гц): вони можуть порушувати просторову орієнтацію, викликати запаморочення й порушення зору. Тіло людини – це система взаємопов'язаних віброуючих елементів, тобто окремі його частини і органи мають власні частоти коливань. Так, плечі, стегна і голова у положенні стоячи мають коливання 4-6 Гц; черевна порожнина – 4-8 Гц; голова у положенні сидячи – 20-30 Гц; внутрішні органи – 6-9 Гц. Тому

співпадіння вказаних частот з частотою зовнішньої вібрації чи інфразвуку (явище резонансу) може суттєво нашкодити життєво важливим органам людини: частота зовнішніх коливань 7 Гц співпадає з L-ритмом біотопів головного мозку; частоти 1-3 Гц порушують ритм і частоту дихання; частоти до 5 Гц можуть викликати механічні ушкодження внутрішніх органів; частоти 7-8 Гц є причиною серцевих нападів (провокують явище резонансу системи кровообігу); частоти до 15 Гц викликають біль у грудях, животі, спині, м'язах. Тривалий вплив низьких частот провокує депресію [93, 6].

Табл. 2.3 – Допустимі вібрації в житлових приміщеннях

Параметри	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
Віброшвидкість	79	73	67	67	67	67
Віброприскорення	25	25	25	31	37	47
Вібросміщення	133	121	109	108	97	91

В будинках, що зазнають підвищеної вібрації, розвиваються «мікроефекти», які згодом можуть призвести до втрати міцності конструкцій і їх поступовому руйнуванню. Особливо небезпечний вібраційний вплив від роботи віброущільнювачів, віброкотків, сваєбійних агрегатів і деяких інших приладів у безпосередній близькості до житлових будинків, що пов'язано з можливим співпаданням їх частот коливань з частотою власних коливань будівель (14-25 Гц). Для запобігання поширенню вібрації до найближчих житлових будинків по периметру фундаментів віброуючих агрегатів облаштовують акустичні шви і засипають їх пухким матеріалом.

Зведення будівель і споруд, обладнаних системами вібростейсмозахисту, у тому числі на основі застосування еластомірів, у провідних країнах світу (Англія, Японія, США, Канада) почалося ще у 60-80-х роках ХХ століття. Зараз там уже зведено десятки віброізолюваних будівель. В колишньому СРСР будівництво першого віброізолюваного будинку було здійснено у 1985 р. в Мінську. Це була семиповерхова будівля з десятиповерховою частиною безпосередньо над лінією метрополітену [11, 42].

Віброзахист від коливань в зоні впливу метрополітену та залізниць потребує особливої уваги. В такій ситуації віброізоляція будівлі має здійснюватися шляхом її встановлення на змінних гумово-металічних (слоїстих) віброізоляторах, які розміщуються, переважно, між фундаментами і несучими конструкціями (стіни, колони) цокольного поверху (рис. 2.9).

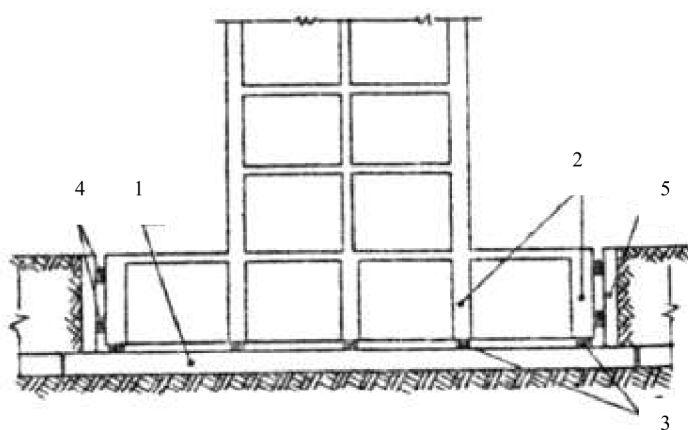


Рис. 2.9 – Принципова схема віброзахисту будинку

- 1 – фундаментна плита;
- 2 – монолітний пояс (стіна, колона);
- 3 – віброізолятори стиску;
- 4 – бокові віброізолятори;
- 5 – підпорна стінка

Застосовуються також схеми з розміщенням віброізоляторів під окремими перекриттями і між верхом колони і перекриттям. Для захисту від вібрації вертикального напрямку віброізолятори встановлюються в отвори стін цокольного поверху, під колонами чи на них. Для захисту будівлі від горизонтальної вібрації в ґрунті і для сприйняття горизонтального вітрового навантаження облаштовується система віброізоляції по вертикальним граням зовнішніх стін цокольного поверху на рівні фундаменту і перекриття. Цокольний поверх будівлі рекомендується виконувати у вигляді просторової рамної конструкції з монолітного залізо-

бетону з включеними в раму перекриттям і перегородками. Така конструкція забезпечує підвищену жорсткість будівлі, що компенсуватиме її зниження через розміщення на пружних віброізоляторах.

В умовах, коли «вигідних» територій для будівництва в містах майже не залишилося, зведення віброзахисних будівель відкриває для цього величезні територіальні резерви: смуга відчуження вздовж ліній метрополітену становить майже 65 м (по 25 м в обидва боки від стінки тунелю плюс ширина двох тунелів), тобто 6,5 га на 1 км траси. При цьому можлива забудова смуг відчуження вздовж ліній метрополітену і залізниць будівлями і спорудами без обмеження їх поверховості, розміщення і призначення.

Крім того, застосування систем віброзахисту дозволяє: передбачити ізоляцію навколишньої забудови і обладнання від потужних джерел техногенної вібрації (дробилки, молоти, кар'єри, вибухові штамповки тощо); здійснити захист точних електронних виробництв шляхом застосування локальних систем віброзахисту і комплексно для споруди в цілому; захистити екологічно небезпечні виробництва в сейсмічних районах і нафто-, газопереробні установки [42].

Особливу увагу на проблему вібрації слід також звертати під час нового будівництва чи реконструкції поблизу пам'яток архітектури та цінної забудови. В такій ситуації застосування будівельних технологій, що спричиняють вібрацію, є вкрай небажаним: постійний чи періодичний вплив вібрації може стати руйнівним для конструкцій будівель, зведених кілька століть тому. Отже, якщо застосування вібраційних приладів є необхідним за якоюсь із технічних чи конструктивних особливостей проекту будівництва чи реконструкції, наприклад, за характеристикою ґрунтів, то спочатку необхідно зробити технічний висновок про стан основних несучих конструкцій будівель в зоні вібраційного впливу, потім вжити необхідні запобіжні заходи (облаштувати акустичні шви чи ін.), і лише після цього розпочинати процес будівництва.

Вплив на архітектурні й містобудівельні об'єкти вібрації природного походження, а саме землетрусів, є найбільш руйнівним, тому в сейсмічно небезпечних районах обов'язковими є відповідні заходи захисту. В той же час, як уже неодноразово зазначалося, вплив архітектури на екологію (навколишнє середовище) і екології на архітектуру є двостороннім. Тому багато вчених вважають, що частина землетрусів має техногенне походження, тобто зумовлена впливом атомних чи гідроелектростанцій. Тобто, діяльність одних архітектурних об'єктів є причиною руйнації інших.

Запитання для самоперевірки

- 1. У чому полягає негативний вплив вібрації на архітектурні конструкції і здоров'я людей?*
- 2. Які Ви знаєте засоби захисту будівель від вібрації?*

2.1.3 Загазованість повітря і забруднення водою

Газопилове забруднення атмосфери пов'язане, насамперед, з виробництвом будівельних матеріалів і конструкцій. Значні виділення пилу відбуваються під час виробництва цементу, бетону, силікатної і глиняної цегли, а також залізобетонних, дерев'яних і металевих конструкцій, теплоізоляційних матеріалів (табл. 2.4). Крім того, і самі архітектурні об'єкти є забруднювачами навколишнього середовища. В той же час, небезпечні речовини, що знаходяться в атмосферному повітрі, завдяки інфільтрації здатні потрапляти до внутрішнього середовища будівель і споруд і наносити шкоду здоров'ю людей. Найкращий засіб покращення параметрів атмосферного повітря – збільшення площі зелених насаджень, здатних поглинати шкідливі речовини і продукувати кисень. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, для забезпечення оптимальної норми кисню на одного мешканця необхідно 50 м² міських зелених насаджень і 300 м² приміських [11, 62].

Забруднені водойми, як наземні, так і підземні, навпаки, становлять небезпеку для архітектурного середовища життєдіяльності людей. До складу підземних вод можуть входити різноманітні домішки мінерального і органічного походження, у тому числі гідроксиди деяких металів, різні токсичні сполуки й вуглеводні, тому використання підземних вод для те-

хнологічних потреб будівництва є досить небезпечним. Пов'язано це з тим, що такі небезпечні забруднювачі, як свинець, нікель, кадмій, феноли та ін. після всіх технологічних операцій з виготовлення будматеріалів можуть потрапляти у внутрішнє середовище житлових і громадських будівель і справляти токсичний вплив на людину [1, 2].

Табл. 2.4 – Основні речовини-забруднювачі навколишнього середовища

Речовини	Рівень забруднення	
	Несприятливе	Небезпечне
Забруднення повітря		
Ртуть	0,0003	0,00054
Свинець	0,0007	0,00126
Фтористі сполуки	0,005	0,015
Сірководень	0,008	0,024
Формальдегід	0,012	0,036
Фенол	0,01	0,04
Оксид азоту	0,085	0,255
Сірчана кислота	0,1	0,3
Соляна кислота	0,2	0,6
Аміак	0,2	1,0
Сірчаний газ	0,05	2
Оксид вуглецю	3,0	5,0
Вуглеводні	1,5	7,5
Забруднення водою		
Мідь	1	50
Цинк	10	50
Свинець	1	10
Кадмій	1	10
Ртуть	1	1

Запитання для самоперевірки

1. Який засіб є найдієвішим для покращення параметрів атмосферного повітря?
2. Як забруднення водою може впливати на будівельні конструкції?

2.1.4 Електромагнітне забруднення як фактор впливу на навколишнє середовище

Електромагнітне забруднення середовища – це екологічні умови, за яких населення постійно перебуває в електромагнітних полях антропогенного походження. А від тривалого впливу електромагнітних полів у людей порушуються ендокринна система, обмінні процеси, функції головного і спинного мозку тощо. Максимальна напруженість електричного поля (Е) для внутрішніх просторів житлових приміщень становить 0,5 кВ/м, а для територій житлової забудови – 1,0 кВ/м. Для зниження напруженості електричного поля вздовж високовольтних ліній електропередач (ЛЕП) проектується санітарно-захисні зони (СЗЗ), які мають бути від проекції крайніх дротів на землю на відстані: 30 м для ліній напругою 330, 500 кВ, 40 м для 750 кВ і 55 м – для 1150 кВ (табл. 2.5) [11].

На території СЗЗ заборонено будівництво житлових і громадських будівель. В умовах надмірної урбанізації сучасних міст і зростання щільності забудови це досить великі території. Отже, головна задача архітектора-містобудівельника – точний «розрахунок» генплану з дотриманням норм щодо розміщення будівель та споруд і, водночас, максимально ефективного використання СЗЗ. Найкращий варіант – створення на території СЗЗ (на дозволеній відстані від проекції ЛЕП на землю) смуг захисного озеленення (шумозахист, пилозахист, вітрозахист і т.п.). Це дозволить одночасно оптимізувати як екологічні, так і візуально-естетичні параметри архітектурного середовища міста [1, 2, 21].

Табл. 2.5 – Розміри санітарно захисних зон (СЗЗ) і охоронних зон (ОЗ) повітряних ліній електропередач

Напруга ЛЕП, кВ	Розмір СЗЗ, м	Розмір ОЗ, м
до 20	не встановлюється	10
35	не встановлюється	15
110	не встановлюється	20
150	не встановлюється	25
220	не встановлюється	25
330	20	30
500	30	30
750	40	40
1150	55	55

Запитання для самоперевірки

1. Який вплив електромагнітне забруднення середовища справляє на стан здоров'я людей?
2. Які розміри санітарно-захисних зон високовольтних ЛЕП?

2.2 Фактори порушеності міського середовища

2.2.1 Підтоплення як основний екологічний фактор порушеності міських територій

Одна з головних причин виникнення аварійних будівель і зниження санітарно-гігієнічних параметрів архітектурного середовища – геологічні процеси в ґрунтах і розвиток підтоплення забудованих територій. Підтоплення території – це підвищення рівня ґрунтових вод до критичних величин (менше 1-2 м від поверхні землі).

Процес підтоплення – це реакція геологічного середовища на незбалансований вплив на нього техногенних факторів, пов'язаних з господарською діяльністю людини. Гідрогеологічний режим змінюється при ліквідації боліт, які є природним випаровувачем ґрунтових вод. Тому засипка боліт стимулює порушення режимів випаровування і природного водообміну на прилеглий території. Великі заасфальтовані площі й засипані балки також змінюють природні умови випаровування води і руху фільтраційних стоків на місцевості. «Запечаткування» ґрунтів, тобто їх укриття асфальтом чи цементними плитами, вилучає ґрунти з кругообігу речовин, порушує вологісний режим забудованої території і, таким чином, сприяє розвитку підтоплень: між поверхнями, вкритими дорожнім покриттям, і вільними поверхнями виникає різниця температур, що зумовлює фільтрацію ґрунтової води в сторону падіння температур (додаток 2, схема 2.3) [73, 44, 10, 71].

Підтоплення негативно впливає на екологічний стан природного середовища: внаслідок засолення ґрунтів пригнічується рослинність, виникає суховершинність і загибель дерев, у підтоплених підвалах розвиваються гриби і комахи.

В архітектурно-містобудівельній галузі процес підтоплення небезпечний не лише затопленням заглиблених приміщень і споруд. Він провокує інші небезпечні інженерно-геологічні явища – осадки, просадки, набухання ґрунтів, підвищення корозійної активності ґрунтів тощо. В наслідок процесів техногенезу ґрунтові води на забудованій території набувають агресивних властивостей щодо бетонів і металів, що призводить до руйнування фундаментів, виникнення суфозійних і просадкових явищ. Це зумовлює прискорення старіння споруд, скорочення термінів їх експлуатації, виникнення деформацій і руйнування архітектурних об'єктів (додаток 2, схема 2.3). Гідрогеологічні процеси в ґрунтах посідають друге місце в трійці основних причин деформації будівельних конструкцій. Першість тут належить хімічній агресивності середовища, а на третьому місці – циклічна зміна температур [43, 73].

В нашій країні процеси підтоплення особливо інтенсивно почали розвиватися в 1950-х роках. Масове будівництво типових п'ятиповерхівок часто велося за спрощеною схемою, а про розвиток дренажних систем як не обхідної складової міської інженерної інфраструктури

взагалі не йшлося. До того ж, існуючі на той час норми (НиТУ 127-55, СНиП II-15-74) не вимагали ні виконання прогнозів режиму ґрунтових вод на територіях забудови, ні проектування захисних дренажів на потенційно підтоплюваних ділянках.

Процес підтоплення небезпечний також тим, що провокує розвиток та інтенсифікацію кількох споріднених з ним явищ: суфозію, зсуви, карстування ґрунтів тощо.

Термін «суфозія» в наш час розуміють по-різному. У найширшому смислі, суфозія – це руйнування і винесення потоком підземних вод окремих компонентів і великих мас дисперсних і зцементованих уламкових порід, у тому числі й тих, що формують скельні масиви. Суфозійне руйнування гірських порід може бути хімічним (розчинення) і механічним, у вигляді розмивання чи фільтраційного руйнування. В результаті на земній поверхні утворюються осади, провали, зсуви, а під землею – порожнини й ослаблені зони. Ґрунти втрачають міцність і несучу здатність, збільшується їх водопроникність. Переважно, суфозія розвивається приховано, проявляється раптово і є явищем, дуже чутливим до техногенного впливу на геологічне середовище. Отже, головна небезпека суфозії – швидке руйнування будівель і споруд, яке може бути зумовлене впливом зовнішніх факторів (вібрації і т.п.) [81].

Зсуви – це сходження земельних мас вниз по схилу під дією власної ваги і навантажень (фільтраційних, сейсмічних, вібраційних). Дуже часто зсуви є наслідком проведення будівельних робіт на схилах. Однією з причин також може бути підтоплення: вологі ґрунти стають більш пластичними і рухливими, втрачають несучу здатність (додаток 2, схема 2.4).

Карст – це геологічне явище, пов'язане з розчиненням водою гірських порід, з утворенням при цьому підземних порожнин і, як наслідок, провалами земної поверхні. Масиви гірських порід, у яких розвивається карст, називають закарстованими. Містобудівельне освоєння закарстованих масивів призводить до активізації карстів: утворюються нові провали, воронки, колодязі. Окремі воронки досягають 50-60 м в діаметрі і мають глибину до 30 м.

Таким чином, очевидно є пряма залежність: порушення технологій архітектурно-будівельних процесів чи недостатній аналіз містобудівельних і гідро-геологічних умов зумовлюють розвиток підтоплення окремих територій чи навіть цілих районів міста, а підтоплення, в свою чергу, змінює існуючий гідрогеологічний режим і може стати причиною виникнення карстів, зсувів та інших явищ. Отже, архітектурно-містобудівельний процес, зрештою, стає загрозою для самого себе, тобто для подальшого розвитку архітектурного середовища міста [11].

Останнім часом, через загальне порушення екологічного балансу в містах, процес підтоплення набуває масового характеру і створює небезпеку існуючій забудові. Особливо гострим це питання є в історичних частинах міст, де сконцентровано багато пам'яток архітектури і культури. Підтоплення створює реальну небезпеку фізичному збереженню історичної забудови, тому проведення робіт з реконструкції і реставрації не можливе без урахування даного фактору.

При цьому також обов'язково слід враховувати, що на сьогодні в історичних центрах міст межують різні типи забудови. Це створює низку проблемних ситуацій, головні з яких:

1) сусідство пам'яток архітектури і пам'яток археології – пам'ятки архітектури потребують захисту заглиблених приміщень від затоплення підземними водами, а пам'ятки археології, навпаки, – збереження відносно високого рівня підземних вод, які для них є головним консервантом;

2) взаємодія пам'яток архітектури та містобудування з геологічним середовищем – перші потребують збереження своєї планувальної структури і складу, а друге – проведення певного регулювання через його загрозливий вплив на перші і спеціальних інженерних засобів для припинення інтенсифікації небезпечних геологічних процесів;

3) сусідство пам'яток архітектури з сучасною забудовою – перші потребують збереження свого первинного середовища існування, а друга – певного рівня благоустрою і визначеного складу інфраструктури, що можуть негативно вплинути на гідрогеологічний стан прилеглих територій і призвести до руйнування історичної забудови [44, 21].

Загальних уніфікованих рекомендацій для розв'язання даних протиріч бути не може. Проблеми мають вирішуватися з урахуванням конкретної архітектурно-містобудівельної і гідрогеологічної ситуації, в залежності від обґрунтування пріоритетів збереження чи розвитку території.

Для запобігання руйнації існуючих архітектурних об'єктів усі засоби захисту необхідно

спрямовувати на реалізацію таких заходів: зниження вразливості пам'ятки архітектури до підтоплення (відмостка з відведенням води, гідроізоляція, закріплення ґрунтів і фундаментів, пристінний дренаж тощо), нейтралізація джерел підтоплення (ліквідація впливу поверхневого стоку і екрануючих асфальтових покриттів тощо), запобігання впливу підземних і поверхневих вод на пам'ятку архітектури (завіси, вертикальне планування майданчику, кільцевий дренаж (рис. 2.10) тощо) [44].

Найскладніші проблеми, пов'язані із захистом від підтоплення існуючої забудови чи її осушенням на стадії експлуатації об'єктів зумовлені тим, що відкриті горизонтальні дрени, трубчаті дренажі й водознижуючі свердловини в такій ситуації застосовувати складно. Головні причини: низька ефективність традиційних засобів; висока щільність забудови; розвинута мережа підземних комунікацій; загроза забруднення поглинаючих горизонтів.

Технічні засоби захисту від підтоплення підчас нового будівництва можна розділити на дві групи. До першої належать заходи, що виконуються на стадії будівництва об'єкта, горизонтальні пристінні і кільцеві дренажі, пластові і вертикальні сифонні дренажі (рис. 2.10 – 2.14), а також фільтруючі завіси. Проекти передбачають застосування бетонів і інших стійких до агресивного середовища матеріалів, ущільнення ґрунтів, гідроізоляцію підземних конструкцій. Друга група – профілактичні заходи захисту об'єктів нового будівництва: організація поверхневого стоку; збереження природних дрен (закладання фільтрів по тальвегам балок); обладнання глиняних замків і відмосток. При розробці цієї групи заходів найскладнішою задачею є прогнозування процесу підтоплення на територіях нового будівництва [73].

Дані заходи інженерного захисту можуть бути локальними (індивідуальними) і загально-територіальними. До засобів захисту територіального рівня належать засоби з евакуації з території цінної забудови поверхневих і підземних вод, тобто регулювання річкової мережі, вертикальне планування, дренажі. До локальних належать заходи із захисту окремих пам'яток архітектури, їх комплексів і груп: дренажі, екрани і завіси, гідроізоляція, закріплення ґрунтів [99].

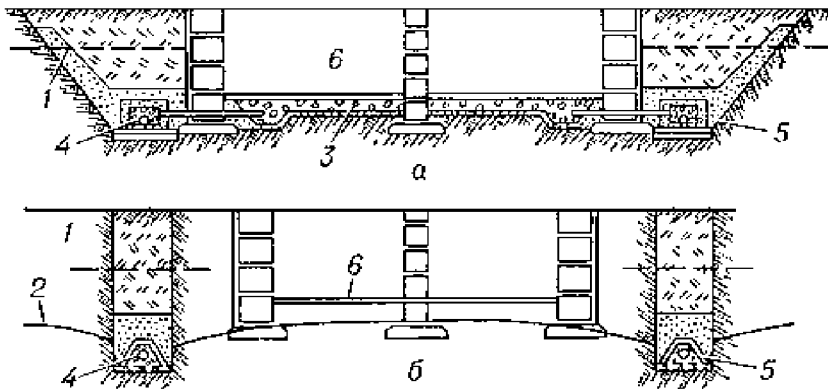


Рис. 2.10 – Горизонтальний дренаж споруд
а – пластовий дренаж;
б – трубчаті дрени кільцевого дренажу;
1 – початковий рівень ґрунтових вод;
2 – знижений рівень ґрунтових вод;
3 – фільтруюча постіль пластового дренажу;
4 – дренажна труба;
5 – фільтруюча обсыпка;
6 – рівень підлоги підвалу

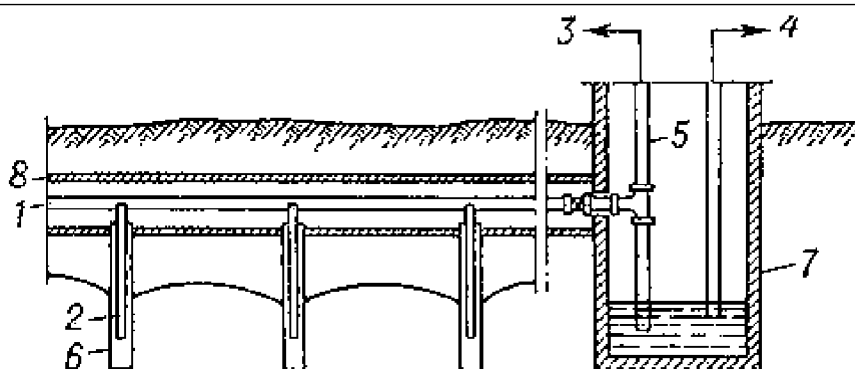
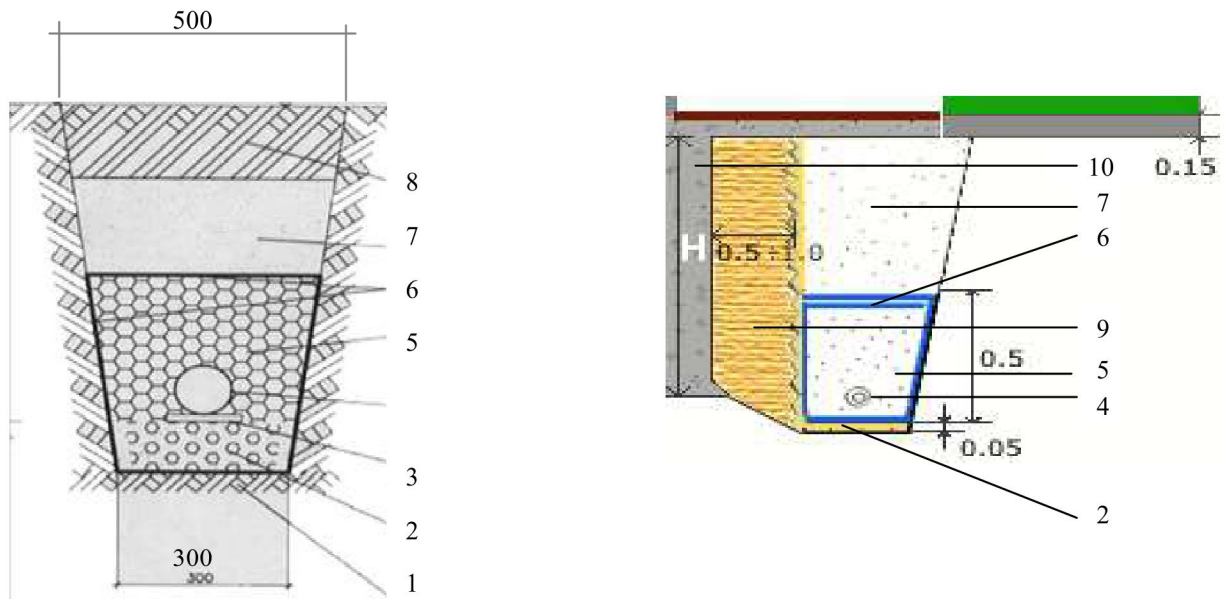


Рис. 2.11 – Вертикальний дренаж з сифонним водовідведенням
1 – сифонний трубопровід
2 – всмоктуюча труба сифона
3 – відведення повітря до вакуум-насосу
4 – відведення води до насосного агрегату
5 – повітрозбірник
6 – трубчаті колодязі
7 – приймальна камера
8 – галерея

Рис. 2.12 – Принципова схема організації кільцевого і пристінного дренажу



1 – ущільнений ґрунт; 2 – піщана підготовка; 3 – антисептована дошка; 4 – дренажна труба; 5 – гравійна обсіпка, 6 – геотекстиль; 7 – зворотна засипка гравієм чи піском; 8 – ґрунт; 9 – глиняний замок; 10 – стіна підвалу чи фундамент

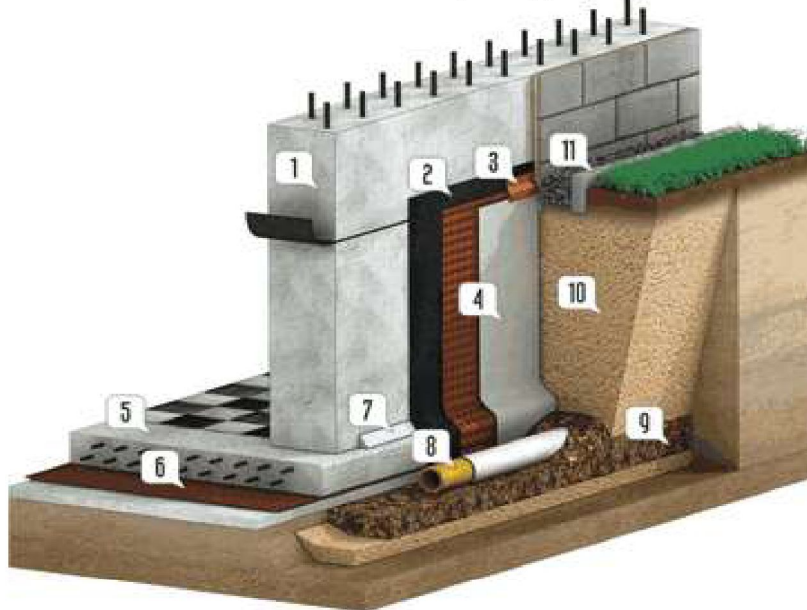


Рис. 2.13 – Конструктивна схема організації пристінного дренажу

1 – залізобетонна стіна;
2 – гідроізоляція;
3 – кріплення;
4 – пристінний дренаж (дренажне полотно);
5 – фундаментна плита;
6 – пластовий дренаж (дренажне полотно);
7 – галтель з цементно-піщаного розчину
8 – дренажна труба;
9 - піщано-гравійна обсіпка
10 – ґрунт зворотної засипки;
11 – відмостка

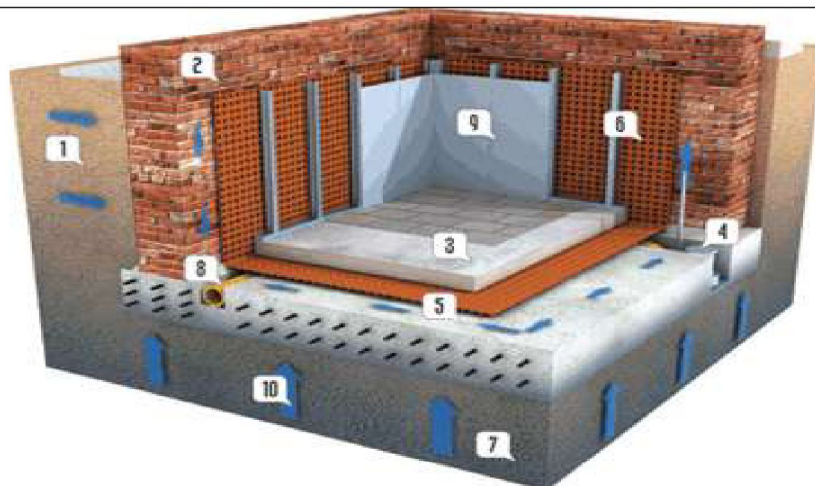


Рис. 2.14 – Конструктивна схема організації внутрішнього дренажу

1 – пристінний ґрунт;
2 – цегляна стіна;
3 – стяжка;
4 – дренажний насос;
5 – фундаментна плита;
6 – внутрішній дренаж (дренажне полотно);
7 – ґрунтова основа;
8 – дренажна труба;
9 – гіпсокартон;
10 – рух води;

В місцях, де щільність розміщення пам'яток архітектури досить висока чи де їх групи розміщені вздовж вулиць, можуть бути рекомендовані спільні для цих груп системи заходу, а для окремо розміщених пам'яток архітектури – індивідуальні. В будь-якому разі кожна пам'ятка архітектури повинна мати свої пункти стеження за режимом підземних вод і деформацією ґрунтів, що дозволить оцінювати ступінь небезпеки і своєчасно вживати засоби захисту [43, 44].

Заходи із запобігання впливу підземних і поверхневих вод, тобто, загальнотериторіальні, мають бути обов'язковими як на стадії проектування, так і на стадії реконструкції територій. Локальні заходи, тобто заходи зі зниження вразливості пам'ятки архітектури до підтоплення доцільно застосовувати підчас реконструкції забудови (додаток 2, схема 2.5).

Засоби можливого вирішення вищезгаданих проблем залежать також від того, що існують два види підтоплення: 1) явне підтоплення, коли рівень ґрунтових вод підіймається до критичних глибин; 2) приховане підтоплення, коли ґрунти досягають критичного рівня вологості, що провокує деформацію ґрунтів і підземних конструкцій. Отже, головна особливість інженерного захисту від підтоплення на забудованих територіях – його комплексність: застосування одночасно водозахисних елементів (дренажі, гідроізоляція, протифільтраційні екрани і завіси тощо) і елементів закріплення ґрунтів [99].

Таким чином, система інженерного захисту будівель і територій від підтоплення має складатися з таких блоків:

- 1) контроль за водним режимом в історичній частині міста, за деформаціями ґрунтів і споруд (локальний рівень захисту);
- 2) регулювання режиму підземних і поверхневих вод (комплекс технічних засобів захисту на загальнотериторіальному рівні);
- 3) управління небезпечними ситуаціями [43, 44].

Як видно з усього вище сказаного, взаємозв'язки в системі «архітектурне середовище – гідрогеологічне середовище» є дуже тісними. Найменше порушення усталеного режиму однієї зі складових системи неминуче вплине на іншу, структурні зміни якої, в свою чергу, призведуть до нових руйнувань і трансформацій. Отже, захист архітектурно-містобудівельних об'єктів від підтоплення і гідрогеологічного середовища від впливу архітектурно-будівельної діяльності має обов'язково відбуватися в режимі «контроль – регулювання – управління».

Запитання для самоперевірки

1. Що таке підтоплення і які фактори зумовлюють його виникнення?
2. Як підтоплення впливає на архітектурні об'єкти?
3. Що таке суфозія, зсув і карст?
4. Які проблемні ситуації створює підтоплення пам'яток архітектури і археології?
5. Які Ви знаєте планувальні і технічні засоби захисту забудови від підтоплення?

2.2.2 Порушення аераційного режиму міських територій

Характер вітрового режиму в місті зумовлений рельєфом місцевості, поверховістю забудови, шириною і орієнтацією проспектів і вулиць до напрямку домінуючих вітрів, ступенем озеленення території (додаток 2, схема 2.6).

Аераційний режим забудови насамперед залежить від напрямів і швидкостей вітру. Їх визначають на підставі багатолітніх спостережень. За результатами аналізу будують спеціальні схеми повторюваності напрямів і швидкостей вітру для певного періоду року, який називають розою вітрів [39, 10].

Іншими факторами, від яких залежить аераційний режим, є щільність забудови і поверховість будинків. Характерним прикладом впливу щільності є двори-колодязі у старих районах міста, де відбувається застій повітря. Поверховість також має значення. Так, при розміщенні щільної групи будівель висотою понад 15 поверхів утворюються висхідні турбулентні й конвекційні вітрові потоки.

Особливу групу антропогенних аераційних впливів, пов'язаних з архітектурно-

містобудівельною діяльністю, становлять аеродинамічні порушення: збурення, розрідження і температурні інверсії. Збурення – це зміна напрямку і швидкості руху повітряного потоку, яка може бути природного походження (зумовленою рельєфом території), чи антропогенного (пов'язаною з будівництвом багатоповерхівок). При будівництві багатоповерхівок аеродинамічні характеристики території різко змінюються: утворюються вихороподібні атмосферні потоки величезної сили, здатні пошкоджувати фасадні системи будівель; на прилеглих до будівель територіях в зимовий період утворюються снігові замети, що створюють дискомфортні умови для пішоходів.

Зони розрідження – це зони аеродинамічних тіней, зумовлені поганою обтічністю будівель і споруд: чим вищі будівлі і чим менша обтічність їх форми, тим гірше режим аерації і вище приземні концентрації забруднюючих речовин. Температурні інверсії – це зумовлені інтенсивним тепловиділенням атмосферні потоки (рух повітря між ділянками з різними температурами).

Особливі вимоги висуваються до аераційного режиму житлових територій. Швидкість вітру в межах житлової забудови має бути від 1 до 4 м/с, бо територія зі швидкістю вітру менше 1 м/с вважається не провітрюваною, а при швидкості більше 4 м/с належить до зон активного продування [11, 13].

Проте найсприятливіші аераційні умови створюються у скверах і садах з добре розвинутим озелененням. Швидкість вітру на озелененій частині вулиці у 1,5-2 рази нижче, ніж на неозелененій. Максимальні значення швидкості вітру спостерігаються на неозелених територіях і пагорбах, а в насадженнях великих масивів і в зонах багатоповерхової забудови швидкість вітру нижче на 40-60 %. При швидкостях вітру вище 5 м/с найнесприятливіші вітрові умови формуються на головних (магістральних) і неозелених чи слабо озелених вулицях (однорядна посадка з рідким розміщенням дерев), розміщених у напрямі домінуючих вітрів. При збільшенні швидкості вітру понад 8 м/с вітрозахисна ефективність знижується у всіх категоріях озеленення.

Для вітрозахисту міських територій необхідно виділяти низку вимог і особливостей. Найголовніші з них:

- 1) однаковий рівень захисту міста від вітру протягом всього року;
- 2) формування вітрозахисних смуг максимальної висоти (до 25–30 м), бо вже при висоті 20 м ефективно сформовані зелені зони можуть знижувати швидкість вітру для житлових груп з 5-ти поверховою забудовою;
- 3) ширина, висота, дендросклад та інші структурно-конструктивні параметри захисних смуг мають залежати від їх розміщення на місцевості, рельєфу, відстані до територій, що потребують захисту (забудова, рекреаційні території), значення смуг у функціональному комплексі насаджень міста;
- 4) до естетичних параметрів вітрозахисного озеленення міста мають висуватися підвищені вимоги [39].

Таким чином, аераційний режим архітектурно-містобудівельного середовища, так само як і інші фактори, має «подвійний ефект». З одного боку, архітектурні об'єкти і певні типи міських територій потребують захисту від вітру для забезпечення комфортних мікрокліматичних параметрів. З другого боку, неправильне розміщення вулиць (за напрямками домінуючих вітрів) і окремих архітектурних об'єктів призводить до утворення протягів і аеродинамічних порушень. Отже, задачі архітектора щодо вітрового режиму також мають поділитися на кілька складових: 1) планування загальноміських і локальних систем вітрозахисного озеленення для захисту існуючих і проектних об'єктів від домінуючих вітрів природного походження; 2) організація планувальної системи міста з урахуванням рози вітрів; 3) урахування особливостей вітрового режиму конкретної території при виборі форми і поверховості окремих будівель чи їх груп.

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте аеродинамічні порушення?
2. Які вимоги висуваються до вітрозахисту міських територій?
3. У чому полягають задачі архітектора щодо упорядкування вітрового режиму міських територій?

2.3 Архітектурно-планувальні засоби зниження негативного впливу комплексу факторів

Однією з важливих екологічних проблем сучасних великих міст є деградація їх природно-ландшафтного каркасу і зменшення відсотку зелених насаджень в загальному балансі міських територій. Водночас відомо, що ландшафтні території і, насамперед, такі їх складові як дерева й кущі, є одним з найефективніших архітектурно-планувальних засобів зниження впливу факторів забруднення архітектурного середовища міста.

Більшість житлових територій міст, а також зони тихого відпочинку в парках і скверах, потребують одночасно захисту від шуму, загазованості, запиленості, вітрових потоків та інших факторів антропогенного чи природного походження, тому на цих ділянках вибір захисного озеленення має особливе значення.

Загальної закономірності щодо всіх факторів дискомфорту немає. Ефективна позиція для шумозахисту – максимальне наближення смуги до джерела – не відповідає умовам реалізації газозахисних властивостей озеленення. Ступінь пилезахисту одиночної смуги залишається досить високим і суттєво не змінюється в залежності від її розміщення. При домінуванні фактору шумового забруднення максимальне наближення захисної смуги до об'єкту захисту (будівлі і т.п.) не сприяє суттєвому шумозахисту. Додаткове зниження шуму становитиме при цьому 0-2 дБА. Протилежна ситуація утворюється при домінуючому факторі газового забруднення атмосфери. Найгірше з точки зору шумозахисту розміщення смуги озеленення сприятиме максимальному зниженню ступеня загазованості повітря (рис. 2.15, 2.16).

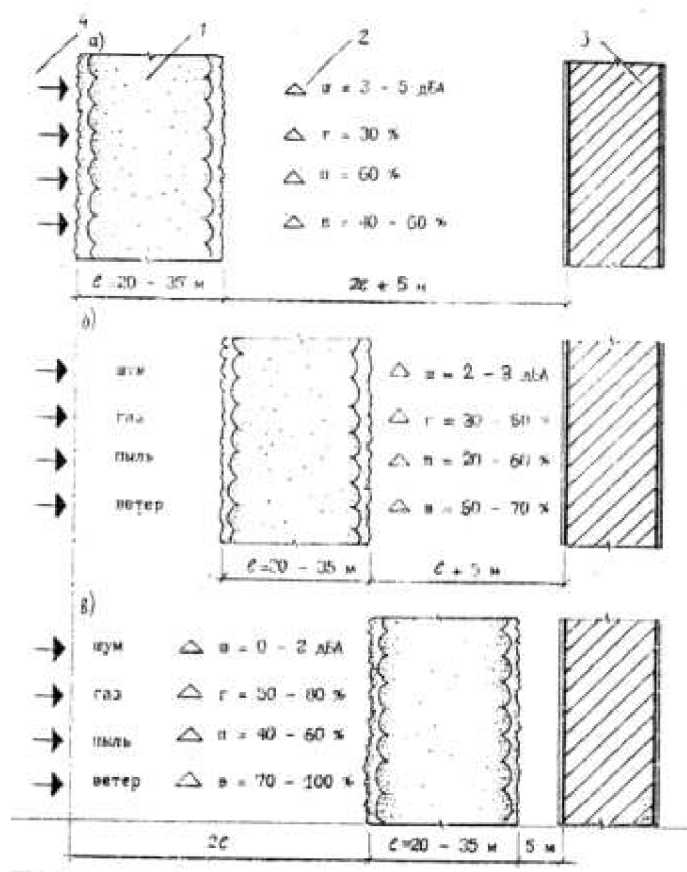


Рис. 2.15 – Вплив зміни планувальної позиції смуги захисного озеленення на зниження факторів дискомфорту

1 – смуга захисного озеленення;
 2 – очікуване зниження факторів дискомфорту (%) по факторам: шуму « $\Delta\alpha$ », газу « $\Delta\gamma$ », пилу « $\Delta\mu$ », вітру « $\Delta\nu$ »;
 3 – об'єкт захисту (територія житлової забудови);
 4 – діючі фактори дискомфорту

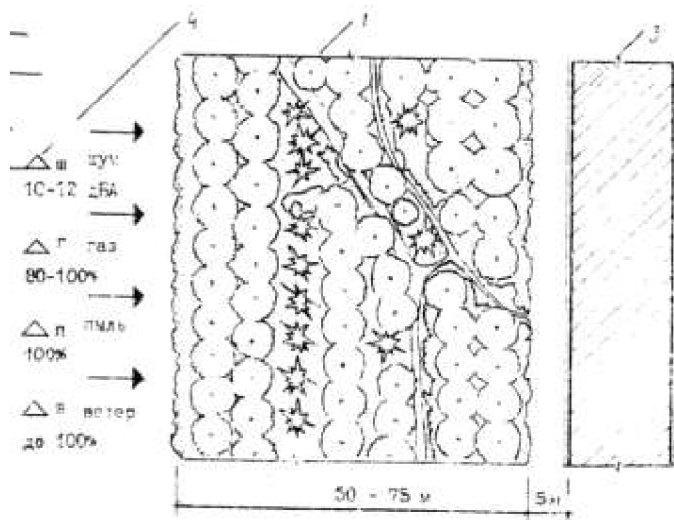


Рис. 2.16 – Варіант рішення і очікуваний рівень ефективності смуги захисного озеленення збільшеної ширини на ділянці «джерело забруднення – об’єкт захисту»

Умовні позначення ті самі, що на рис. 2.15

Інша ситуація утворюється у разі регулювання вітрового режиму території. При розміщенні об’єкту захисту на відстані, що не перевищує 5–10 Н (Н – максимальна висота захисної смуги) від захисної смуги у всіх трьох позиціях досягається високий рівень зниження швидкості вітру – від 40 % до 100 %. Якщо вихідні швидкості вітру підлягають зниженню, то фактор вітрозахисту реалізується досить ефективно, особливо у варіантах максимального наближення і середнього розміщення захисних смуг. У випадку недостатньої аерації і частих штитів найдоцільнішим є максимальне віддалення зеленої смуги від об’єкту захисту (рис. 2.17) [40].

Багатофакторний вплив на об’єкт захисту, що поєднує різні дискомфортні явища, потребує одночасного зниження і регулювання усіх факторів. Прикладом може бути буферна забудова біля транспортних магістралей чи промзон, на території якої підвищені ПДК по шуму, атмосферному забрудненню і пиловітровому режиму. Вибір можливих рішень смуг захисного озеленення будується в такій послідовності: 1) аналізуються склад і рівні усіх факторів дискомфорту навколишнього середовища у порівнянні з нормативними показниками; 2) виявляється домінуючий фактор, ступінь зниження впливу якого є першочерговою задачею; 3) вирішується задача вибору оптимальної позиції захисної ділянки озеленення на основі максимального впливу на домінуючий фактор забруднення.

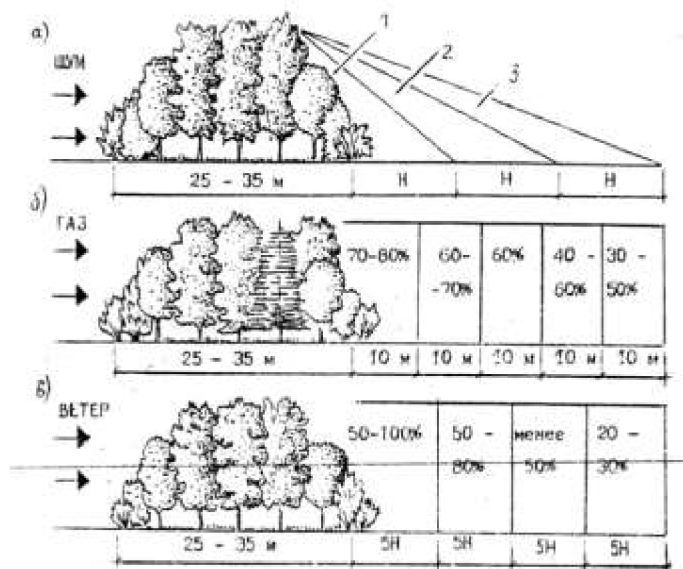


Рис. 2.17 – Оцінка дальності впливу смуги захисного озеленення на прилеглі житлові території
 а – за фактором шуму;
 б – за фактором атмосферних забруднень;
 в – за пиловітровим режимом;
 Н – висота ділянки зелених насаджень;
 1 – «тіньова зона» при висоті розміщення джерел шуму в 4–5 м;
 2 – те саме, при висоті 2–4 м;
 3 – те саме, при висоті 0,5–2 м

Найчастіше домінуючий фактор складається з двох чи більше дискомфортних впливів. В центральній частині міста прикладом може бути поєднання газозумового фактору і слабкої аерації. У периферійних районах домінуючим фактором можуть бути задачі пило- і вітрозахисту. Звідси, критерієм оцінки і виділення факторів дискомфорту є їх кількісне співвідношення з нормативними показниками забруднення атмосфери.

Найсуттєвішим при цьому є фактор початкового рівня забруднення середовища. На більшості автотранспортних магістралей великих міст з інтенсивністю машинопотоків понад 1000-1500 авт./год. рівні шуму досягають 65-80 дБА, перевищення концентрації СО та інших інгредієнтів – 5-25 ПДК, рівні пилу – 1,5-5 ПДК. Початкові умови з таким ступенем інтенсивності аеротехногенних забруднень неможливо цілком оптимізувати. При нормативних показниках шуму 45-55 дБА захисного озеленення недостатньо і необхідні інші заходи організаційного чи будівельно-конструктивного спрямування [40].

Отже, головною особливістю і вимогою до захисту міських територій чи архітектурних об'єктів від впливу кількох факторів має бути комплексний підхід. А задача архітектора – визначити пріоритетні напрями захисту (і відповідні їм черги будівництва) і обрати оптимальні (за сукупним результатом) архітектурно-планувальні засоби захисту.

Запитання для самоперевірки

1. У чому полягають складності і суперечності організації смуг захисного озеленення в зоні впливу кількох факторів?

2. Як обирається планувальне рішення смуг захисного озеленення?

2.4. Геодинамічні зони як особливий фактор в системі «архітектура – навколишнє середовище»

Якщо узагальнити усі розглянуті вище фактори, то їх можна охарактеризувати як такі, що можуть безпосередньо сприйматися або органами відчуття людини, або архітектурними об'єктами. Проте існують дуже специфічні і набагато складніші фактори впливу як на архітектурно-містобудівне середовище, так і на людину як творця і головного споживача цього середовища. Ці фактори майже не мають зовнішніх проявів і пов'язані з будовою Землі.

За сучасними уявленнями вся Земна кора розбита на блоки різних розмірів. Вони знаходяться в постійному русі. Немає жодної точки на поверхні Землі, яка б залишалася в стані спокою і не зазнавала якогось руху. Одні ділянки Земної кори поступово опускаються, другі піднімаються, інші насовуються одне на одне чи розходяться (рис. 2.18). Такі процеси відбуваються дуже повільно – зі швидкістю кілька міліметрів чи сантиметрів на рік [107].

Різна тектонічна активність рухомих блоків гірських масивів визначає зонально-блочну побудову Земної кори і всієї літосфери. Тектонічні рухи блоків мають ритмічний (циклічний) характер, зумовлений ритмікою процесів всередині Землі, а також ритмічністю зовнішніх (космічних) процесів, найважливішими з яких є місячно-сонячні приливні варіації. Циклічність проявів внутрішніх і зовнішніх процесів забезпечує варіації переміщень і зміну знаків напрямку руху одних і тих самих блоків Земної кори. Це зумовлює пульсаційний, знакозмінний характер тектонічних рухів конкретних масивів гірських порід і відповідні змінні за напрямом та інтенсивністю впливи на ґрунтові основи будь-яких інженерних споруд [35].

Межі між блоками Земної кори різної тектонічної активності представляють собою геодинамічні зони. По геодинамічним зонам, особливо пов'язаним з глибинними розломами, з надр Землі піднімаються на поверхню різні види енергії, а також паро-водяні й газоподібні потоки різноманітних хімічних елементів і сполук, у тому числі й агресивних щодо інженерних конструкцій.

Геодинамічні зони існують скрізь і загрожують усім техногенним об'єктам. На значну небезпеку наражаються споруди, що перетинають геодинамічну зону чи знаходяться в її межах. Найнебезпечніші вузли перетину геодинамічних зон (рис. 2.18). Споруди залучаються до деформаційних процесів разом з гірськими породами. Одночасно будівлі і споруди зазнають впливу різних випромінювань і агресивних хімічних сполук та елементів. Окрім втрати механічної міцності, що виникає у техногенних об'єктів, відбуваються побічні явища й процеси, які справляють екологічну шкоду, що значно перевищує шкоду від самих руйнувань.

Таким чином, при розгляді геодинамічних зон виникають два головні аспекти: інженерно-геологічний, пов'язаний з механічними втратами міцності інженерних споруд в межах дії активних геодинамічних зон, і медико-біологічний, пов'язаний з впливом різного роду

випромінювань на здоров'я людей і тварин (геопатогенні зони) [35, 107].

З точки зору архітектурної екології геодинамічні зони найнебезпечніші тим, що майже ніколи не враховуються архітекторами у їх практичній діяльності. При цьому небезпека руйнації є гострим проблемним питанням переважно для великих промислових чи енергетичних підприємств, які можуть завдати суттєвої шкоди екологічному стану довкілля. Тому для них проводяться передпроектні дослідження. А от у галузі житлового і громадського будівництва дослідження щодо геодинамічних і гепатогенних зон відсутні, що зумовлює виникнення і розвиток багатьох складних захворювань населення.

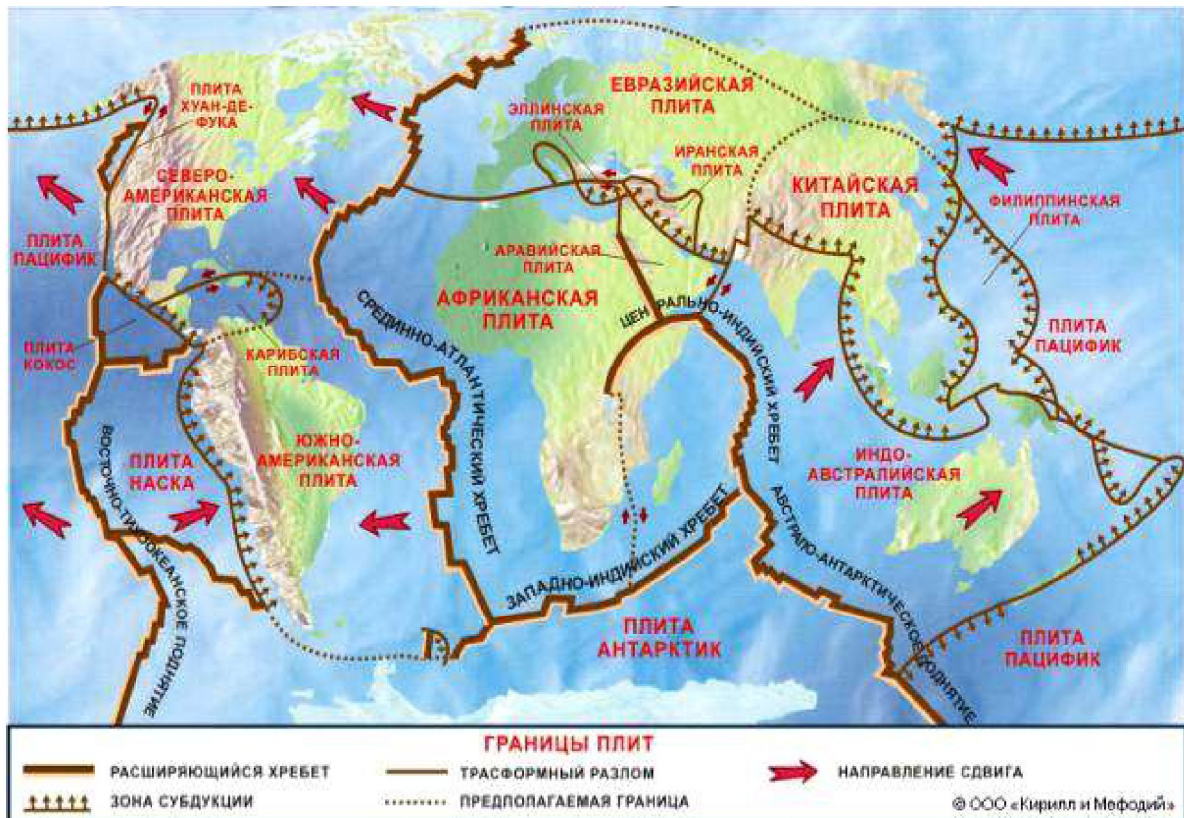
Зрозуміло, що для повного розв'язання даної проблеми знань і прагнень одних лише архітекторів недостатньо. Над цим питанням мають працювати групи науковців, сформовані з фахівців у різних галузях знань. Проте дані щодо наявності та активності на даній території геодинамічних зон мають використовуватися архітекторами принаймні на рівні розробки генпланів нових чи реконструкції існуючих міст.

Запитання для самоперевірки

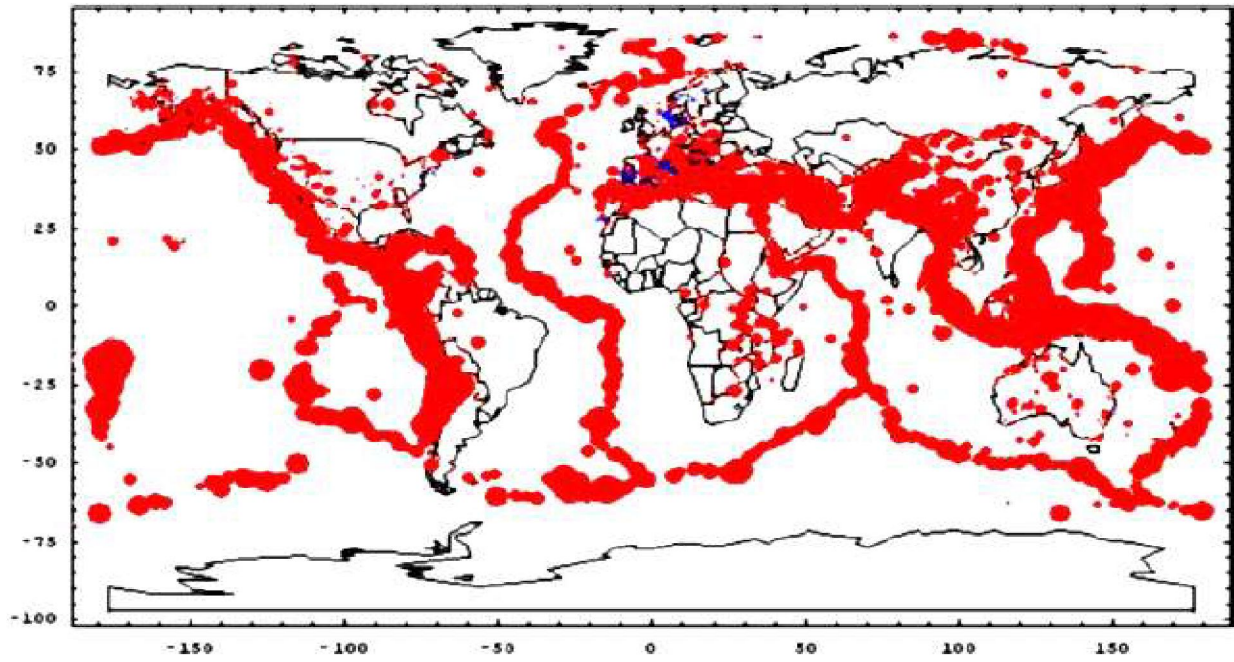
1. Що таке геодинамічні і гепатогенні зони?
2. Як геодинамічні зони впливають на архітектурні і містобудівельні об'єкти, а гепатогенні – на стан здоров'я людей?

Рис. 2.18 – Тектонічна зумовленість геодинамічних зон

а



б



а – літосферні плити Землі;

б – карта зон сейсмічної і динамічної активності

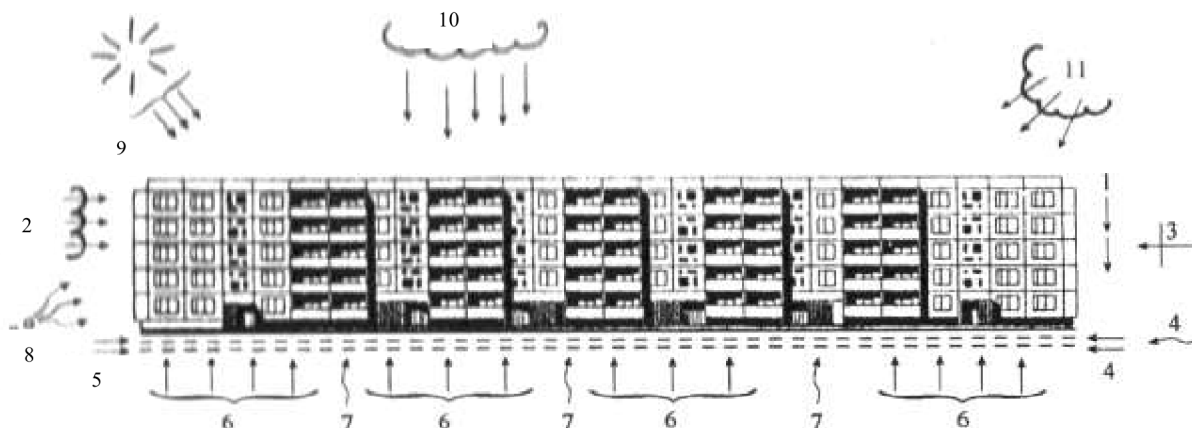
Рекомендовані джерела для самостійного вивчення Розділу 2

[1, 2, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 30, 35, 39, 40, 42, 43, 44, 46, 62, 70, 71, 73, 81, 93, 95, 99, 107].

РОЗДІЛ III. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Будинки – це штучно створена екосистема. Ця система, з одного боку, є конструктивно замкнутою, а з іншого – не може існувати самостійно. Вона тісно пов'язана з навколишнім середовищем. Гази, пил і живі мікроорганізми потрапляють в приміщення із забрудненого зовнішнього повітря. На території забудови не завжди забезпечуються належні аераційні й інсоляційні режими, що також погіршує екологічну ситуацію у внутрішньому середовищі будинків. Крім того, на екологічну комфортність внутрішнього середовища суттєво впливає шумове забруднення прилеглої до забудови території та збудники вібраційних явищ (рис.3.1) [10].

Рис. 3.1 – Зовнішні впливи на будинок



1 – постійні і тимчасові вертикальні силові впливи; 2 – вітер; 3 – особливі силові впливи (сейсмічні та ін.); 4 – вібрації; 5 – боковий тиск ґрунту; 6 – тиск ґрунту; 7 – ґрунтова волога; 8 – шум; 9 – сонячна радіація; 10 – атмосферні опади; 11 – стан атмосфери (зміни температури і вологості, наявність хімічних домішок та ін.)

Отже, будь-який архітектурний об'єкт необхідно розглядати як інтегровану еколого-антропогенну систему, що функціонує і змінюється у часі, усі компоненти якої є взаємозалежними і знаходяться під постійним впливом комплексу внутрішніх, зовнішніх, природних і антропогенних факторів [77].

3.1 Регулювання параметрів внутрішнього середовища архітектурних об'єктів

Далеко не всі архітектурні об'єкти відповідають сучасним вимогам «екологічності». До головних з цих вимог можна віднести: дотримання санітарно-гігієнічних норм, використання раціональних конструктивно-планувальних засобів, застосування енергозберігаючих технологій та екологічно чистих будівельних матеріалів, тобто будівництво за принципами еко-архітектури.

3.1.1 Фактори комфортності архітектурного середовища

Зважаючи на те, що всі будинки (і житлові, і громадські) є місцями тривалого перебування людей, вони обов'язково мають бути комфортними і безпечними, причому ці поняття тісно пов'язані: екологічна безпека житлових і громадських будівель визначається їх здатністю забезпечувати нормативні значення умов комфортності проживання і не справляти негативний вплив на здоров'я людей. Система вимог, що визначають комфортність перебування в будівлі з позицій архітектурної екології, об'єднує кілька груп факторів: фактор капітальності, фактор функціональності, фактор гігієнічності [11, 10].

Фактор капітальності як засіб оцінки раціональності внутрішнього середовища розглядають на початковому етапі вивчення вимог до цього середовища. У цьому понятті об'єднується престижність споруди, яка залежить від її зовнішнього вигляду, якості будівництва і оздоблення, комфортності об'ємно-планувального рішення. Капітальність також зале-

жити від вогнестійкості і довговічності.

Функціональна комфортність – це зручність перебування людини і її діяльності в штучному середовищі будівлі. У цьому середовищі виникають просторові зв'язки, які вивчають у двох аспектах: антропометрії і психології поведінки людини у просторі. Антропометричний (ергономічний) аспект полягає у тому, що планувальні і об'ємні елементи будинку пристосовують до фізіологічних особливостей людей: користуючись антропометричними характеристиками, отримують середньостатистичні дані про розміри людського тіла в різних позах, а потім, виходячи з цього, призначають розміри елементів простору. Наприклад, враховуючи, що більшість людей краще володіють правою рукою, перевагу надають дверям з правою навіскою. Сходи роблять з ухилом 20° (max 45°), а розмір сходинок залежить від розмаху кроку людини. Психологічний аспект пов'язаний з тим, що простір психологічно оцінюється людиною з точки зору відстаней і орієнтації: великі простори здатні «роз'єднувати» людей, а невеликі приміщення викликають відчуття затісненості. Психологічна комфортність досягається, коли розміри приміщень відповідають їх функціональному призначенню.

Гігієнічність середовища – найтрадиційніша складова комфортності. Оскільки цей фактор впливає на здоров'я людей, основні показники нормуються на законодавчому рівні: у ДБН, ДержСанПін і т.д. Тому саме гігієнічності штучного внутрішнього середовища ми надамо найбільшої уваги [10, 19].

Запитання для самоперевірки

- 1. Які групи факторів визначають комфортність перебування людини в будівлі?*
- 2. Які Ви знаєте складові фактору капітальності?*
- 3. В яких аспектах має розглядатися фактор функціональної комфортності?*

3.1.2 Компоненти еколого-гігієнічного комфорту середовища

Штучне середовище будівель ототожнюють з мікрокліматом. Це поняття досить широке, і в даному аспекті його трактують як сукупність кліматичних умов, що формуються на ділянках забудови, включаючи внутрішнє середовище будівель. До головних параметрів мікроклімату, які враховуються при еколого-гігієнічній оцінці внутрішнього середовища приміщень, належать: тепловологісний режим (температура повітря, температура внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря), рівень інсоляції, екологічна чистота компонентів середовища, звуковий і зоровий комфорт тощо (табл. 3.1) [10, 11, 93].

Як вже зазначено вище, тепловологісний режим є параметром комплексним і усі його складові строго регламентуються. Оптимальними для мікроклімату житлових і громадських будівель в теплий період року вважаються такі показники: температура повітря $20\text{--}25^\circ\text{C}$, відносна вологість повітря $30\text{--}60\%$, швидкість руху повітря не більше $0,25$ м/с, середня температура внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій $26\text{--}30^\circ\text{C}$. В холодний період року ці показники становлять відповідно: $20\text{--}22^\circ\text{C}$, $30\text{--}45\%$, $0,1\text{--}0,15$ м/с та $17\text{--}21^\circ\text{C}$.

Розрахунок конструкцій і внутрішнього середовища на відповідність даним нормативним параметрам є обов'язковою складовою проекту будь-якого архітектурного об'єкту. В разі реконструкції чи реставрації будинку необхідне приведення існуючих показників до рівня нормативних, що є досить складною задачею. Вирішується вона за допомогою низки композиційно-планувальних і конструктивних заходів (табл. 3.2), головні з яких будуть розглянуті у пункті 3.2 [93, 14].

Інсоляційний режим – пряме сонячне опромінення поверхонь будівель і поверхні землі – одна з найголовніших умов гігієнічності забудови. Критерієм інсоляції є тривалість сонячного опромінення. Цю величину визначають моделюванням і розрахунково-графічними методами. Методи досить прості і їх використовують на практиці, оскільки рівень точності результатів відповідає екологічним задачам.

Табл. 3.1 – Перелік факторів, які враховуються при гігієнічній оцінці параметрів внутрішнього середовища приміщень

Фактор	Параметри	Одиниця виміру
1	2	3
Об'ємно-планувальне рішення	Висота	м
	Ширина	м
	Глибина	м
	Площа	м ²
	Удільна площа	м ² /люд.
	Ізольованість	є, ні
	Взаємозв'язок з іншими приміщеннями	зручний, незручний
	Функціональне зонування	є, ні
	Візуальний зв'язок із зовнішнім світом	є, ні
Мікроклімат	Температура повітря	°С
	Температура огорожувальних конструкцій	°С
	Градiєнт температур (між температурою повітря і огорожувальних конструкцій)	К
	Інтенсивність інфрачервоної радіації	W/м ²
	Відносна вологість повітря	%
	Швидкість руху повітря	м/с
Повітряне середовище	Хімічний склад повітря: - гази - хімічні домішки - пил	об'єм.% мг/м ³ мг/м ³ , частить/м ³
	Бактеріальна обсімененість	бакт./м ³
	Іонний склад	іон/м ³
	Повітрообмін	м ³ /год. – люд.
	Повітряний куб	м ³ /люд.
	Кількість озону	мкг
Світлове середовище	Природня освітленість	КЕО, %; СК, відн.од.
	Орієнтація вікон	румби горизонту
	Інсоляція	год./добу
	Сонцезахист	є, ні
	Затінення	є, ні
	Штучне освітлення (джерела світла): - тип - освітленість - яскравість	лампа накаливання чи люмінесцентна лк лк/м ²
Шумовий і вібраційний режим	Шуми всередині будівлі	дБА
	Зовнішні шуми	дБА
	Вібрація (віброшвидкість, віброприскорення, віброзміщення)	дБ; м/с
Геоманітне поле (земний магнетизм)	Напруженість	А/м
Електричне поле	Напруженість	В/м
Електромагнітне поле	Напруженість	А/м, В/м, мкВт/см ²
Радіаційний фон	Рівень	Кюрі (Ки), Беккерель (Бк)

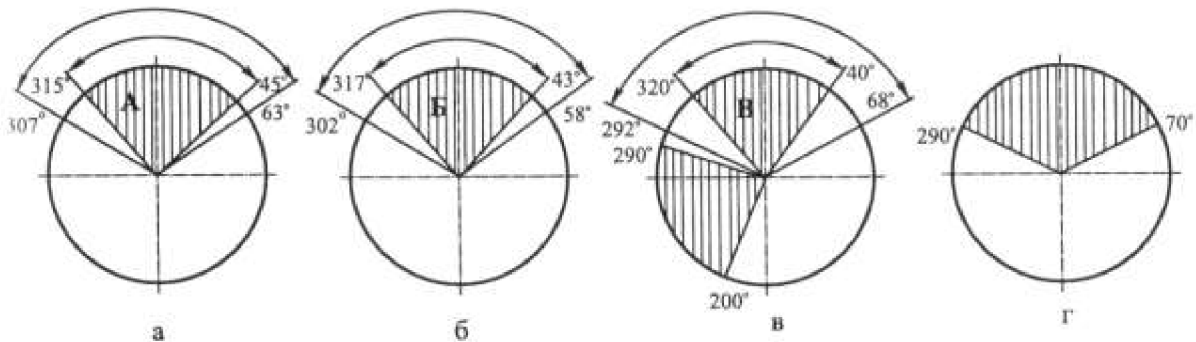
Табл. 3.2 – Засоби регулювання теплового режиму

Напря́м регулювання	Конструктивні і планувальні засоби
Регулювання притоку тепла в приміщення від сонячної радіації	Просторова форма будівлі
	Орієнтація будівлі за сторонами світу
	Ступінь і характер застосування фасаду будівлі
	Колір фасаду і даху будівлі
	Ступінь затінення фасаду будівлі
	Сонцезахисні засоби
	Характер озеленення прилеглої до будівлі території
Регулювання теплозахисних властивостей зовнішніх огорожувальних конструкцій	Теплозахисні властивості зовнішніх огорожувальних конструкцій
	Теплозахисні властивості застосованих поверхонь

Природне освітлення вносить в приміщення ультрафіолетове і теплове інфрачервоне випромінювання, яке регулює обмін речовин в організмі, підвищує імунітет і покращує психоемоційний стан. Тому інсоляції приміщень необхідно надавати особливу увагу при проектуванні. Для житлових приміщень встановлені санітарно-гігієнічні критерії інсоляції, згідно з якими з 22 березня до 22 вересня тривалість безперервної інсоляції має бути не менше 2 годин для південної зони (південніше 48° пн. ш.), 2,5 годин – для помірної ($48-58^\circ$ пн. ш.) і 3 годин для північної (північніше 58° пн. ш.) [11, 10].

Окрім вимог з тривалості й інтенсивності інсоляції існують норми з орієнтації квартир (рис.3.2). Наприклад, в одно-, дво- і трикімнатних квартирах інсолюватися повинно не менше однієї житлової кімнати, а в квартирах з чотирьох і більше кімнат – не менше двох. Не допускається орієнтація односторонніх квартир на північ, а у південних регіонах – ще й на південний захід на сектор горизонту від 200° до 290° . Вікна і двері у південних житлових будинках мають забезпечуватися сонцезахисним обладнанням [9].

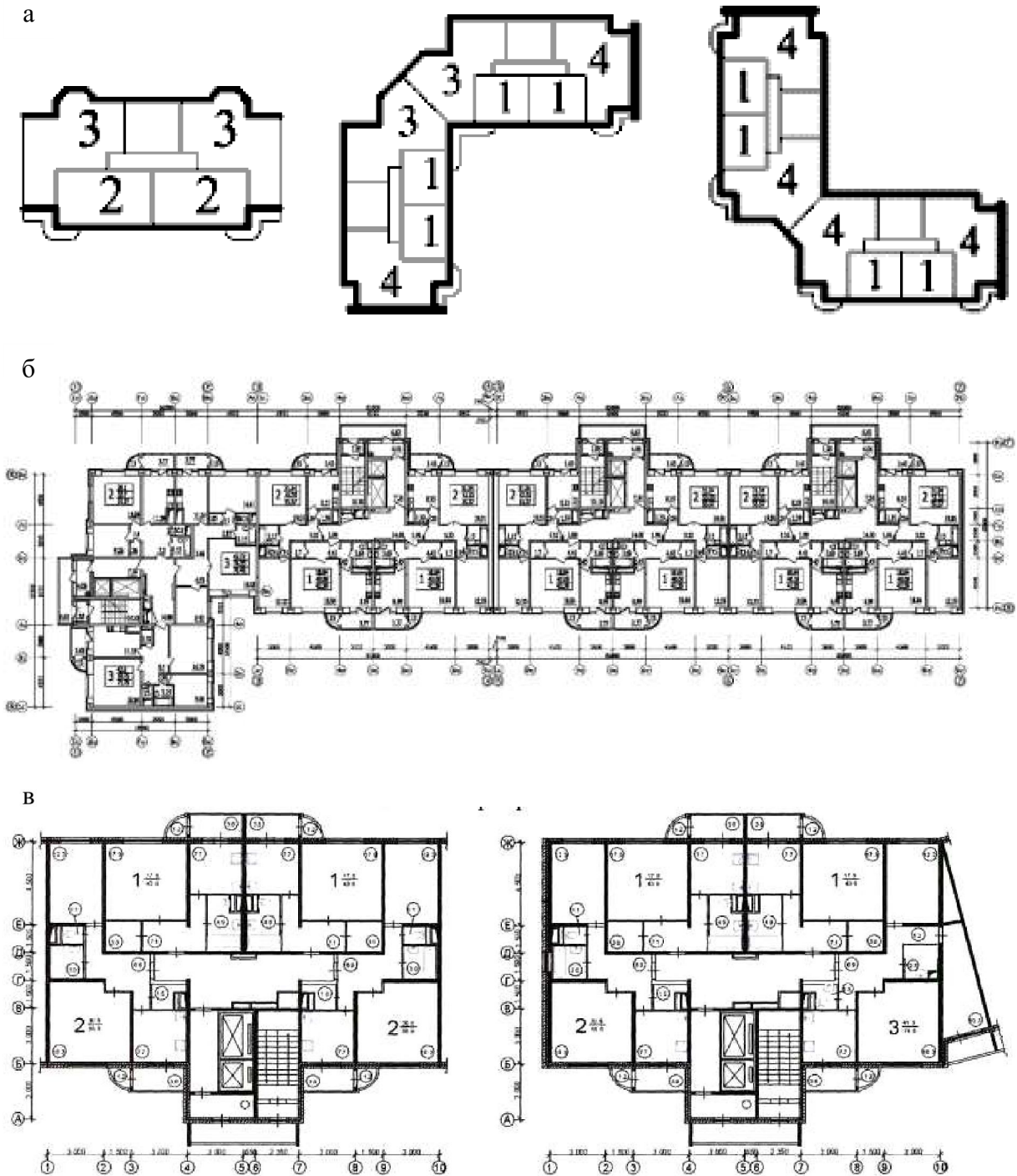
Рис. 3.2 – Сектори горизонту, не допустимі для орієнтації односторонніх квартир



а – північніше 58° ; б – між 58° і 48° ; в – південніше 48° ; г – у I і II кліматичних районах при переважанні взимку північних вітрів; А, Б, В – сектори, не допустимі в умовах реконструкції

Існує також залежність планувальної структури будинків і квартир від орієнтації за секторами горизонту і меридіонального чи широтного розміщення будівель. Для будинків, розміщених вздовж меридіана (чи з відхиленням від нього до 15°), обирають меридіональні секції. У меридіональних будинках усі приміщення квартир орієнтовані на захід або схід, що дозволяє забезпечити нормативну тривалість інсоляції приміщень навіть у тих випадках, коли усі кімнати орієнтовані на одну сторону горизонту (рис. 3.3). Коридорні будинки з одноповерховими квартирами розміщують лише меридіонально, а галерейні – з орієнтацією квартир на схід, захід чи південь. В обох випадках ці обмеження знімаються, якщо квартири розміщені в двох рівнях з орієнтацією житлових кімнат верхнього рівня на дві сторони горизонту. У таких квартирах покращується також повітря-

Рис. 3.4 – Приклади планувальних рішень житлових будинків широтної орієнтації



а – схеми розміщення квартир у житлових будинках серії ПЗМ; б – житловий будинок серії С-220; в – житловий будинок серії П-111М

Заходи з покращення інсоляційного режиму забудови, спрямовані на збільшення тривалості опромінення на несприятливих ділянках території і в приміщеннях будівель, зводяться до певних планувальних прийомів:

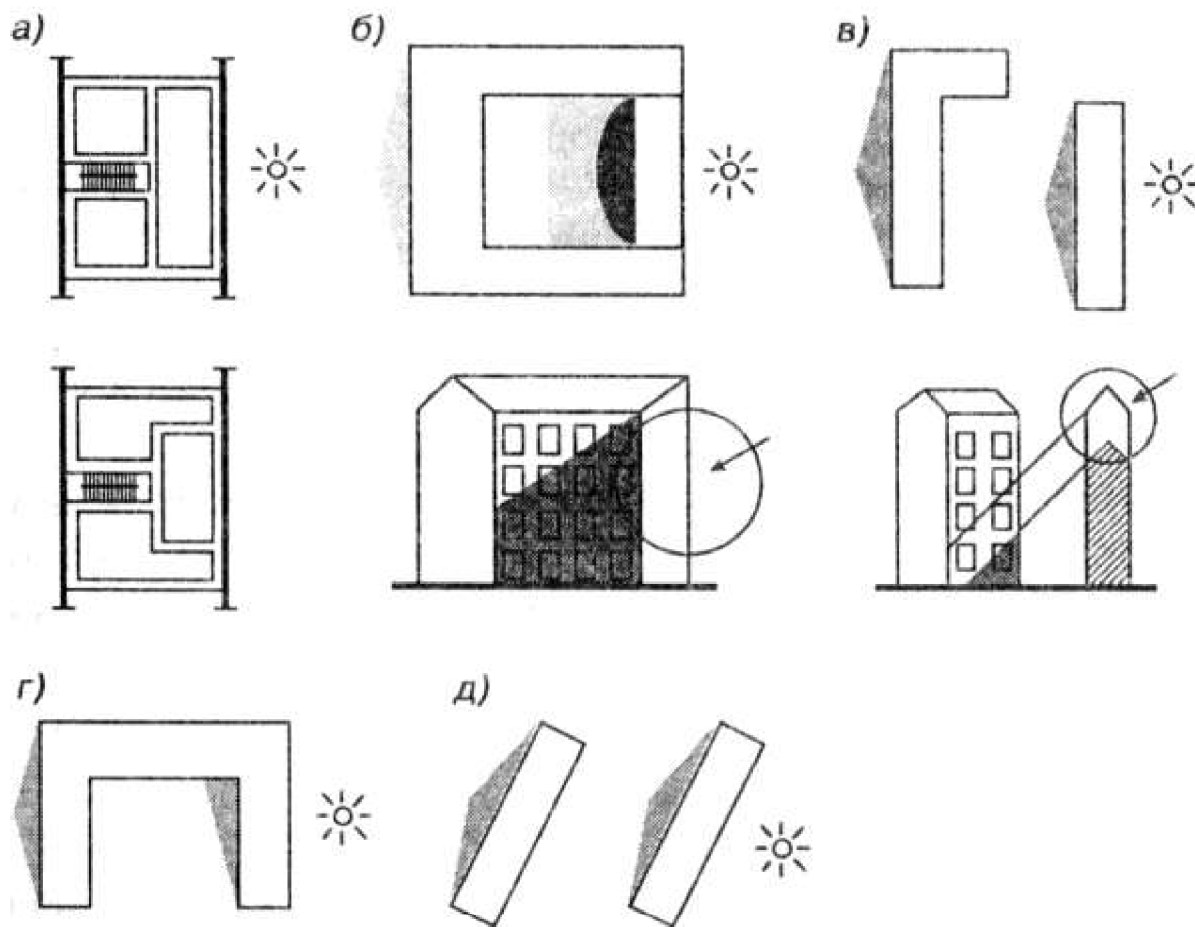
1) Внутрішнє перепланування у затіненому будинку. В результаті зміни планувальної структури створюють орієнтовані на дві сторони горизонту квартири. Наприклад, на затінений фасад виводять сходи, підсобні приміщення і не більше однієї житлової кімнати.

2) Розкриття затінених фасадів шляхом зносу затінюючих будівель. Рішення можливе, коли розрив між протилежними будівлями менше висоти затінюючого об'єкту і двір забудований з чотирьох боків. Бажано, щоб будівля, що зноситься, не мала великої матеріальної цінності, бо захід може виявитися економічно не виправданим.

3) Знесення одного-двох поверхів затінюючого будинку, що дозволить освітити нижні поверхи на затіненому фасаді. При цьому верхню частину будинку розбирають не по всій довжині, а лише в тій частині, де вона перешкоджає проходженню сонячних променів до приміщень, а інсоляція двору залишається нижче норми. Третій прийом застосовують у тих випадках, коли двір не замкнений і провітрюється. Різновидом третього прийому є знесення дворової частини верхнього поверху затінюючого будинку. Дах реконструюють так, щоб його скат не перешкоджав сонячним променям.

4) Ліквідація житлових приміщень на нижніх поверхах, які мають найнижчий рівень інсоляції. У цій частині будинку розміщують офіси різноманітних установ, інсоляція яких не обмежена нормами. Перші поверхи відводять під склади чи гаражі-стоянки (рис.3.5) [10, 8].

Рис. 3.5 – Методи покращення інсоляції приміщень при реконструкції забудови



а – внутрішнє перепланування в затіненому будинку; б – знесення затінюючої забудови; в – часткове знесення затінюючої забудови; г – знесення дворової частини верхнього поверху затінюючої будівлі і зміна форми даху; д – ліквідація житлових приміщень (зміна функції) на неінсольованих нижніх поверхах

Особливо складними є заходи, що забезпечують інсоляцію невеликих і вузьких кварталів. Варіюючи санацію їх території, необхідно розглядати не окремі групи будівель, а забудову всього кварталу.

Норми і правила забезпечення інсоляцією житлових і громадських будівель і територій житлової забудови визначені у СанПин 2605 та у ДБН 360-92**.

Екологічна чистота компонентів середовища асоціюється, насамперед, з чистотою повітря. Існує більше десяти внутрішніх джерел хімічного забруднення атмосферного повітря у житлових і громадських будівлях, основними з яких є: виділення токсичних речовин з будівельних і оздоблювальних матеріалів і конструкцій (особливо продукти деструкції полімерних матеріалів) (табл. 3.3); фільтрація токсичних газів і пилу із забрудненого атмосферного повітря; проникнення радону, метану та інших шкідливих газів з підвальних приміщень.

Табл. 3.3 – Перелік деяких шкідливих речовин, які виділяються з будівельних матеріалів, їх гранично допустимі концентрації (ГДК) і класи небезпеки

Речовини	ГДК, мг/м ³ повітря	Клас небезпеки	Будівельні матеріали – джерела потрапляння в повітря шкідливих речовин
1	2	3	4
Хромати, біхромати	0,01	1	Цемент, бетон шпаклівка та інші матеріали з домішками промислових відходів
Нікель	0,5	2	Цемент, бетон, шпаклівка та інші матеріали з домішками промислових відходів
Оксид кобальту	0,5	2	Красителі і будівельні матеріали з домішками промислових відходів
Формальдегід	0,5	2	ДСП, ПВП, ФРП, мастики, герлен, пластифікатори, шпаклівки
Бензол	5,0	2	Мастики, клеї, герлен, лінолеуми, цемент і бетон з домішками відходів
Фенол	5,0	3	ДСП, ФРП, герлен, лінолеуми на синтетичній основі, мастики, шпаклівка
Стирол	5,0	3	Теплоізоляційні матеріали, матеріали на основі полістиролу
Бутанол	10,0	3	Мастики, клеї, змазки, лінолеуми, лаки, фарби
Ксилол	50,0	3	Лінолеуми, клеї, герлен, шпаклівки, мастики, лаки, фарби
Ацетон	200,0	4	Лаки, фарби, клеї, шпаклівки, мастики, пластифікатори для бетону

При цьому, можливість використання у будівництві полімерних будівельних матеріалів залежить від функціонального призначення будівель і споруд, тривалості перебування в них людей, кліматичних умов. Наприклад, синтетичні покриття можуть використовуватися в громадських будівлях з малою інтенсивністю руху людей чи у приміщеннях, які не потребують вологого прибирання з використанням синтетичних миючих засобів. В той же час, не можна їх використовувати при зведенні житлових будинків, дошкільних і оздоровчих закладів. Тобто, головна небезпека техногенних будівельних матеріалів (переважно, результатів утилізації вторинної сировини) – висока токсичність, а будівельних матеріалів природного походження (природне каміння і т.п.) – високий рівень радіоактивності [10, 11, 7, 93].

Велике значення для здоров'я людини має також іонний склад повітря, тобто баланс позитивних і негативних іонів (аеронів) кисню. Відомо, що «свіжим» вважається повітря після грози, а також гірське, лісове і морське. Пов'язано це з тим, що таке повітря має підвищений вміст негативних іонів кисню O₂ (аеронів). Дисплеї комп'ютерів, екрани телевізорів і фільтри сучасних кондиціонерів не лише знищують негативні іони кисню, а й генерують позитивні іони, надлишок яких у повітрі шкідливий для людського організму. Якщо в повітрі переважають позитивні іони, людина відчуває нестачу повітря, підвищується втомлюваність, знижується працездатність. Негативні аерони підвищують тонус і імунітет організму, нормалізують артеріальний тиск. Для забезпечення збалансованого іонного складу повітря необхідна добре налагоджена система провітрювання приміщень [56, 60].

Звуковий комфорт є одним з провідних факторів, що визначають гігієнічність архітектурного середовища. Основні композиційно-планувальні і конструктивні засоби захисту від шуму детально розглядалися у пункті 2.1.1.

Зоровому комфорту надається все більше уваги. Візуальна ізоляція приміщень, особ-

ливо індивідуальних кімнат, відіграє позитивну роль, задовольняючи потребу в усамітненні. Для забезпечення цієї умови приміщення архітектурно-просторовими засобами роблять не лише звуко-, а й візуально ізольованими [10].

Запитання для самоперевірки

1. Які фактори враховуються при еколого-гігієнічній оцінці внутрішнього середовища приміщень?
2. Якими мають бути нормативні параметри тепловологістного режиму?
3. Що таке інсоляція? Які існують норми з інсоляції та орієнтації квартир?
4. У чому полягає залежність планувальної структури будинків і квартир від орієнтації за секторами горизонту і меридіонального чи широтного розміщення будівель?
5. Які Ви знаєте планувальні прийоми для покращення інсоляційного режиму на несприятливих ділянках території і в приміщеннях будівель?
6. Як будівельні матеріали впливають на рівень хімічного забруднення, токсичності і радіоактивності будівель?

3.2 Конструктивно-планувальні засоби екологізації архітектурних об'єктів

Як вже зазначалося вище, регулювання параметрів внутрішнього середовища архітектурних об'єктів відбувається, насамперед, завдяки конструктивно-планувальним засобам. Крім того, сучасні екологічні будинки мають бути енергозберігаючими. До основних об'ємно-планувальних і конструктивних засобів екологізації будівель, які, водночас, є енергозберігаючими, насамперед слід віднести:

- застосування раціональних композиційно-планувальних і конструктивних рішень (відповідно до конкретних кліматичних умов);
- максимальне використання підземного простору;
- використання захисних властивостей рельєфу;
- будівництво будинків типу «екодом» та «intelligent building»;
- озеленення усіх поверхонь будівлі (стін, даху) і благоустрій прилеглої території [11].

3.2.1 Раціональні конструктивно-планувальні рішення для покращення екологічних параметрів будівлі

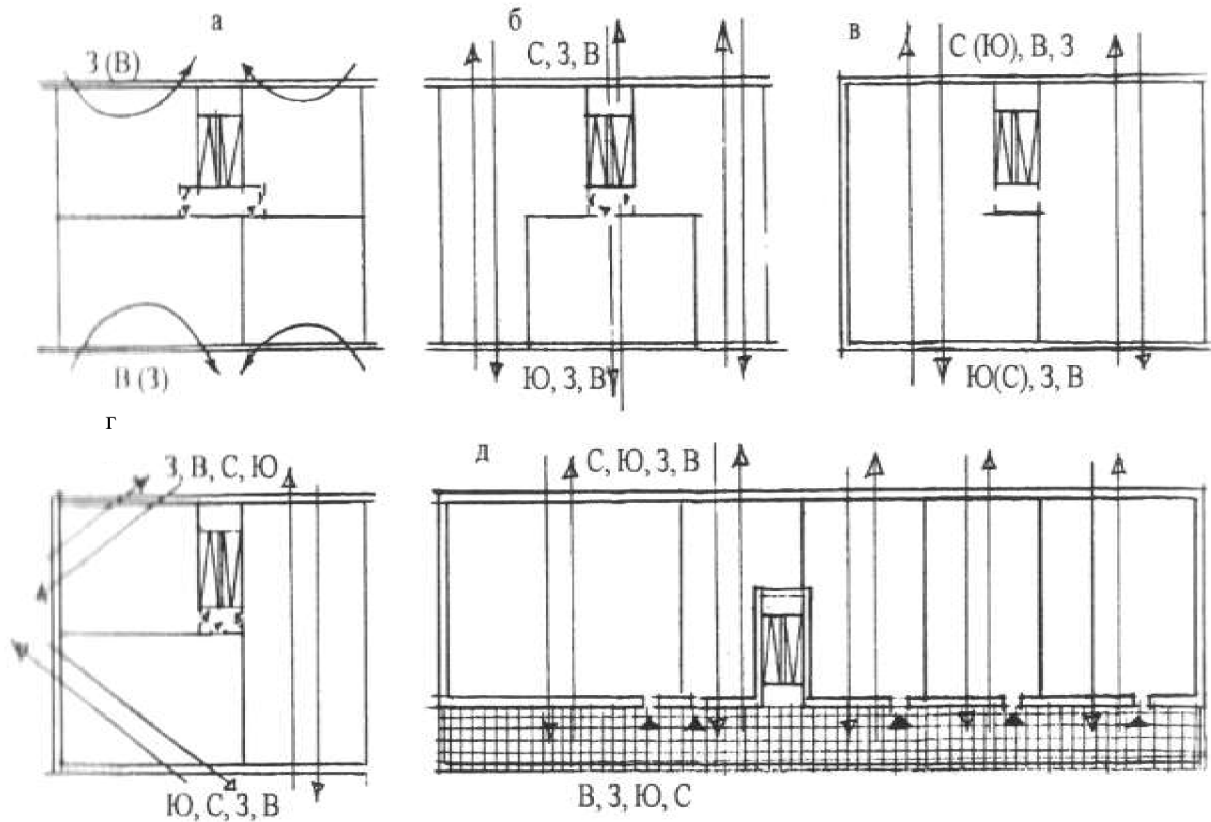
До ефективних і раціональних засобів у галузі енергозберігаючих архітектурно-планувальних рішень належать: 1) спрощення конфігурації будинків (зменшення площі огорожувальних конструкцій відносно загальної площі); 2) зведення мансардних поверхів на існуючих будівлях; 3) оптимізація архітектурних форм (у відповідності до кліматичних особливостей); 4) оптимальна орієнтація будинків за вітром і сонцем.

Спрощення конфігурації будинків актуальне як для південних, так і для північних регіонів, бо дозволяє зменшити теплообмін з навколишнім середовищем через зменшення площі контактних поверхонь. Будинки зі складною формою плану доцільно зводити переважно в середніх широтах. Зведення мансардних поверхів на існуючих будинках, особливо з плоским дахом, також дозволяє зменшити витрати на опалення. Це пов'язано з тим, що додаткове утеплення мансарди зменшує тепловіддачу в повітря. Оптимізація архітектурних форм у відповідності до кліматичних умов – це вибір конструктивно-планувальних рішень, які дозволяють максимально захистити будівлю від впливу зовнішнього середовища. Наприклад, у регіонах, де характерною є велика кількість дощів, високий дах сприяє швидкому водовідведенню і, таким чином, захищає від надмірного зволоження [14].

Питання оптимальної орієнтації будинків за вітром і сонцем необхідно розглядати у двох аспектах. З одного боку, мають забезпечуватися мінімальний нормативний рівень інсоляції і природне провітрювання приміщень. У будинках, що проектуються для III Б, III В і IV В кліматичних зон, квартири повинні бути забезпечені наскрізним або кутовим провітрюванням, допускається також вертикальне (через шахти) провітрювання. У секційних будинках, що проектуються для III Б і III В кліматичних зон, допускається провітрювання однієї-

но розташованих одно- і двокімнатних квартир через бічні прорізи еркерів, ризалітів або інші позаквартирні провітрювані приміщення (рис. 3.6). У будинках коридорного типу допускається провітрювання одно- і двокімнатних квартир через загальні коридори довжиною не більше 24 м, які мають пряме природне освітлення і наскрізне або кутове провітрювання [5].

Рис. 3.6 – Схеми орієнтації і провітрювання квартир



а – односторонні (в меридіональних секціях); б – наскрізне великих і через сходову клітку малих квартир (у широтних секціях обмеженої орієнтації); в – наскрізне (у широтних секціях необмеженої орієнтації); г – наскрізне і кутове у торцевих секціях; д – наскрізне у галерейних будинках

* - позначення сторін світу наведені російською мовою

З іншого боку, розміщення будинку в зонах з підвищеними швидкостями вітру (на пагорбах, протягах і т.п.) може призвести до збільшення інфільтрації повітря всередину будівлі і, як наслідок, до збільшення швидкості руху повітря в приміщенні вище нормативно дозволеної. Один з планувальних засобів захисту – розміщення будинку відносно переважаючого напрямку вітру торцевим фасадом, на який виводяться вертикальні комунікації і технічні приміщення. Так само планувальними чи конструктивними засобами має забезпечуватися захист від перегріву приміщень (рис. 3.7).

Запобігання надмірній інсоляції, тобто, перегріву приміщень, у південних регіонах є однією з головних проблем, які необхідно вирішувати для забезпечення комфортних еколого-гігієнічних умов. Найпоширенішим конструктивним засобом регулювання рівня інсоляції є сонцезахисне обладнання, яке за планувальною структурою поділяють на горизонтальне і вертикальне. До горизонтального типу сонцезахисного обладнання належать: козирки (суцільні й решітчасті), горизонтальні жалюзі (стаціонарні й мобільні), тенти, екрани-сонцелами. Групу вертикального сонцезахисного обладнання становлять: вертикальні жалюзі, екрани-сонцелами, вертикальні ребра (прямі й косо направлені) (рис. 3.8, 3.9). Крім того, сонцезахисту сприятимуть північна орієнтація вікон та еркерів, пилкоподібна форма в плані зовнішніх стін, шедові покриття [9].

Рис. 3.7 – Сектори горизонту, при орієнтації на які необхідне обмеження теплового впливу інсоляції

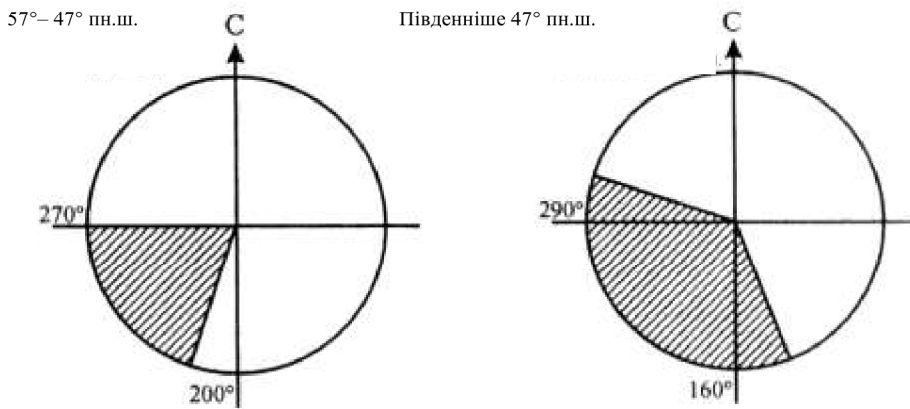
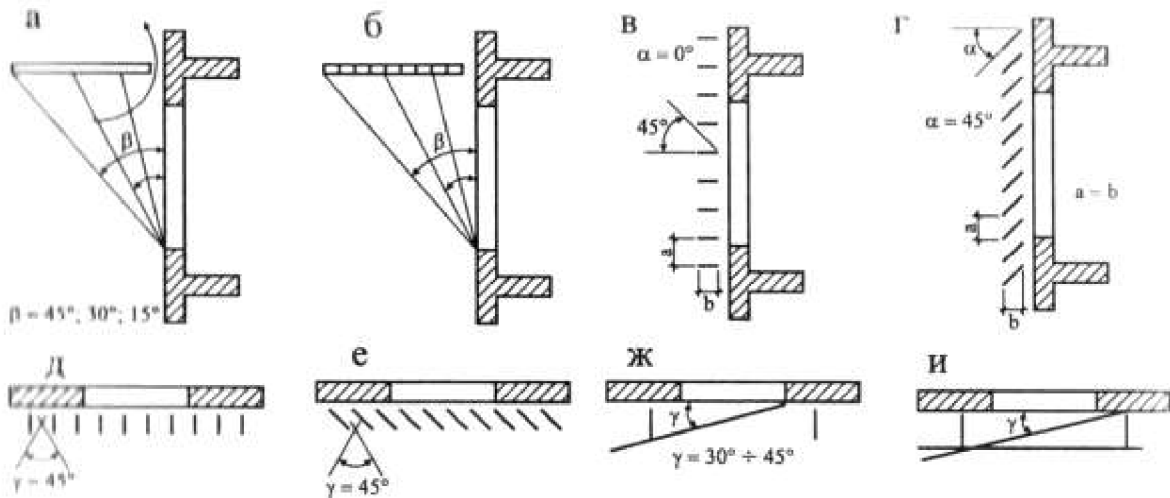


Рис. 3.8 – Схеми сонцезахисного обладнання



а – горизонтальні козирки суцільні; б – горизонтальні козирки решітчасті; в, г – жалюзі стаціонарні чи рухомі горизонтальні; д, е – жалюзі стаціонарні чи рухомі вертикальні; ж – вертикальні екрани «сонцелами»; и – ситовидний екран; α, β, γ – величини захисних кутів

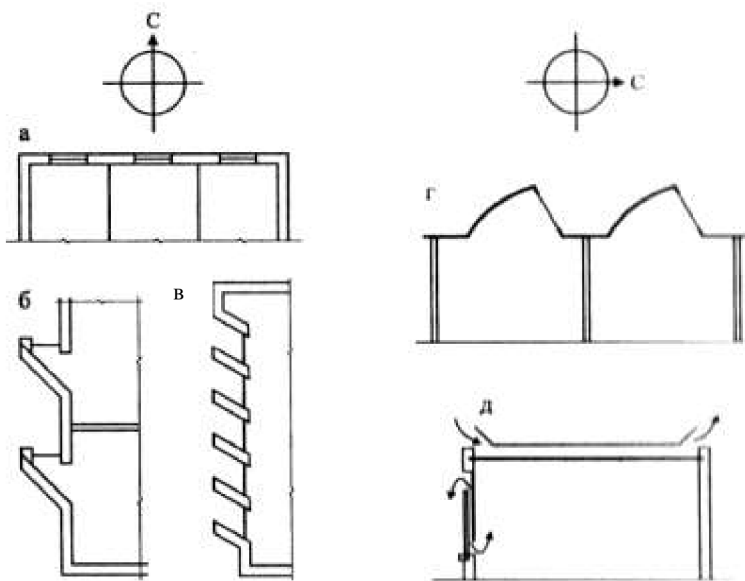


Рис. 3.9 – Об'ємно-планувальні і конструктивні прийоми захисту від теплової радіації

а – північна орієнтація вікон;
 б – північна орієнтація і за-
 склення еркерів;
 в – пилкоподібна форма зов-
 нішніх стін в плані;
 г – шедові покриття;
 д – вентиляція зовнішніх ого-
 роджувальних конструкцій

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте ефективні енергозберігаючі архітектурно-планувальні рішення?
2. Якими мають бути схеми провітрювання і орієнтації будівель?
3. Які Ви знаєте типи сонцезахисного обладнання, а також об'ємно-планувальні і конструктивні прийоми сонцезахисту?

3.2.2 Екологічні переваги підземної урбаністики

Останнім часом у великих і найбільших містах підземна урбаністика набуває все більшого поширення. З точки зору архітектурної екології це зумовлене тим, що підземні споруди є більш захищеними від впливу багатьох шкідливих факторів, які діють на людину в звичайних будинках: шуму, загазованості повітря і т.п. (рис. 3.10).

В наш час існує понад 100 видів підземних споруд, що розміщуються на різних глибинах: від 4 до 4000 м, переважно 4–20 м. Порівняно з наземними, підземні споруди мають такі екологічні переваги: 1) можуть розміщуватися майже на всій території міста через мінімальний вплив на ландшафт і навколишнє середовище; 2) не порушують існуючу структуру міської забудови; 3) зберігають енергоресурси в процесі їх експлуатації; 4) характеризуються підвищеною вібростійкістю і акустичною ізоляцією [11].

В Європі, США та Японії існує багато прикладів використання підземного простору (рис. 3.11). Так, в Парижі створено унікальний комплекс споруд під площею Дефанс. Він складається з багатоярусних адміністративних будівель, що заглиблюються на кілька десятків метрів. В Японії, у м. Токіо, під центральним вокзалом знаходиться найбільше у світі «підземне місто», до складу якого входять 300 магазинів, ресторани і підземні гаражі; а у м. Кобе збудовано підземний багатофункціональний центр зі щоденним відвідуванням понад 0,5 млн. чол. У США під м. Нью-Йорк розміщено 4 яруси службових і торгових приміщень.

Технічно найлегшим підземне будівництво є в містах з розвинутим метробудівництвом, де наявність таких організацій дозволяє використовувати їх методи і потужності для освоєння підземного простору. Основними типами зведення підземних споруд є відкритий котлован (головний недолік – потребує великих площ і тому майже неприйнятний для міської забудови), підрощування (недолік – обмежується за типами ґрунтів), «стіна в ґрунті» та метод опускного колодязя. Останній метод є оптимальним для будівництва підземних гаражів, бо не потребує участі спеціальних будівельних організацій і дозволяє зводити підземну споруду у безпосередній близькості від існуючих будівель [53, 78, 106].

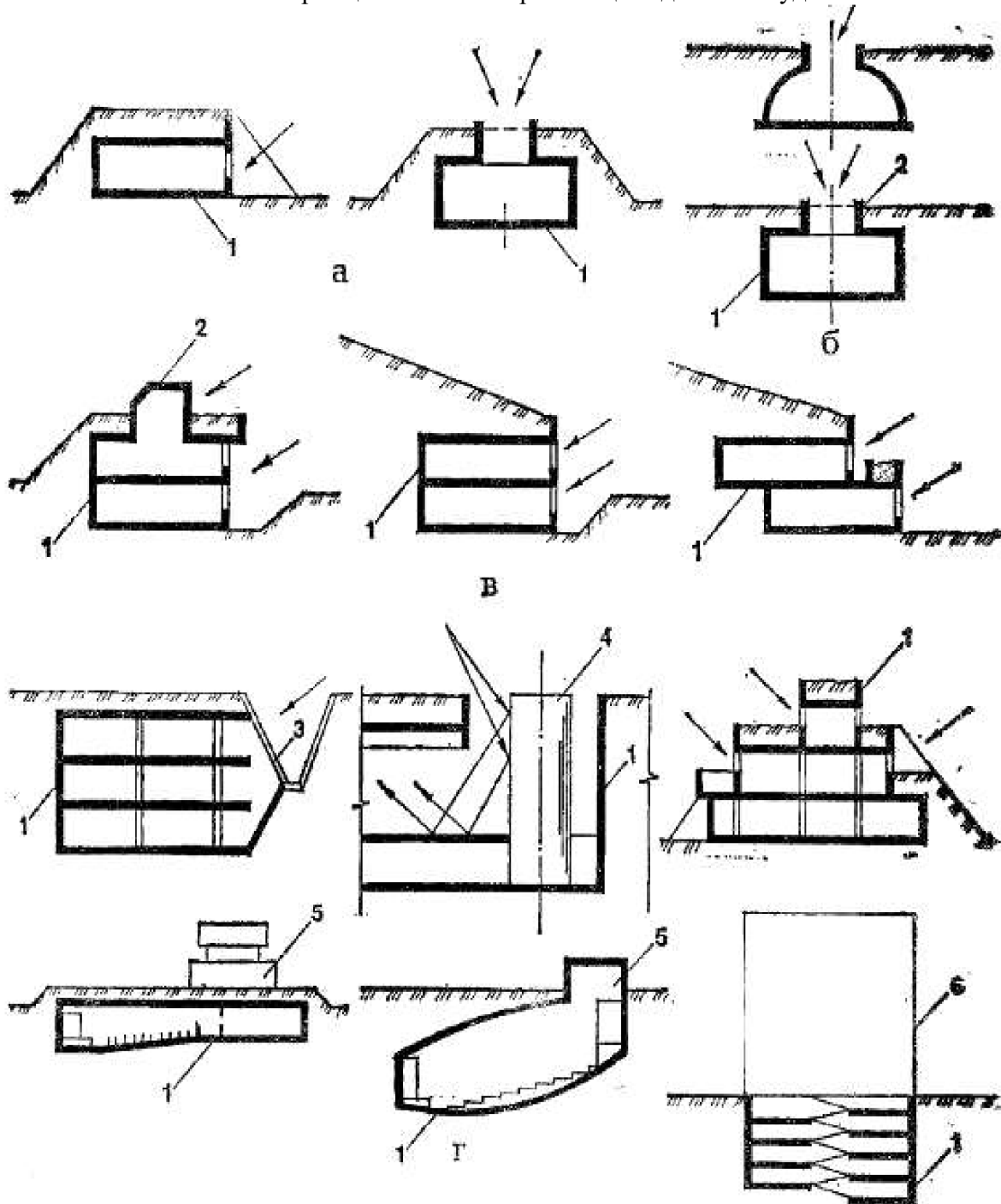
Але при освоєнні підземного простору на урбанізованих територіях виникає низка складних інженерних проблем: 1) необхідність облаштування складних систем вентиляції, гідроізоляції, освітлення, каналізації, спеціальної сигналізації; 2) застосування складного обладнання; 3) забезпечення безпеки проведення підземних робіт; 4) утилізація ґрунтів [11].

Крім цих виключно технологічних проблем не варто забувати також про те, що будівництво підземних споруд можливе лише на територіях, не схильних до підтоплень: навіть якщо підземна споруда буде добре ізольована і сама не страждатиме від підтоплення, то вона може суттєво змінити гідрогеологічний режим прилеглих територій і спровокувати підтоплення існуючої навколишньої забудови.

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте екологічні переваги підземних споруд?
2. Назвіть основні типи зведення підземних споруд.
3. Які інженерні проблеми слід враховувати при підземному будівництві?

Рис. 3.10 – Принципові схеми організації підземних будівель

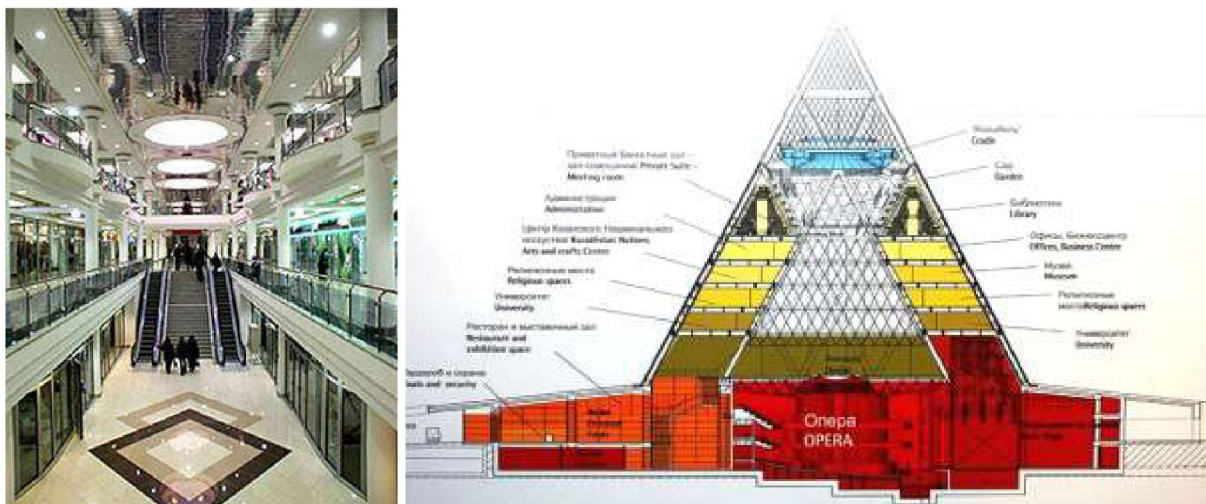


а – будівлі у насипах; б – повністю підземні будівлі; в – будівлі у схилах; г – комбінування різних варіантів

1 – огорожувальні конструкції, що безпосередньо межують з ґрунтом; 2 – огорожувальні конструкції, що не контактують з ґрунтом; 3 – світлопроникні конструкції; 4 – світловідбивні елементи; 5 – наземні частини підземних будівель; 6 – наземні споруди над підземними поверхами

Рис. 3.11 – Світовий досвід будівництва підземних будівель

а



б



в



а – громадсько-торговий центр «Столиця», м. Мінськ, Білорусь (ліворуч) і культурно-виставковий центр «Піраміда миру і згоди», м. Астана, Казахстан, арх. Норман Фостер (праворуч);

б – торговий центр «Умеда», м. Осака, Японія (ліворуч) і торговий центр Apple Store в Шанхаї (праворуч);

в – підземний хмарочос у США (ліворуч) і підземні оранжереї в м. Токіо, Японія (праворуч)

3.2.3 Енергозбереження і захисні властивості рельєфу

Збереження енергоресурсів у архітектурно-будівельній галузі може досягатися завдяки будівництву заглиблених житлових будинків, які називають енергозберігаючими. У даному випадку принцип енергозбереження простий: земля захищає будинок від вітру, холоду і т.п. [11]. Енергозберігаючий ефект заглиблених житлових будівель визначається захисною

товщею ґрунту. Влітку заглиблені споруди практично не потребують охолодження повітря в приміщеннях, оскільки воно охолоджується за рахунок віддачі тепла через конструкції (підлогу, стіни, покриття) ґрунтовій обсіпці. Спеціальні заходи охолодження можуть знадобитися тільки в особливо жаркі періоди. У зимовий же час ґрунтова обсіпка значно зменшує тепловтрати споруди за рахунок створюваного додаткового термічного опору, практичного виключення неконтрольованої інфільтрації холодного повітря через нещільність конструкцій, а також істотної зміни амплітуди добових і сезонних коливань температур. В результаті заглиблені будівлі функціонують, як правило, в умовах сприятливого теплового режиму, що сприяє їх збереженню.

З екологічного погляду заглиблені будівлі цікаві також можливостями використання під забудову територій, непридатних для розміщення наземних будівель – з великими ухилами або розташованих вздовж транспортних магістралей і біля аеродромів. Основними вимогами до ділянки є: наявність сухих, не схильних до ерозії, бажано піщаних ґрунтів; низький рівень ґрунтових вод; наявність рельєфу; невелика відносна вологість повітря [78].

Крутизна і орієнтація схилів, загальний характер рельєфу визначають можливості сприятливої орієнтації будівлі. Перевага надається схилам південної орієнтації, що дозволяють найефективніше використовувати для обігріву приміщень сонячну енергію. При великій крутизні схилів з'являється можливість проектування заглибленої будівлі в двох рівнях, що також сприяє економії енергії.

При проектуванні заглиблених будівель в системі існуючої забудови необхідно враховувати потребу у відповідних розривах між будівлями, особливо якщо споруда має внутрішній дворик, щоб уникнути його затінювання.

Енергозберігаючі заглиблені будівлі за глибиною залягання поділяють на напівзаглиблені (відвальні), заглиблені (мілкою і глибокою залягання) і врізані у схили, а за характером об'ємно-просторового рішення – на підвищені, врізані у відкоси, будівлі з внутрішніми двориками і будівлі наскрізного типу (рис. 3.12).

Найбільш поширені підвищені будівлі. Їх зводять при плоскому або з малим ухилом в південну сторону рельєфу, якщо великий об'єм виїмки ґрунту небажаний з економічних міркувань або неможливий за гідрогеологічними умовами будівельної ділянки. Будівля повинна підніматися над рівнем землі не більше ніж на 30%. Приміщення, у яких природне освітлення не обов'язкове, розташовують в глибині будівлі. Там же можуть знаходитися кухні і їдальні, якщо вони запроектовані як частина житлових приміщень. Для забезпечення необхідного світлового фронту споруду доводиться робити видовженою. Людина, що знаходиться в будівлі підвищеного типу, не втрачає зорового зв'язку з навколишнім світом, що покращує психологічний клімат.

Заглиблені житлові будівлі, врізані у відкоси, будують при крутизні схилу до 50 градусів за умови, що ґрунт має достатню несучу здатність. Планувальні рішення таких будівель приблизно такі самі, як у попередньому варіанті. Для врізаних у схили будівель характерні можливості широкого огляду навколишньої місцевості. Особливістю є необхідність забезпечення захисту споруди від води, що стікає по схилу (3.13) [101].

Заглиблені будівлі з внутрішнім двориком (атріумні) відрізняються тим, що їх приміщення групують навколо дворика. Безпосередньо на нього виходять усі житлові приміщення, що вимагають природного освітлення. Будівля може мати один або декілька двориків. Дворик може бути єдиною відкритою частиною споруди, тоді вхід в будівлю здійснюється через дворик, а весь зовнішній периметр обсіпається ґрунтом. Вхід може бути організований і по зовнішньому периметру, тоді дворик використовується як елемент пасивної геліосистеми для обігріву будівлі. У літній період, при обладнанні у дворіку водоймища і фонтану, він може служити для охолодження повітря приміщень за рахунок використання вологи. Взаємозв'язок житлових приміщень будівлі атріумного типу може бути організований по коридорах, що проходять по зовнішньому периметру споруди або по периметру дворика, а також безпосередньо по дворіку. Атріумні будівлі зручні для районів з жарким кліматом (3.13).

Будівлі наскрізного типу можуть мати не обсіпані ділянки по зовнішньому периметру

будівлі, орієнтовані на різні сторони горизонту, що дозволяє організувати освітлення і вентиляцію без додаткових зусиль. При цьому досягаються і сприятливіші протипожежні умови – можливість організації запасних виходів. Планувальні вирішення будівлі наскрізного типу практично можуть нічим не відрізнитися від планування наземного будинку. Зовні будівля виглядає привабливіше, ніж підвищена. Разом з тим, скорочення периметра засипки ґрунтом несприятливо позначається на енергозберігаючих якостях споруди.

Елементи, що характеризують кожен з вище згаданих будівель, можуть поєднуватися залежно від конкретних умов, для яких проектується будівля.

Оскільки заглиблені житлові будинки зводять з дотриманням умов природного освітлення та інсоляції, їх не будують більше одного чи двох поверхів. При проектуванні заглиблених будівель також необхідно враховувати вимоги пожежної безпеки. Вирішення цих проблем багато в чому залежить від правильного вибору площі і місця розташування віконних отворів, які повинні забезпечити необхідні умови евакуації у випадках пожежі. Вікна, покликані служити запасними виходами, мають розташовуватися так, щоб висота підвіконня не перевищувала 110 см.

За оптимальну величину засипки вважається 2,75 м, що дозволяє при відповідному заглибленні всієї споруди звести тепловтрати до мінімуму. Але це вимагає міцніших конструкцій споруди. Специфікою заглиблених будівель є також великі у порівнянні з наземними будинками вертикальні навантаження – від власної маси конструкцій і від ґрунту засипки, а також великі горизонтальні навантаження – від бокового тиску ґрунту. При цьому повинні враховуватися як статичні, так і динамічні навантаження. Додаткове навантаження можуть створювати ґрунтові води. У районах сезонного промерзання ґрунтів повинні враховуватися навантаження, що виникають в результаті пучення ґрунтів при промерзанні. Через це для будівництва заглиблених споруд зазвичай використовують монолітний бетон [101].

Конструктивне вирішення гідроізоляції – один з вирішальних чинників існування і ефективності заглиблених будівель. Гідроізоляція може успішно протистояти атмосферним і ґрунтовим водам, капілярному підсосу і парам, що проникають через конструкції.

Для зменшення небажаної передачі тепла з приміщень у ґрунт влаштовують теплоізоляцію. Найраціональніше розміщувати її на зовнішній поверхні конструкцій. Будівля немов вкривається теплоізолюючою оболонкою, що перешкоджає швидким перепадам температури усередині будівлі в пікових умовах – взимку і влітку.

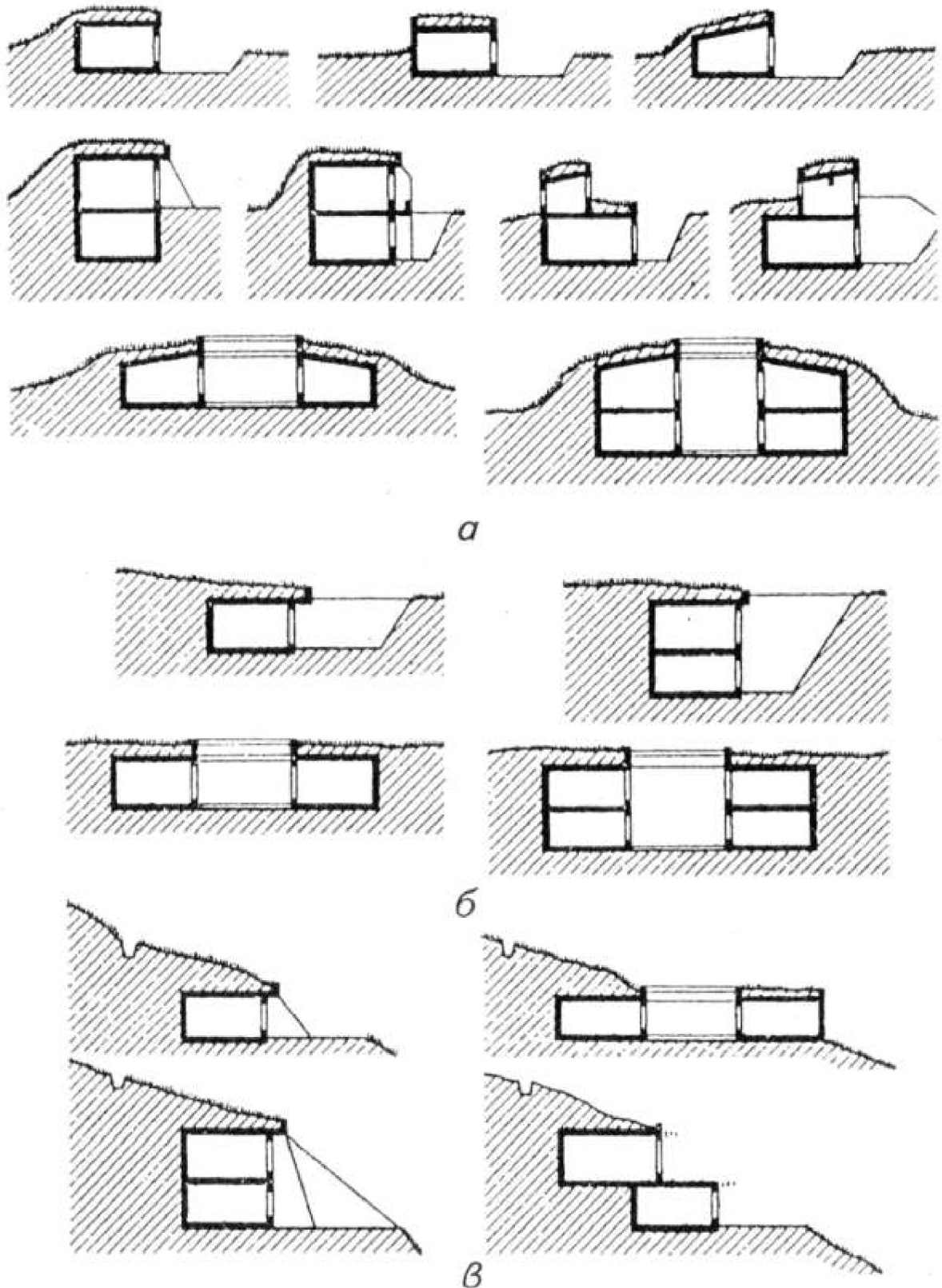
У заглиблених будівлях не можна розраховувати на інфільтрацію повітря через конструкції, обсипані ґрунтом. Тому вони повинні обладнуватися вентиляційними системами. Залежно від пори року повітря, що подається в споруду, можна підігрівати електричними нагрівачами. Для видалення зайвої вологи, що утворюється при приготуванні їжі, митті посуду або пранні, встановлюють осушувач або кондиціонер-осушувач [101, 106].

В регіонах зі складним рельєфом заглиблені будівлі можуть використовуватися як основні при будівництві еко-поселень (рис. 3.13). В містах вони можуть зводитися на схилах балок. При цьому заглиблені будинки матимуть майже усі переваги підземних споруд, але, на відміну від об'єктів підземної урбаністики, при їх зведенні не виникатиме складних технологічних проблем.

Запитання для самоперевірки

- 1. Які Ви знаєте типи заглиблених будівель за глибиною залягання?*
- 2. Які є типи заглиблених будівель за характером об'ємно-просторового рішення?*
- 3. У чому полягають особливості композиційно-планувальної і об'ємно-просторової організації кожного з типу заглиблених будівель?*
- 4. Які є особливі конструктивні вимоги при зведенні заглиблених будівель?*

Рис. 3.12 – Типи заглиблених будинків в залежності від рівня заглиблення



а – напівзаглиблені; б – заглиблені; в – врізані в схили

Рис. 3.13 – Світовий досвід будівництва заглиблених будинків

а



б



в



а – заглиблений будинок у Швейцарії (компанії SeARCH і Christian Muller Architects);
б – «Будинок усамітнення» поблизу м. Севілья, Іспанія (арх. Еміліо Амбаш);
в – заглиблені будинки в Швейцарії (арх. бюро Vetsch Architektur)

3.2.4 Будинки туну «екодом» та «intelligent building»

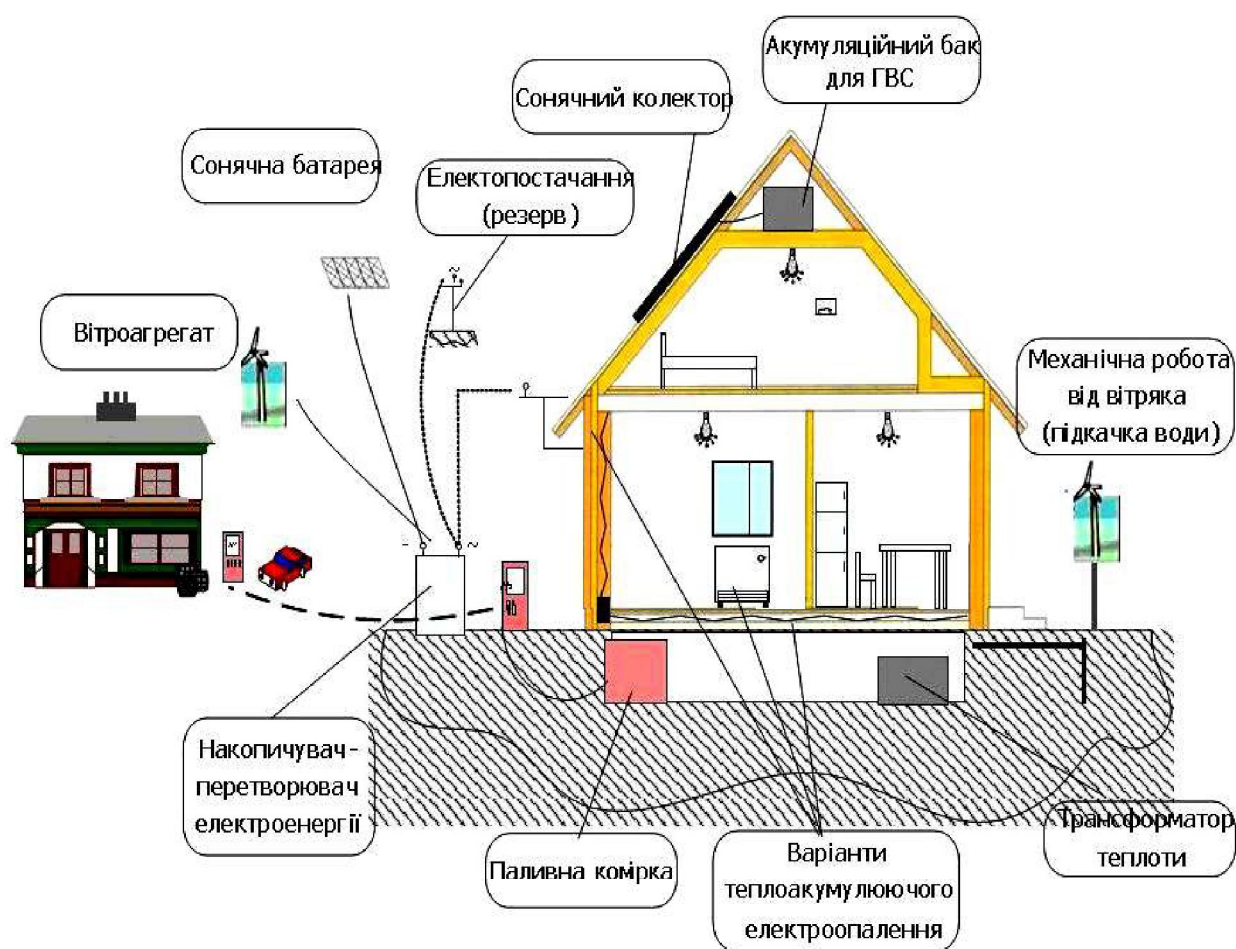
Як уже неодноразово зазначалося, одним з головних принципів екологічної архітектури є збереження і ефективне використання енергоресурсів. При цьому сучасні еко-будинки мають бути не тільки енергозберігаючими, а й енергоефективними, тобто самостійно забез-

печувати себе енергією, необхідною для всіх процесів життєдіяльності.

Екодом, енергоефективний будинок або пасивний будинок – споруда, основною особливістю якої є відсутність необхідності опалювання або мале енергоспоживання. Ідея пасивного будинку полягає у створенні такої будівлі, яка могла б підтримувати комфортні для проживання людей умови як завгодно довго без підведення зовнішньої енергії. Тобто, це приклад замкнутої системи, що не вимагає стороннього втручання для свого існування.

До головних переваг екодому належать: 1) використання сонячної енергії для опалення будинку і приготування гарячої води; 2) освітлення від сонячних батарей; 3) утилізація органічних відходів за допомогою біореактивів; 4) використання в архітектурі будинку енергозберігаючих і естетичних принципів, притаманних історичним, національним і культурним особливостям його мешканців і території (рис. 3.14) [11].

Рис. 3.14 – Принципова схема організації екобудинку



Перша вдала схема обладнання «пасивного» будинку була розроблена приблизно 20 років тому. Її автор – доктор Вольфганг Фальст з німецького міста Дармштадт, яке стало засновником Інституту Пасивного будинку.

Зазвичай, показником енергоефективності об'єкту служить кількість енергії (Кіловатт-годин) на квадратний метр. В середньому ця величина складає 100-120 кВт*год/м². За енергоефективну вважається будівля, де цей показник нижче 40 кВт*год/м². Для європейських країн цей показник ще нижчий – близько 10 кВт*год/м².

В Європі існує така класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання:

- «Стара будівля» (будівлі, побудовані до 1970-х років) – вони вимагають для свого опалювання близько 300 кВт*год/м² на рік;
- «Нова будівля» (зведені з 1970-х до 2000 року) – не більше 150 кВт*год/м² на рік;
- «Будинок низького споживання енергії» (з 2002 року в Європі не дозволено будівництво будинків нижчого стандарту) – не більше 60 кВт*год/м² на рік;

- «Пасивний будинок» – не більше 15 кВт*год/м^2 на рік;
- «Будинок нульової енергії» (будівля, яка архітектурно має такий самий стандарт, що і пасивний будинок, але інженерно оснащена так, щоб споживати виключно ту енергію, яку сама і виробляє) – 0 кВт*год/м^2 на рік;

- «Будинок плюс енергії» або «активний будинок» (будівля, яка за допомогою встановленого у ній інженерного устаткування – сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів, ґрунтових теплообмінників – виробляє більше енергії, ніж сама споживає).

За характером отримання енергії екобудинки поділяють на такі види: геліоенергоактивні, біоенергоактивні, вітроенергоактивні тощо.

Директива енергетичних показників в будівництві (Energy Performance of Buildings Directive), прийнята країнами Євросоюзу в грудні 2009 року, вимагає, щоб до 2020 року усі нові будівлі були близькі до енергетичної нейтральності.

В Росії енергоспоживання в будинках складає $400\text{-}600 \text{ кВт*год/м}^2$ на рік. Цей показник припускають понизити до 2020 року на 45%. У цій державі також існує ряд документів (ухвали, рекомендації, укази, нормативи, територіальні норми), що регулюють енергоспоживання будівель і споруд. Наприклад, ВСН 52-86, що визначає розрахунок і вимоги для системи гарячого водопостачання з використанням сонячної енергії [104].

У Москві вже побудовано декілька експериментальних будівель з використанням технології пасивного будинку (житловий будинок в Никуліно-2). Демонстраційний проект такого будинку також побудований під Петербургом. Почато будівництво першого селища пасивних будинків під Санкт-Петербургом.

На Україні перший пасивний будинок був зведений у 2008 р.: «Пасивний будинок в Києві» в базі даних Інституту пасивного будинку в Дармштадті. На сьогоднішній день у різних містах України зводяться ще 3 пасивних приватних житлових будинки.

Досягається зниження споживання енергії насамперед за рахунок зменшення тепловтрат будівлі. Архітектурна концепція пасивного будинку базується на принципах: компактності, якісного і максимально ефективного утеплення, відсутності містків холоду в матеріалах і вузлах примикань, правильній геометрії будівлі, зонуванні, орієнтації за сторонами світу. З активних методів у пасивному будинку обов'язковим є використання системи припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією (рис. 3.15).

В ідеалі, пасивний будинок має бути незалежною енергосистемою, що взагалі не вимагає витрат на підтримку комфортної температури. Опалювання пасивного будинку має відбуватися завдяки теплу, що виділяється людьми, які в ньому живуть, і побутовими приладами. При необхідності додаткового «активного» обігріву, бажаним є використання альтернативних джерел енергії. Гаряче водопостачання також може здійснюватися за рахунок установок поновлюваної енергії: теплових насосів або сонячних водонагрівачів. Вирішувати проблему охолодження (кондиціювання) будівлі також передбачається за рахунок відповідного архітектурного рішення, а у разі потреби додаткового охолодження – за рахунок альтернативних джерел енергії, наприклад, геотермального теплового насоса.

Таким чином, при будівництві екодому або пасивного будинку можна виділити наступні базові напрями і прийоми їх реалізації:

1. Теплоізоляція: 1) будівельні конструкції з максимально підвищеною теплоізоляцією (коефіцієнт теплопередачі не більше $0,15 \text{ кВт*год/м}^2$ прагне до ідеалу $0,10 \text{ кВт*год/м}^2$); 2) стикові і перехідні з'єднання без витоку тепла: правильний розрахунок або абсолютно герметичне виконання.

2. Герметичність: 1) створення герметичної захисної оболонки; 2) забезпечення герметичності всіх стикових і перехідних з'єднань; 3) проведення в процесі будівництва випробування на герметичність будівлі, $n_{50} = 0,6 \text{ Взаг/год}$.

Рис. 3.15 – Приклади екобудівель

а



б



в

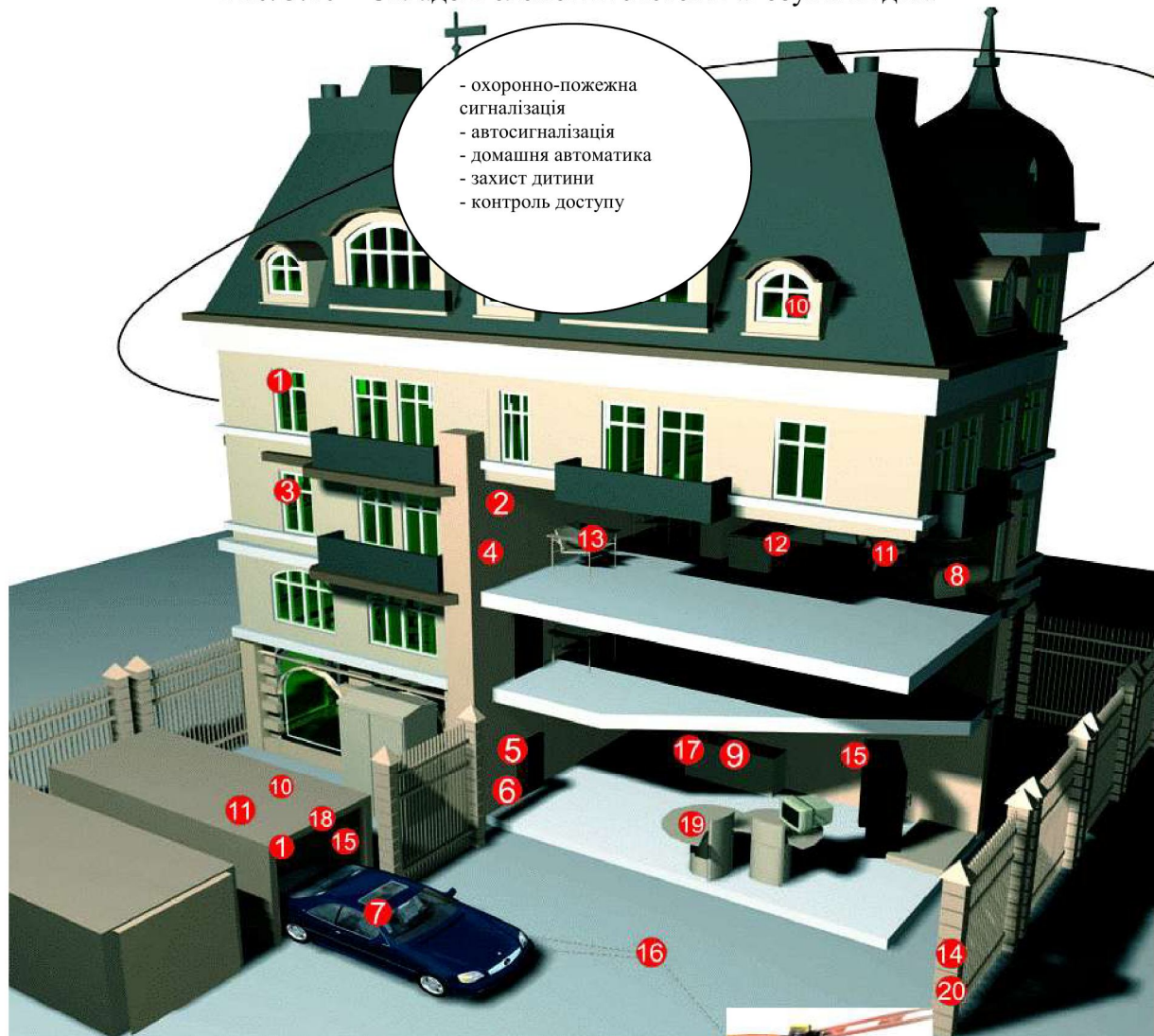


а – енергоефективні споруди: вітряний і сонячний міст Solar Wind в Калабрії, Італія (ліворуч) і «Дім світла», м. Ліструп, Данія (праворуч);

б – енергозбереження за рахунок форми – будинок Тиффані, США (ліворуч) і використання сонячної енергії – «Сонячний дах» в м. Перуджа, Італія (праворуч);

в – енергопасивні будівлі: будинок в Корнуеллі, США (ліворуч) і будинок в Брисбені, Австралія (праворуч)

Рис. 3.16 – Складові елементи системи «Розумний дім»



1 – бездротовий магнітно-контактний датчик; 2 – сирена; 3 – датчик розбиття скла; 4 – тривожна кнопка; 5 – бездротовий термостат; 6 – датчик протікання води; 7 – автосигналізація; 8 – контрольна панель з GSM; 9 – газовий датчик; 10 – димовий датчик; 11 – об'ємний датчик; 12 – бездротовий акустичний індикатор; 13 – датчик дихання дитини; 14 – бездротова кнопка дзвінка; 15 – універсальний приймач (включення світла); 16 – радіобрелок (управління воротами, авто сигналізацією та шлагбаумом); 17 – приймач термостатів; 18 – привід гаражних воріт; 19 – відеодомофон; 20 – панель виклику

3. Контрольована вентиляція: 1) механічний спосіб вентиляції; 2) рекуперація тепла: встановлення відповідних пристроїв поблизу термооболонки будівлі, ступінь рекуперації не нижче 75%; 3) при необхідності – додаткова теплоізоляція центрального приладу і підігрівуючого елемента; 4) «комфортна» вентиляція: управляється користувачем; 5) як альтернативний варіант – установка земляного теплообмінника.

4. Вікна: 1) кваліфікована установка віконних конструкцій; 2) застосування потрібного скління і суперізолюючих віконних рам.

5. Розташування і напрям будівлі: 1) південний напрям основного фасаду (допустиме відхилення $\pm 30^\circ$) і великі віконні отвори, направлені на південь; 2) відсутність затінених ділянок з метою забезпечення пасивного накопичення сонячної енергії; 3) рослинність, що не дає тінь.

6. Компактність форми споруди.

На протипагу традиційним схемам організації житла, в яких кожний елемент задуманий і реалізується як самостійна функціональна одиниця, в останній час виникла і успішно

розвивається концепція «будівля, зроблена з розумом» (інтеліджент білдінг), яка передбачає інтеграцію систем, що забезпечують комфорт і безпеку проживання людини в будинку (самоконтроль систем водопостачання, опалення, енергозбереження тощо) [104].

Останнім часом стала модною нова схема віддаленого управління інтелектуальними системами з комп'ютера або мобільного телефону. У першому випадку створюють web-сторінку, з якою контролюють домашні прилади, а в другому – використовують сервер, що перетворює сигнали телефону на сигнали для процесора.

Оснащені інтегрованими автоматичними системами архітектурні об'єкти громадського призначення називають «інтелектуальними будівлями», що є не зовсім правильним перекладом англійського терміну «intelligent building».

У даному контексті слово «intelligent» означає «розумний» і під інтелектом розуміють здатність розпізнавати певні ситуації і якимось чином на них реагувати. Тобто, ці будівлі можна трактувати як «розумно побудовані» – будинок має бути спроектований так, щоб усі його сервіси могли інтегруватися одне з одним з мінімальними витратами коштів, часу і трудомісткості (рис.3.16) [77, 18, 104].

Обидва ці типи споруд набувають у світі все більшого поширення, бо повністю відповідають одній з головних вимог екологічної архітектури: раціональне використання енергоресурсів.

Запитання для самоперевірки

- 1. Які Ви знаєте види еко-будинків?*
- 2. Які переваги має екодім?*
- 3. Що таке «intelligent building»?*

3.2.5 Рослини як засіб «екологізації» архітектурних об'єктів

Важливим засобом екологізації будинків і архітектурного середовища в цілому є рослини. Загально відомо про здатність рослин поглинати вуглекислий газ і продукувати кисень, захищати забудову від вітру і шуму, тобто покращувати якісний склад екологічних параметрів навколишнього середовища. Крім того, рослини позитивно впливають на психоемоційний стан людей, пом'якшуючи агресивну дію урбанізованого оточення. Через це у світі виникла й активно розвивається тенденція до озеленення усіх поверхонь будівлі. Будівлі і споруди, органічно пов'язані з живою природою (з озелененим дахом, стінами і т.п.) називають біопозитивними. При реконструкції існуючої забудови і зведенні нових біопозитивних споруд доцільно передбачати архофітомеліоративні заходи: озеленення цокольних поверхів (біопозитивні конструкції відмосток і цоколів, створення фітоекрануючих покриттів стін тощо); озеленення усіх вільних ділянок території і надземних територій над об'єктами підземної урбаністики; вертикальне озеленення стін (веранди, тераси, ампельні покриття, навісні системи); обладнання зимових садів в середині будівель; організація садів на даху; створення спеціальних «зелених поверхів» у багатопверхових будинках і так званих «зелених легенів» [11, 96].

Висотне будівництво відкриває цікаві перспективи організації зон відпочинку в умовах відносно чистого атмосферного повітря. Для створення таких зон на різних рівнях будинку обладнують функціональні поверхи, сполучені з технічними, на яких можуть бути створені сад-дитячий майданчик, сад-спортивний майданчик з тренажерами і басейном, сад-кафе, зимовий сад.

Привабливість висотних будівель у екологічному аспекті полягає в тому, що у горах з'являється можливість дихати чистішим повітрям: багато токсичних сполук мають досить велику питому вагу і накопичуються, переважно, біля поверхні землі. Зі збільшенням висоти концентрація шкідливих речовин у повітрі знижується, а на висоті 30-35 метрів від поверхні землі в повітрі майже немає шкідливих речовин у небезпечній концентрації. Саме на цьому базується також ідея організації садів на даху. Озеленений дах краще поглинає шум і пил. Використання засобів ландшафтного дизайну (рослин, водойм, декоративного покриття, малих архітектурних форм) на експлуатованих дахах будівель дозволяє збагатити ландшафт міста, підвищити естетичні якості архітектурного середовища, розширити можливості

організації дозвілля населення (рис.3.17). Зелені поверхи, зимові сади, озеленення дахів мають розглядатися як складові одного процесу і застосовуватися комплексно, поєднуючи естетику інтер'єра й екстер'єра, знижуючи візуальну агресивність міського середовища [36,90].

Важливим є також озеленення стін. При цьому застосовуються як традиційні технології, коли по каркасу на фасаді плетуться рослини, так і новітні, коли фасад формується із спеціальних навісних «зелених контейнерів». Озеленення даху і стін зменшує перегрів будівлі влітку і зменшення тепловитрат взимку, покращує мікроклімат, зменшує рівень шуму (рис.3.17).

«Зелені легені» – це об'єкти четвертого покоління галузі теплицебудування. Вони розміщуються на вільних міських територіях, всередині житлових районів, на дахах будівель. «Зелені легені» – це світлопроникні секції, пов'язані переходами з навколишніми будівлями. Для вирощування в них рослин використовуються багатоярусні малооб'ємні технології. Насичене киснем повітря з теплиць вентиляторами подається в навколишні будівлі, а насичене вуглецем тепле повітря з будівель витяжними вентиляторами – в теплицю. Огороджені легкими металічними конструкціями і склом внутрішньодворові простори можуть використовуватися як зимові сади, оранжереї чи місця для відпочинку [11, 62].

Запитання для самоперевірки

- 1. Що таке біопозитивні будівлі?*
- 2. Які засоби слід застосовувати при реконструкції існуючої забудови і зведенні нових біопозитивних споруд?*

3.3 Сучасні тенденції екологічного формування архітектурного середовища

Місто – це складний організм, усі компоненти якого тісно пов'язані між собою. Отже, для того щоб сформувати екологічно безпечні й комфортні умови життєдіяльності міського населення, на засадах екологічності мають формуватися не лише окремі будівлі, а й архітектурне середовище міста в цілому. Має формуватися екологічна свідомість як серед фахівців-архітекторів, так і серед широких верств населення. Цьому сприяє розвиток нових напрямів в архітектурі, які популяризують ідеї збереження і відтворення природи, застосування енергозберігаючих технологій, використання екологічно чистих будівельних матеріалів тощо. Крім того, в останні десятиліття архітектори все більшої уваги надають проблемам психологічної і естетичної комфортності, внаслідок чого отримала розвиток нова наука – відеоєкологія.

3.3.1 Основні напрями екологічного будівництва

Архітектурні течії, головною концепцією яких є єдність з природою, почали виникати ще в середині ХХ століття, коли, власне, і почали загострюватися екологічні проблеми. В наш час найвідомішим з таких напрямів є еко-архітектура.

Еко-архітектура – це інноваційний напрям в архітектурі, для якого характерні любов до природних форм, що ніби повторюють і продовжують вигини рельєфу, а також широке застосування природних несинтетичних матеріалів, кінцевою метою якого є синтез природи і сучасних технологій у створенні еко-будівель (енерго-ефективних і комфортних будівель з автономними системами життєзабезпечення). Екологічна архітектура передбачає економію електроенергії, використання екологічно сумісних з людиною будівельних матеріалів і конструкцій, застосування альтернативних джерел енергії і правильну утилізацію відходів. При цьому важливою задачею архітектора є не лише включення до структури будівлі автономних систем енергозабезпечення, а й урахування естетичних і функціональних особливостей об'єкта. Основний принцип еко-архітектури в галузі організації міського простору – прагнення оптимального співвідношення архітектурного об'єкта з природним середовищем і конкретними умовами навколишнього середовища (рис. 3.18) [26, 34, 49].

Еко-архітектура за своїм смыслом у чомусь близька до іншої науки – біоніки. Це пов'язано з тим, що основна характеристика еко-архітектури – взаємозв'язок живої та неживої

вої природи і їх зв'язок з архітектурою. А біоніка – це прикладна наука про застосування у технічних приладах і системах принципів організації, властивостей, функцій і структур живої природи. Існує ще кілька визначень біоніки: наука, що досліджує біологічні процеси і методи для рішення інженерних задач; вчення про створення технічних систем, характеристики яких наближуються до характеристик живих організмів.

В архітектурній біоніці взаємодія архітектурної форми і природи виявляється в трьох аспектах: 1) конструктивно-тектонічний (вивчення конструктивних систем і принципового устрою рослин та живих організмів і перенесення їх на архітектурні форми); 2) кліматичний (вивчення реакції природних форм на клімат і використання їх в архітектурі); 3) естетичний (дослідження і порівняння естетичних властивостей природних і архітектурних форм). Через це багато архітектурних конструктивно-тектонічних систем (балки, колони, рами, складки, оболонки-скаралупи) нагадують природні форми (гілки і стовбури рослин, скелети і панцирі тварин тощо) (рис. 3.19) [92, 50].

Концептуально близька до еко-архітектури і органічна архітектура – напрям в архітектурі ХХ ст., основними принципами якої є індивідуальний характер архітектурних об'єктів, зумовлений конкретною функцією і природним середовищем, відмова від урбаністичних індустріальних методів, будівництво з природних матеріалів, зв'язок з навколишньою природою. Представники біонічного напрямку беруть за основу фізичні властивості природних аналогів, застосовуючи принципово конструктивний підхід. Архітектори, що працюють в руслі органічної архітектури, досягають поставлених цілей використовуючи природні матеріали і особливі просторові рішення для досягнення ефекту єдності з природою (рис. 3.20) [33].

Термін «біокліматична архітектура» містить комплекс проектних і технічних рішень, які дозволяють забезпечити в будинку комфортні для життя людини умови, використовуючи при цьому мінімальну кількість енергії (переважно, на основі біотектонічних систем з використанням відновлюваних джерел енергії). Біокліматична архітектура як принцип використання екологічних інтегрованих систем для створення архітектурних об'єктів втілюється у творчості Кена Янга. У хмарочосах він створює наскрізні простори, в яких використовує принципи терас чи веранд, традиційних для даних районів. Фасади будівель забезпечуються подвійними повітряними просторами, а також міжповерховими просторами, атриумами, що відкриваються і провітрюються завдяки спеціальним жалюзі, заглибленими в об'єм будинку терасами. Найвідомішою будівлею такого плану є офісна башта у Токіо в районі Нара (1994). Вертикальний зелений сад піднімається по спіралі навколо башти до її верхівки. На сад виходять лоджії і тераси. Будівля використовує скляний фасад і сонцезахисні жалюзі (рис. 3.21) [77, 25, 74].

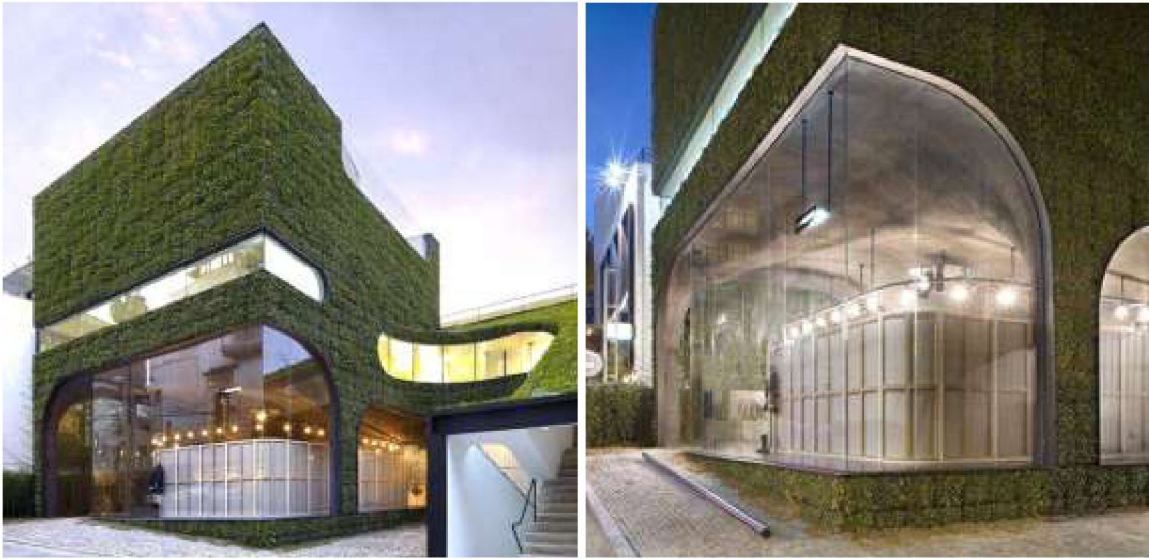
За своєю ідеологією і методами усі вище згадані архітектурні напрями дещо відрізняються одне від одного. Але їх спільною рисою є прагнення до стійкого балансу між природними і штучними компонентами середовища, створення гармонії між архітектурою та екологією.

Запитання для самоперевірки

- 1. Що таке еко-архітектура?*
- 2. На яких принципах взаємодії природи і архітектурної форми базується архітектурна біоніка?*
- 3. У чому особливості органічної і біокліматичної архітектури?*

Рис. 3.17 – Вертикальне озеленення і сади на даху

а



б



в



а – «Зелений магазин» в Швейцарії;

б – системи вертикального озеленення Патріка Блана;

в – сад на даху гаража Газпрому (ліворуч) і сад на даху мерії в Чикаго (праворуч)

Рис. 3.18 – Еко-архітектура у світовій практиці

а



б



в



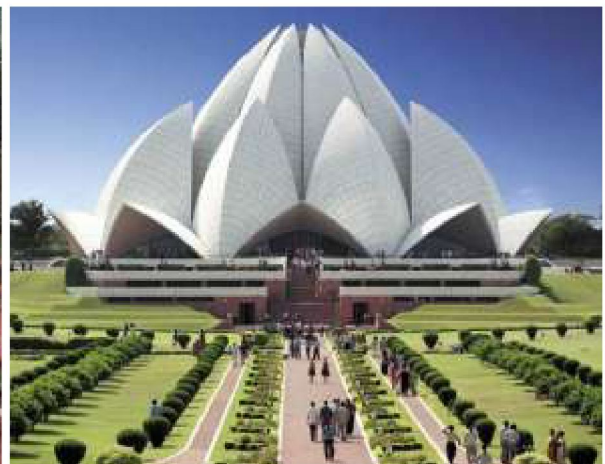
а – культурний центр Жана-Марі Тжибау, Нумеа, Нова Каледонія, арх. Ренцо Пьяно;
б – «Японський будинок» в м. Токіо, арх. Норман Фостер;
в – дитячий садок «Барбапапа», м. Вінола Маре, Італія

Рис. 3.19 – Архітектурна біоніка

а



б



в



а – проект хмарочосу «Бутон» для конкурсу в Дубаї (арх. бюро Petra Architects);
б – Храм Лотосу в Нью-Делі, Індія;
в – «Будинок-бульбашка»: будинок П'єра Кардена в Каннах

Рис. 3.20 – Органічна архітектура

а



б



в



а – архітектура Ф.Л.Райта: Будинок над водоспадом (ліворуч) і Музей Гуггенхейма (праворуч);

б – оперний театр в Сідней, Австралія (арх. Йорн Уотсон);

в – будинок Батло в Педрері, Іспанія (арх. Антоніо Гауді)

Рис. 3.21 – Біокліматична архітектура



а

б



а – Namba parks в м. Осака, Японія;

б – біокліматичний хмарочос арх. Кена Янга «Токіо-Нара» (ліворуч) і біокліматичний будинок в Копенгагені (праворуч)

3.3.2 Відеоєкологія як наука про сприйняття і організацію навколишнього середовища

Засновником такого напрямку, як відеоєкологія, став В.А. Філін з теорією про автоматизацію саккад (саккада – швидкий мимовільний рух очей). Очі безперервно вивчають навколишній простір і здійснюють дві саккади на секунду. Після кожної саккади око фіксує будь-який зоровий елемент і відбувається розпізнавання інформації. При цьому, якщо об'єктом спостереження є рівна поверхня, наприклад нерозчленована стіна, оку недостатньо

інформації для фіксації і воно швидко стомлюється. А коли об'єктів забагато і всі вони однотипні, зоровий аналізатор стомлюється від процесу їх розрізнення. Наслідком можуть бути нервова напруга й агресія: близько 80 % інформації людина отримує через зорові аналізатори, і якщо більшість цієї інформації є негативною, це може спричинити шкоду психоемоційному здоров'ю людини і відбиватися на її ставленні до оточення.

Міське середовище формують, переважно, архітектурні об'єкти, тому саме їх зовнішній вигляд в значній мірі зумовлює інформацію, яку людина отримує через зорові аналізатори. При цьому, для формування зорового образу важливі контури об'єкта, а вже потім людина починає аналізувати окремі деталі й елементи. Досліди відеоекологів і архітекторів дозволяють зробити висновок, що: 1) в композиції будівлі спочатку сприймаються великі об'єми, а потім – фрагменти з порушеним ритмом чи незвичайними елементами; 2) огляд переміщується з контуру будівлі на опорні вузли (вхід і т.п.); 3) мінімум точок фіксації виявляється при одноманітній чи занадто складній забудові (через втому очей); 4) будівлі з багатою архітектурною пластикою і елементами зумовлюють більшу кількість точок зорової фіксації (схема 3.1) [55, 68].

Отже, вплив архітектурних об'єктів умовно можна розділити на позитивний і негативний. Зменшення негативного впливу архітектурного середовища на людину можливе завдяки зниженню гомогенності й агресивності забудови. Гомогенне середовище – це середовище, в якому суттєво знижена кількість видимих елементів. Це такі елементи: великі поверхні рівних стін, засклені поверхні, в яких нічого не віддзеркалюється, великі площі асфальтового покриття, типова житлова забудова. Агресивне середовище – це середовище, в якому людина бачить багато однакових чи повторюваних елементів. Наприклад: велика кількість однакових повторюваних вікон, повторення вертикального русту тощо. Як агресивні фактори можуть сприйматися також деконструктивні елементи в силуетах будівель чи їх фрагментів, мерехтливое освітлення, надмірно яскраві чи незгармонізовані кольори.

В той же час, кольорове рішення може сформувати і гомогенне середовище – одноколірне покриття, сірі чи коричневі тони без застосування архітектурної пластики. До головних ознак естетичного «забруднення» також належать невиразність будівель з рідким озелененням балконів і лоджій, зведення немасштабних ландшафту будівель, відсутність гармонійної єдності з природним середовищем (рис. 3.22) [55, 11, 48].

Позитивними рисами архітектури можна вважати криволінійні форми, різноманіття кольорової гами, згущення й розрідження, різну віддаленість видимих елементів. Великі засклені поверхні можуть справляти позитивний вплив, якщо в них віддзеркалюються художньо-виразні архітектурні об'єкти чи природні компоненти міського середовища (дерева, водойми) (рис.3.22). Стаціонарне освітлення викликає відчуття радості, свята і задоволення, а мерехтливое негативно впливає і на зір, і на самовідчуття. Кілька кольорів спокійних тонів є найбільш сприятливими для людського сприйняття, одноколірне створює гомогенне поле, а багатоколірне чи яскраве – агресивне [55]. При цьому до всіх новостворених і реконструйованих архітектурних об'єктів висувається вимога гармонійного поєднання з колористикою навколишньої історичної забудови. Об'ємно-просторове і стилістичне рішення нових архітектурних об'єктів також повинне поєднуватися з оточенням.

З точки зору відеоекології важливе значення має композиційна роль архітектурного об'єкта – сукупність властивостей і якостей, що визначають характер його участі у загально-міській композиційній системі ансамблів та комплексів. Композиційна і архітектурно-художня роль архітектурного об'єкта залежить від його віддалення від історичного центру міста, розміщення відносно композиційних центрів місцевого значення, характеру навколишнього природного середовища, характеру навколишньої забудови, висоти будівель і споруд та багатьох інших факторів. Ця залежність полягає у тому, що чим далі від історичного центру міста розташована територія для нового будівництва чи реконструйований об'єкт, тим сучаснішим може бути архітектурне рішення фасадів (завдяки відсутності візуальних контактів з пам'ятками архітектури і цінною забудовою). Близькість до композиційних центрів місцевого значення змушує підпорядковувати їм архітектурну організацію будівлі.

Архітектурні об'єкти, в залежності від їх композиційної ролі в міському середовищі,

поділяються на нейтральні й домінуючі. Нейтральні архітектурні об'єкти – це будівлі і споруди, що підпорядковані існуючій історично сформованій забудові і не справляють активно-го композиційного впливу на зовнішнє оточення. Домінуючі архітектурні об'єкти – це будівлі, що підпорядковують собі навколишню забудову. Домінуючі архітектурні об'єкти поділяються на гармонійно домінуючі та агресивно домінуючі. До гармонійно домінуючих належать будівлі чи ансамблі, візуальні домінанти у складі яких органічно поєднуються з навколишньою забудовою (стилістично, пропорційно), але за своїм розміром чи архітектурною цінністю є більш значущими. До агресивно домінуючих належать будівлі, які вносять дисонанс в міський силует і панорами (через розташування в композиційно активних місцях – на пагорбі чи перетині магістралей), домінують у просторі за своїм розміром, але мають низьку художньо-архітектурну цінність (додаток 3, схема 3.2) [54, 51, 8].

Композиційна роль архітектурного об'єкта зумовлює естетичні задачі його удосконалення. Під час реконструкції нейтральних архітектурних об'єктів, в залежності від конкретної містобудівельної ситуації, задача полягає або в гармонійному поєднанні новостворених будівель з навколишньою забудовою, або в організації візуальних акцентів (об'ємно-просторових чи кольорових). Задача естетичного удосконалення гармонійно домінуючих об'єктів – розвиток ландшафтної складової території і комплексний дизайн середовища (архітектурних об'єктів й відкритих просторів). Реконструкція агресивно домінуючих архітектурних об'єктів спрямовується, насамперед, на ліквідацію планувальної і об'ємно-просторової дисгармонії середовища [90, 59].

Запитання для самоперевірки

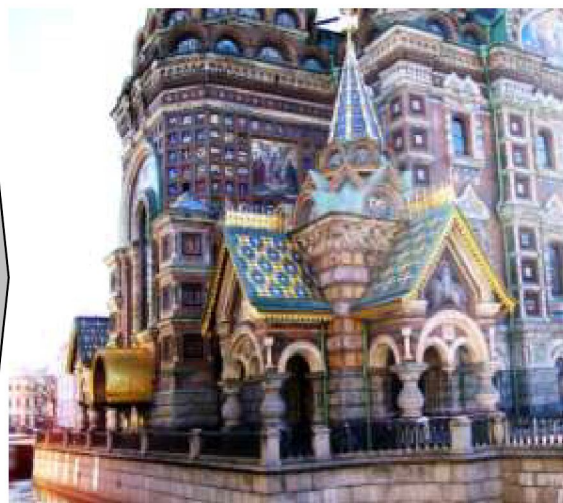
- 1. Як візуальні характеристики архітектурного середовища впливають на фізичний і психоемоційний стан людини?*
- 2. Що таке гомогенне і агресивне середовище?*
- 3. Якою може бути композиційна роль архітектурних об'єктів?*

Рекомендовані джерела для самостійного вивчення Розділу 3

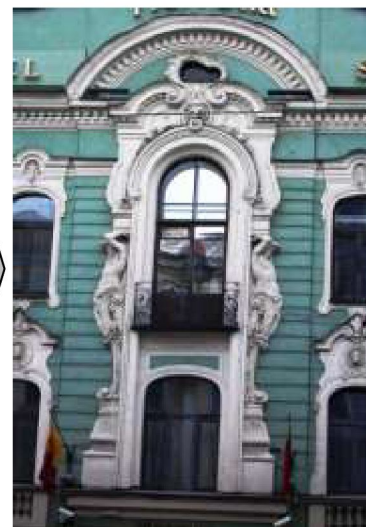
[5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 18, 19, 25, 26, 33, 34, 36, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 62, 68, 74, 77, 78, 87, 90, 92, 93, 96, 101, 104, 106].

ЕТАПИ І ОСОБЛИВОСТІ ВІЗУАЛЬНОГО СПРИЙНЯТТЯ БУДІВЛІ

1. В композиції будівлі спочатку сприймаються великі об'єми, а потім – фрагменти з порушеним ритмом чи незвичайними елементами



2. Огляд переміщується з контуру будівлі на опорні вузли (вхід і т.п.)



3. Мінімум точок фіксації виявляється при одноманітній чи занадто складній забудові



ЕТАПИ І ОСОБЛИВОСТІ ВІЗУАЛЬНОГО СПРИЙНЯТТЯ БУДІВЛІ

4. Будівлі з багатою архітектурною пластикою і елементами зумовлюють більшу кількість точок зорової фіксації



Рис. 3.22 – Приклади вирішення проблем відеоекології в архітектурі

а



б



в



а – м'які криволінійні абриси будівлі (ліворуч – проект громадсько-ділового центру в м. Уфа) і гострі агресивні форми (праворуч – проект багатофункціонального комплексу в м. Прага);

б – неспівмасштабні людині членування будівлі (ліворуч – проект Мінського спортивно-розважального комплексу) і пропорційні до людини членування фасаду (праворуч – житловий квартал «Смарагд» в м. Кемерово);

в – низький рівень декорування фасаду (ліворуч – аквакомплекс «Бані в доках» в м. Гавр, Франція) і високий рівень насичення декоративними елементами (праворуч – бізнес-центр «Фабрика Станіславського» в Москві)

Продовження рис. 3.22 – Приклади вирішення проблем відеоекології в архітектурі

Г



Д



г – візуальне сприйняття великих засклених поверхонь (ліворуч – Кристалічний собор у США, праворуч – технопарк «Планета Земля» в Дубаї);
д – середовище, насичене природними елементами (ліворуч – Еспланада в Сінгапурі) і середовище, позбавлене природних елементів (праворуч – башта-капсула Накагін в Японії)

Розділ IV. ЕКОЛОГІЧНА РЕКОНСТРУКЦІЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Місто – це складна система, де елементи природного середовища взаємодіють зі штучними компонентами (житловою, громадською і промисловою забудовою, транспортними мережами, інженерними комунікаціями тощо). Для того, щоб місто було екологічно комфортним для його мешканців, необхідно не лише будівництво нових міст чи великих містобудівельних об'єктів з дотриманням сучасних екологічних вимог, а й екологічна реконструкція архітектурного середовища існуючих міст в цілому чи принаймні окремих міських територій. При цьому особливої уваги насамперед потребують два види територій: промислові території і території історично цінної забудови. Крім того, важливим аспектом є екологічний моніторинг міського середовища і оцінка впливів на навколишнє середовище. Саме цим проблемним питанням присвячено даний розділ.

4.1 Екологічні вимоги до реконструкції промислових територій

Основні причини світових екологічних проблем пов'язані з інтенсивним розвитком промислового виробництва, який зумовлює збільшення техногенного впливу на навколишнє середовище.

Для більшості великих історичних міст характерне неорганізоване розміщення промислових підприємств, що сформувалося протягом століть. Безпланова забудова призвела до низки протиріч у планувальній структурі міста, найголовнішими з яких є: чергування промислових, транспортних і житлових територій; погіршення санітарно-гігієнічних умов у житлових районах; надмірна концентрація промислових підприємств у центральному планувальному районі міста; розміщення промислових підприємств на берегах річок і морів, що ізолює місто від водойм; низька архітектурна якість промислової забудови [24].

Через це головними екологічними вимогами до реконструкції промислових територій мають бути: 1) зменшення негативного впливу на довкілля; 2) збільшення відсотку і ефективності використання ландшафтних територій; 3) застосування енергозберігаючих технологій; 4) підвищення художньо-архітектурної виразності забудови; 5) соціально-економічна зумовленість архітектурно-містобудівельних рішень [58].

4.1.1. Головні напрями реконструкції промислових територій

У сучасних великих містах промислові території увійшли до архітектурно-планувальної структури міста, стали частиною міського ансамблю і беруть участь у забудові магістралей, площ, набережних. Райони з переважанням промислової забудови визначають напрями подальшого розвитку міста в цілому і тому потребують розробки науково обґрунтованої концепції їх містобудівельного й архітектурно-художнього розвитку [64].

Аналіз наукових досліджень провідних науковців і практичного вітчизняного й зарубіжного досвіду дає можливість зробити висновок, що усі промислові підприємства у складі міста можна розділити на два види – ефективно працюючі й малоефективні, для кожного з яких має бути розроблена своя специфічна методика реконструкції і оновлення. Отже, подальший розвиток промислових територій можливий за двома напрямками:

1) Комплексна реконструкція території економічно ефективного промислового підприємства – оновлення і ущільнення забудови, модернізація і перепрофілювання окремих підприємств, створення нових транспортних, інженерних і природоохоронних інфраструктур, комплексний благоустрій території. Тобто, реконструкція промислового підприємства спрямовується, насамперед, на його «екологізацію» і частково на «естетизацію».

2) Реорганізація території малоефективного промислового підприємства, збереження функції якого несумісне з містобудівельними, екологічними і санітарно-гігієнічними вимогами або економічно недоцільне (додаток 4, схема. 4.1) [63, 87, 90].

Комплексна реконструкція територій економічно ефективних промислових підприємств покликана адаптувати їх до нових соціально-економічних умов, покращити естетичні й

екологічні характеристики. Як зазначалося вище, головними завданнями підчас комплексної реконструкції економічно ефективного промислового підприємства є його модернізація, «екологізація» й «естетизація». Модернізація технологічного процесу, обладнання й устаткування – це впровадження нових виробничих технологій і забезпечення сучасним технічним оснащенням, покликані знизити шкідливий вплив підприємства на довкілля й підвищити виробничі потужності, економічну ефективність та конкурентоспроможність, а також покращити умови праці робітників (ергономічність обладнання й устаткування, комфортність відпочинку). Екологізація, тобто зменшення негативного впливу промислового підприємства на довкілля, досягається завдяки модернізації технологічного процесу і збільшенню ефективності ландшафтної складової території (збільшення кількості фітоактивних рослин). Естетизація промислового підприємства – це дизайн його архітектурного середовища, тобто покращення зовнішніх і внутрішніх архітектурно-художніх характеристик будівель і споруд, а також оновлення й удосконалення внутрішніх рекреаційних просторів і прилеглих ландшафтних територій [83, 87].

Упорядкування ландшафтної складової території – обов'язкова норма реорганізації промислового підприємства. Ефективність санітарно-захисної зони забезпечується завдяки її чіткій планувальній організації (табл. 4.1) [75].

Тобто, у частині санітарно-захисної зони, що межує з територіями громадської чи житлової забудови, треба прокладати прогулянкові доріжки, створювати зони короткочасного відпочинку з високим рівнем дизайну середовища, широко застосовувати усі засоби ландшафтного дизайну – елементи освітлення, декоративне покриття, малі архітектурні форми, геопластику, водойми, – а також збагатити асортимент декоративних видів рослин. Доцільно використовувати фітонцидні породи дерев і кущів. При цьому асортимент рослин на промислових територіях має підбиратися виходячи з того, щоб максимально поглинати забруднення, що переважають у даному місці (на даному виробництві) в існуючих природно-кліматичних умовах (табл. 4.2) [75]. Також слід враховувати, що широкі щільні масиви можуть перешкоджати провітрюванню території, а відкриті ділянки посилять провітрювання у вертикальному напрямі. В той же час, не можна забувати про те, що усі декоративні види рослин мають бути газостійкими. Найвища газостійкість повинна бути у рослин в прилеглий до виробництва частині СЗЗ, яка може вирішуватися у вигляді звичайних лісопосадок (з мінімальним рівнем дизайну) і створювати фон для більш активних зон [41, 90, 57].

Провідним напрямом реконструкції діючого промислового підприємства є інтенсифікація виробничого використання території. При цьому необхідно проводити зонування промислового підприємства за станом забудови і території: 1) зона перетворення – територія, де розміщуються об'єкти, подальша експлуатація яких недоцільна через ряд причин (санітарно-гігієнічні умови, зношеність споруд); 2) зона оновлення – територія, де розміщені об'єкти, які потребують суттєвої модернізації (додаток 4, схема 4.2) [31, 82].

Інтенсифікація виробничого використання території підприємства, що реконструюється, пов'язана зі збільшенням щільності забудови. Таке «ущільнення» можливе завдяки створенню груп підприємств, тобто розміщенню кількох підприємств на території одного з них. У цьому разі інтенсивність використання промислової території стає максимальною, а решта земельних ділянок вивільнюється для потреб розвитку міста. Такий метод є оптимальним рішенням проблеми винесення окремих діючих промислових підприємств за межі центрального планувального району – вони групуватимуться на території промислових зон у периферійній частині міста. При цьому перший варіант розвитку – розміщення на одній території групи підприємств, не пов'язаних у виробничому відношенні (приналежних до різних галузей промисловості), але зі спільними енергетичними і комунікаційними системами й установами обслуговування. Другий варіант – спеціалізована група підприємств (однієї галузі промисловості). Раціональним є винесення промислових підприємств з частини промислового району, що межує з житловою або громадською забудовою і добре забезпечена транспортом [54, 90].

Табл. 4.1 – Номенклатура об'єктів і планувальних елементів, дозволених для розміщення на території санітарно-захисних зон в залежності від їх ширини

Назва	Ширина зони, м		
	до 300	300-1000	1000-2000
1	2	3	4
Озеленення, благоустрій			
Деревно-кустарникові насадження	+	+	+
Газони, квітники	+	+	+
Майданчики для відпочинку робітників	+	+	+
Транспортні мережі			
Автодороги, проїзди	+	+	+
Розв'язки доріг на різних рівнях	-	-	+
Тротуари	+	+	+
Велосипедні доріжки	+	+	+
Стоянки авто- мото- вело- транспорту	+	+	+
Залізничні шляхи	-	-	+
Вертолітні майданчики	-	-	+
Інженерні комунікації			
Мережі інженерних комунікацій	+	+	+
ЛЕП від 20 до 110 кВ	-	+	+
ЛЕП від 110 до 220 кВ	-	-	+
Будівлі адміністративно-службового і науково-технічного призначення			
Адміністративно-службові будівлі пром- підприємств	+	+	+
Будівлі науково-технічного призначення пром- підприємств	+	+	+
Профтехучилища, технікуми	+	+	+
Будівлі торгово-комунального призначення			
Торгові будівлі, кіоски	+	+	+
Їдальні	+	+	+
Пожежні депо	+	+	+
Бані, прачечні	+	+	+
Гаражі	+	+	+
Склади промислових товарів, що не виділяють шкідливих речовин	-	+	+
Дрібні підприємства, що не виділяють шкідливих речовин	-	+	+

Табл. 4.2 – Древа з високими санітарно-гігієнічними властивостями

Назви дерев	Властивості			
	пилозахист	зниження прямої сонячної радіації	фітонцидні	бактерицидні
Айлант	+	-	-	-
Акація біла (форма шароподібна)	-	-	-	+
Акація біла	+	-	-	-
Береза бородавчата	-	-	+	+
Біота східна	+	-	-	+
В'яз гладкий	+	-	-	-
В'яз листуватий	+	+	-	-
Граб звичайний	-	-	+	-
Дуб черешчатий	-	-	+	-
Ялина колюча і її форми	+	-	-	-
Ялина європейська	-	-	+	-
Каркас західний	+	-	-	-
Каштан кінський	+	+	-	-
Клен гостролистий	+	+	+	-
Клен гостролистий (форма шароподібна)	-	+	-	-
Клен польовий	+	+	-	-
Клен сріблястий	+	-	-	+
Клен явір	+	+	-	-
Клен ясенелистий	+	-	-	-
Липа	+	+	-	-
Липа дрібнолиста	+	+	-	+
Ялівець віргінський	+	-	-	-
Ялівець звичайний	-	-	+	+
Горіх грецький	+	-	-	+
Горіх гладкий	-	-	+	-
Горіх чорний	+	-	-	-
Горобина звичайна	-	-	+	-
Сосна Банка	-	-	+	-
Сосна кримська	-	-	+	-
Сосна звичайна	-	-	+	-
Тополя біла	+	-	-	-
Тополя берлінська	-	-	+	-
Тополя бальзамічна	-	-	+	-
Тополя канадська	+	+	-	-
Тополя чорна	+	+	-	-
Тополя чорна (пірамідальна)	+	-	-	-
Черемха віргінська	+	-	-	-
Черемха звичайна	+	+	+	+
Шовковиця біла	+	-	-	-

Окремим видом комплексної реконструкції чи інтенсифікації промислових територій є створення технопарків. Технопарки поєднують науково-дослідні, технологічні і виробничі підприємства. Головне завдання цих інноваційних структур – сприяти розвитку високих і надвисоких технологій. В Україні перші технопарки з'явилися у 2000 році як структури, завданням яких є об'єднання наукових досліджень, розробок нових технологій із впроваджен-

ням у виробництво і випуск конкурентоспроможної на внутрішньому і зовнішньому ринках високотехнологічної продукції. Як просторове середовище технопарк є науково-виробничим територіальним комплексом, що динамічно розвивається, поділений на модулі, які здаються в оренду і адаптуються під вимоги конкретних інноваційних підприємств, і має систему обслуговування, що надає складний і простий сервіс.

Таким чином, комплексна реконструкція промислових об'єктів відповідає реалізації таких екологічних вимог, як зменшення негативного впливу на довкілля, збільшення відсотку і ефективності використання ландшафтних територій, підвищення художньо-архітектурної виразності забудови.

Недіючі чи малоефективні з економічної точки зору промислові підприємства мають підлягати реорганізації. Це другий варіант оновлення, «вторинне використання» промислових територій у структурі міста.

Головною метою реорганізації територій малоефективних промислових підприємств є їх соціально-економічна, функціональна й художньо-естетична адаптація до потреб і вимог сучасного суспільства, підвищення композиційної і функціональної ролі в структурі архітектурного середовища міста [85, 89].

Критеріями вибору промислових територій для реорганізації є: 1) розташування в структурі міста (центральний планувальний район чи периферія міста) – впливає на умови доступності й художньо-архітектурний образ міста; 2) площа СЗЗ – рекреаційний потенціал території промислового підприємства; 3) економічна ефективність підприємства – доцільність винесення за межі центрального планувального району чи міста; 4) клас шкідливості промислового підприємства – вплив на екологічну ситуацію у місті (додаток 4, схема 4.3). Тому насамперед реорганізації підлягають підприємства, розташовані серед житлової забудови, в історичному центрі міста, зі шкідливим впливом на довкілля і забезпечені під'їзними залізничними чи автомобільними шляхами, що перетинають житлові райони, а також підприємства, що заважають екологічному удосконаленню чи реконструкції інших районів міста і покращенню планувальної організації всієї міської структури [82, 83].

На початковому етапі реорганізації обов'язково має бути проведена експертна оцінка стану усіх розташованих на території промислового підприємства будівель і споруд. Зношені будівлі і такі, що за своїм фізичним станом не можуть бути переобладнані під інші функції, доцільно ліквідувати. Решту будівель та споруд слід реконструювати (внутрішнє обладнання й зовнішній вигляд) і переобладнати у торговельні, офісні, адміністративні, спортивні, розважальні, освітні чи інші установи. Особливість реорганізації територій промислових підприємств у історичному центрі великих і найбільших міст – композиційні зв'язки з оточенням. Через це головна вимога до їх реорганізації полягає у збереженні промислових будівель і споруд, які мають архітектурно-художню й історико-культурну цінність [89].

Отже, архітектурна концепція реорганізації промислового підприємства полягає у тому, щоб, враховуючи постійні зміни соціально-економічної ситуації, зробити усі будинки і споруди (нові й модернізовані) функціональними, тобто адаптованими до функцій, що користуються найбільшим попитом. Тобто, реорганізація промислових об'єктів відповідає реалізації таких екологічних вимог, як соціально-економічна зумовленість та підвищення художньо-архітектурної виразності міського середовища [72].

Виходячи з усього вище сказаного можна зробити висновки, що комплексна реконструкція підприємства вирішує такі архітектурно-планувальні й екологічні задачі: 1) удосконалення планувальної організації території підприємства (розділення потоків транспорту і людей тощо); 2) покращення експлуатаційних і господарських характеристик території; 3) покращення санітарно-гігієнічних умов (корегування мікроклімату, зменшення впливу шкідливих викидів); 4) підвищення естетичного рівня забудови і прилеглих територій [69].

Основними архітектурними і екологічними задачами реорганізації промислових підприємств є: 1) композиційне і функціональне акцентування малоефективних промислових районів; 2) формування на базі санітарно-захисних зон і вільних від забудови фрагментів промислової території нових ландшафтно-рекреаційних об'єктів у складі міста; 3) збереження,

реконструкція і адаптація цінних в архітектурно-художньому й історико-культурному значеннях промислових будівель (додаток 4, схема 4.4) [21, 22].

Запитання для самоперевірки

- 1. Які напрями розвитку промислових територій перспективні у сучасних містах?*
- 2. У чому полягає комплексна реконструкція територій економічно ефективних промислових підприємств?*
- 3. Як підчас комплексної реконструкції діючого підприємства має організовуватися СЗЗ? Які об'єкти і планувальні елементи дозволено розміщувати на території СЗЗ?*
- 4. У чому полягає інтенсифікація виробничого використання території промислового підприємства?*
- 5. Що таке технопарк?*
- 6. Які Ви знаєте критерії вибору промислових територій для реорганізації?*
- 7. Як підчас реорганізації мають використовуватися існуючі будівлі і споруди?*
- 8. Якими є головні задачі комплексної реконструкції і реорганізації промислових підприємств?*

4.1.2 Сучасні засоби архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій

Як було сказано вище, в сучасних містах існує два напрями розвитку промислових територій, що здатні покращити архітектурно-художні й екологічні параметри міського середовища: комплексна реконструкція і реорганізація. При цьому особливої уваги заслуговує саме реорганізація промислових територій, яка за своїм структурним змістом є дуже близькою до реновації та реабілітації міського середовища, тобто напрямів, які передбачають його функціональне оновлення. Таким чином, в якості найперспективнішого методу має розглядатися архітектурно-екологічна реабілітація промислових територій. Власне, архітектурно-екологічна реабілітація промислових територій – це зміна функціональної, композиційно-планувальної і об'ємно-просторової структури промислових об'єктів з метою підвищення їх естетичної виразності, екологічної безпеки, економічної ефективності і статусу в міському середовищі (додаток 4, схема 4.5).

Останнім часом також дуже часто вживаються терміни конверсія та редевелопмент. Конверсія – це зміна функціонального призначення і внутрішньої структури будівель (переважно промислового призначення) зі збереженням їх характерного зовнішнього вигляду. Редевелопмент – це реконструкція окремих об'єктів нерухомості чи груп будівель (фабрик, заводів), районів або навіть цілих населених пунктів з метою їх ефективнішого використання. Редевелопмент як архітектурно-містобудівельне і соціально-економічне явище виник і поширився у США в середині ХХ століття. Саме там з'явилися компанії, які скуповували дрібні застарілі підприємства, зносили старі споруди і зводили на їх місці нові економічно привабливі об'єкти нерухомості. Тобто, редевелоперський проект вирішує низку економічних (бізнесових), соціальних і містобудівельних задач: підвищення статусу території в зоні реалізації проекту, що дозволяє підвищити інвестиційну привабливість усіх проектів, які реалізуються в даній зоні; створення умов для розвитку інноваційних технологій; участь в міських програмах з підтримки малого бізнесу шляхом забезпечення малих підприємств, що працюють переважно в інноваційній сфері, якісними офісними і виробничими приміщеннями; створення нових робочих місць; покращення умов проживання населення прилеглих районів за рахунок покращення екологічних характеристик території; реконструкція інженерних мереж і споруд; покращення транспортної інфраструктури району чи міста [72, 105].

Однак термін архітектурно-екологічна реабілітація є значно ширшим за своїм значенням, оскільки конверсія і редевелопмент стосуються, переважно, функціональних і соціально-економічних аспектів реорганізації промислових територій, а архітектурно-екологічна реабілітація передбачає комплексне оновлення середовища, в якому існує об'єкт. Тобто, можна сказати, що редевелопмент чи конверсія є складовими архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій.

До головних засобів архітектурно-екологічної реабілітації, які вже підтвердили свою життєздатність і ефективність шляхом їх практичного застосування, належать: музеї промисловості, виставкові центри, багатофункціональні комплекси, лофт і ландшафтні комплекси.

Музеї промисловості – це спеціалізовані тематичні музеї, організовані, переважно, на базі колишніх промислових підприємств, які відтворюють історію розвитку певної галузі промисловості чи якогось конкретного промислового району. Реабілітація промислової території шляхом організації музею промисловості вирішує одночасно три задачі: 1) екологічна – зменшення негативного впливу на довкілля завдяки ліквідації промислових викидів; 2) художньо-архітектурна – збереження цінної промислової забудови; 3) соціальна – виконання просвітницької функції.

Серед музеїв промисловості вартими уваги є Норвезький музей промислових робітників в м. Рюкан, Норвегія (відкритий у 1988 р. на місці електростанції Веморк), Музей Küppersmühle в м. Дуйсбург, Німеччина (відкритий у 1999 р. на території колишнього млина), Музей промисловості і техніки у м. Валбжих, Польща (заснований у 1995 р. на території колишньої кам'яновугільної шахти), Музей історії архітектури і промислової техніки Уралу в м. Єкатеринбург (заснований на місці механічної фабрики), Музей промисловості і праці в м. Роденго-Саянто, Італія (відкритий у 2009 р., обладнаний на базі офісно-адміністративного корпусу), Музей промисловості Младеев у Чехії (заснований на території колишнього цегляного заводу і парової електростанції) та ін. (рис. 4.1).

Виставкові зали на базі промислових підприємств створюють у вигляді окремих функціональних одиниць чи у складі багатофункціональних комплексів. При цьому вони вирішують ті самі задачі реабілітації промислових територій, що й музеї промисловості.

Відомими прикладами перетворення промислових територій на виставкові комплекси чи зали є Центр сучасного мистецтва Винзавод у Москві (заснований у 2007 р. на території колишнього пивоварного заводу і винного комбінату «Московська Баварія»), Галерея Тейт-Модерн в Лондоні (відкрита у 2000 р. в будинку колишньої електростанції), Event-центр в Loft-кварталі «Данилівська мануфактура», м. Москва (заснований у 2008 р. на території текстильної фабрики), Центр сучасної культури «Гараж» в Москві (на території автобусного парку) (рис. 4.2).

Організація багатофункціональних комплексів на території колишніх промислових підприємств спрямована не лише на архітектурно-екологічну, а й, насамперед, на їх соціально-економічну реабілітацію. Тобто, до трьох вище названих функцій (задач) реабілітації додається четверта – підвищення економічної ефективності та інвестиційної привабливості депресивних територій. У більшості випадків промислові об'єкти перетворюють на бізнес-центри чи торгово-розважальні центри. Поширеними також є культурні і спортивні центри.

Серед успішних перетворень промислових територій на багатофункціональні комплекси можна відзначити: Газгольдери у Відні (експлуатуються як багатофункціональний комплекс з 2001 р.; містять житлові квартири, студентський гуртожиток, концертний зал, кінотеатр, магазини, бари, ресторани, сади, офісні приміщення, банк, гаражі); Бізнес-парк «Nagatino i-Land» (колишній Московський автомобільний завод АМО-ЗІЛ; містить офіси, виставковий центр, конференц-зали, готелі і апартаменти, спортивно-оздоровчий центр, ресторани, кафе, магазини, підприємства побутового обслуговування); БЦ «ЛеФорт» в Москві (колишній шовковий комбінат ім. П.П. Щербакова); БЦ на Спартаківській в Москві (колишній авторемонтний завод № 26) та багато інших (рис. 4.3) [105].

Особливим видом перетворення міських територій на багатофункціональні центри є створення багатофункціональних районів, яке набуло поширення в Європі у другій половині - наприкінці ХХ століття.

Багатофункціональний комплекс Дефанс в Парижі замінив існуючу малоцінну хаотичну забудову на західній околиці міста. Проект забудови району Дефанс є прикладом створення великомасштабної багатофункціональної містобудівної композиції, заснованої на принципах інтегрованого урбанізму. Перепад рельєфу дозволив вирішити задачу розділення пішохідних і транспортних трас, створити багаторівневу забудову високої щільності у поєднанні із зонами озеленення: пішохідною еспланадою в кварталі «А» і парком в кварталі «В». У просторах платформи на різних рівнях розміщені лінії метрополітену, залізниця і автомо-

більні дороги, паркінги, торгові і виставкові центри. Уздовж пішохідної еспланади розміщені висотні офіси, а в розривах між ними – житлові будинки середньої і підвищеної поверховості, різноманітна інфраструктура – кафе, ресторани. У комплекс органічно вписана побудована раніше унікальна будівля Національного центру науки і техніки (рис. 4.4).

У Лондоні будівництво багатофункціональних районів пов'язане з реконструкцією старого промислового району Докленд, де в раніше розташовувалися ремонтні корабельні доки і житло для тих, хто в них працював. З часом цей промисловий район втратив своє економічне значення, велика частина історичної забудови була зруйнована в результаті бомбардувань під час Другої світової війни. Радикальна планомірна перебудова Докленда почалася з 1981 року, коли цей район був включений в число найбільш значущих зон міського розвитку. Реконструкція Докленда передбачала створення багатофункціонального міського середовища з офісним центром, різноманітними культурними і виробничими підприємствами, житловою забудовою для людей з різним рівнем доходів, соціальними, учбовими, медичними установами, упорядкованими пішохідними зонами, парками, водоймищами і набережними. Житлове будівництво в Докленді почалося з реконструкції старих капітальних складських і виробничих будівель, які перетворювалися на багатоквартирні студії і майстерні для представників лондонської богемі. Нова житлова забудова північного берега Темзи здійснювалася невеликими групами 4-8-поверхових будівель. Хоча житлова забудова в основному представлена будівлями середньої поверховості, для створення необхідного переходу до висотних башт ділового центру зведено декілька 20-поверхових житлових будівель. Будівельному освоєнню району передувало створення різноманітної транспортної інфраструктури – будівництво легкої залізниці, автодоріг, поромних переправ, міжнародного аеропорту Лондон-Сіті в східній зоні Докленда, дещо пізніше – гілки метрополітену. Канали, що ведуть від Темзи до доків, перетворені на упорядковані зони відпочинку (рис. 4.4) [98].

Лондонський Докленд – це не єдиний випадок, коли портові території відводяться під потреби міського будівництва. У Амстердамі було звільнено 15 тис. га під будівництво житлової і комерційної нерухомості в районі порту Eihaven і Central Station, в Стокгольмі з 1996 р. розпочата 20-річна програма по перетворенню портових зон на житлові квартали.

Ще одним засобом архітектурно-екологічної реабілітації промислових об'єктів є лофт. Лофт – це тип житла, переобладнане під житло приміщення колишньої фабрики чи іншої будівлі промислового призначення. Слово *loft* означає «горище», в США так називають ще і верхній поверх торгового приміщення або складу. Лофт як процес перефункціонування промислових приміщень має американське походження і бере свій початок від фабричних споруд, складів і майстерень. Ідея використання покинутої мануфактури під житло і робочі приміщення виникла в сорокових роках ХХ століття у фабричному районі Манхеттена. Тоді ціни на землю в центрі міста поповзли вгору і промислові підприємства почали виводити на околиці. Площі, що звільнилися, охоче займають люди мистецтва, приваблені як функціональними характеристиками житла (високі стелі, гарне освітлення), так і низькими, в порівнянні із звичайними квартирами, орендними ставками. Незабаром за оригінальним житлом остаточно закріпився елітний статус. Знімати великі площі в історичному центрі міста, в будівлях вже близьких до того, щоб за давністю років отримати статус пам'ятки архітектури, молодим художникам стало не по кишені. Їх місце зайняли успішні адвокати і фінансисти.

На сьогодні колишні промислові простори з їх величезними площами і високими стелями використовуються не тільки для житла, але і для організації багатофункціональних культурних центрів з виставковими залами, кафе, ресторанами, офісами, концертними майданчиками. Прикладами європейських лофтів, що існують у форматі культурних центрів і здають частину своїх приміщень під офіси, шоу-руми, ресторани, ательє, танцювальні студії і т.д., є Cable Factory в Хельсінкі, Melkweg в Амстердамі, Tea Factory в Лондоні, Superstudio в Мілані, Цементерій в Барселоні, Лофт-Проект Поверхи в Санкт-Петербурзі і «Лофт» в Катеринбурзі тощо (рис. 4.5) [102].

Організація ландшафтних комплексів як засіб архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій найповніше відповідає меті комплексного оновлення архітектурного

середовища. Це зумовлено тим, що він не лише сприяє удосконаленню художньо-архітектурних властивостей середовища (відеоєкологія), а й може суттєво покращити його санітарно-гігієнічні параметри за рахунок збільшення природних компонентів середовища і особливо зелених насаджень.

При цьому оптимальний варіант організації ландшафтних комплексів і рішення проблем архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій історичного міста – створення індустріальних парків. Методи організації індустріальних парків на території колишніх промислових підприємств мають узгоджуватися з їх розташуванням у структурі міста. В історичному центрі міста, навіть коли зноситься більша частина забудови, рекомендується зберігати «базові» будівлі, які сприятимуть збереженню об'ємно-просторової структури архітектурного середовища, його композиційної цілісності. При цьому, в разі невеликої території і відсутності місця для природних компонентів середовища, можливе збереження лише зовнішнього каркасу будинку і організація рекреаційної зони безпосередньо в середині цього каркасу. Переважатимуть у такій ситуації штучні засоби ландшафтного дизайну. У центральному планувальному районі міста ландшафтно-рекреаційна зона може бути створена навколо окремих збережених промислових споруд чи їх фрагментів. У периферійних районах міста формування ландшафтно-рекреаційної складової комплексу раціональне на місці санітарно-захисних зон, а промислові будівлі рекомендується модернізувати [90, 89].

У світовій проектній практиці вже надбано чималий досвід перетворення колишніх промислових територій на парки і рекреаційні зони.

Парк Ла-Вілет – найбільший парк в Парижі, зведений на території колишньої скотобійні і ринку. У 1974 р. скотобійні були закриті, а на їх місці за проектом архітектора Бернара Чумі збудований парк. Головна особливість парку полягає у тому, що він не відтворює природне середовище, а зберігає «історію місця», тобто пам'ять про індустріальне минуле території (рис. 4.6). В парку Ла-Вілет знаходяться: Місто науки й індустрії, кінозал Жеод, Паризька Вища національна консерваторія музики і танцю, концертний зал Зеніт, театр Пари-Вілет (Paris-Villette), кінноспортивний центр, шапіто та багато інших об'єктів, а також низка тематичних садів (бамбуковий сад, сад дитячих страхів, сад рівноваги, сад з островами, сад з дзеркалами і т.д.) [3].

Чизуік-парк запроектований на території колишнього автобусного депо в Лондоні. Провідною його функцією є рекреаційна, проте окрім безпосередньо паркових територій до його складу входять офіси, ресторан, бар, басейн і фітнес-центр. Усі будинки на території паркового комплексу зведені з використанням енергоефективних технологій (рис. 4.6).

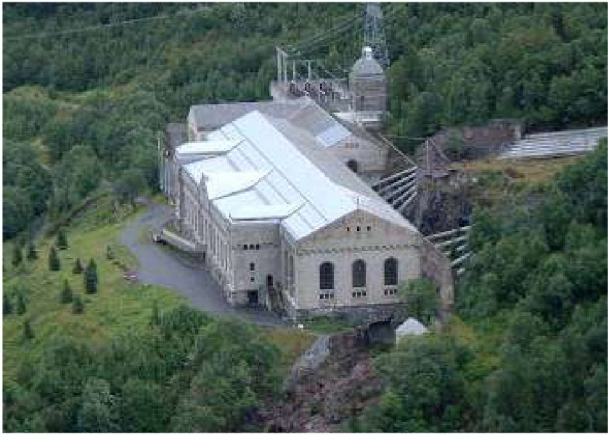
Ландшафтний парк «Північний Дуйсбург» (Landschaftspark Duisburg-Nord) – яскравий приклад індустріального парку. Парк запроектований на території колишнього сталелетінного заводу в м. Дуйсбург в Німеччині, виробничі потужності якого були зупинені у 1985 році. Головна концепція організації парку – максимальне збереження промислових будівель як носіїв інформації про індустріальне минуле території і озеленення усіх можливих фрагментів території (рис. 4.6).

Прибережний парк в Барселоні заснований на території частково покинутої портової промзони та пустирів з нагоди проведення Олімпіади-1992. Прибережний парк сформований з Каскадного, Портового та Ікарійського парків і створює пішохідні зв'язки між новою забудовою, бухтою і міським центром. В тунелі під парком проходить одна з головних міських автомагістралей. Таким чином, організація даного парку зменшує негативний вплив на екологічну ситуацію як за рахунок перетворення промислової зони на систему зелених насаджень, так і за рахунок зменшення викидів від автотранспорту в атмосферу (рис. 4.6).

Кожен з вище названих засобів архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій – музеї промисловості, виставкові центри, багатофункціональні комплекси, лофт, ландшафтні комплекси – вирішує ряд художньо-архітектурних, композиційно-планувальних, екологічних і економічних задач. При цьому акцентування на якомусь напрямі залежить від трьох факторів: 1) конкретна еколого-містобудівельна ситуація (необхідність першочергового розв'язання екологічних чи архітектурних проблем); 2) соціально-економічні потреби суспільства; 3) рекреаційний, містобудівельний та економічний потенціал території, що підлягає реабілітації.

Рис. 4.1 – Приклади організації музеїв на території промислових підприємств

а



б



в



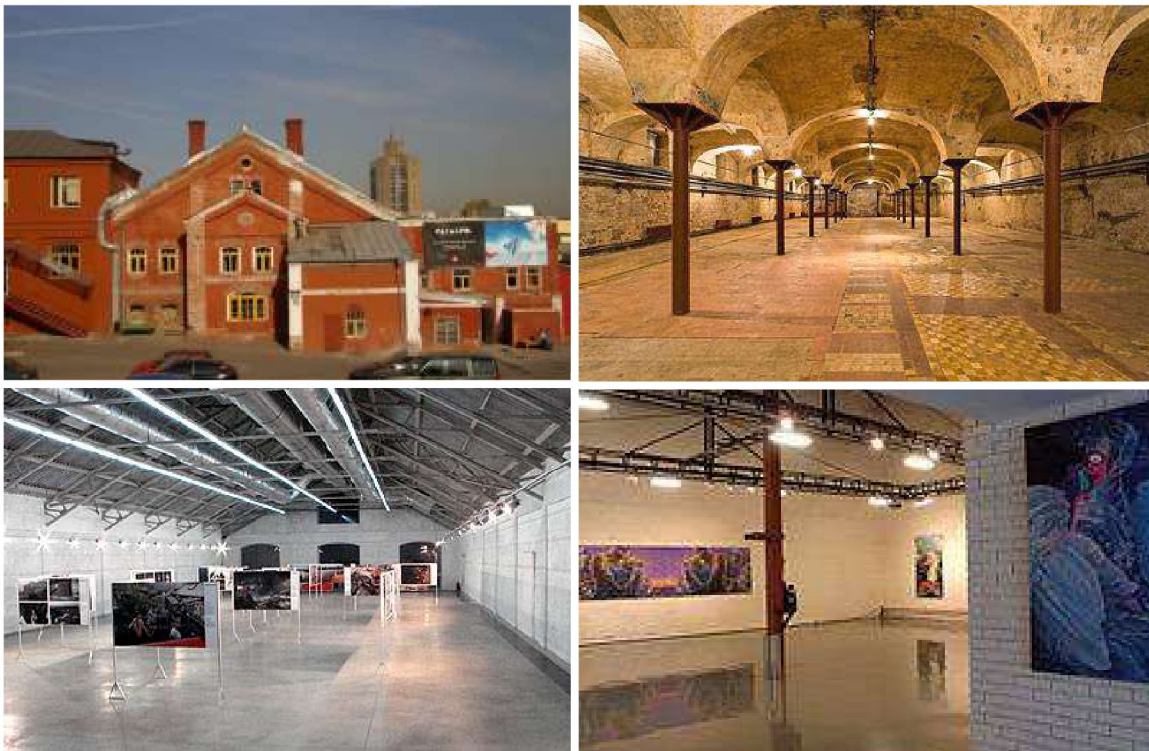
а – норвезький музей промислових робітників в м. Рюкан;
б – музей промисловості і праці в м. Роденго-Саянто, Італія;
в – музеї води у водонапірних баштах в Санкт-Петербурзі (ліворуч) і Києві (праворуч)

Рис. 4.2 – Виставкові зали на території колишніх промислових підприємств

а



б



в



а – галерея Тейт-Модерн в Лондоні;
б – центр сучасного мистецтва «Винзавод» в Москві;
в – центр сучасної культури «Гараж» в Москві

Рис. 4.3 – Досвід організації багатофункціональних комплексів на території колишніх промислових підприємств

а



а – реорганізація газгольдерів у Відні

Продовження рис. 4.3 – Досвід організації багатофункціональних комплексів на території колишніх промислових підприємств

б



в



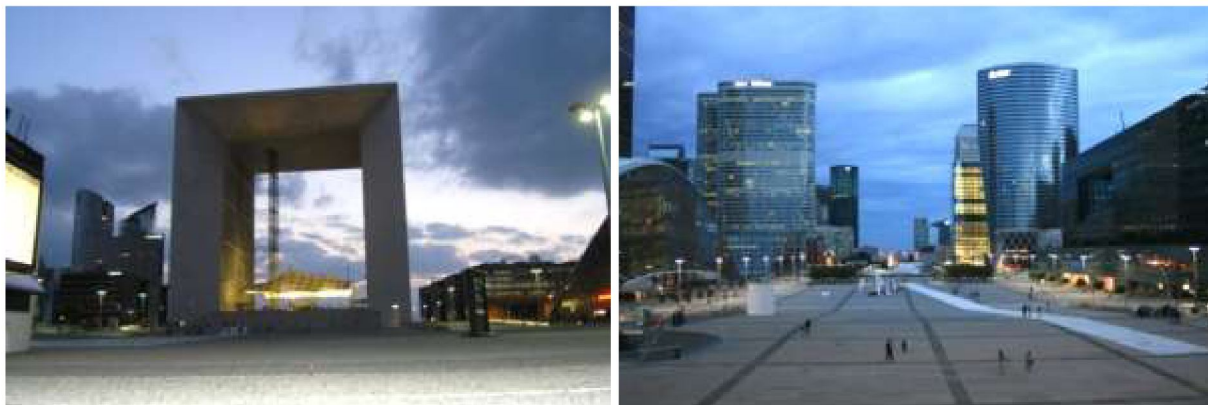
г



б – бізнес-центр «Гамма» – колишня меблева фабрика «Замоскворіччя», Москва;
в – «Бізнес-сіті на Виборгській», Санкт-Петербург, на території колишнього промислового району (заводи «Російський дизель», «Мезон», «Петербурзький текстиль», «Червона Зоря», ім. Клімова та ін.);
г – офісний парк «Курський» на території колишнього арматурного заводу «Арма»

Рис. 4.4 – Багатофункціональні райони

а



б



а – район Дефанс в Парижі;
б – район Докленд в Лондоні

Рис. 4.5 – Приклади лофтів у США, Європі та Росії

а



б



а – лофт в м. Мілл-Міллс, США: житловий комплекс в будівлі колишньої текстильної фабрики;

б – лофт-проект Поверхи в Санкт-Петербурзі в будівлі колишнього Смольнинського хліб-заводу. До складу багатофункціонального культурного центру сучасного мистецтва входять: галерея «Глобус», галерея «Формула», галерея Fotowall Svetosila, простір Чавунна підлога, простір Синя підлога, галерея авторського одягу Backstage, винний бар з LoftWineBar, кав'ярня «Зелена кімната», магазин одягу «59,6»

Продовження рис. 4.5 – Приклади лофтів у США, Європі та Росії

В



в – колишній цементний завод в Барселоні, Іспанія, переобладнаний під архітектурну майстерню Рікардо Бофілла

Продовження рис. 4.5 – Приклади лофтів у США, Європі та Росії

Г



Д



г – лофт Gastwerk Hotel в м. Гамбург, Німеччина, обладнаний в будівлі колишнього міського газового заводу;
д – лофт-квартал «Данилівська мануфактура» в Москві на території колишньої Данилівської суконної мануфактури

Рис. 4.6 – Організація паркових комплексів на колишніх промислових територіях

а



а – парк Ла-Вілет в Парижі

Продовження рис. 4.6 – Організація паркових комплексів на колишніх промислових територіях

б



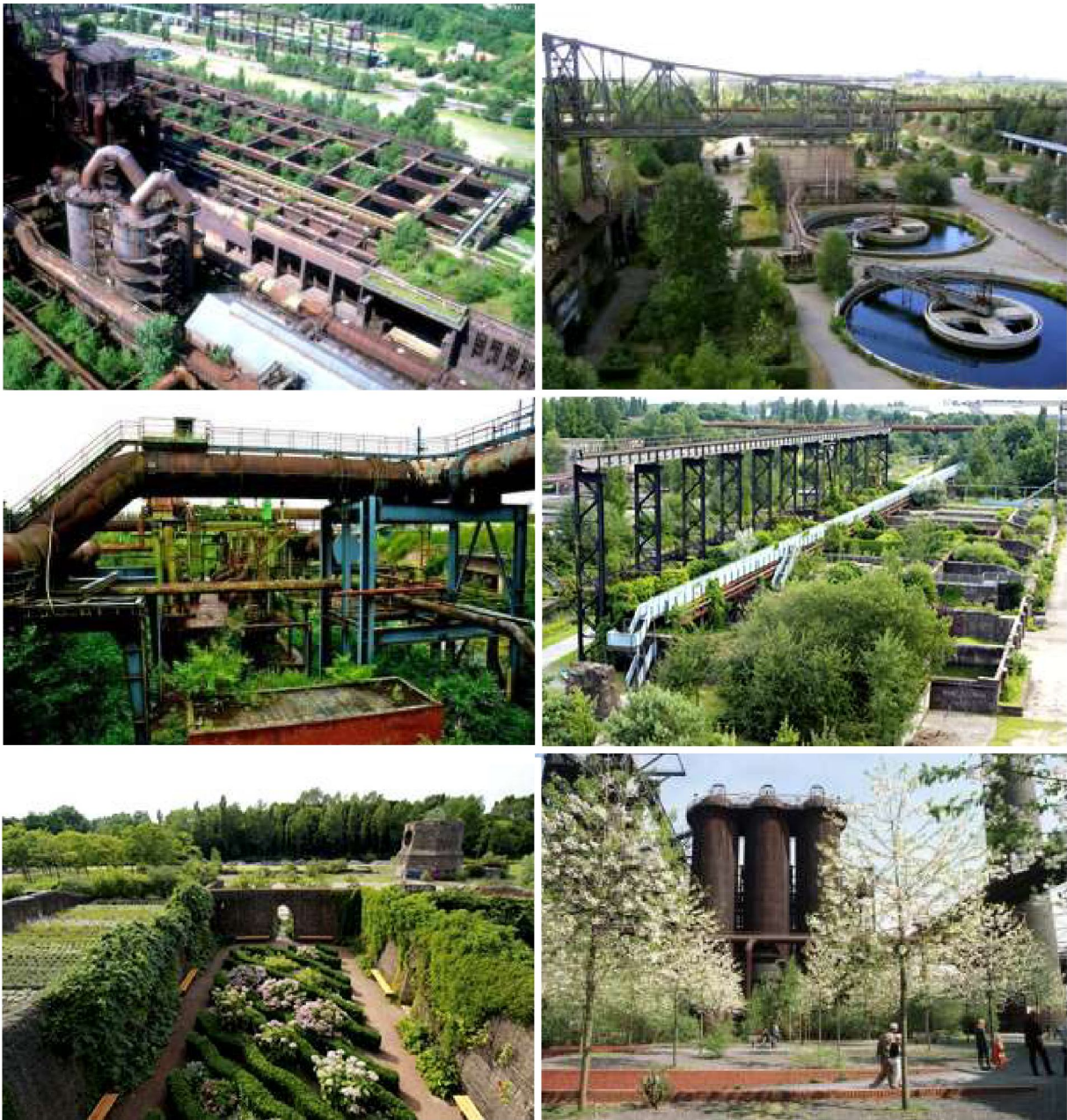
в



б – Чизуік-парк в Лондоні;
в – Прибережний парк в Барселоні

Продовження рис. 4.6 – Організація паркових комплексів на колишніх промислових територіях

Г



Г – парк «Північний Дуйсбург» в Німеччині

Запитання для самоперевірки

- 1. Що таке архітектурно-екологічна реабілітація промислових територій? Чим вона подібна і чим відрізняється від конверсії і редевелопменту?*
- 2. Які Ви знаєте засоби архітектурно-екологічної реабілітації?*
- 3. Які важливі задачі вирішує організація музеїв промисловості і виставкових центрів на території колишніх промислових підприємств?*
- 4. Яка функція додається при організації багатофункціональних комплексів?*
- 5. Які Ви знаєте приклади перетворення промислових територій на багатофункціональні райони?*
- 6. Що таке лофт?*
- 7. Якою є мета створення ландшафтних комплексів на території колишніх промислових підприємств? Назвіть відомі Вам приклади таких рекреаційних об'єктів.*

4.2 Екологічне нормування і особливості реконструкції історично цінної забудови

4.2.1 Нормування кількісних показників стану середовища в умовах історично цінної забудови

Особливістю забудови центральної частини історично сформованих міст є той факт, що вона склалася кілька століть або, щонайменше, десятиліть тому, коли ще не існувало чіткого нормування параметрів навколишнього середовища, міських територій та окремих будівель. Через це територія історичного центру міста, яка за економічними показниками є найбільш рейтинговою, за екологічними характеристиками, а в деяких випадках і за архітектурно-художніми, є найменш розробленою. Це виявляється в незадовільних санітарно-гігієнічних параметрах середовища за факторами забруднення і порушення (надмірний рівень шуму в приміщенні і на території, вібрація, порушення гідрогеологічного режиму та рівня інсоляції тощо), низький відсоток озеленення території.

Через це головними задачами екологічної реконструкції в історичному центрі міста є: 1) оптимізація рівня шуму, вібрації та загазованості; 2) забезпечення нормативного рівня інсоляції приміщень; 3) збереження і підвищення рівня художньо-архітектурної (естетичної) виразності середовища; 4) збільшення площі зелених насаджень. Крім того, для сучасної екологічної архітектури обов'язковою вимогою є енергоефективність нових і реконструйованих будівель і споруд [52].

Для розв'язання цих проблемних питань необхідне вжиття низки заходів. Заходи по боротьбі з надмірним рівнем шуму, вібрації і загазованості вже розглядалися вище. Проте в умовах центральної частини міста чи історично цінної забудови вони мають свої особливості. Так, в історичному центрі не можуть створюватися шумозахисні споруди або смуги шумо- чи газозахисного озеленення. Залишаються локальні конструктивні засоби в межах будівель. Однак у випадку, коли будинок є пам'яткою архітектури, використання таких ефективних засобів шумо- та газозахисну, як, наприклад, сучасні склопакети, також є неможливим, бо може порушити його художньо-композиційну структуру. Радикальне втручання в конструктивну систему будинку може загрожувати його несучій здатності і навіть існуванню. Звідси, найефективнішим засобом оптимізації рівня шуму, вібрації та загазованості в історичному центрі міста і в місцях скупчення цінної забудови є ліквідація зовнішніх джерел шуму, вібрації та загазованості. Головними джерелами у сучасних містах є автотранспорт та міський рейковий транспорт. Отже, проблема має вирішуватися шляхом винесення за межі історичного центру міста активних транспортних магістралей, формуванню кільцевих об'їздів та мережі автостоянок. Лише у такий спосіб можна наблизити існуючі показники до нормативних (табл. 4.3, 4.4) [93].

Табл. 4.3 – Допустимий рівень шуму на територіях різного господарського призначення

Території	Еквівалентний рівень шуму, дБА		Максимальний рівень шуму, дБА	
	з 7 до 23 год.	з 23 до 7 год.	з 7 до 23 год.	з 23 до 7 год.
Житлові зони населених місць	55	45	70	60
Для реконструйованої житлової забудови	60	50	70	60
Території житлової забудови поблизу аеродромів і аеропортів	65	55	75	65
Зони масового відпочинку і туризму	50	35-40	85	75
Санаторно-курортна зона	40-45	30-35	60	50
Території заповідників і заказників	до 25	до 20	50	45

Табл. 4.4 – Рекомендовані діапазони шуму всередині приміщень різного функціонального призначення

Характер приміщення і акустичні вимоги	Рівень шуму, дБА
Для сну і відпочинку: спальні приміщення, лікарні, житлові приміщення, квартири	34-47
Для умов дуже гарного прослуховування: лабораторії, конструкторські і інженерні приміщення	47-56
Для умов гарного прослуховування: слабо механізовані підприємства, контори і приміщення для обчислювальних машин	52-61
Для голосового спілкування: магазини, гаражі, заводи, випробувальні приміщення та ін.	56-67
Для робочих місць, де не повинно бути ризику порушення слуху	66-80

Близькою за своєю вихідною суттю є проблема інсоляції житлових приміщень в історичному центрі міста. Ситуація ускладнюється тим, що багато з них свого часу були переобладнані на квартири з колишніх особняків чи громадських будівель, і рівень інсоляції в них не розраховувався і через це не відповідає існуючому в наш час нормативному рівню. Мають місце також так звані двори-колодязі, де через замалу відстань між сусідніми будинками квартири у нижніх поверхах зовсім не інсолюються. Оптимальний засіб в подібних ситуаціях – внутрішнє перепланування будинків з організацією двосторонньо орієнтованих квартир.

Розміщення і орієнтація житлових і громадських будівель повинні забезпечувати наступну тривалість безперервної інсоляції приміщень і територій: 1) для центральної зони (у діапазоні географічних широт 58° - 48° пн. ш.) не менше 2,5 години в день на період з 22 березня по 22 вересня; 2) для північної зони (північніше 58° пн. ш.) не менше 3 годин в день на період з 22 квітня по 22 серпня; 3) для південної зони (менш 48° пн. ш.) не менше 2 годин в день на період з 22 лютого по 22 вересня. Розміщення і орієнтація основних функціональних приміщень дитячих дошкільних установ, загальноосвітніх шкіл, шкіл-інтернатів, лікувально-профілактичних установ, санаторно-курортних і інших оздоровчих установ повинні забезпечувати тривалість безперервної інсоляції приміщень в нормовані періоди не менше 3 годин в день [5].

Нормована тривалість інсоляції має бути забезпечена: 1) не менше, ніж в одній житловій кімнаті 1-, 2-, 3- кімнатних квартир і не менше, ніж у двох житлових кімнатах 4-5- кімнатних квартир, в спальнях гуртожитків (не менше, ніж у 60%); 2) у наступних приміщеннях громадських будівель: ігрових і групових дошкільних установ; у класах початкових загальноосвітніх шкіл, шкіл-інтернатів і спальнях шкіл-інтернатів; 3) на територіях дитячих ігрових майданчиків і ігрового обладнання спортивних майданчиків житлових будинків; групових майданчиків дошкільних установ; спортивної зони, зони відпочинку і навчально-дослідної зони загальноосвітніх шкіл і шкіл-інтернатів.

При реконструкції житлової забудови в історично цінному міському середовищі допускається скорочення тривалості інсоляції на 0,5 години.

Цілорічне затінювання фасадів будівель і територій житлової забудови не допускається. Піврічні тіні (з 22 вересня по 22 березня) не повинні перевищувати за загальною площею 10 % вільних від забудови територій житлових масивів, комплексів лікувально-профілактичних і оздоровчих установ [5, 13].

Рівень озеленення в центральній частині історично сформованих міст у більшості випадків теж не відповідає нормативному (табл. 4.5, 4.6). Це зумовлене відсутністю ландшафтних об'єктів і недостатньою шириною вулиць для формування ефективного вуличного озеленення. Оптимальним варіантом рішення даної проблеми є розвиток внутрішньоквартального озеленення. Для цього необхідне озеленення не менше 50 % території кварталу; створення «зелених коридорів» для прогулянок населення, що наскрізно перетинають квартал; збереження землі: будівлі підземно-надземного типу, підняті над землею на висоту невеликих дерев (з озелененням ґрунту під будівлями) і розвинутою підземною частиною. В умовах, коли організація традиційного озеленення є зовсім не можливою, значний внесок в пок-

ращення санітарно-гігієнічних, мікрокліматичних і естетичних параметрів середовища можуть зробити сади на даху і вертикальне озеленення [79, 52].

Категорії естетичної (художньо-архітектурної) виразності не мають певного нормованого кількісного виміру і повинні визначатися для кожного конкретного фрагменту міського середовища. Через це оцінювання критерію естетичної виразності архітектурного середовища найскладніше. Рекомендується проводити його за методом Г.Г. Азгальдова, тобто шляхом побудови «дерева властивостей» і експертної оцінки. «Дерево властивостей» – це графічне зображення гіллястої структури, що складається зі складних властивостей і пов'язаних з ними групами простих властивостей. Розгалуження «дерева», тобто послідовний розподіл складніших властивостей на простіші, відбувається за рівнями. Першим етапом оцінки естетичної виразності є безпосередньо формування «дерева властивостей», тобто визначення характеристик архітектурного середовища, за якими буде оцінюватись конкретна територія. Пропонується оцінювати естетичну виразність архітектурного середовища за такими параметрами, як цілісність композиції, художня виразність і раціональність з подальшим їх діленням за рівнями на простіші властивості. При цьому, художня виразність – це здатність компонентів архітектурного середовища відображувати сформовані в суспільстві естетичні уявлення; цільність композиції – гармонійна єдність частин і цілого, органічний взаємозв'язок окремих елементів; раціональність – відповідність естетично значущої форми чи фрагмента архітектурного середовища функціональній і конструктивній організації, навколишньому оточенню і вимогам експлуатації [23, 47, 27].

Табл. 4.5 – Площі озелених територій загального користування, визначені у ДБН 360-92**

Озеленені території загального користування в межах міста	Групи міст за чисельністю населення, тис. чол.	Площі озелених територій, м ² /чол.			
		Полісся, Прикарпаття, Закарпаття II В-1, II В-4	Лісостеп II В-2, II В-3	Степ III-В, III-Б	Південний берег Криму IV В-2
Загальноміські	100-1000 і більше	10	11	12	15
	50-100	7	8	9	11
	до 50	8(10)	9(11)	10(12)	12(15)
	сільські поселення	12	13	14	17
Житлові райони	100-1000 і більше	6	6	7	8
	50-100	6	6	7	8

Примітка 1. В містах, де розміщені промислові підприємства I і II класу шкідливості, приведені норми загальноміських озелених територій загального користування мають збільшуватися на 15-20 %. В містах, де розміщуються залізничні вузли, приведені норми мають збільшуватися на 5-10 %. В середніх, малих містах і сільських поселеннях, розміщених в оточенні існуючих лісів, в прибережних зонах великих річок і водойм, площу зелених насаджень загального використання допускається зменшувати, але не більше ніж на 20 %.

Примітка 2. В дужках наведені розміри для малих міст з чисельністю населення до 20 тис. чол.

Табл. 4.6 – Нормативні показники рівня озеленення різних структурних елементів в межах міста, %

Структурні елементи	Рівень озеленення, %
Озеленені території загального використання	
Міські парки	56-80
Дитячі парки	40-55
Спортивні парки	15-30
Меморіальні парки	30-65
Зоологічні сади	15-40
Ботанічні сади	40-70
Сквери	75-85
Бульвари	60-75
Озеленені території обмеженого використання	
Житлові райони	Не менше 25
Території шкіл	45-50
Території дитячих закладів	45-55
Території громадських будівель	Не менше 40
Території навчальних закладів	Близько 50
Території культурно-просвітницьких установ	40-60
Території спортивних споруд	30-50
Території установ охорони здоров'я	55-65
Озеленені території спеціального призначення:	
- на вулицях	Не менше 25
- в санітарно-захисних і охоронних зонах	60-80

Запитання для самоперевірки:

1. Які задачі є головними під час екологічної реконструкції в історичному центрі міста?
2. Які способи можуть бути ефективними для забезпечення нормативного рівня шуму і інсоляції в районах історичної забудови?
3. Як можна збільшити рівень нормативного озеленення в центрі міста?
4. Як може оцінюватися рівень естетичної (художньо-архітектурної) виразності міського середовища?

4.2.2 Методи композиційного моделювання архітектурного середовища в історичному центрі міста

Показником духовного розвитку суспільства є його ставлення до цінної історико-архітектурної спадщини і рівня композиційної організації середовища. До об'єктивних характеристик якісного рівня композиційної організації і естетичної виразності міста належать: співмасштабність, пропорційність, різноманітність, складність, ритмічність [58]. Саме виходячи з цих вимог мають проводитися як реконструкція, так і нове будівництво в межах історичного центру міста чи ареалів цінної забудови. У зв'язку з тим, що кожний конкретний фрагмент міської території має свої особливості, можна виділити три основні варіанти композиційного моделювання архітектурного середовища в історичному центрі міста:

1. Максимальне збереження – реконструкція або детальне відтворення зовнішнього вигляду історичної забудови під час нового будівництва. Такий метод доцільний у випадку, коли поблизу реконструйованого чи новоствореного будинку розташовані цінні в архітектурно-художньому й історико-культурному значенні об'єкти. Усі нові будівлі та споруди, незалежно від їх функціонального призначення, зводяться з додержанням стилістичних закономірностей оточуючої забудови і використанням відповідних матеріалів. Кольорова гамма будинків також має поєднуватися із зовнішнім оточенням. Будинки, що мають архітектурну чи історико-культурну цінність, реконструюються зі збереженням зовнішнього вигляду, але можуть змінювати своє функціональне призначення

2. Збереження об'ємно-планувальної структури території. У цьому варіанті можна виділити дві градації:

- Збереження основних об'ємно-просторових параметрів середовища (масштабу, колориту, пропорцій, композиційно-планувальної структури забудови, стилістики архітектури) з введенням сучасних матеріалів та конструкцій. Тобто відбувається не точне копіювання, а лише перенесення загального композиційно-пропорційного строю старих будинків на нові споруди.

- Створення якісно нової композиційної структури, виконаної у сучасних формах і матеріалах, але з використанням елементів стилізації. Тобто проводяться паралелі між новою і старою забудовою – у новобудовах використовуються стилізовані елементи ордерної системи чи інші деталі, що передають характер історичної забудови.

Та чи інша градація обирається в залежності від конкретної містобудівної ситуації – архітектурно-художньої й історико-культурної цінності навколишньої забудови. Але не завжди ці вимоги витримуються (рис. 4.7) [86, 90].

Яскравим прикладом даного варіанту композиційного моделювання архітектурного середовища в історичному центрі міста є Бізнес-центр «Фабрика Станіславського» в Москві. Його можна вважати одним з кращих зразків коректного середовищного будівництва, що не впадає в стилізацію і копіювання, але й не конфліктує з оточенням. Поєднання старого і нового корпусів, розділених проїздом, йде практично у всьому: у геометрії будівель, в розмірах отворів, в ритмі і пропорціях фасадних елементів, у збігу горизонтальних рівнів. Цегляні стіни перегукуються з фасадом, оздобленим об'ємною керамікою; вітражі з декоративними дерев'яними ламелями продовжують тему величезних двосвітних вікон старої фабрики.

3. Радикальна реконструкція. У рамках цього напрямку також виділяються градації:

- Формування архітектурного середовища, нового за своєю структурною організацією та формотворенням архітектурних об'єктів, але погодженого з оточуючим середовищем (збудовою та відкритими просторами) в основних параметрах (висота, ширина тощо). Такий метод рекомендується для периферійних частин центрального району, де переважає більш сучасна забудова (немає охоронних зон пам'яток архітектури). Стара і нова забудова узгоджуються, здебільшого, за висотою – поверхів чи будинку в цілому. Новим об'єктам надається роль композиційних і візуальних домінант.

- Організація яскравого контрасту між навколишнім середовищем і новоствореним об'єктом (з погодженням деяких основних масштабних параметрів). Таке рішення можливе у двох випадках. Перший – відсутність поблизу відведеної для будівництва ділянки цінних з архітектурно-художньої чи історико-культурної точки зору об'єктів. Тобто, підвищення рівня художньо-архітектурної (естетичної) виразності середовища відбувається завдяки підпорядкуванню існуючої маловиразної забудови новому, яскравому з архітектурно-художньої точки зору, акценту. Другий варіант – контрастний до зовнішнього оточення об'єкт проектується в центрі великої за розмірами ділянки, а навколо нього створюється ландшафтна зона, яка нівелює різкий контраст між новим будинком й оточенням. Кожен з двох варіантів вимагає, все ж таки, узгодження основних масштабних параметрів з навколишньою забудовою [67, 66, 80, 32].

Прикладом радикального втручання в композиційно-просторову структуру архітектурного середовища може бути Музей на набережній Бранлі в Парижі (відкритий у 2006 р., арх. Жан Нувель) (рис. 4.8, б).

Прикладом масштабної еколого-містобудівельної реконструкції і середовищного підходу, коли водночас вирішувалися нагальні екологічні й зумовлені ними композиційно-планувальні проблеми історичного центру міста, є м. Валенсія в Іспанії. В середині ХХ століття місто опинилося на грані екологічної катастрофи: річка Турія, що протікала через центральну частину міста, почала його затоплювати. Через це було створене нове штучне русло ріки навколо міста, а на місці колишньої річки зведений величезний десятикілометровий парково-розважальний комплекс «Місто Мистецтва і Науки» (арх. Сантьяго Калатрава і Фелікс Сандела), що представляє собою низку парків, розважальних і культурно-освітніх закладів. До складу комплексу входять театр-планетарій «Півсфера», Палац Мистецтв, Музей науки, найбільший океанаріум Європи тощо. Усі споруди зведені із застосуванням найсучас-

ніших технологій. Таким чином, під час будівництва комплексу було одночасно вирішено більшість головних задач екологічної реконструкції в історичному центрі міста: ліквідація нагальних екологічних проблем; підвищення рівня художньо-архітектурної виразності середовища; збільшення площі зелених насаджень; енергоефективність будівель і споруд і їх будівництво за принципами архітектурної біоніки (рис. 4.9).

Рис. 4.7 – Реконструкція в історичному центрі міста. Російський досвід

а



б



а – бізнес-центр «Фабрика Станіславського» в Москві;
б – офісний центр (ліворуч) і Арт-галерея (праворуч) в м. Уфа

Рис. 4.8 – Реконструкція в історичному центрі міста. Європейський досвід

а



б



а – реконструйована будівля Рейхстагу в Берліні;
б – музей на набережній Бранлі в Парижі

Рис. 4.9 – Комплекс «Місто Мистецтва і Науки» в м. Валенсія

а



б



в



а – Палац Мистецтв – універсальний концертний зал (ліворуч) і Музей науки імені принца Феліпе, в залах якого розміщена інтерактивна виставка розвитку науки і технологій (праворуч);

б – Півсфера – багатофункціональний зал, що поєднує три види видовищ: Планетарій, стереокінотеатр і лазерний проєктор. За дизайном нагадує велике око з рухомою повіквою;

в – парк Океанографії – найбільший в Європі океанаріум

Варто також зазначити, що не зважаючи на метод композиційного моделювання архітектурного середовища, як до нових, так і до реконструйованих будівель і споруд висуваються жорсткі вимоги щодо енергоефективності. Так, наприклад, у реконструйованій будівлі Рейхстагу в Берліні (1992 р., арх. бюро Нормана Фостера) застосована радикально нова енергоефективна система. Для виробництва електроенергії тут застосовується рослинне масло (повторне використання). Гаряча вода зберігається в підвалах і може подаватися в будівлю в міру необхідності. Таким чином, будівля знаходиться на самозабезпеченні протягом всієї парламентської сесії. В центрі куполу знаходиться легкий регульований відбивач, який вдень направляє світло в зал засідання. А увечері і вночі навпаки спрямовує внутрішнє світло парламенту в місто і будівля стає міським маяком [103] (рис. 4.8, а)

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте варіанти композиційного моделювання архітектурного середовища в історичному центрі міста?
2. Які градації можна виділити в рамках методів збереження об'ємно-планувальної структури території і радикальної реконструкції?
3. Де, коли і чому доцільно застосовувати кожен з методів моделювання середовища чи його засобів.
4. Які Ви знаєте приклади сучасних енергоефективних споруд?

4.3 Задачі і методи екологічного моніторингу архітектурного середовища життєдіяльності людини

4.3.1 Задачі і напрями моніторингу екологічного стану території

Охорона навколишнього середовища – це практична реалізація цілеспрямованих дій, необхідних для забезпечення стійкості міста як системи. До цих дій належить екологічний моніторинг архітектурно-містобудівельної діяльності і архітектурного середовища життєдіяльності людини, а також управління станом навколишнього середовища на базі його екологічної оцінки.

Проведення оцінки екологічного стану території дозволяє вирішувати такі задачі: 1) обґрунтування територіальної пріоритетності вирішення екологічних проблем; 2) ранжування захисних заходів за черговістю їх виконання; 3) визначення архітектурно-екологічних обмежень розвитку міста в цілому і його окремих територій [10, 95].

Моніторинг параметрів середовища життєдіяльності людини може проводитися за кількома головними напрямками: 1) моніторинг екологічного середовища (екологічний моніторинг); 2) моніторинг геологічного середовища (геологічний моніторинг); 3) моніторинг технічного стану будівель і споруд. Під час проведення екологічного моніторингу рівень забруднення навколишнього середовища комплексно оцінюється за такими факторами: забруднення повітряного басейну, забруднення ґрунтів, пилове навантаження на території міста, ступінь шумового забруднення, рівень залягання ґрунтових вод і їх забруднення [88]. Геологічний моніторинг важливий для територій зі складними інженерно-геологічними умовами, слабкими і просадковими ґрунтами, підтоплованих територій (табл. 4.7).

Табл. 4.7 – Інженерно-будівельна оцінка території

Природні фактори	Оцінка факторів на територіях		
	сприятливі для будівництва	малосприятливі для будівництва	несприятливі для будівництва
1	2	3	4
Ухил рельєфу	0,5-8 %	Менше 0,5 %; 8-15 %	Більше 15 %
Інженерна геологія. Ґрунти	Допускають зведення будівель і споруд без обладнання штучних основ і складних фундаментів	Вимагають створення нескладних штучних основ і фундаментів	Вимагають створення складних штучних основ і фундаментів

1	2	3	4
Затоплюваність	Незатоплювані паводками – 1 % забезпеченості	Затоплюваність менше ніж на 0,5 м паводковими водами – при 1 % забезпеченості і незатоплюваність паводковими водами – при 4 % забезпеченості	Затоплюваність більше ніж на 0,5 м паводковими водами – при 1 % забезпеченості і паводковими водами – при 4 % забезпеченості
Ґрунтові води	Дозволяють будівництво без проведення робіт зі зниження рівня ґрунтових вод (РГВ) чи обладнання гідроізоляції	Вимагають проведення складних заходів зі зниження РГВ (обладнання гідроізоляції)	Вимагають проведення складних заходів зі зниження РГВ більше ніж на 0,5 м
Заболоченість	Відсутня чи незначна затоплюваність, що дозволяє осушення найпростішими методами	Наявність заболоченості, необхідне виконання складних інженерних засобів з осушення	Значна заболоченість, торф'яники слоєм 2 м, необхідне виконання складних засобів з осушення
Зсуви	Відсутні	Є діючі чи недіючі зсуви невеликих потужностей	Значно поширені активні зсуви великих потужностей
Карст	Відсутній	Незначна кількість неглибоких воронок затухлого карсту	Багато воронок активного карсту глибиною понад 10 м. наявність підземних пустовин
Балки	Відсутні	Діючі обмеженого поширення	Активні балки
Просадочність	Відсутня	Тип I. Ґрунти, просадка яких відбувається в межах зони деформації підвалин від навантаження фундаментів, а просадка від власної маси ґрунту відсутня	Тип II. Ґрунти, просадка яких у нижній частині відбувається від маси верхнього слою ґрунту
Заторфованість	Відсутня	Товщина слою торфу і сильно заторфованих ґрунтів не перевищує 2 м	Сильно заторфовані ґрунти і торфи потужністю більше 2 м
Ґірничі виробки	Відсутні	Неможливість утворення провалів. Підробка промислових копалин планується після закінчення строку амортизації об'єкту	Підроблювані території, де можливі провали і зсуви
Порушення території	Незначні (кар'єри, каменоломні до 1 га)	Утворення акумулятивного типу (шахтні відвали)	Денудаційні порушення (великі кар'єри, каменоломні більше 4 га, глибина воронок обрушення до 50 м)
Селі	Слабкоселеносні з виносом до 5 тис. м ³ твердого стоку з 1 км ² площі басейну	Середньо-селеносні з виносом до 10 тис. м ³ твердого стоку з 1 км ² площі басейну	Дуже селеносні з виносом до 25 тис. м ³ твердого стоку з 1 км ² площі басейну
Сейсміка	0-6 балів	7-9 балів	9 балів

Головний фактор, який досліджується під час моніторингу технічного стану, – рівень фізичного зносу конструктивних елементів будівель і споруд, а також міських інженерних комунікацій. В межах даного типу моніторингу можна виділити такі заходи: 1) превентивні (візуальне й інструментальне спостереження за будівлями і прогнозування змін їх надійності); 2) захисні (спрямовані на забезпечення безпеки експлуатації будівель і комунікацій); 3) реабілітаційні (усунення джерел, що знижують експлуатаційну надійність будівель); 4) виправні [94].

Запитання для самоперевірки

1. Які задачі вирішує оцінка екологічного стану території?

2. Які Ви знаєте напрями моніторингу параметрів середовища життєдіяльності людини?
3. Які фактори досліджуються в межах кожного з напрямів?

4.3.2 Оцінка впливів на навколишнє середовище

У проектах будь-яких житлових і громадських будівель заходи з охорони навколишнього середовища і екологічного моніторингу мають враховуватися в усіх розділах (загальній пояснювальній записці, технологічній частині, архітектурно-планувальних рішеннях, кошторисній документації тощо). Проектна документація має містити спеціальні розділи з охорони навколишнього середовища і екології. Нормативним документом, що регламентує склад, порядок розробки, узгодження і затвердження заходів з охорони навколишнього середовища (ОНС) є БН 202-81. Проекти будівництва нових чи реконструкції існуючих архітектурних об'єктів підлягають екологічній експертизі – комплексній оцінці можливих екологічних і соціально-економічних наслідків будівництва. Проведення екологічної експертизи дозволяє вже на початковому етапі – на стадії проектування – запобігати порушенню екологічних параметрів навколишнього середовища. Результатом проведення оцінки є висновок замовника про допустимість впливу наміченої ним діяльності на навколишнє середовище. Дане обґрунтування надається замовником (ініціатором) на державну екологічну експертизу.

Отже, згідно діючого законодавства України обов'язковим є розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) у складі проектної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів промислового та цивільного призначення. Метою ОВНС є визначення доцільності і прийнятності будівельних робіт і обґрунтування економічних, технічних, організаційних, санітарних, державно-правових та інших заходів щодо забезпечення безпеки навколишнього середовища. Розділ ОВНС повинен містити такі підрозділи: підстави для проведення ОВНС; фізико-географічні особливості району і майданчика (траси) будівництва об'єкта проектування; загальна характеристика об'єкта проектування; оцінка впливів будівництва на навколишнє природне середовище; оцінка впливів будівництва на навколишнє соціальне середовище; оцінка впливів будівництва на навколишнє техногенне середовище; комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища і його безпеки; оцінка впливів на навколишнє середовище під час будівництва; заява про екологічні наслідки діяльності (додаток 5) [7, 4].

Запитання для самоперевірки:

1. Що є метою ОВНС?
2. Які підрозділи має містити розділ ОВНС?

4.3.3. Методи екологічного моніторингу архітектурного середовища життєдіяльності людини

На архітектурних об'єктах, що знаходяться в зоні впливу нового будівництва, особливо якщо вони мають архітектурно-художню чи історико-культурну цінність, має проводитися особливий режим моніторингу. Особливий режим в даному випадку передбачає комплексне поєднання кількох видів моніторингу: 1) візуальне спостереження; 2) спостереження засобами постійного діагностичного контролю; 3) інструментальне спостереження. Результатами такого моніторингу мають бути: 1) висновок про інтенсивність наростання деформацій чи їх відсутність; 2) визначення додаткових деформацій (просадок, кренів, перекосів) існуючих будівель; 3) порівняння отриманих даних з нормативними показниками; 4) висновок про необхідність розробки проекту підвищення експлуатаційної надійності; 5) висновок про необхідність застосування засобів захисту існуючої будівлі [94].

Одним з методів моніторингу архітектурного середовища життєдіяльності людини є медико-екологічна оцінка, що передбачає аналіз, заснований на статистичних матеріалах, і базується на таких показниках, як виклики швидкої допомоги, дитяча захворюваність і онко-

захворюваність. Її кінцева мета – спеціальне районування і розробка рекомендацій з раціонального використання території.

Проводять також моніторинг стану міського середовища за впливом промислових підприємств. Схема (алгоритм) оцінки забруднення території міста викидами промислових підприємств така: 1) на план міста наносять усі промислові підприємства; 2) проводиться класифікація підприємств в залежності від кількості і компонентних характеристик викидів; 3) від кожного підприємства визначається ареал розсіювання викидів, при цьому обов'язково враховуються усі напрями вітру і його швидкості; 4) при нанесенні ареалу розсіювання від окремих підприємств відбувається накладання однієї зони на іншу, звідки, використовуючи кількісні характеристики, можна знайти максимальну зону забруднення. Цей метод дозволяє виявити території, які потребують першочергового втручання і проведення низки планувальних, конструктивних і організаційних заходів з метою зниження існуючого рівня забруднення і оптимізації параметрів навколишнього середовища [38, 61, 13].

Для коректної диференціації території міста за рівнем екологічного стану й сукупністю шкідливих впливів, тобто для сумачії показників, необхідно, щоб кожний з факторів оцінювався однаковими одиницями вимірювання. У цьому полягає головна складність. Тому одним з оптимальних варіантів оцінки є відсоткове відхилення від нормативних показників. При цьому при визначенні потенційної небезпеки факторів забруднення оцінюється їх сумарний вплив на людину і середовище [95].

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте методи екологічного моніторингу архітектурного середовища життєдіяльності людини?

2. На чому ґрунтується кожний з методів?

Рекомендовані джерела для самостійного вивчення Розділу 4

[3, 4, 5, 7, 10, 13, 22, 23, 24, 27, 31, 32, 38, 41, 47, 52, 54, 57, 58, 61, 63, 64, 66, 67, 69, 72, 75, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 98, 102, 103, 105].

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

Основні літературні джерела:

1. Банников А. Г. Основы экологии и охрана окружающей среды: учебн. пособие / А. Г. Банников, А. А. Вакулин, А. К. Рустамов. — М. : Колос, 1999. — 304 с. : ил. — Библиогр. : с. 294.
2. Белов С. В. Охрана окружающей среды / С. В. Белов, Ф. А. Барбинов, А. Ф. Козьянов. — М. : Высшая школа, 1991. — 319с. : ил. — Библиогр. : с. 313-314.
3. Горохов В. А. Зеленая природа города : Учебн. пособ. — М. : Стройиздат, 2003. — 528с. : ил. — Библиогр. : с. 526-527.
4. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. — Чинний від 01.04.2004. — К. : Держбуд України, 2004. — 22 с.
5. ДБН 360-92** Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. — Введ. 19.03.2002. — К. : НИПИ градостроительства, 2002. — 92 с.
6. Допустимые уровни вибрации на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. — Введ. 31.10.96. — М. : Изд-во Госкомсанэпиднадзора, 1996. — 32 с.
7. Кизима Р. А. та ін. Екологія в будівництві: навчальний посібник / Р. А. Кизима, Л. А. Єгоркіна, С. І. Веремеєнко, Г. В. Доманський, В. В. Яковчук; за ред. Р.А. Кизими. — Х. : Бурун Книга, 2007. — 224 с. — Бібліогр. : с. 219 – 220.
8. Князева В. П. Экология. Основы реставрации. — М. : Издательство Архитектура-С, 2005. — 400 с.
9. Маклакова Т. Г. и др. Архитектура: учеб. / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова, В. Г. Шарапенко, А. Е. Балакина ; Под ред. Т. Г. Маклаковой. — М. : Издательство АСВ, 2004. — 464 с. : ил. — Библиогр. : с. 459 – 460
10. Маслов Н. В. Градостроительная экология: Учебн. пособ. — М. : Высшая школа, 2002. — 284 с. : ил. — Библиогр. : с. 283 – 284.
11. Передельский Л. В., Приходченко О. Е. Строительная экология: учебное пособие. — Ростов н/Д : Феникс, 2003. — 320 с. : ил. — Библиогр. : с. 307 – 310.
12. СНиП II-12-77. Защита от шума : утв. Госстроем СССР 14.06.77. — Введ. 01.07.78. — М. : Госстрой СССР, 1978. — 44 с.
13. Стольберг Ф. В. Экология города. — К. : Либра, 2000. — 464с.
14. Сугробов Н. П., Фролов В. В. Строительная экология : Учебн. пособ. — М. : Издательский центр «Академия», 2004. — 416 с.
15. Тетиор А. Н. Архитектурно-строительная экология : задачи и составные части // Бюллетень строительной техники. — 1997. — №12. — С. 10–12
16. Тетиор А. Н. Архитектурно-строительная экология : учебное пособие. — М. : ACADEMIA, 2008. — 368 с.
17. Тетиор А. Н. Городская экология : учебное пособие. — М. : ACADEMIA, 2008. — 336 с.
18. Тетиор А. Н. Социальные и экологические основы архитектурного проектирования : учебное пособие. — М. : ACADEMIA, 2009. — 240 с.
19. Цигичко С. П. Основи екологічного формування архітектурних об'єктів // Науковий вісник будівництва. — Х. : ХДТУБА, 2010. — Вип. 59. — С.25–29
20. Цигичко С. П. Фактори взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище» // Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. — К. : Техніка, 2010. — Вып. 95. — С. 409 – 417

Додаткові літературні джерела:

21. Агранович Г. М. Проблемы освоения территорий современного города // Архитектура и строительство Москвы. — 2003. — №2 – 3. — С.24 – 30.
22. Агранович Г. М., Мамлеев О. М. Реконструкция промышленных предприятий в исторически сложившейся городской застройке // Известия вузов. Строительство. — 1996. —

№1. — С.100 – 105.

23. Азгальдов Г. Г., Сендерова О. М. Оценка и аттестация качества в строительстве. — М. : Стройиздат, 1977. — 88 с. — Библиогр. : с. 87.

24. Алексашина В. В. Экологические основы архитектурного формирования производственной среды города // Промышленное и гражданское строительство. — 2006. — №2. — С.23 – 25.

25. Alanna Stang, Christopher Hawthorne The Green House. New Directions in Sustainable Architecture. — Princeton Architectural Press, 2010. — 196 p.

26. Alastair Fuad-Luke Ecodesign : the Sourcebook. — Chronicle Books, 2010. — 352 p.

27. Азгальдов Г. Г. Численная мера и проблемы красоты в архитектуре. — М. : Стройиздат, 1978. — 92 с. : ил. — Библиогр. : с. 81 – 87.

28. Атаунех А. А. Еколого-містобудівне формування природного каркасу міст та районів в умовах Йорданії : Автореф. дис. ... канд. архіт. / Київ. держ. техн. ун-т буд-ва і архіт. — К., 1997. — 16с.

29. Баулин В. В., Абарыков В. П., Ларина Т. А., Павлова О. П., Хайме Н. М. Проблемы экологически безопасного освоения территории России // Промышленное и гражданское строительство. — 1998. — №7. — С. 35 – 37.

30. Без лишнего шума // Дом. — 2005. — №2. — С. 30 – 33

31. Беккер В. Я., Карелина В. В. Реорганизация промышленных территорий // Архитектура и строительство Москвы. — 2001. — №5 – 6. — С. 73 – 76.

32. Бичковська Л. С., Мачулянський Ю. Ю. Реконструкція міської забудови з урахуванням вимог сучасності // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. — К. : КНУБА, 2002. — Вип. № 13. — С. 13 – 21

33. Brayer, Marie-Ange, Simonot, Beatrice Archilad's Earth Buildings : radical experiments in land Architecture. London : Thames & Hudson. 2003. — 248 p.

34. Werthmann Christian. Green Roof : A Case Study. — Princeton Architectural Press, 2007. — 160 p. : il.

35. Воевода Б. И., Хромов А. Н., Заборин М. С., Костенко Д. Т. Геологические факторы технической и экологической надежности инженерных сооружений // Вісник Донецького інституту соціальної освіти. — 2005. — Т. I, №1. — С.4 – 13.

36. Воробьев О. Зеленые пояса высоток // Ландшафтная архитектура. Дизайн. — 2004. — №4. — С.28 – 29.

37. Воскресенский И. Гармония и экология : пути интеграции // Ландшафтная архитектура. Дизайн. — 2004. — №3. — С.66 – 74.

38. Вязилова Ю. С. Медико-экологическая оценка территории // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — №1. — С.20 – 22.

39. Городков А. В., Фурина В. Н. Ветрозащитные свойства зеленых насаждений // Известия вузов. Строительство. — 2008. — №2. — С.75 – 79.

40. Городков А. В. Эффективность средозащиты в различных вариантах планировочной организации озелененных пространств крупных городов // Известия вузов. Строительство. — 1998. — №1. — С.115 – 121.

41. Горохов В. А. Городское зеленое строительство : учебн. пособ. — М. : Стройиздат, 1991. — 409 с. : ил. — Библиогр. : с. 403 – 405.

42. Дашевский М. А., Миронов Е. М. Вибросейсмозащита зданий и сооружений // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — №2. — С. 28 – 30.

43. Дзекцер Е. С. Основные положения защиты городской территории от подтопления // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. №8. — С. 50 – 51.

44. Дзекцер Е. С. Система комплексной защиты памятников архитектуры от подтопления (на примере г. Ростова Великого) // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — №7. — С.42 – 44.

45. Дубровский А. Экологический щит города // Наука и жизнь. — 2003. — №11. — С. 109 – 112.

46. Дунаевский Л. В. Проблема шумового загрязнения в городах России // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — №9. — С. 18 – 20.
47. Еларгин А. Г., Желанная Н. В. и др. Эстетическая оценка качества продукции. Номенклатура показателей и качество оценки : Методические рекомендации. — М. : ВНИИТЭ, 1987. — 62 с. : ил. — Библиогр. : с. 62.
48. Ефимов А. В. Колористика города. — М. : Стройиздат, 1990. — 271 с. : ил. — Библиогр. : с. 268 – 271.
49. James Wines. Green Architecture. — London : Taschen, 2008. — 240 p. : il.
50. Jodidio Philip. Green architecture Now. — Hong Kong, London, Paris, New York : Taschen, 2009. — 416 p. : il.
51. Житкова Н. Ю. Промисловість у містобудівному середовищі міста Києва // Сучасні проблеми архітектури і містобудування : Наук.-техн. зб. — 1999. — №6. — С. 114 – 121.
52. Журавлева Л. Л. Экологические аспекты в строительстве населенного пункта // Жилищное строительство. — 2004. — № 1. — С. 13 – 15.
53. Ивахнюк В. А., Кочерженко В. В. Развитие подземной урбанистики как средство экологической реконструкции городов России // Известия вузов. Строительство. — 1996. — № 10. — С. 126 – 130.
54. Илгунас А. Ю. Промышленные сооружения в композиции исторически сложившихся городов / А. Ю. Илгунас, М. А. Илгунас, А. М. Рудницкий. — М. : Стройиздат, 1983. — 63 с. : ил. — Библиогр. : С. 61 – 62.
55. Кадурин А. О., Менделенко А. С. Видеоэкология в архитектуре // Проблемы теории и истории архитектуры Украины : сб. науч. тр. / Одес. гос. акад. стр-ва и архитектуры — Одесса : Астропринт. — 2007. — Вып. 7. — С. 147 – 151.
56. Князева В. П. Экологические аспекты выбора материалов в архитектурном проектировании. — М. : Издательство Архитектура–С, 2006. — 296 с.
57. Ковешников А. И. Экологическая оценка зеленых насаждений // Жилищно-коммунальное хозяйство. — 2005. — № 2. — С.34 – 36.
58. Колясников В. А. На пути к экологической гармонизации города // Известия вузов. Строительство. — 1997. — № 10. — С. 113 – 120.
59. Кравец Е. Пластика в образе города // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті : зб. наук. праць, 1998. — Вип. 4 – 5. — С. 100.
60. Краснянский М. Е., Артюх С. В., Денисенко Е. С. Наша опасная квартира // Вісник Донецького інституту соціальної освіти. — 2005. — Т. I, № 1. — С. 25 – 37.
61. Круглов Ю. В., Федорова Ю. С., Круглов С. Ю. Экологические требования к разработке планировочных ограничений при проектировании городов // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — № 3. — С. 108 – 113.
62. Крыжановская О. А., Шарупич В. П. Экологический аспект реабилитации городской среды // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — № 9. — С. 17 – 18.
63. Кузьмин В. П., Коротаев В. П. и др. Основные положения генерального плана развития города Москвы до 2020 года // Архитектура и строительство Москвы. — 2001. — №5 – 6. — С. 13 – 21.
64. Мамлеев О. М. Реновация исторических производственных зданий и их адаптация в городской среде // Архитектура. Строительство. Дизайн. — 2001. — № 1. — С. 21 – 27.
65. Манер А. Строительство инженерных сооружений в Древней Месопотамии // Гражданское строительство. — 1966. — № 7. — С. 16 – 18.
66. Меженна Н. Ю. До проблеми створення нових акцентів і домінант в історичному середовищі // Сучасні проблеми архітектури і містобудування : наук.-техн. зб. — 1997. — № 1. — С. 111 – 113.
67. Меженна Н. Ю. Образна характеристика і сприйняття нового будинку в системі історичної вулиці // Сучасні проблеми архітектури і містобудування : наук.-техн. зб. — 1999. — № 5. — С. 60 – 63.
68. Никитина Е., Никитин В. Коммуникативная экология города // А.С.С. — 2004. —

№ 3. — С. 26.

69. Новиков В. А. Архитектурная организация производственной среды. — М., 1980. — 130 с. : ил., табл.

70. Осипов Г. Л., Веселовский М. Б., Аистов В. А., Карагодина И. Л. Проблемы защиты от шума и инфразвука в городах // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — № 9. — С. 21 – 22.

71. Осітнянко А. П., Чернець О. П. Прогнозування режиму ґрунтових вод на забудованих територіях // Містобудування та територіальне планування : зб. наук. пр. — К. : КДТУБА. — Вип. 2, 1998 — С. 96 – 105

72. Палеха Ю. М. Еколого-географічні аспекти формування вартості територій населених пунктів. — К. : Профі, 2006. — 324 с.

73. Пономаренко Ю. В., Изотов А. А. Методы защиты застроенных территорий от подтопления // Промышленное и гражданское строительство. — 2005. — № 3. — С. 38 – 39.

74. Richards Ivor. Ken Yeang. — China : E image Publishingco skyscrapers, 2007. —159 p. : il.

75. Рекомендации по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятий / Под ред. Горбанева Р. В. — М. : Издательство Российского экологического федерального информационного агентства, 1998.

76. Саваренская Т. Ф. История градостроительного искусства. Рабовладельческий и феодальный периоды. — М. : Стройиздат, 1984. — 376 с.

77. Сапрыкина Н. А. Биоклиматическая архитектура как ресурс новаторства идей // Известия вузов. Строительство. — 2004. — № 7. — С. 85 – 91.

78. Тетиор А. Н., Логинов В. Ф. Проектирование и строительство подземных зданий и сооружений. — К. : Будивельник, 1990. — 169 с.

79. Тетиор А. Н. Экоквартилы в городе // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — № 9. — С. 23 – 25.

80. Товстенко Т. Д. Реконструкция исторической застройки городов. — К. : Будивельник, 1984. — 72с. : ил. — Библиогр. : с. 69 – 71.

81. Хоменко В. П. Оценка суффозионной опасности // Промышленное и гражданское строительство. — 1996. — № 8. — С. 46 – 47.

82. Хохлачева С. Г. К проблеме архитектурно-планировочной организации реконструируемых промышленных зон города // Известия вузов. Строительство. — 1996. — № 2. — С. 109 – 113.

83. Хохлачева С. Г. Градостроительные проблемы реконструкции промышленных зон крупных городов // Известия вузов. Строительство. — 1996. — № 5. — С. 92 – 95.

84. Цигичко С. П. Архітектурна екологія як засіб забезпечення сталого розвитку сучасних міст // Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. — К. : Техніка, 2009. — Вып. 90. — С. 21 – 25

85. Цигичко С. П. Композиційні принципи проектування архітектурно-ландшафтного середовища // Региональные проблемы архитектуры и градостроительства : сб. научн. трудов. — Одесса : АстраПринт, 2007. — Вип. 9, 10. — С. 84 – 86.

86. Цигичко С. П. Композиційно-планувальні особливості реновації архітектурно-ландшафтного середовища в історичному центрі міста // Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. — К. : Техніка, 2006. — Вып. 67. — С. 145 – 150.

87. Цигичко С. П. Напрями і особливості оновлення промислових територій у сучасних великих і найбільших містах // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті : зб. наук. праць, 2007. — Вип. 1, 2, 3. — С. 164 – 169.

88. Цигичко С. П. Оцінка критеріїв еколого-естетичної комфортності архітектурного середовища сучасних міст // Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. — К. : Техніка, 2009. — Вып. 86. — С. 421 – 429

89. Цигичко С. П. Проблеми оцінки сукупного потенціалу територій нераціонального використання в сучасних великих містах // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті : зб. наук. праць. — Х. : ХДАДМ, 2008. — Вип. 4, 5, 6 — С. 220 – 225

90. Цигичко С. П. Удосконалення еколого-естетичних властивостей архітектурного середовища великих міст (ландшафтний аспект) : Дис. ... кандидата архітектури : 18.00.01 ; — Захищена 14.12.2007. — Х., 2007. — 234 с. : іл. — Бібліогр. : С. 222 – 234

91. Чемакіна О. В. Сутність проблеми реабілітації порушеного міського середовища // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. — К. : КНУБА, 2003. — Вип. № 14. — С. 208 – 212.

92. Чемакіна О. В., Бармашина Л. М. Теоретичні та методичні основи архітектури та містобудування : навч.-метод. посібн. — К. : Нац. авіац. ун-т, 2007. — 154 с. : іл. — Бібліогр. : С. 154.

93. Чесанов Л. Г. и др. Внутренняя среда помещений : экологические аспекты / Л. Г. Чесанов, А. Г. Шапарь, А. И. Кораблева, В. Л. Чесанов. — Днепропетровск : ПГАСА, 2001. — 164 с. — Библиогр. : С. 130 – 135.

94. Шеина С. Г. Методологические основы организационно-технологического обеспечения мониторинга параметров среды обитания // Известия вузов. Строительство. — 2008. — № 9. — С. 88 – 93.

95. Шилова Т. А. Методологические основы комплексной экологической оценки территории города // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. — К. : КНУБА, 1998. — Вип. № 2. — С. 116 – 121.

96. Штейман Б. И. Устройство эксплуатируемых крыш // Жилищное строительство. — 2004. — № 6. — С. 13 – 15.

Електронні джерела інформації:

97. Arcosanti. — Режим доступу : <http://en.wikipedia.org/wiki/Arcosanti>. — Заголовок з екрану.

98. Высотное строительство, подземное строительство – стратегические направления градостроительного развития // Технологии строительства. — 2005. — № 6 . — Режим доступу : <http://www.stroinauka.ru/d26dr5405m0rr4159.html>. — Заголовок з екрану.

99. Дренаж сооружений. — Режим доступу : [http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Дренаж сооружений](http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Дренаж_сооружений). — Заголовок з екрану.

100. Зеленое_строительство. — Режим доступу : [http://ru.wikipedia.org/wiki/ Зеленое_строительство](http://ru.wikipedia.org/wiki/Зеленое_строительство). — Заголовок з екрану.

101. Карманова И. Землянка наша в три наката... // Будмайстер. — 2002. — № 14. — С. 32 – 33. — Режим доступу : http://www.derevodom.com/show_1878.html

102. Лофт. — Режим доступу : <http://ru.wikipedia.org/wiki/Лофт>. — Заголовок з екрану.

103. Метью Найт Строительство будущего. — Режим доступу : http://www.deviz.ru/articles_view.php?articles_id=632. — Заголовок з екрану.

104. Система «пассивный дом». — Режим доступу : <http://www.propassivhaus.com/index.php?page=22>. — Заголовок з екрану.

105. Сносить нельзя, перепрофилировать. — Режим доступу : <http://www.redeveloper.ru/ru/np1.html>. — Заголовок з екрану.

106. Тетиор А. Н., Логинов В. Ф. Проектирование и строительство подземных зданий и сооружений. — К. : Будивэльнык, 1990 — 167 с. — Режим доступу : <http://www.zodchii.ws/books/info-686.html>

107. Трифонов В. Г. Живые разломы земной коры // СОЖ. — 2001. — № 7. — С. 66 – 74. — Режим доступу : <http://www.masters.donntu.edu.ua/2007/ggeo/molodan/library/s5.htm>

108. Хартия «Города Европы на пути к устойчивому развитию» (Ольборгская хартия). — Режим доступу : <http://www.masters.donntu.edu.ua/2004/feht/lebedev/library/aalborgchapter.htm>. — Заголовок з екрану.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

Аерація – 8, 43–44
Аркологія – 9
Архітектура – 7, 9, 22, 25
Архітектурна біоніка – 73
Архітектурна екологія – 23—24
Біоніка – 72–73
Вібрація – 34–36
Відеоекологія – 72, 79
Газостійкість – 86
Геліоенергетика – 68
Геодинамічна зона – 47
Геопатогенна зона – 47
Дренаж – 40–42
Еко-архітектура – 72
Екологія – 22–23
Еколого-естетична комфортність – 50
Експертиза екологічна – 23, 116
Енергозбереження – 21
Забруднення – 25
Забруднення фізичне – 25
Забруднення хімічне – 25
Загазованість – 36
Зелена архітектура – 22
Зсув – 39
Інсоляція – 50, 52–53, 55, 59
Карст – 39
Комфортність – 49–50
Містобудування – 9, 22
Міське середовище – 15, 38
Навколишнє середовище – 8, 25
Підтоплення – 38–40, 42
Реабілітація – 90
Резонанс – 27
Суфозія – 39
Шум – 25–30
Шумозахисний будинок – 29–30

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Адаптація – пристосування будівель до нових, не передбачених композиційно-планувальною організацією, функцій; використання будівлі зі зміною функціонального призначення.

Аерація – природне провітрювання, насичення повітрям, киснем (організований природний повітрообмін).

Архологія – архітектурна концепція, що враховує екологічні фактори при проектуванні середовища життєдіяльності людей.

Архітектура – сфера людської діяльності, що займається зведенням будівель і організацією простору.

Архітектурна біоніка – архітектурна концепція, що займається: вивченням конструктивних систем і принципового устрою рослин та живих організмів і перенесенням їх на архітектурні форми; реакціями природних форм на клімат і використанням їх в архітектурі; дослідженнями і порівняннями естетичних властивостей природних і архітектурних форм.

Архітектурна екологія – це наука, що вивчає взаємозв'язок архітектурних об'єктів з їхнім внутрішнім і навколишнім (зовнішнім) середовищем.

Архітектурне середовище міста – це сукупність усіх відкритих ландшафтних і забудованих просторів, які на основі принципів інтегрованої взаємодії компонентів формують композиційно-планувальну і об'ємно-просторову структуру міста.

Біоніка – прикладна наука про застосування в технічних пристроях і системах принципів організації, властивостей, функцій і структур живої природи, тобто форми живого в природі і їхні промислові аналоги.

Будинок – будівельна система, що складається з несучих, огорожувальних і багатофункціональних конструкцій, що утворюють наземний чи наземно-підземний замкнутий об'єм, призначений для перебування людей і їхньої життєдіяльності.

Взаємовідносини людини і природи – комплексний вплив антропогенних факторів на природу і природних умов на життєдіяльність і здоров'я людини.

Взаємозв'язок природи і суспільства – діалектична єдність людини і навколишнього середовища.

Вібрація – механічні коливання пружних тіл.

Відеоєкологія – науковий напрям, що займається вивченням видимого середовища як екологічного чинника.

Газостійкість – 1) здатність організмів безболісно виносити певні концентрації летючих речовин, які зазвичай не входять до складу атмосферного повітря; 2) антикорозійна здатність стійкості будівельних матеріалів і виробів до дії хімічно активних речовин, що містяться в атмосфері міст.

Геліоенергетика – отримання електроенергії від сонячної радіації.

Геодинамічна зона – межа між блоками Земної кори різної тектонічної активності.

Геопатогенна зона – зона Землі, яка характеризується геофізичною аномалією (зона подразнення) і негативним впливом земного випромінювання на організм людини.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – норматив вмісту шкідливої речовини в навколишньому середовищі; кількість шкідливої речовини у навколишньому середовищі, віднесена до маси або об'єму його конкретного компонента, яка при постійному контакті чи під впливом в окремий проміжок часу практично не здійснює впливу на здоров'я людей та не викликає небезпечних наслідків у їхнього потомства.

Гранично допустимі викиди (ГДВ) – максимальний об'єм викиду речовин за одиницю часу, який не призводить до перевищення їх ГДК.

Демографічна екологія – розділ соціальної екології, що вивчає вплив демографічних процесів на стан і перспективи розвитку суспільства і природи.

Дренаж – природне або штучне видалення води з поверхні землі або підземних вод.

Еко-архітектура – це інноваційний напрям в архітектурі, для якого характерні любов до природних форм, що ніби повторюють і продовжують вигини рельєфу, а також широке

застосування природних несинтетичних матеріалів, кінцевою метою якого є синтез природи і сучасних технологій у створенні еко-будівель (енергоефективних і комфортних будівель з автономними системами життєзабезпечення).

Екологія – наука про відносини живих організмів і їх співтовариств між собою і з навколишнім середовищем.

Екологія культури – розділ соціальної екології, в задачі якого входить пошук шляхів збереження і відновлення різних елементів культурного середовища, створеного людством впродовж його історії.

Екологія містобудівельна – прикладна наука, в межах якої комплексно вивчають специфіку різних видів взаємодії природного середовища з містами і наслідки такої взаємодії.

Еколого-естетична комфортність архітектурного середовища – це найсприятливіші умови життєдіяльності людини, що забезпечуються сукупністю екологічних, функціональних, естетичних і економічних факторів.

Еколого-естетичні властивості архітектурного середовища – це кількісні і якісні ознаки, що характеризують рівень екологічної безпеки та художньо-архітектурної виразності міста.

Експертиза екологічна – система комплексної оцінки усіх можливих екологічних та соціально-економічних наслідків здійснення проектів, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище.

Енергозбереження – дії, спрямовані на зменшення кількості використовуваної енергії; використання відновлюваних джерел енергії; конструктивні та інженерні рішення для зниження рівня енерговитрат.

Етика екологічна – сфера досліджень, предметом якої є обґрунтування і розробка етичних принципів і норм, що регулюють ставлення людини до природи.

Забруднення – виникнення в середовищі нових, не характерних для нього речовин, концентрація яких може викликати негативні явища.

Забруднення фізичне – концентрація в середовищі твердих частинок і хвильове забруднення (звукові і вібраційні коливання, електромагнітне і радіаційне випромінювання).

Забруднення хімічне – наявність у середовищі надмірної кількості хімічних речовин.

Загазованість – відчутна концентрація в атмосфері шкідливих газоподібних речовин, не властивих природному складу повітря.

Зелена (екологічна) архітектура – прикладний розділ архітектури, метою якого є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів під час експлуатації будівлі і зниження впливу на навколишнє середовище. Іншою метою зеленого будівництва є збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища. Ця практика розширює і доповнює класичне будівельне проектування поняттями економії, корисності, довговічності і комфорту.

Зона надзвичайної екологічної ситуації – ділянки території, де внаслідок господарської діяльності чи урбанізації відбуваються стійкі негативні зміни параметрів навколишнього середовища, здатні викликати кризовий стан і навіть деградацію природи.

Зсуви – це сходження земельних мас вниз по схилу під дією власної ваги і навантажень (фільтраційних, сейсмічних чи вібраційних).

Інсоляція – опромінення земної поверхні, будівель і споруд сонячною радіацією усіх видів, що справляє світловий, тепловий і бактерицидний вплив. В містобудуванні та архітектурі вимірюється тривалістю опромінення поверхонь, год./добу.

Інтенсивність забруднення – загальний рівень вмісту чи швидкість потрапляння забруднювачів до екосистеми.

Інфраструктура інженерна – система забезпечення ресурсами і видалення відходів життєдіяльності, необхідна для оптимального функціонування архітектурних об'єктів і територіальних утворень, що складається з комунікацій і споруд.

Карст – це геологічне явище, пов'язане з розчиненням водою гірських порід, з утво-

ренням при цьому підземних порожнин і, як наслідок, провалами земної поверхні.

Клімат – багаторічний режим погоди, який базується на багаторічних метеорологічних спостереженнях, 25–50-річні цикли, одна з основних географічних характеристик тієї чи іншої місцевості. Основні особливості клімату обумовлюють атмосферний тиск, швидкість і напрям вітру, температура і вологість повітря, хмарність і атмосферні опади, тривалість сонячної радіації, дальність видимості, температура верхніх шарів ґрунту і водоймищ, випаровування води із земної поверхні в атмосферу, висота і стан сніжного покриву, різні атмосферні явища і наземні гідрометеори (роса, ожеледь, туман, грози, завірюхи тощо).

Комфортність – найсприятливіші умови життєдіяльності людей, сукупність побутових зручностей, ергономічності та екологічної безпеки.

Критерії комфортності архітектурного середовища – це базові характеристики архітектурного середовища, за якими визначається рівень його комфортності (у відповідності до основних нормативних вимог).

Ландшафтні території міста – це фрагменти міського середовища, вирішені за допомогою засобів ландшафтного дизайну, в структурі яких переважають природні компоненти.

Меганоліс – велетенське місто, утворене внаслідок зростання і злиття багатьох близько розташованих населених місць.

Мислення екологічне – специфічне ставлення до розгляду архітектурної та містобудівельної діяльності з точки зору взаємовідносин суспільства і природи, антропогенного впливу на середовище життєдіяльності і природних явищ на об'єкти будівництва.

Мікроклімат – клімат приземного шару повітря, обумовлений мікромасштабними відмінностями земної поверхні усередині місцевого клімату.

Містобудування – теорія і практика планування і забудови міст, що охоплює комплекс соціально-економічних, санітарно-гігієнічних, інженерно-будівельних, архітектурно-художніх заходів, а також питання законодавчого забезпечення планувальної діяльності.

Міське середовище – це синтезована сукупність усіх складових елементів міста (функціональних, композиційно-планувальних, інженерно-комунікаційних та інших), що забезпечує високу якість умов життєдіяльності людини.

Модернізація – реконструкція, що супроводжується внесенням нових елементів, переплануванням, добудовою, зміною зовнішнього вигляду; удосконалення забудови згідно новим технологічним вимогам; метод реконструкції, при якому відбувається зміна композиційної структури середовища.

Нормування якості середовища – встановлення дозволених меж змін природних властивостей води, повітря і ґрунтів.

Підтоплення – це підвищення рівня ґрунтових вод до критичних величин (менше 1–2 м від поверхні землі) внаслідок реакції геологічного середовища на незбалансований вплив техногенних факторів.

Реабілітація – дії по пристосуванню, компенсації, відновленню втрачених функцій міської території, її образних, архітектурних та просторових характеристик; процес доповнення бракуючих функцій; гуманізація середовища для створення комфортних умов реалізації процесів життєдіяльності людини.

Ревалоризація – метод реконструкції, коли ускладнюються архітектурно-художні цінності середовища (зберігаються цінні історичні та вводяться нові функції), максимально зберігається історичний вигляд середовища; відновлення новими конструктивними засобами просторових і стилістичних характеристик архітектурного об'єкта.

Резонанс – явище різкого зростання амплітуди вимушених коливань, яке настає при наближенні частоти зовнішньої дії до деяких значень (резонансних частот), що визначаються властивостями системи. Причина резонансу – збіг зовнішньої (збуджуючої) частоти з внутрішньою (власною) частотою коливальної системи.

Рейнтеграція – комплексна реконструкція, цілісний процес, що поєднує модернізацію, реконструкцію і нове будівництво.

Рекреація – 1) відновлення здоров'я і працездатності шляхом відпочинку на природі;

2) територія чи приміщення для відпочинку.

Рівень забруднення – абсолютна чи відносна величина вмісту в середовищі шкідливих речовин.

Санація – заходи, спрямовані на створення у старій забудові достатніх санітарно-гігієнічних умов згідно з сучасними вимогами; ліквідація забудови з метою використання даної території для нового будівництва.

Смог – будь-яке видиме забруднення повітря.

Соціальна екологія – наука, що вивчає умови і закономірності взаємодії суспільства і природи. Соціальна екологія поділяється на економічну, демографічну, урбаністичну, футурологічну і правову екологію.

Суфозія – це руйнування і винесення потоком підземних вод окремих компонентів і великих мас дисперсних і зцементованих уламкових порід, у тому числі й тих, що формують скельні масиви, в наслідок якого на земній поверхні утворюються осади, провали, зсуви, а під землею – порожнечі й ослаблені зони.

Токсичність – здатність деяких фізичних явищ, хімічних речовин і сполук справляти шкідливий вплив на організм людини.

Удосконалення еколого-естетичних властивостей архітектурного середовища – це зміна композиційно-планувальної і об'ємно-просторової структури міських територій з метою підвищення функціональної комфортності їх використання, естетичної виразності, економічної ефективності та забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності.

Урбанізація – 1) процес скупчення населення, соціально-культурного і економічного життя у великих містах; 2) процес підвищення ролі міст в розвитку суспільства.

Урбаністика – комплекс наукових і практичних знань про розвиток міст.

Урбаністична екологія – розділ соціальної екології, що вирішує проблеми захисту навколишнього середовища урбанізованих територій.

Шум – сукупність численних звуків, що швидко змінюються за частотою і силою; неприємний і негармонійний звук, який при високій інтенсивності може викликати порушення фізіологічної діяльності людини, спричинити стрес і нервові розлади.

Шумозахист – заходи, спрямовані на зниження рівня шуму в середовищі життєдіяльності.

Довідково-схематичний матеріал до розділу I

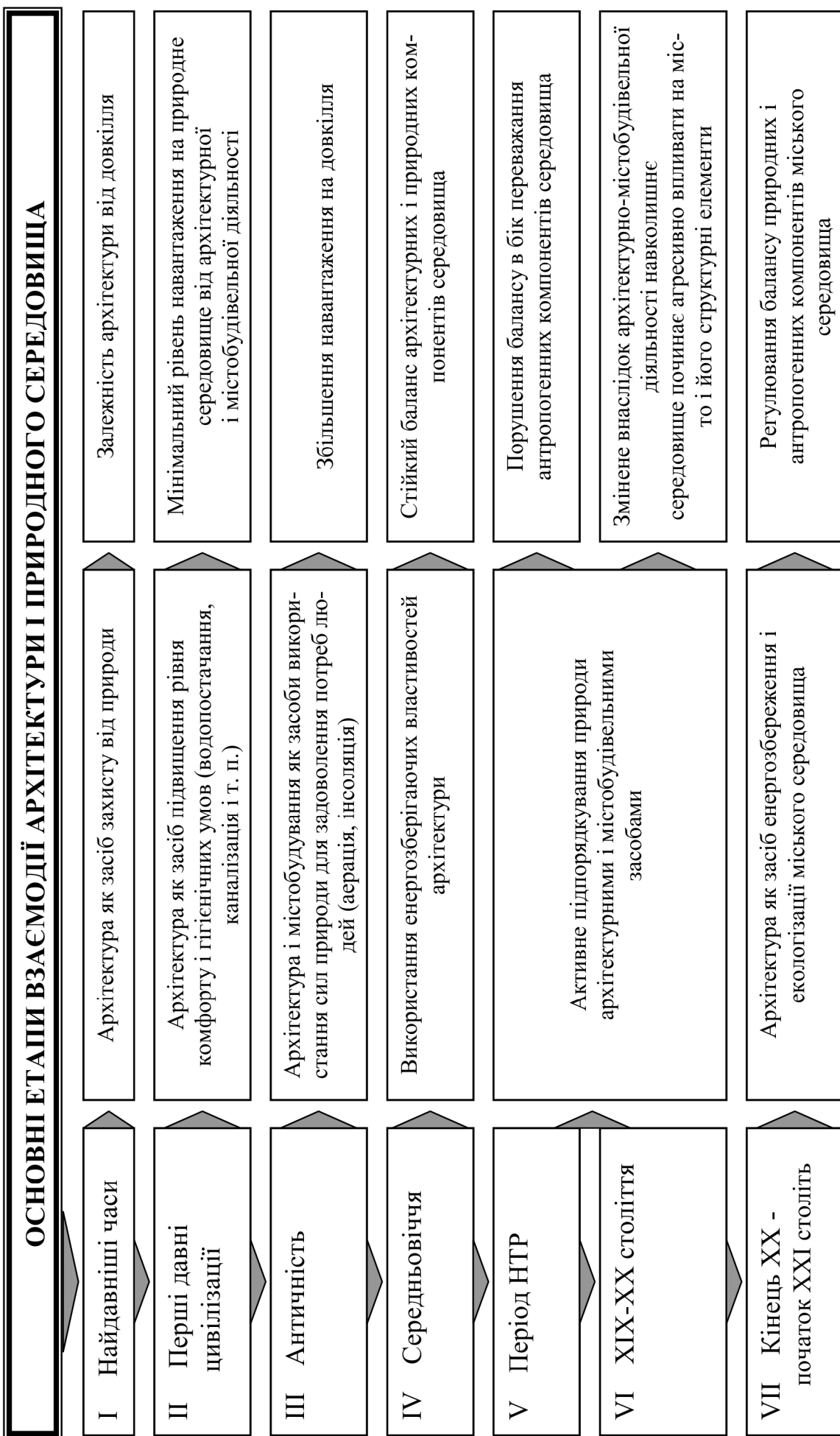


Схема 1.1 – Взаємодія архітектури і природного середовища на різних етапах історичного розвитку

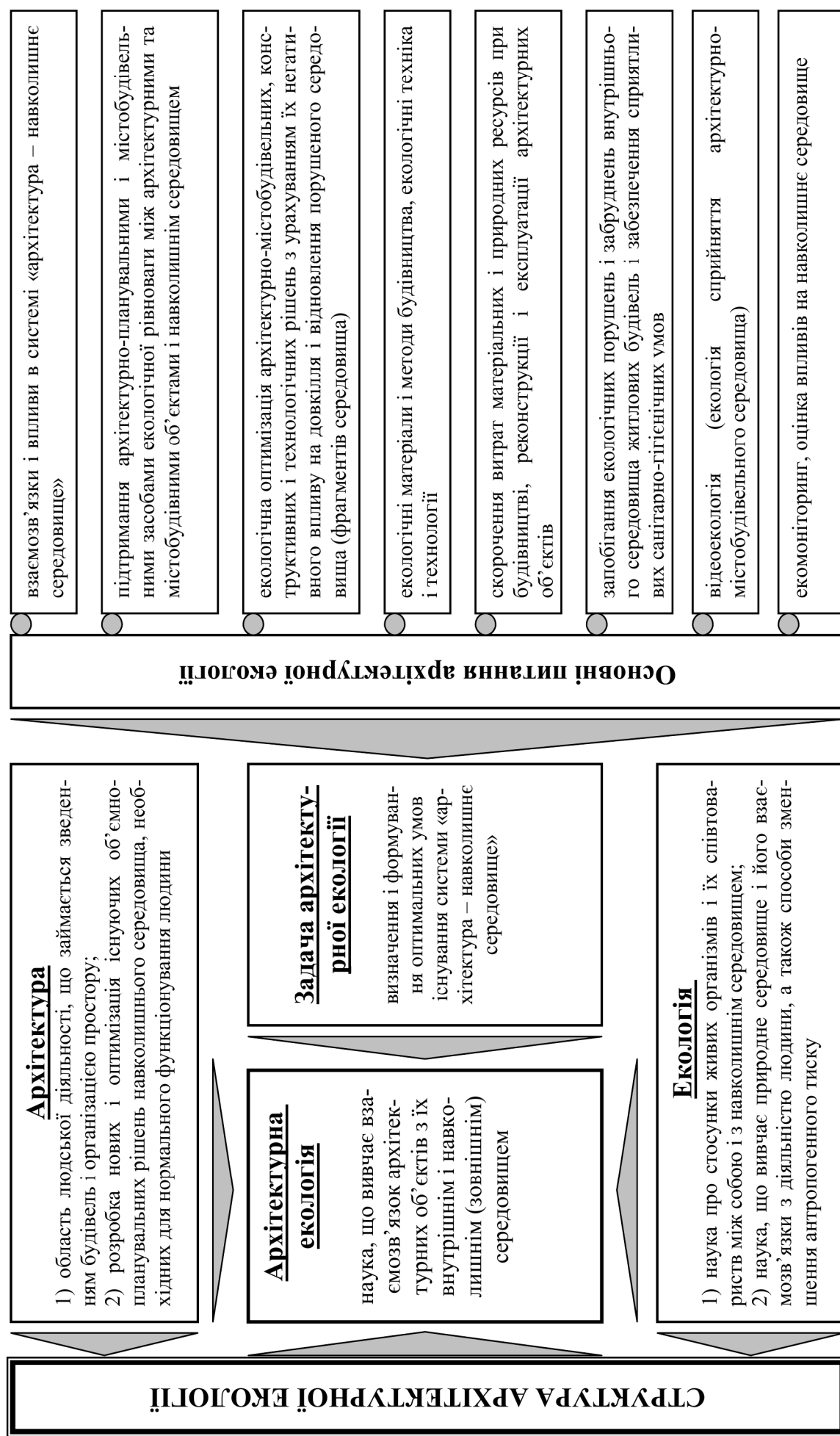


Схема 1.2 – Структура, задача і питання архітектурної екології

Довідково-схематичний матеріал до розділу II

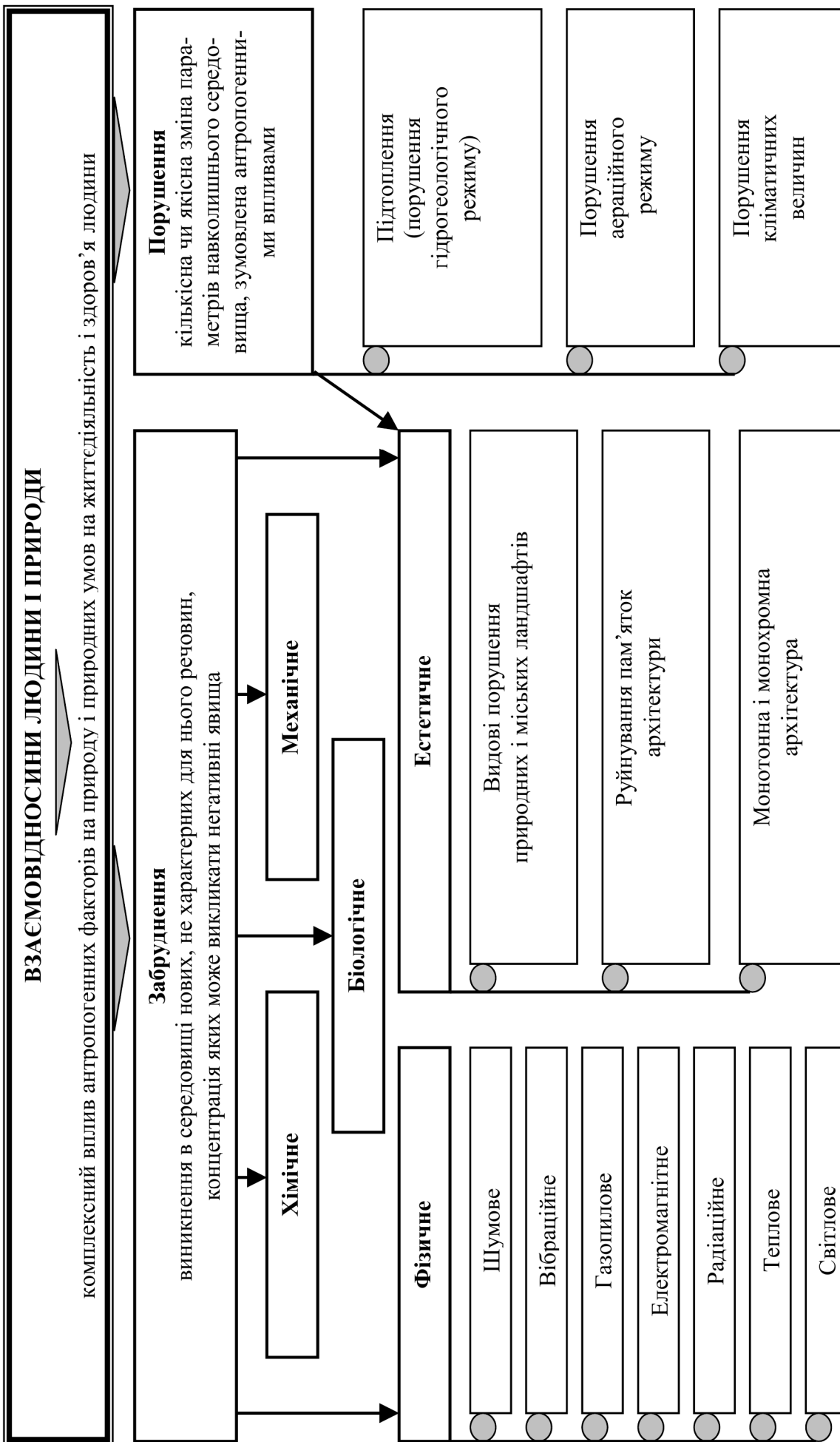


Схема 2.1 – Комплекс взаємних впливів в системі «архітектура – навколишнє середовище»

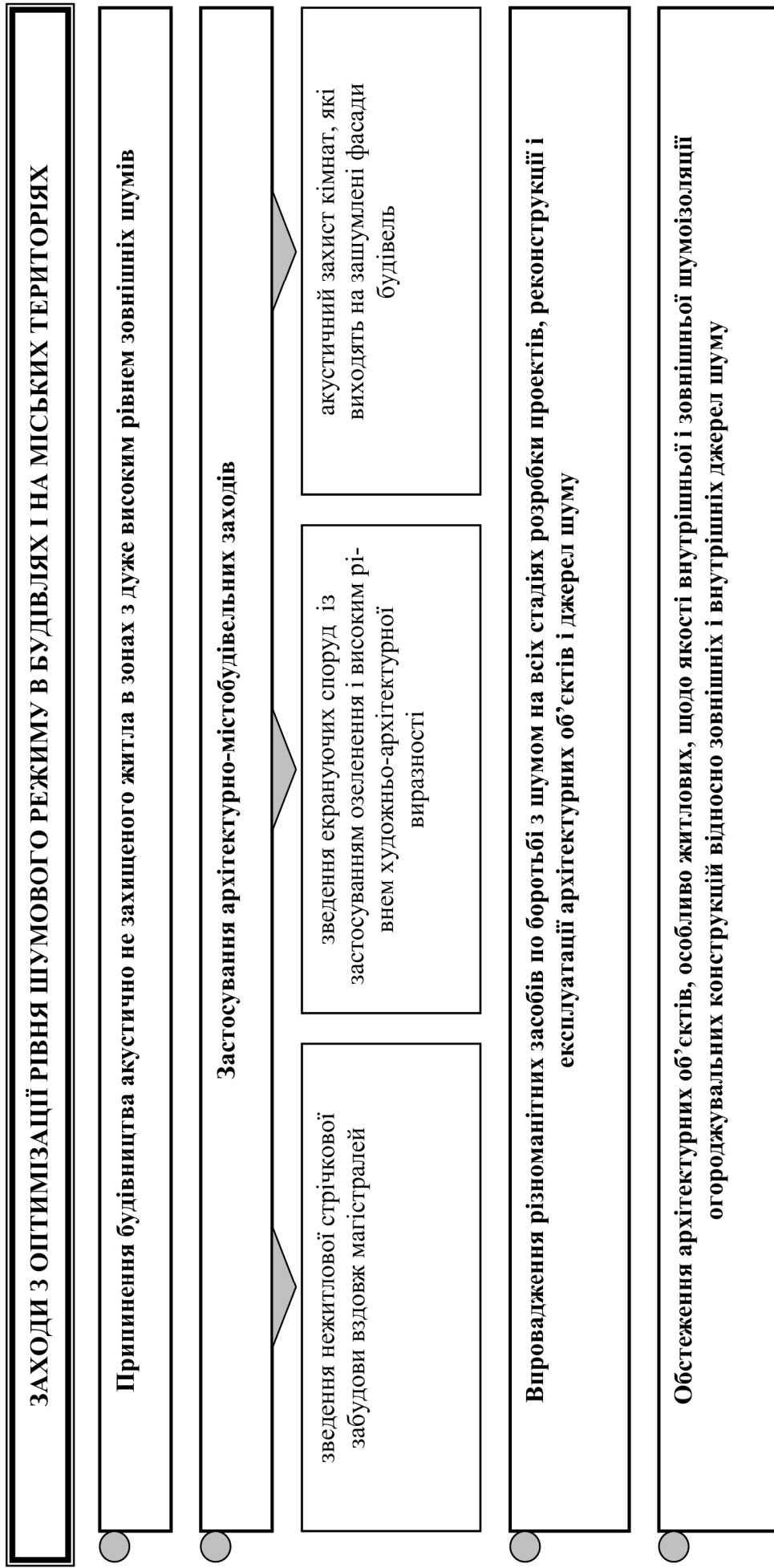


Схема 2.2 – Заходи з оптимізації шумового режиму

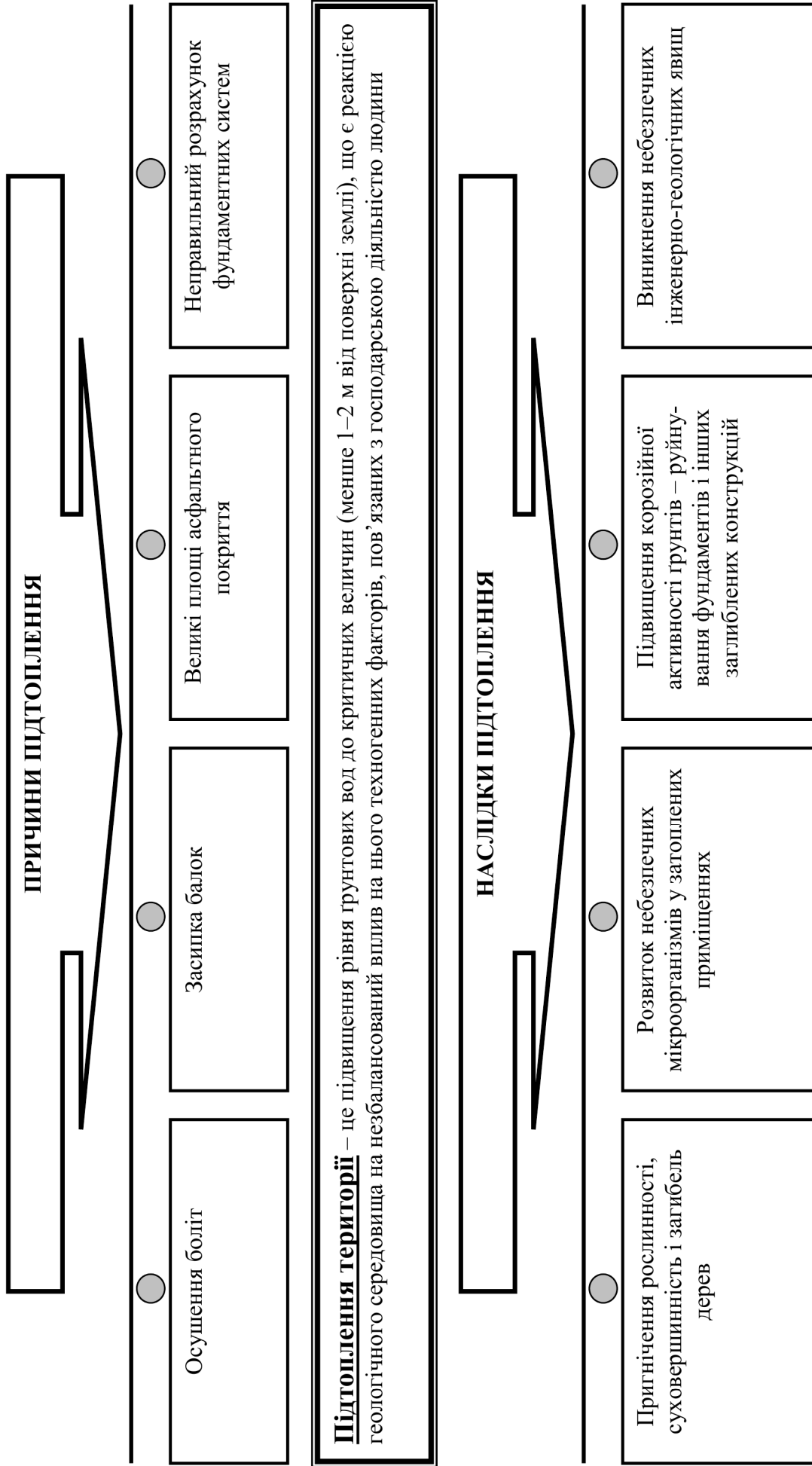
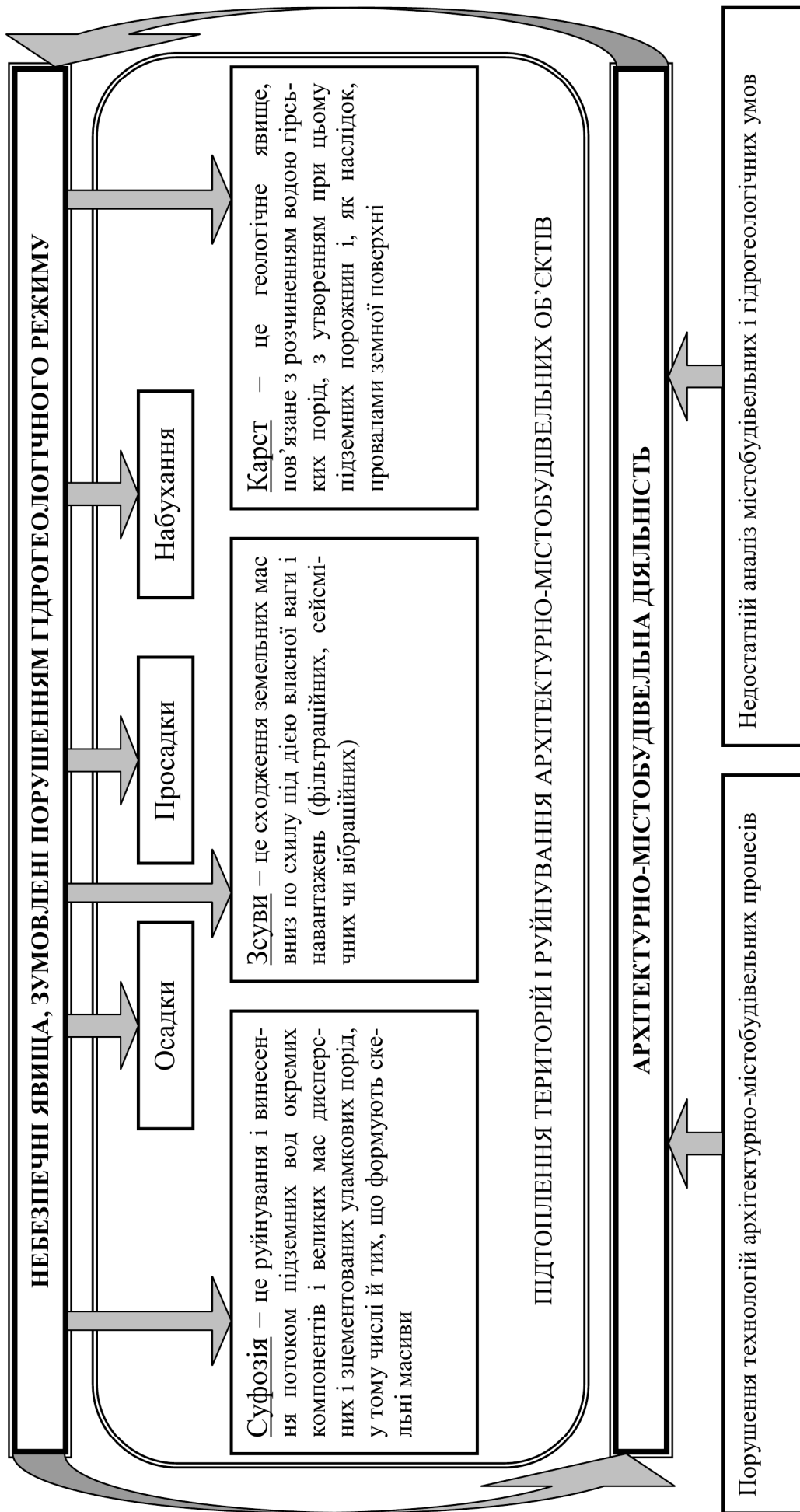


Схема 2.3 – Причини і наслідки підтоплення міських територій і забудови



2.4 – Взаємозв'язок гідрогеологічного режиму і архітектурно-містобудівельної діяльності

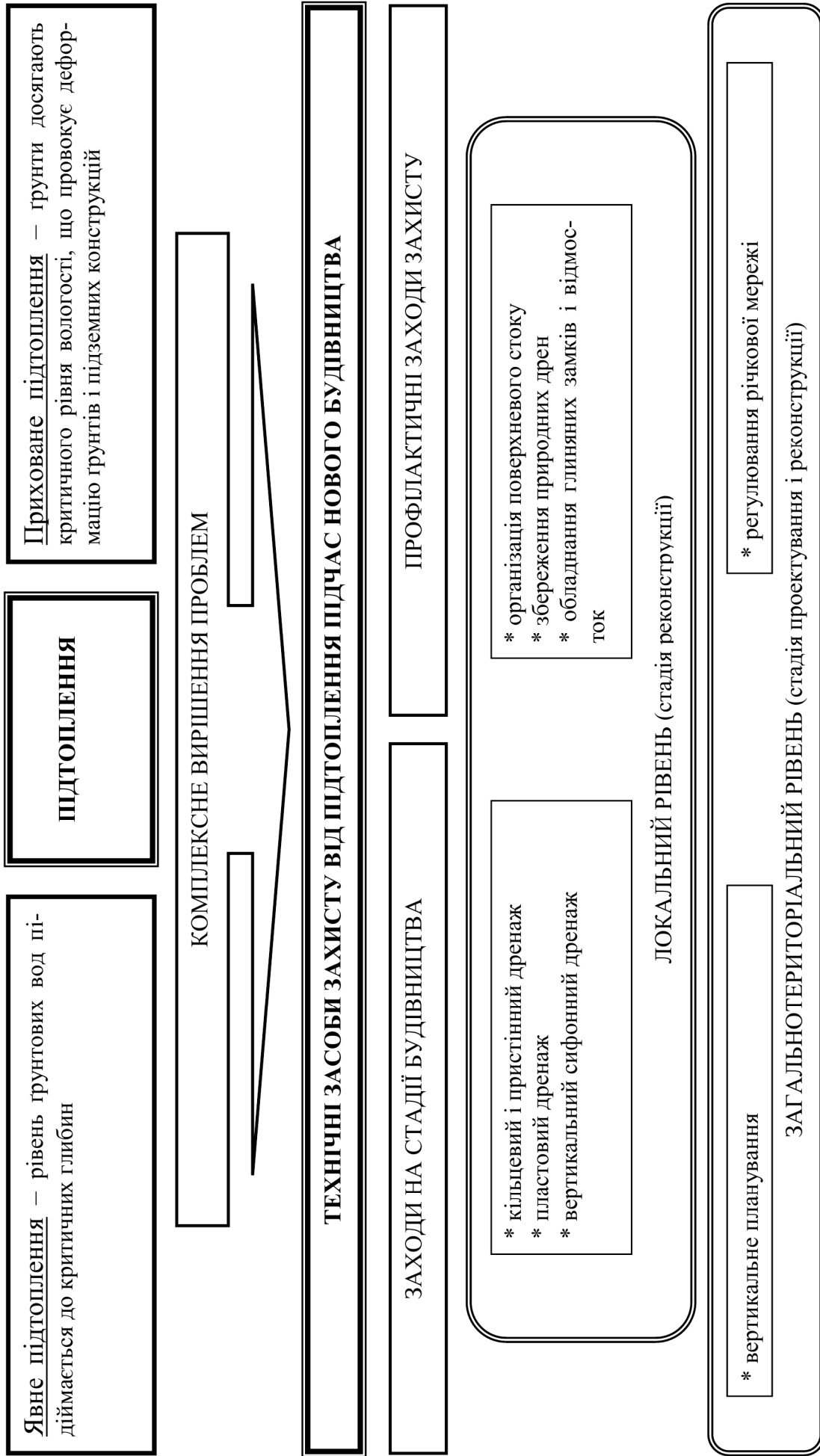


Схема 2.5 – Запобігання і ліквідація підтоплення на різних рівнях

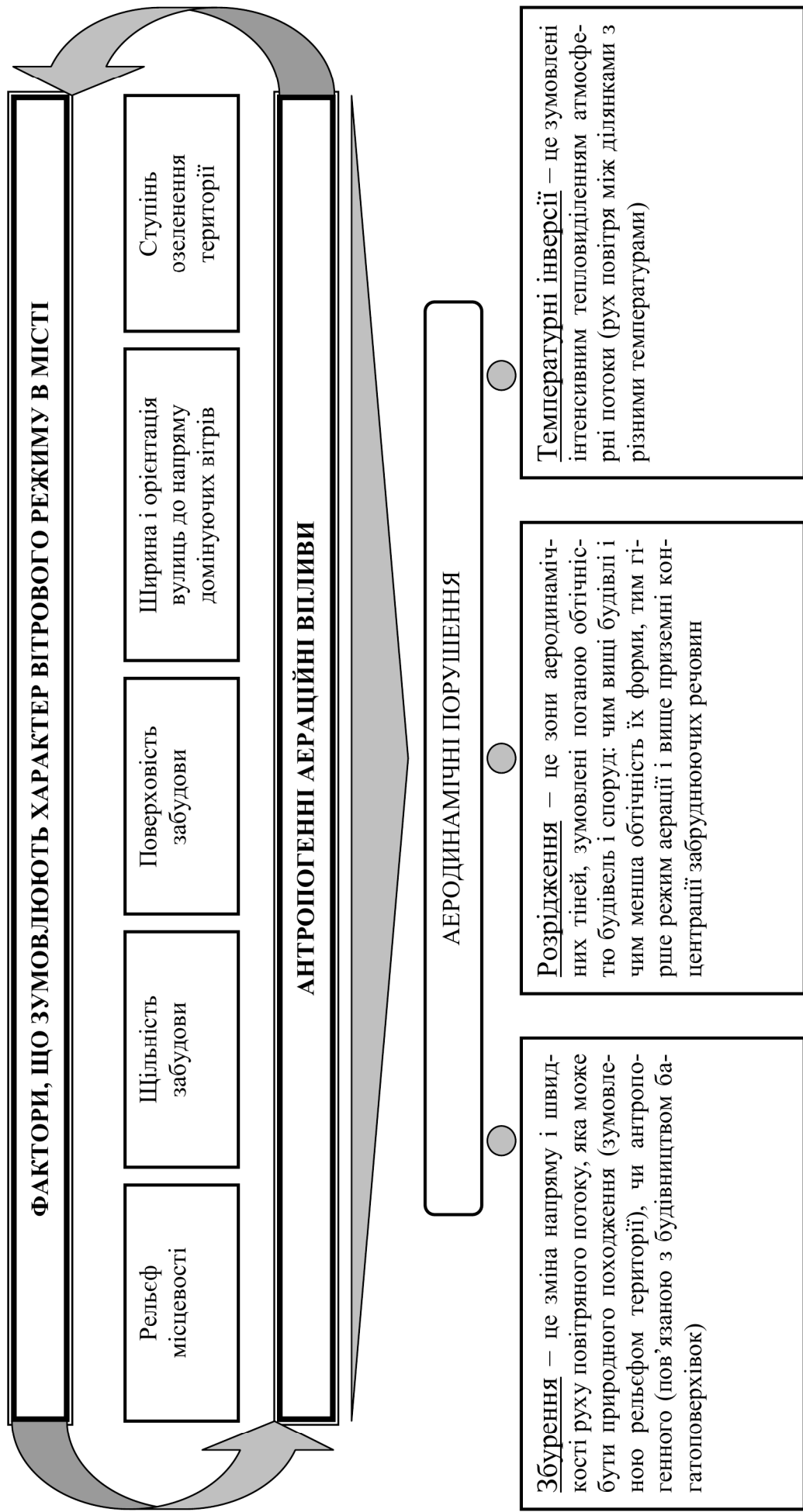


Схема 2.6 – Причини і наслідки аеродинамічних порушень

Довідково-схематичний матеріал до розділу III

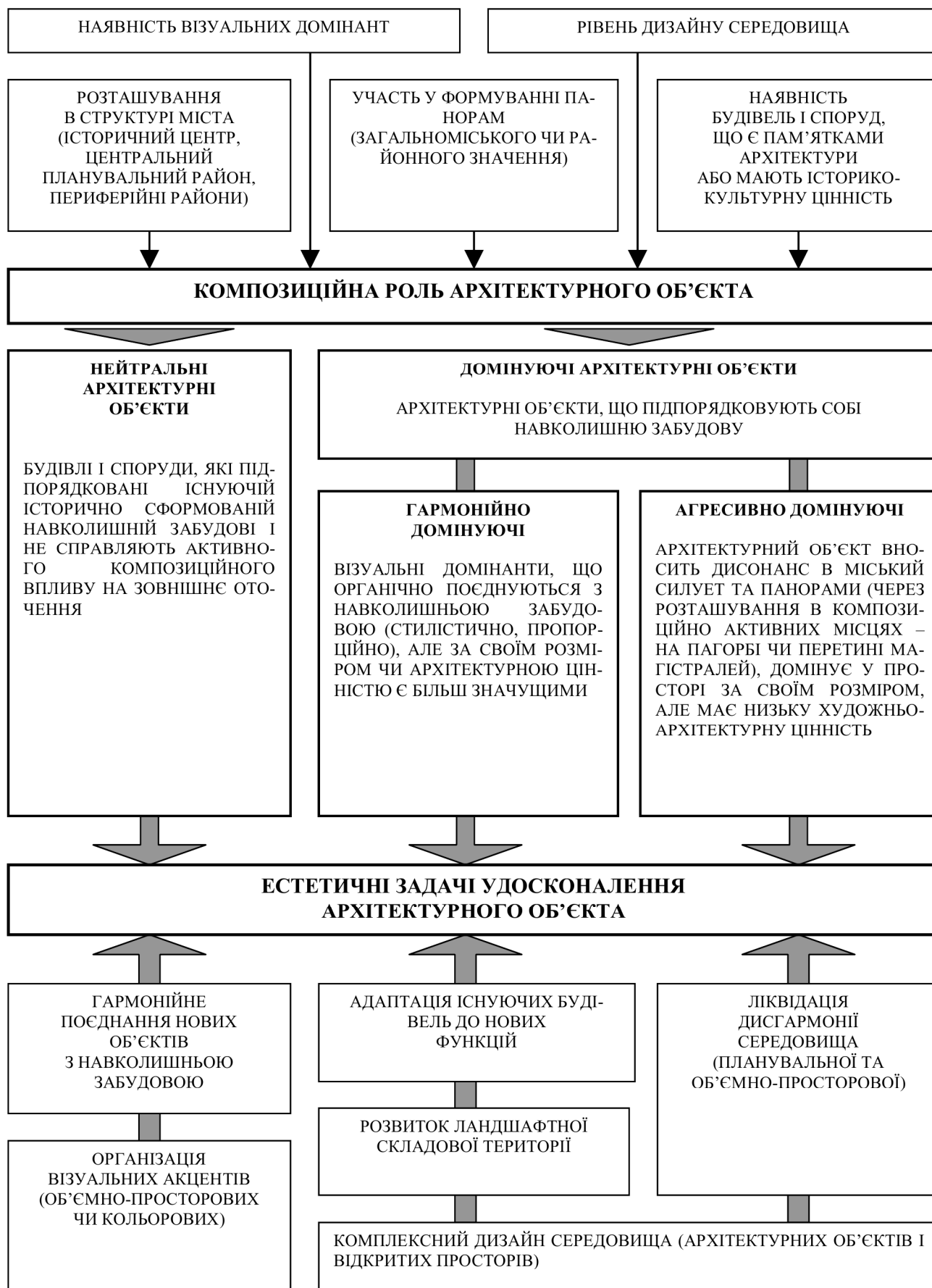


Схема 3.2 – Роль нейтральних і домінуючих архітектурних об'єктів

Довідково-схематичний матеріал до розділу IV



Схема 4.1 – Головні напрями реконструкції промислових територій

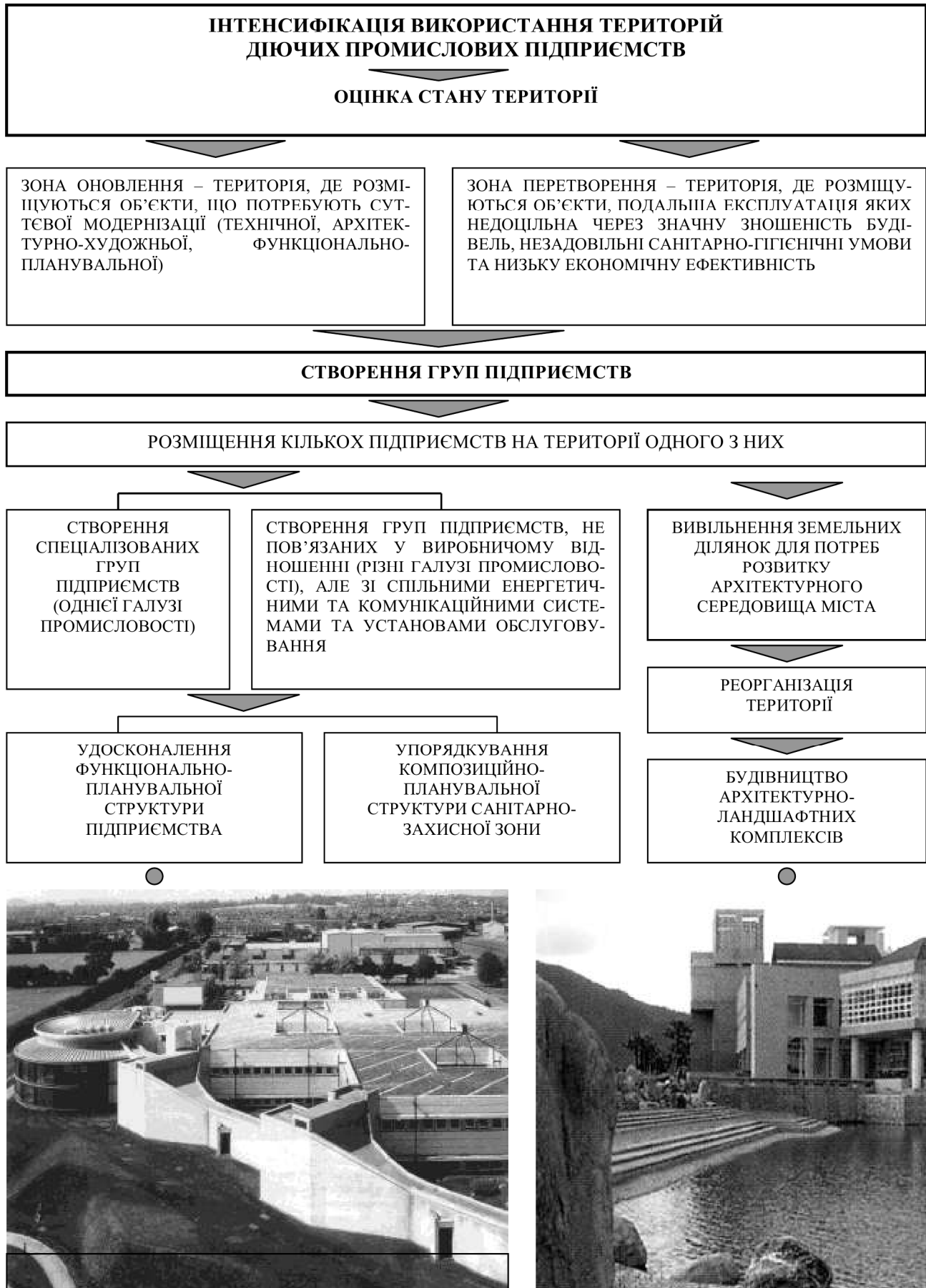


Схема 4.2 – Композиційно-планувальні засоби інтенсифікації промислових територій

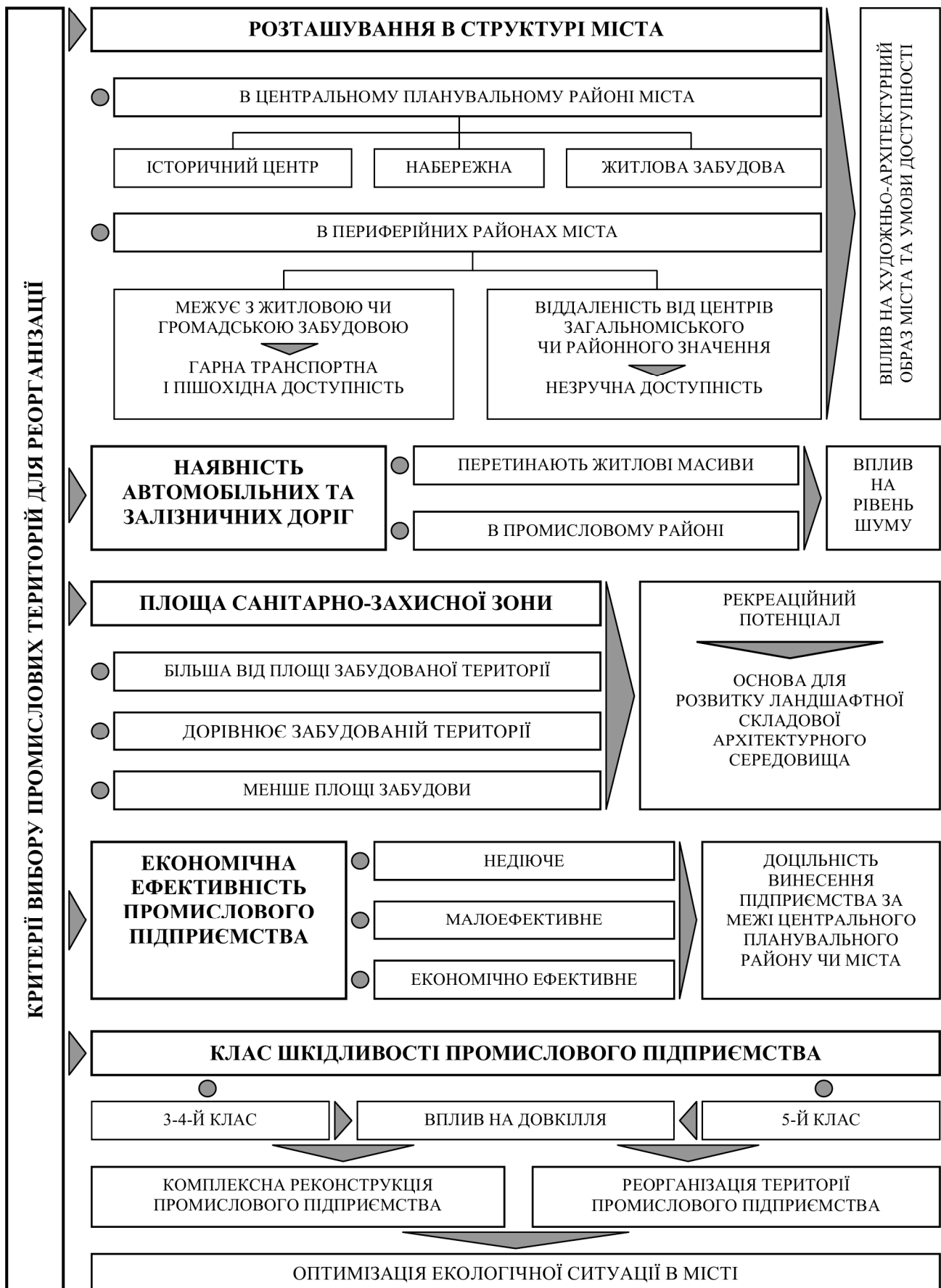


Схема 4.3 – Аналіз промислових територій щодо доцільності їх реконструкції

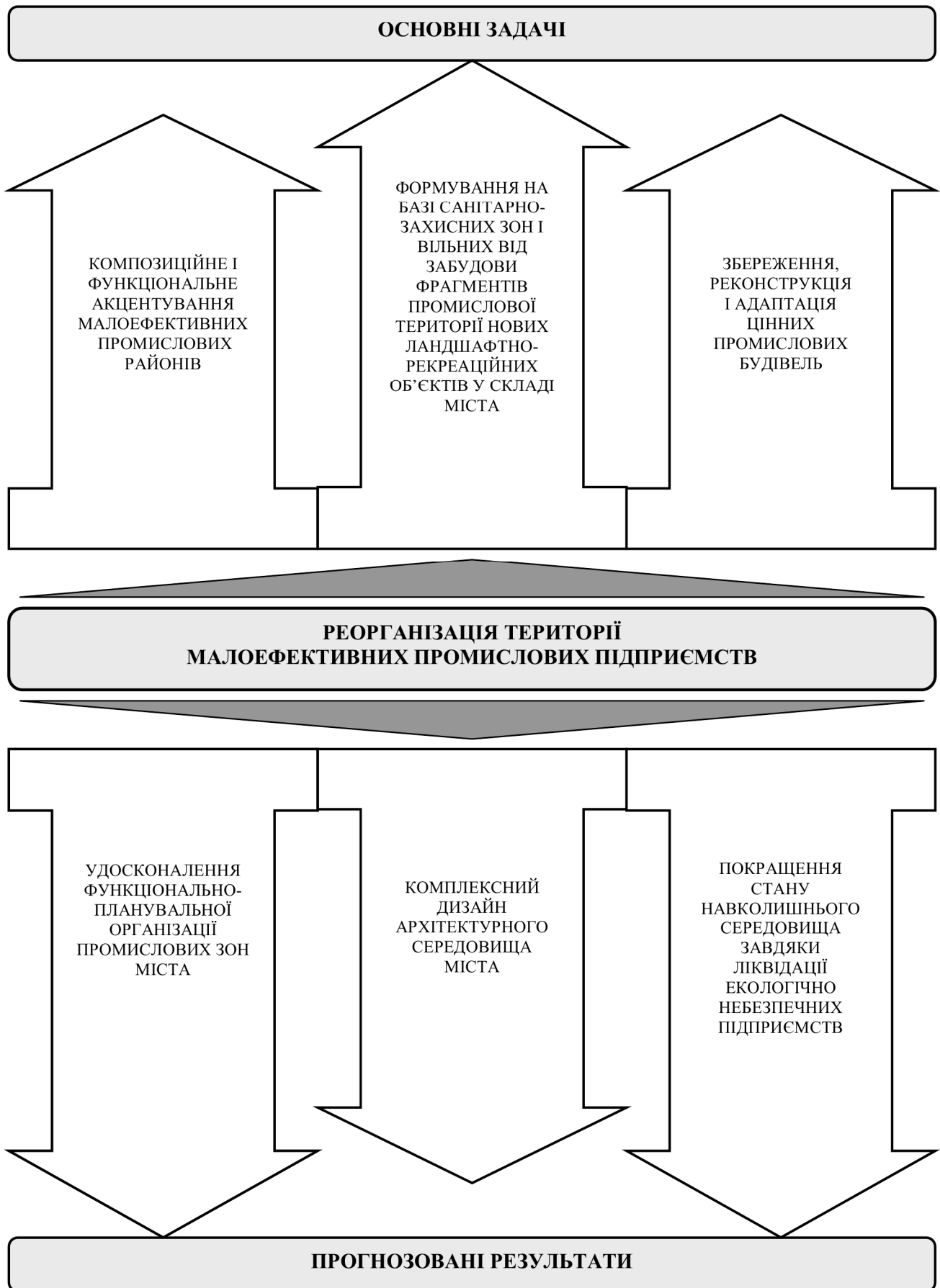


Схема 4.4 – Задачі і результати реорганізації промислових підприємств

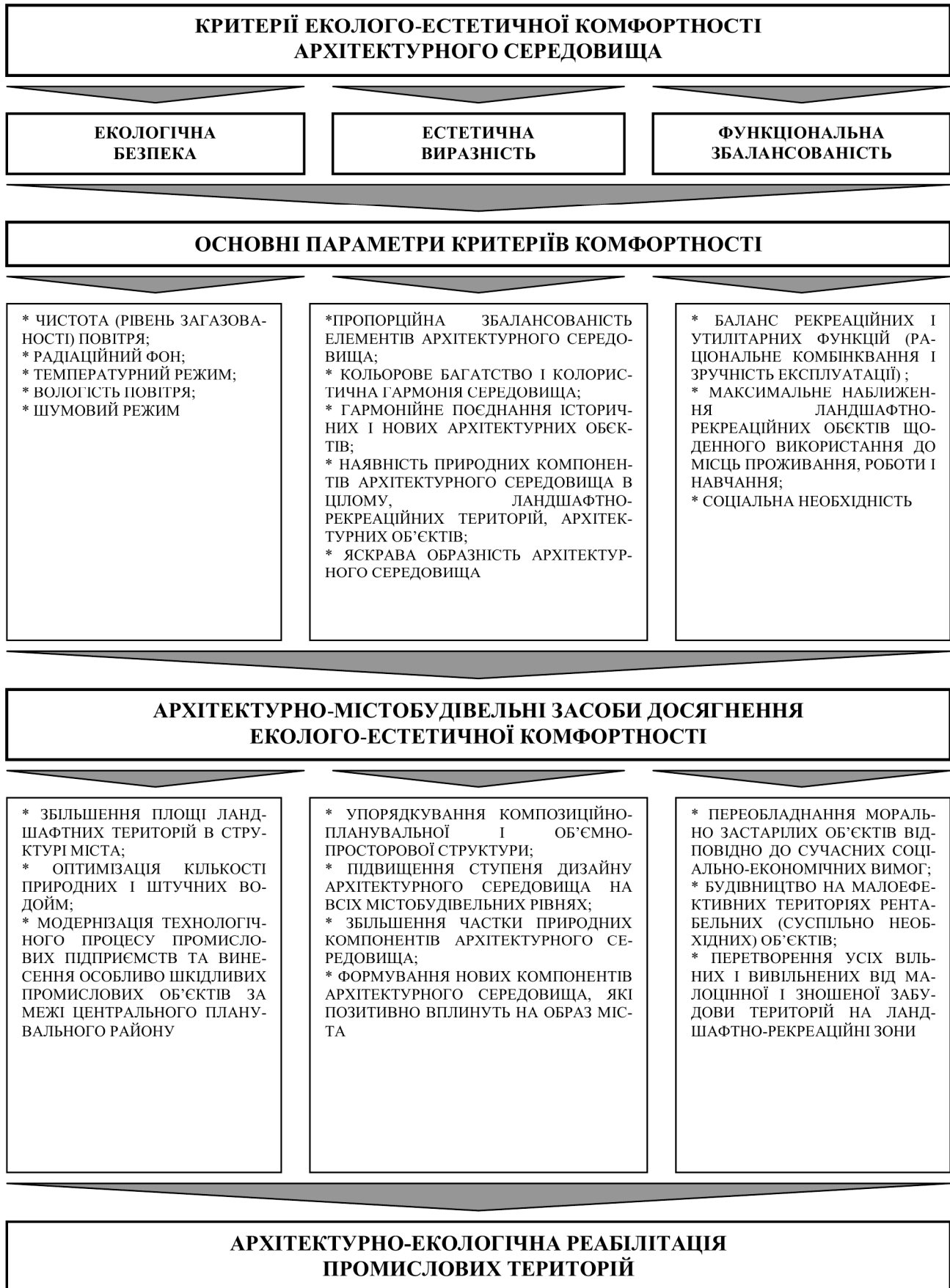


Схема 4.5 – Критерії і засоби досягнення еколого-естетичної комфортності середовища під час архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій