МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Оцінка результативності реалізації будівництва та модернізації об'єктів в умовах забудови високої щільності

Виконав: студент *2* курсу, групи *8.1923-пцб*
Бойко Станіслав Костянтинович
(прізвище та ініціали)

Спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник ст. викладач, доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
«___» _____ 20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Бойко Станіслав Костянтинович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Оцінка результативності реалізації будівництва та модернізації об'єктів в умовах забудови високої щільності.
керівник роботи Арутюнян Є.Е., доктор філософії, ст. викладач
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 09 2024 року
№ 1486-с
2 Строк подання студентом роботи 1.12.2024
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретичні відомості, щодо реалізації будівництва об'єктів в умовах високої щільності. 2. Аналіз якості організації будівельних процесів будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності. 3. Стратегічно-екологічні заходи в умовах будівництва високої щільності.
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 аркушів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 2	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 3	Арутюнян Є.Е.		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Теоретичні відомості, щодо реалізації будівництва об'єктів в умовах високої щільності	з 01.10 по 24.10.2024	
2	Аналіз якості організації будівельних процесів будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності	з 25.10 по 15.11.2024	
3	Стратегічно-екологічні заходи в умовах будівництва високої щільності	з 16.11 по 06.12.2024	

Студент _____ С.К. Бойко
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ Є.Е. Арутюнян
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Бойко С.К. Оцінка результативності реалізації будівництва та модернізації об'єктів в умовах забудови високої щільності.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Є.Е. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

Ця дослідницька робота присвячена аналізу ефективності будівництва та реконструкції будівель та споруд у ситуаціях з високою щільністю забудови. Розвиток міст та населених пунктів часто ускладнює будівельні процеси.

В цьому дослідженні проводиться аналіз основних факторів, що впливають на ефективність будівництва та реконструкції у ситуаціях з високою щільністю забудови. Розглядаються питання дотримання строгих будівельних норм і стандартів безпеки, виконання робіт у важкодоступних місцях та обмеженість доступу до будівельних ділянок.

На основі проведеного аналізу розробляються рекомендації для покращення ефективності будівництва та реконструкції в умовах високої щільності забудови. Серед цих рекомендацій - оптимізація будівельних процесів з урахуванням обмеженості простору, впровадження інноваційних технологій та матеріалів для зменшення негативного впливу на оточуюче середовище.

Ключові слова: Будівництво та модернізація, забудова високої щільності, модернізація,ущільнена забудова.

REPORT

Boyko S. Evaluation of the effectiveness of construction and modernization of objects in the conditions of high-density building.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in the specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor Arutiunian Y., Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2024.

This research work is devoted to the analysis of the efficiency of construction and reconstruction of buildings and structures in situations with high building density. The development of cities and settlements often complicates construction processes.

This study analyzes the main factors affecting the efficiency of construction and reconstruction in high-density situations. Issues of compliance with strict construction regulations and safety standards, performance of work in hard-to-reach places and limited access to construction sites are considered.

Based on the analysis, recommendations are developed to improve the efficiency of construction and reconstruction in conditions of high building density. Among these recommendations are the optimization of construction processes taking into account limited space, the introduction of innovative technologies and materials to reduce the negative impact on the environment.

Keywords: Construction and modernization, high-density construction, modernization, compacted construction.

Зміст

	ВСТУП	7
1	**Теоретичні відомості, щодо реалізації будівництва об'єктів в умовах високої щільності** ……..….	15
1.1	Проблематика організаційних процесів об'єктів в умовах будівництва високої щільності…….……..	15
1.2	Інженерні вишукування в умовах будівництва високої щільності ……	20
1.3	Відомості щодо зведення будинків в умовах будівництва високої щільності ……..…….……..……	24
2	**Аналіз якості організації будівельних процесів будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності** …….....	29
2.1	Особливості організації будівельних процесів будівництва в умовах будівництва високої щільності ……..…….	29
2.2	Процеси укріплення фундаментів при умовах будівництва високої щільності …….……	43
2.3	Особливості вітчизняного та закордонного досвіду будівництва та реконструкції будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності…….……..….	51
3	**Стратегічно-екологічні заходи в умовах будівництва високої щільності** …….....	59
3.1	Вплив забудови високої щільності на навколишнє середовище……..	59
3.2	Концепції розвитку будівництва та реконструкцій будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності ……..	70
	Висновки…….	86
	Список використаних джерел…….	88

Вступ

Актуальність теми. Нові соціально-економічні відносини, що склалися на Україні за останні десятиліття, призвели до появи значної кількості власників об'єктів нерухомості, а також інвесторів, що здійснюють і нове будівництво, і роботи з ремонту й реконструкції. У разі розміщення нових житлових будинків на земельних ділянках в існуючих мікрорайонах при проведенні розрахунків граничної щільності населення слід враховувати населення, що мешкає в існуючих житлових будинках та новобудовах, рівень їх забезпечення об’єктами благоустрою відповідно до цих норм, наявність об’єктів повсякденного обслуговування в межах відповідного мікрорайону, а також розмір земельних ділянок, визначених під нове будівництво, забезпечуючи при цьому дотримання містобудівних, санітарних норм та протипожежних вимог.

Мета дослідження: полягає в узагальненні досвіду різних поколінь з ефективності процесів будівництва та реконструкції будівель і споруд в складних умовах міської забудови в цілому. Підборі способів забезпечення довговічності та надійності будівель шляхом застосування методів реконструкції, а також визначенні оптимальної технології посилення існуючих будівель, при їх реконструкції.

Основні завдання:

– аналіз наукових джерел в розрізі об’єкту дослідження процесів будівництва та реконструкцій будівель і споруд в складних умовах міської забудови;

– обґрунтування необхідності підвищення ефективності процесів будівництва та реконструкцій будівель і споруд в складних умовах міської забудови;

– визначення методологічної та аналітичної платформи організації процесів будівництва та реконструкцій будівель і споруд в складних умовах

міської забудови;

– підвищення процесів ефективності процесів будівництва та реконструкцій будівель і споруд в складних умовах міської забудови.

Об’єкт дослідження: процеси ефективності будівництва та реконструкції будівель і споруд в складних умовах.

Предмет дослідження: закономірності підвищення ефективності процесів будівництва та реконструкції будівель і споруд в складниї умовах міської забудови.

Методи дослідження: Теоретичну й методологічну основу досліджень склали наукові праці вітчизняних і закордонних авторів в галузі будівництва та реконструкції.

Наукова новизна.

– обґрунтовані критерії вибору методів ефективності процесів будівництва та реонструкції;

– одержані закономірності впливу процесів будівництва та реконструкції будівель і споруд в складних умовах міської забудови.

Практичне значення. Дані дослідження можуть бути використані для будівництва та реконструкції будівель і споруд в складних умовах міської забудови та для підвищення якості проектів, що розробляються.

Апробація. Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ.

Характерною рисою сучасної архітектурно-містобудівної діяльності в Україні є формування багатофункціональних житлово-громадських комплексів, створення нових типів закладів обслуговування, реконструкція та модернізація житлових кварталів, впровадження нових будівельних технологій у спорудженні багатоквартирних будинків.

Усе це зумовлює ущільнення існуючої забудови, зокрема як підвищення поверховості житлових та громадських будівель і забудови вільних ділянок, прилеглих до існуючих споруд.

Сучасні архітектори, містобудівельники, соціологи обґрунтовують ущільнення міської забудови низкою причин. Так демографи пов'язують цю проблему з перенаселенням планети, різким збільшенням темпів приросту населення. Якщов 1900 р. на земній кулі проживало трохи більше ніж 1 млрд осіб, тов 2006 р. – майже 6,5 млрд, а до 2050 р. прогнозується збільшення населення до 12 млрд. Соціологи свідчать, що квартири та офіси на верхніх поверхах особливо популярні серед молодих бізнесменів, акторів, архітекторів, дизайнерів та інших представників ділової і творчої молоді з активним способом життя, для яких місце проживання та праці має вагоме практичне та іміджеве значення.

В житлових вежах, як правило, проектуються та будуються престижні пентхауси – своєрідні вілли на верхівці будівлі, з яких відкривається чудовий вид на міську забудову та природне середовище. З цих міркувань висотні житлові комплекси особливо привабливі при їхньому розміщенні і в центральній частині міста, і на берегах міських річок, озер та в лісопарковому середовищі. В містобудівному аспекті багатоповерхові та висотні композиції дають можливість визначити більш значний масштаб міської забудови, акцентувати центральні зони та інші вагомі планувальні вузли.

Окрім того, сучасні інвестори цивільного будівництва в Україні розглядають підвищення поверховості будинків переважно з метою раціонального освоєння цінних міських територій таекономії ресурсів на спорудження інженерних та транспортних мереж, не враховуючи низки проблем, які при цьому виникають.

За роки становлення житла високощільної забудови в світі запропоновано велику кількість рішень, вироблено певні архітектурно-проектні прийоми, які становлять безумовний інтерес для архітекторів. Виявити особливості проектування житлових будинків та виявити містобудівельні, архітектурно планувальні та конструктивні проблеми в умовах високої щільності забудови в сучасній структурі міста.Сьогодні в Україні існує тенденція до збільшення обсягів будівництва та реконструкції в умовах щільної міської забудови, до освоєння територій із складними інженерно-геологічними умовами, до зниження рівнів підвалів існуючих будівель та освоєння підземного простору до позначок -6 … -12 м і більше, до зростання потужності будівельної техніки й, у зв’язку з цим, збільшення навантажень на основи будівель у процесі будівництва та експлуатації споруди. Крім того, в багатьох великих містах загострилася проблема освоєння ділянок, які перебувають у структурі історичного середовища.

Проблема полягає у недосконалості і неопрацьованості методів, які використовуються сьогодні в проектуванні об’єктів, шоперебувають у історично сформованій забудові. Це призводить до порушення цілісності історичних архітектурних ансамблів та до втрати ними художнього та семантичного значення, що, своєю чергою, спричиняє втрату архітектурної традиції міст та порушення еволюційного процесу їхнього формування. Значення історичної забудови в старих містах складно переоцінити. Вона є візиткою міста, ілюструє його історію і розвиток, зберігає дух міста та його генетичний код.

Отже, перед архітектором постає завдання створення нових будівель у тісному контакті з пам’ятками історії та архітектури. У дуже цінній центральній, часто історичній забудові кількість ділянок є обмежена, і вартість кожної дуже висока.

Це спонукає інвесторів до підвищення поверховості споруди, щоможе привести до функціонального, інженерного та композиційного перевантаження території. За останні роки в Україні, особливо у великих містах – Києві, Одесі Дніпрі, Харкові тепер у Вінниці спроектовано велику кількість багатоповерхових і висотних будівель. Левова частина з них спроектована і побудована в Києві.

На жаль, без єдиного плану містобудівної організації території. Зведені будівлі розташовані хаотично, не пов'язані вони ні між собою, ані з існуючою забудовою, і не формують архітектурного ансамблю. Різні будівельні компанії у Львові створюють свої житлові квартали чи мікрорайони, зовсім не пов'язані один з одним ані просторово, ні композиційно без бачення єдиного архітектурно вираженого образу міста. Доречі, концепція генерального плану розвитку м. Львова ще досі не затверджена. Аналізуючи досвід фахівців, що займалися проектуванням зазначених об'єктів, можна виділити низку проблем, які найчастіше виникають при проектуванні висотних будівель у історичному середовищі великих міст України.

Проблемами щільної забудови займаються і сучасні дослідники (Авдєєва М.С., Тустановська Л.В. [1]), і спеціалісти різних інститутів типового і експериментального проектування житла у 80-х роках XX століття (Бранденбург Б., Петрова З., ВасиленкоО., Пересвєтов В., Рєпін Ю. та ін.) [2, 3].

Розташування новобудов на ділянках, які перебувають у системі існуючої забудови чи в історичному середовищі міста, частопов'язане з низкою функціонально-просторових проблем:

– обмеженими розмірами ділянки проектування в навколишній забудові,

– складною геометрією меж ділянки,

– недостатнім простором для реалізації функціональних потреб будівлі (під'їхати машині швидкої допомоги, підвезти меблі чи побутову техніку, матеріали для капітального ремонту, просто припаркуватися).

Зовнішні фактори і обмеження, зумовлені оточенням і конфігурацією ділянки, спричиняють труднощі у внутрішній організації будівлі. Це відображається у складній геометрії поверхів споруди, нераціональному використанні площ, порушенні норм природного освітлення і вентиляції, погіршенні візуального образу та ускладненні функціональних схем будівель.

Втім, при розумному аналізі зовнішніх факторів і обмежень, вони можуть бути покладені в основу формування споруди. Але для цього треба мати можливість пристосовувати функціональні складові та техніко-економічні показники до реальних можливостей ділянки.

На жаль, навіть при проведенні такого аналізу забудовник навряд чи прийме зміни у бік зменшення техніко-економічних показників і менш вигідних у комерційному плані функцій.

Як свідчить практика, забудовників найчастіше влаштовує менш збалансований варіант споруди, але з більшими (необовязково раціональнішими) показниками.

У проектуванні у центральній зоні великих міст будівлі часто розташовують у місцях найбільшої концентрації функціональних та транспортних потоків. При цьому реальна пропускна здатність транспортної інфраструктури в обраному вузлі майже не враховується, не кажучи вже про врахування додаткових навантажень на дороги, які будуть створені новобудовою.

При цьому виникають складнощі з регулюванням руху у місці підключення будівлі до міської транспортної мережі. Зміна смуг руху транспортними засобами та зниження їх швидкості негативно впливає на пропускну здатність вулиці чи дороги.

Забудова високої щільності площ, які мають транспортні вузли, не може з містобудівної точки зору вважатися доцільним рішенням через те, що в зонах концентрації транспорту, а тим більше в великих багато-потокових і багатофункціональних транспортних вузлах, існує потреба у розвитку громадського простору, транспортної і пішохідної інфраструктури. Крім того, не можна ігнорувати те, що зростання міста потребує постійного розвитку системи комунікацій. А для цього необхідні резервації територій навколо навантажених транспортних вузлів задля своєчасного їх розширення і збільшення пропускної здатності. Наприклад, міст на вул. Городоцькій у районі Окружної.

На жаль, місця концентрації і розсіювання потоків як найпривабливіші масово привертають увагу інвесторів.

Зручний доїзд до місця розташування об’єкта (станція метро, зупинка громадського транспорту, потужна транспортна магістраль з великою пропускною здатністю) збільшує вартість квадратного метра будівлі.

Це змушує нас до аналізу можливості забудови таких територій. У цьому контексті слід намагатися мінімізувати негативні наслідки за допомогою впровадження продуманих об’ємнопросторових і функціонально-планувальних моделей.

Вартозауважити, щоз ущільненням міської забудови, особливо в крупних мегаполісах, на межі XX–XXI століть будівлі почали інтегруватися в транспортну інфраструктуру.

Дорожні розв’язки в різних рівнях, багатоповерхові паркінги з виїздами на різні магістральні шляхи, будинки з вхідними зонами на різних рівнях і т.ін.

Пішохідні зони чи шляхи за своєю масштабністю набагато менші, ніж транспортні. Тому і аналізу комфорту, зручності і напрямкам пішохідних шляхів приділяють ще менше уваги. Все обмежується лише визначенням зупинок громадського транспорту та квадратним чи прямокутним розташуванням пішохідних доріжок певної ширини.

Пішохідна інфраструктура формується за залишковим принципом і становить проблему і для цільових, і для транзитних пішохідних потоків. Хоча, за ретельного аналізу всіх можливих рішень виникають досить цікаві варіанти облаштування пішохідних зон.

Будівництво великих функціональних комплексів у стислих умовах існуючої забудови чи історичного середовища (як найчастіше трапляється) та граничне завищення інвестором технікоекономічних показників споруди призводять до нехтування озелененням території і формування відкритої рекреації у недостатньому об’ємі відносно потреб користувачів.

Сучасна архітектурна практика пропонує багато варіантів вирішення цих питань. Наприклад, озеленення покрівель, формування зимових садів, відкритих терас тощо.

Але, у зв’язку зі збільшенням кошторису будівництва, такі пропозиції забудовник нехтує, що призводить до погіршення умов праці чи проживання користувачів комплексу, а в масо во му випадку – до погіршення екологічної ситуації у районі будівництва.

Цю проблему слід вирішувати, провівши дослідження району будівництва у межах пішохідної досяжності на предмет виявлення ландшафтно-рекреаційних зон і розрахунку їхньої місткості. Уразі недостатньої площі зазначених зон їх формування обов’язково повинно бути враховане у проектуванні новобудови.

1 Теоретичні відомості, щодо реалізації будівництва об’єктів в умовах високої щільності

1.1. Проблематика організаційних процесів об’єктів в умовах будівництва високої щільності

Будівництво в Україні є однією з фундаментальних галузей промисловості. Збільшення вартості земельних ділянок під забудову призводить до зростання вартості будівництва. Водночас інвестори та будівельні кампанії зацікавлені в спорудженні об’єктів у місцях найсприятливіших для подальшої експлуатації. Це призводить до використання під забудову ділянок, які колись вважалися неперспективними через складність рельєфу, щільність прилеглої забудови, слабкі ґрунти, чи високий рівень ґрунтових вод. Останнім часом використання таких ділянок стає все актуальнішим. Проте, будівництво в несприятливих місцях пов’язане з ризиком деформацій чи тріщиноутворень в існуючих будівлях, ризиком руйнування стінок котлованів. Наприклад, спорудження багатоповерхових житлових будинків на вільних від забудови ділянках у центральній частині міста зі щільною прилеглою забудовою може призвести до появи наскрізних тріщин у прилеглих житлових будинках, нерівномірних усадок наявних фундаментів.

В даний час умови будівництва у великих містах такі, що найбільш інтенсивно будівельні роботи ведуться в центральній частині населених пунктів. Відмінною особливістю сучасного міського будівництва є прагнення до освоєння підземного простору.Це пов’язано, з одного боку, з привабливістю для інвесторів розміщення об’єктів в районах з уже розвиненою інженерною інфраструктурою і найбільшою концентрацією населення, а з іншого боку, з історичною психологією престижності об’єктів нерухомості в центральних районах міст.

У цьому випадку при проектуванні будівель та інженерних споруд, а також при виконанні робіт нульового циклу в умовах щільної міської забудови як проектувальникам, так і підрядним організаціям необхідно вирішити складні геотехнічні проблеми. Ігнорування цих проблем може призвести в кращому випадку до порушення умов нормальної експлуатації інженерних споруд, а в гіршому — до аварійних ситуацій і людських жертв.

Сучасні будівельні технології виробництва робіт нульового циклу, що іменуються сьогодні в широкому колі фахівців як геотехнології (гео — земля, грец.) дозволяють вирішувати будь-які інженерні завдання будівництва і реконструкції. Перехід від типового будівництва на вільній території до реконструкції і нового будівництва в складних умовах щільної міської забудови — це актуальне завдання всіх учасників сучасного будівельного комплексу. Відповідно до Європейського міжнародному стандарту — Eurocode 7 (Geotechnics), подібне будівництво відноситься до III найбільш складної геотехнічної категорії. Роботи нульового циклу в даних умовах виявляються найдорожчими. Аналіз аварій останніх років, що сталися у нас в країні і за кордоном, показує, що понад 70% «відмов» будівель відбувається з причини помилок на стадії геотехнічних робіт.

Перша проблема, з якою доводиться стикатися будівельникам при освоєнні геотехнічного простору в умовах забудови високої щільності, — це підготовка території майбутнього майданчика будівництва. Дана проблема досить складна і вимагає вирішення декількох завдань, а саме:

- Оцінки геотехнічної ситуації будівництва. Вона повинна включати в себе комплексні інженерно-геологічні та інженерно — екологічні вишукування з урахуванням можливих геодинамічних процесів і явищ, а також оцінку стану грунтів основи і фундаментів поблизу існуючих будівель і споруд. Такий підхід необхідний, оскільки за час експлуатації побудованих будівель, як правило, відбувається зміна гідрологічної та геологічної обстановки. В межах майбутнього майданчика будівництва змінюються міцнісні та деформативні властивості грунтового масиву. Крім того, необхідно оцінити технічний стан

фундаментів існуючих будівель з точки зору можливості сприйняття ними частини тисків від знову влаштовуються будівель;

- Розроблення заходів щодо запобігання можливих руйнувань розташованих поблизу будівель під час виробництва геотехнічних робіт і вибору щадить технології робіт нульового циклу. Ігнорування даного етапу неминуче призведе до виникнення небажаних аварійних ситуацій;

- Перенесення існуючих комунікацій з урахуванням нового будівництва [1].

Друга важлива проблема — це вибір типу і конструкції фундаменту майбутньої споруди. При виборі фундаментів в обмежених умовах будівництва необхідно враховувати складний напружено-деформативний стан грунтового масиву, який виникає через взаємний вплив існуючих і знову зведених будинків. У цьому випадку епюри напруг в грунтовому масиві будуть накладатися один на одного, що може привести до неприпустимого перенапруження вже навантаженої грунтової основи. Зазвичай наслідком цього є розвиток додаткових деформацій існуючих будинків і перехід їх в аварійний стан. Крім того, необхідно грамотно підібрати конструкцію нового фундаменту і здійснити його влаштування з урахуванням не тільки геологічних умов будівництва, але й з урахуванням можливого впливу нових фундаментів на вже існуючі. У складі проекту повинен бути виконаний прогноз геотехнічної обстановки як на етапі будівництва, так і на етапі нормативного терміну експлуатації будівлі. У цьому випадку при виробництві геотехнічних робіт необхідно дотримувати певний технологічний регламент, який полягає у створенні параметрів сприятливих режимів виробництва робіт, забезпеченні належного контролю за якістю робіт нульового циклу і забезпеченні геотехнічного моніторингу. Основні позиції технологічного регламенту повинні міститися в проекті організації робіт, а в більш уточненому вигляді — в проекті виконання робіт [2].

Третя важлива проблема — вартість пристрою фундаментів. Відомо, що вартість виконання геотехнічних робіт складає від 10 до 40% загальної вартості

будівництва, в залежності від складності геологічних умов і рівня відповідальності споруди. З урахуванням виконання всіх перерахованих вище вимог зрозуміло, що виробництво робіт нульового циклу в умовах щільної міської забудови зажадає від інвестора значно більших вкладень, ніж при будівництві аналогічних споруд на вільних майданчиках. У цьому випадку для того щоб зберегти привабливість для інвестора такого проекту , з точки зору швидкої окупності капітальних вкладень, необхідно влаштовувати такі види фундаментів, які забезпечують високу рентабельність використовуваної земельної ділянки. Цього можна добитися, використовуючи сучасні геотехнології такі як «стіна в грунті», грунтові анкера, високонапірні закріплення грунтів, армування підстав, пристрій CFA-паль і т. д., які дозволяють ефективно використовувати підземний простір під будинками, а також дають можливість передати значні корисні навантаження від важко навантажених споруд на грунтову основу [3].

Четверта проблема — це виконання геотехнічних робіт з улаштування фундаментів. Зведення будинків в безпосередній близькості від існуючих споруд є незрівнянно більш складним завданням, ніж будівництво окремо стоячого будинку. Як показує досвід будівництва у великих населених пунктах, недотримання вимог до правил проведення робіт нульового циклу на забудованих територіях призводить до неприпустимих деформацій існуючих будинків (тріщини в несучих стінах, перекіс сходових маршів, зсув перекриттів і т. п.) , аж до їх повного руйнування. В особливості, небезпека виникнення аварійної ситуації виникає при будівництві на структурно-нестійких і техногенних грунтах. Найбільш складними геотехнічними роботами можна вважати розробку поблизу існуючих будівель котлованів, особливо із застосуванням технологій водозниження грунтових вод; будівництво поблизу існуючих малоповерхових будівель нових зі значними навантаженнями на основу; передачу динамічних навантажень на підставу існуючого будинку при зануренні паль або шпунта [4].

Однією з головних проблем, з якою доводиться стикатися в процесі

зведення будинків в умовах щільної міської забудови, є вплив як реалізованих об'єктів на сформовану навколишнє середовище, так і вплив цього середовища на об'єкт, що зводиться.

Захист існуючої забудови. Вплив споруджуваного об'єкта на навколишні будівлі та інфраструктуру в основному такі:

• шумовий ефект, що супроводжує будь-який будівельний процес;

• динамічний вплив працюючих машин і механізмів;

• викид в атмосферу великої кількості пилових частинок дрібних і середніх фракцій;

• вироблення величезної кількості будівельного та побутового сміття;

• збільшення скидання стоків в існуючі міські мережі, а також на грунт;

• порушення звичних транспортних схем внаслідок обмеження, а іноді й повної заборони руху по вулицях, на яких здійснюється будівництво.

Для зниження рівня шуму на будівельному майданчику виробникам робіт наказують на стадії проходження державної експертизи, тобто в процесі узгодження основних технічних і технологічних рішень, використовувати шумопонижуючі методики та обладнання. Наприклад, при проведенні пальових і шпунтових робіт обов'язковою вимогою є занурення паль в пробурені свердловини. В якості підйомних і бетоноподаючих машин рекомендується обладнання з меншими шумовими характеристиками при загальних рівних технічних можливостях. Викликаючі особливий шумовий ефект пневматичні відбійні молотки замінюють на електромеханічні. Вводиться тимчасове обмеження на проведення всіх видів робіт на будівельному майданчику, з особливим виділенням дозволеного періоду проведення найбільш гучних робіт, таких, як монтажні, зварювальні, бетонні та ін. [5].

1.2 Інженерні вишукування в умовах будівництва високої щільності

Інженерні вишукування для проектування нових будівель поруч з існуючими повинні забезпечити не тільки вивчення інженерно-геологічних умов майданчика будівництва нової будівлі, але й одержання необхідних даних для перевірки впливу нової будівлі на опади існуючих, для проектування заходів щодо зменшення впливу нової будівлі на деформації існуючих, а також для проектування, в разі необхідності, підсилення основ і фундаментів існуючих будівель.

Інженерні вишукування повинні проводитися відповідно до чинних норм законодавства.

Технічне завдання на вишукування необхідно складати після огляду представником проектної організації існуючих будівель, розташованих поруч з новим, з метою візуальної оцінки стану несучих конструкцій будівель (як зовні, так і всередині) і уточнення вимог до вишукувань.

У технічному завданні на вишукування повинні приводитися характеристика нової будівліі характеристики поруч розташованих експлуатованих будівель (поверховість, конструкція, вид підстави, тип і глибина закладання фундаментів, рік побудови, геотехнічна категорія і ін.). Зазначаються відомості про наявні матеріали вишукувань для цих будівель (дослідницька організація, рік пошуків, номери архівних справ) і відомості про технічний стан конструкцій будівель за результатами попередніх обстежень, а також попереднього візуального обстеження. Повинні бути приведені завдання вишукувань, розширені у зв'язку з наявністю поруч розташованих будівель.

Склад, обсяг і методи робіт призначають відповідно до вимог документів, з урахуванням стадії проектування, рівня відповідальності та геотехнічної категорії нової будівлі та існуючих та технічного стану останніх [6].

Обсяг і склад технічного обстеження надземних і підземних конструкцій існуючих будівель встановлюються з урахуванням попереднього обстеження

будівлі.

Збір та аналіз архівних матеріалів вишукувань повинен виконуватися не тільки для майданчика нового будівництва, але й для поруч розташованих існуючих будівель. Збирають також відомості по плануванню, інженерній підготовці та благоустрою майданчика, документи з виробництва земляних робіт. В умовах існуючої забудови особлива увага повинна бути звернена на виявлення підземних споруд та інженерних мереж (колекторів, комунікацій тощо).

На основі зіставлення нових матеріалів вишукувань з архівними даними необхідно встановити чи відбулися за період експлуатації існуючих будівель зміни інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов.

Гірські вироблення і точки зондування повинні розміщуватися не тільки в межах нового майданчика, але і в безпосередній близькості від існуючих будівель. У зв'язку з притаманною Україні великою неоднорідністю грунтових нашарувань по глибині і в плані для будинків II та III геотехнічних категорій відстань між свердловинами рекомендується приймати не більше 15-20 м, особливо по лінії примикання нової будівлі до існуючої. Повинні бути передбачені шурфи близько фундаментів існуючих будівель для обстеження конструкцій фундаментів і грунтів основи.

У районах історичної забудови необхідно виявляти наявність і місце розташування існуючих і існування підземних споруд, підвалів, фундаментів знесених будівель, колодязів, водойм, підземних виробок та ін.

Глибина буріння і зондування повинна призначатися не тільки виходячи з виду і глибини закладення фундаментів нової будівлі, але також з урахуванням виду і глибини закладення фундаментів існуючих будівель. При виборі методу зондування в умовах щільної житлової забудови перевагу слід віддавати статичному зондуванню [7].

У зв'язку зі складною гідрогеологічної обстановкою, характерною для забудованих районів,спостерігається тенденція до підтоплення ,тому особлива увага повинна бути приділена вивченню гідрогеологічних умов майданчика і

прогнозом їх зміни у зв'язку з новим будівництвом. Необхідно прогнозувати вплив змін гідрогеологічних умов, у тому числі водозниження при будівництві нової будівлі; на поведінку поруч розташованих існуючих будівель з урахуванням їх габаритів і особливостей конструкцій.

Вишукування повинні забезпечити отримання за допомогою польових і лабораторних методів всіх характеристик грунтів, необхідних для розрахунку і проектування основ і фундаментів нової будівлі, а також перевірки , в разі необхідності, деформацій і стійкості поруч розташованих існуючих будівель.

При проектуванні між новим та існуючим будинком роздільної стіни, яка виконує функції підпірної або захисної стінки, протифільтраційної завіси, у вигляді «стіни в грунті», шпунтового огородження з металевого шпунта або паль, при вишукуваннях повинні бути визначені характеристики грунтів, необхідні для розрахунку цих конструкцій [8].

При інженерних вишукуваннях по майданчиках, де можливо прояв небезпечних природних і техногенних впливів на будівлі, необхідно передбачати спеціальні дослідження, щоб забезпечити отримання характеристик грунтів і підземних вод, використовуваних для виконання проектних робіт з урахуванням особливостей (зсуви, карсти, суфозія, ерозія,підтоплення, динамічні дії, електричні, магнітні й теплові поля, техногенні впливи).

У програмі інженерно-геологічних вишукувань на ділянках розвитку несприятливих процесів і явищ рекомендується передбачити виконання спеціалізованими організаціями стаціонарних спостережень з метою вивчення динаміки їх розвитку, а також встановлення площ їх прояву і глибин інтенсивного розвитку, приуроченості до геоморфологічних елементів, формам рельєфу і видам ґрунтів , умовам і причинам виникнення, форм прояву і розвитку.

Повинні бути виконані спеціальні дослідження грунтів для оцінки можливих змін їх властивостей внаслідок протікання цих процесів.

На ділянках розвитку несприятливих процесів і явищ гірничі виробки

необхідно проходити не менше ніж на 5 м нижче зони активного розвитку цих процесів - поверхонь ковзання зсувних тіл, передбачуваної глибини карстоутворення, поверхонь розділу рухомих і нерухомих частин тіла осипів.

У технічному звіті з вишукувань повинен виділятися розділ «Геологічні процеси».

Геофізичні дослідження передбачаються для виявлення неоднорідності будови товщі грунтів, їх складу та стану, виявлення закарстованних і техногенних зон, зон ерозійного розмиву, умов залягання підземних вод, а також фізико-механічних властивостей ґрунтів. У міських умовах слід віддавати перевагу свердловинним методам.

При будівництві унікальних споруд, споруд підвищеного економічного, соціального та екологічного ризику (I рівня відповідальності), а також за наявності складних інженерно-геологічних умов (Геотехнічна категорія III) економічно доцільно збільшення обсягу інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань на 40-60%, проти рекомендованих нормативними документами, причому це збільшення має здійснюватися в основному за рахунок гірничих виробок і визначення характеристик грунтів польовими методами. При виконанні цих робіт слід залучати спеціалізовані організації [9].

При вишукуваннях під об'єкти геотехнічної категорії III повинні виконуватися дослідження напружено-деформованого стану ґрунтового масиву, дослідно-фільтраційні роботи, стаціонарні спостереження та інші спеціальні роботи і дослідження відповідно до технічного завдання та програмою вишукувань, до яких повинні залучатися спеціалізовані наукові та вишукувальні організації.

Для споруд підвищеного рівня відповідальності повинні бути організовані спостереження за опадами з моменту закладки їх фундаментів.

Технічний звіт (висновок) з інженерних вишукувань складається відповідно до ДСТУ 3008-2015 Додатково необхідно привести:

-відомості про архівні матеріали вишукувань для поруч розташованих будинків і аналіз відповідності нових матеріалів вишукувань архівними

даними;

-характеристику інженерно-геологічних нашарувань, фізико-механічних властивостей ґрунтів і гідрогеологічних умов підстав існуючих будівель;

-прогноз можливого впливу будівництва нової будівлі на деформації існуючих [10].

1.3 Відомості щодо зведення будинків в умовах будівництва високої щільності

Зведення будинків в умовах щільної міської забудови. У цих умовах виникає ряд технологічних факторів, дотримання яких забезпечує якість та довговічність не тільки будинків, що зводяться, а і оточуючих будинків та споруд:

- необхідність забезпечення експлуатаційних властивостей будинків,що знаходяться у безпосередній близькості від п’ятна забудови;

-неможливість розташування на будівельному майданчику необхідної кількості побутових, та інженерних споруд, машин обладнання та механізмів.

-розробка спеціальних конструктивних та технологічних мірoприємств, направлених на оптимізацію процесів зведення об’єкту; - розробка технічних та технологічних мірoприємств, направлених назахист екологічного середовища об’єкту та існуючої забудови.

Специфічні умови будгенплану полягають у необхідності розташування за його межами: адміністративно - побутових приміщень; їдальні та санітарних приміщень; арматурних, столярних та слюсарних майстерень; відкритих та закритих складів; кранів, бетононасосів і інших будівельних машин [11].

Усі ці будівлі та машини і механізми повинні бути розташовані поряд із будівельним майданчиком та, за необхідності підключені до міських інженерних мереж.

Підтримання експлуатаційних властивостей існуючих будинків таспоруд включає:забезпечення їх надійної роботи під чад час розробки ґрунтукотловану; забезпечення захисту від динамічного навантаження внаслідок діїбудівельних машин та механізмів [12].

Запобігання руйнуванню від розробки котловану може бути реалізовано двома напрямками: вибором методів для розробки котловану за яких мінімізується негативний вплив на будинки – розробка котловану під захистом шпунтованої стінки із паль заглиблених вдавлюванням, стінки зведеної методом «стіна у ґрунті»; підсилення фундаментів та стін будинку до початку виконання будівельно – монтажних робіт; улаштування контрфорсів.

За розробки грунту котлованів розташованих вздовж фундаментів існуючи будівель без шпунтової стінки необхідно залишати берму із ґрунту яка розробляється у останню чергу чи навіть після часткового зведення фундаментів нової будівлі.

Захист екологічного середовища. Одною із головних проблем, що виникає під час будівництва в умовах щільної міської забудови є взаємонегативний вплив як будівлі що зводиться на існуюче навколишнє середовище,так і цього середовища на об’єкт будівництва.

Захист існуючого середовища. Влив об’єкту, що зводиться на навколишні будівлі та інфраструктуру в основному у наступному:

-шумовому ефекту, що супроводжує любе будівництво;

-динамічне навантаження від працюючих машин та механізмів;

-викиди у атмосферу великої кількості часток пилу мілких та середніх фракцій;

-утворення великого об’єму будівельного сміття;

-збільшення скидання у існуючі міські мережі, а також на рельєф;

-порушення звичного транспортного руху.

Для зниження цього впливу, до початку будівництва повинні бути розроблені спеціальні заходи, які повинні бути погодженими із відповідними службами (ДАІ, екологією, санепідстанцією, власниками мереж та ін.), бути

реалізованими під час будівництва та контролюватися відповідними органами та будівельниками.

Захист будівлі, що зводиться. Негативний вплив існуючої інфраструктури на споруду, що зводиться полягає у наступному:

- шумове - від розташованих поблизу будівництва транспортних магістралей, стадіонів, кафе, ресторанів промислових підприємств;

- динамічне - від транспортних засобів, метро та промислових підприємств;

-виділення продуктів розпаду різних речовин, що знаходяться у ґрунтіумісці будівництва;

-поверхневі та ґрунтові води.

Для зниження даного негативного впливу використовуються як добре відомі рішення наприклад із водопониження, так і достатньо нові для нашої держави установлення захисних звукопоглинаючих екранів (стін вишиною 2– 5 м) для захисту від шуму; установлення віброгасників у фундаментні плити, використання віброізоляційних рулонних матеріалів та ін. [13].

В Україні з 1 вересня 2018 року набули чинності нові державні будівельні норми з містобудування, які вводять граничні показники щільності населення мікрорайону на рівні 150-450 чол./га з допустимим перевищенням цих показників у великих і найбільших містах максимально на 20%.

Про це повідомив заступник міністра регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України Лев Парцхаладзе на своїй сторінці в Facebook. «При плануванні нового мікрорайону показники щільності населення в крупних та найкрупніших містах допускається підвищувати не більше ніж на 20%, тобто до 540 осіб/га, за окремими умовами: щоб на території мікрорайону обов’язково розміщувалися підземні автостоянки або багатоповерхові гаражі, вбудовано-прибудовані дитсадки і створювалися озеленені відкриті тераси в житлових і громадських будівлях», – написав він.

За словами заступника міністра, раніше максимальна щільність населення визначалася на рівні 450 чол./га, але за наявності певного обґрунтування вона

могла перевищуватися в кілька разів. «Хто як хотів, так і обґрунтував необхідність. У результаті В деяких районах наших міст щільність населення сягала 2000 чоловік/га. Ми не можемо допустити таке підвищення щільності до тих пір, поки на місцях не буде розроблена актуальна комплексна містобудівна документація: це генеральні плани населених пунктів, детальні плани територій та зонінг», – підкреслив Парцхаладзе. Він додав, що розмір збільшення щільності визначається містобудівним розрахунком потреб у площі території мікрорайону.

«У разі розміщення нових житлових будинків на земельних ділянках в існуючих мікрорайонах при проведенні розрахунків граничної щільності населення слід враховувати населення, яке проживає в існуючих житлових будинках та новобудовах, рівень їх забезпечення об’єктами благоустрою згідно з цими нормами, наявність об’єктів повсякденного обслуговування в межах відповідного мікрорайону, а також розмір земельних ділянок, визначених під нове будівництво, забезпечуючи при цьому дотримання містобудівних, санітарних норм та протипожежних вимог», – зазначив Парцхаладзе.

Державні будівельні норми (ДБН) – обов’язкові до виконання нормативні акти, які використовуються при проектуванні нових і реконструкції існуючих будівель, кварталів, мікрорайонів відповідності з їх призначенням [14].

Поверховість забудови	Щільність житлового фонду м^2 загальної площі на 1 га території мікрорайону (брутто)	Щільність населення на 1 га території мікрорайону (брутто)	Максимально допустима щільність житлового фонду м^2 загальної площі на 1 га ділянки прибудинкової території (нетто)	Щільність населення на 1 га території площі земельної ділянки прибудинкової території (нетто)
Малоповерхова забудова до 3 поверхів (без урахування мансардного поверху)				
1-3	4000	130	9900	330
	5400	180	12870	460
Середньоповерхова забудова (від 4 до 5 поверхів включно)				
4	6700	220	14850	550
5	7900	260	17640	575
Багатоповерхова забудова (від 6 до 9 поверхів включно)				
6	8900	300	19590	615
7	9700	320	19930	680
8	10500	350	21000	720
9	11100	370	22800	740
Забудова підвищеної поверховості (від 10 до 16 поверхів включно)				
10	11600	390	24600	750
12	12300	410	24650	805
14	12800	430	24750	845
16	13100	440	24850	860
Висотна забудова (вище 16 поверхів)				
17 і вище	13500	450	27450	950

Примітка 1. Щільність житлового фонду брутто розраховується для території мікрорайону з повним комплексом об'єктів повсякденного обслуговування.

Примітка 2. Щільність житлового фонду нетто розраховується для земельної ділянки окремого житлового будинку або житлової групи з прибудинковими територіями без урахування площі території для постійного зберігання автомобілів, майданчика для вигулу домашніх тварин.

Рисунок 1.1 – Залежність щільності забудови та населення від поверховості забудови.

2 Аналіз якості організації будівельних процесів будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності

2.1 Особливості організації будівельних процесів будівництва в умовах будівництва високої щільності

При будівництві в умовах щільної міської забудови виникає ряд факторів, дотримання яких забезпечує якість і довговічність не тільки безпосередньо об'єктів, що зводяться, але й оточуючих їх будівель. До цих факторів належить:

- Необхідністьу безпосередній близькості від плями забудови;

- Неможливість розташування на будівельному майданчику всього комплексу будівельної інфраструктури, передбаченої технологією виробництва робіт (побутові та інженерні споруди, машини і механізми);

- Необхідність розробки технічних і технологічних заходів, спрямованих на захист екологічного середовища об'єкта та існуючої забудови.

Обмеженість площ, виділених під забудову, перешкоджає повноцінному розгортанню будівельного майданчика. Разом з тим існує цілий комплекс обов'язкових заходів, без яких будівництво буде припинено контролюючими органами [15]. До них відносяться протипожежні заходи і забезпечення охорони праці та техніка безпеки ведення будівельно-монтажних робіт:

- Наявність евакуаційних проїздів по будівельному майданчику;

- Підготовлені до використання пожежні гідранти і засоби екстреного гасіння пожежі;

- Огорожа будівельного майданчика і небезпечних зон (котловану, монтажного стаціонарного крана, складів конструкцій);

- Навіси над пішохідними зонами, прилеглими до будмайданчика.

У випадках обмеженої площі ділянки забудови поза межами будівельного майданчика можуть розташовуватися: адміністративно-побутові приміщення;

їдальні та санітарні приміщення; арматурні, столярні та слесарні цехи й майстерні; відкриті і закриті склади. Для обмеження складських площ можна організовувати монтаж будівельних конструкцій з коліс, застосовувати максимально укрупнені елементи, застосовувати випробовані в аналогічних умовах передові будівельні технології. Іноді організують проміжні складські майданчики в максимальній близькості від споруджуваного об'єкта. У цьому випадку потрібні матеріали та вироби доставляются на об'єкт в міру необхідності і розміщують в зоні використання. Використання проміжних складів накладають на учасників будівельного виробництва (включаючи постачальників і замовників) суворі вимоги щодо виконання графіків виконання робіт та доставки технологічного обладнання.

Адміністративно-побутові приміщення, що виносяться за межі будівельного майданчика, можуть розташовуватися в існуючих будинках або в знову споруджуваних містечках, максимально наближених до будмайданчика. Використовувані площі повинні задовольняти нормативним вимогам за мінімальними санітарно-гігієнічним нормам на одного працюючого. Доставка працюючих на об'єкт здійснюється службою замовника [16].

Серйозною проблемою в умовах щільної міської забудови є розміщення безпосередньо на майданчику великогабаритних будівельних машин і кранів. Крани й бетононасоси повинні знаходиться на будівельному майданчику або в безпосередній близькості від нього. Однак в безпосередній близькості від них знаходяться раніше побудовані будівлі та споруди, які перешкоджають переміщенню стріли крана або бетононасоса, або немає можливості прокласти підкранові шляхи. У цьому випадку використовують легкомонтуючі крани стаціонарного типу (самопідйомні) на порівняно невеликий фундамент або (для бетонних робіт) застосовують бетоноукладочні комплекси, пов'язані з вертикальною подачею бетонної суміші всередині будівлі і подальший її розподіл на яруси маніпуляторами різних типів. При технологічному проектуванні потрібно прагнути максимально використовувати досвід будівництва в аналогічних умовах і сучасну механізацію.

В складі будгенплану на монтаж багатоповерхової будівлі повинні бути : 1 - прорабська; 2 - інвентарні побутові приміщення для робітників; 3 - їдальня; 4 - душова, приміщення для сушіння одягу; 5 - туалет; 6 - матеріальний склад; 7 - склад ліфтового обладнання; 8 - склад сантехнічного обладнання; 9 - майданчик для вантажозахоплювальних пристроїв і тари; 10 - майданчик для прийому розчину і бетону; 11 - майданчики для розвантаження автотранспорту; 12 - протипожежний водопровід з гідрантами; 13 - баштовий кран; 14 - підкранові шляхи - рейковий шлях крана з огорожами; 15 - майданчик складування конструкцій; 16 - майданчик для стоянки будівельних машин і механізмів; 17 - тимчасові автомобільні дороги; 18 - тимчасовий паркан з двома воротами і прохідними; 19 - споруджуваний будинок; 20 - тимчасова трансформаторна підстанція; 21 - вводи та мережі постійних і тимчасових комунікацій; 22 - освітлювальні щогли; 23 - зона мийки автомобілів; 24 - монтажні підйомники; 25 - майданчик сміттєвих контейнерів; 26 - знаки закріплення основних осей будівлі.

Основні правила проектування будгенплану:

1. Рішення, прийняті на будгенпланом, повинні бути пов'язані з генпланом, з усіма розділами.

2. Прийняті позначення повинні відповідати чинним нормативним документам.

3. Всі об'єкти будгенплану повинні бути найбільш раціонально розміщені на майданчику, відведеному під будівництво.

4. Повинна бути передбачена раціональна організація вантажних і людських потоків.

5. Тимчасові будівлі і установки розташовують на території, не призначеній під забудову до закінчення будівництва.

6. Обсяги тимчасового будівництва повинні бути мінімальними за рахунок використання наявних постійних будівель, доріг і підземних комунікацій.

7. Для тимчасових будівель слід використовувати збірно-розбірні

інвентарні пересувні вагончики і контейнери.

8. Склади збірних конструкцій і масових матеріалів необхідно розташовувати біля місць їх найбільшого споживання.

9. Розміщення кранів повинно гарантувати виконання всіх будівельно-монтажних робіт по прийнятій технології та дотримання графіків будівництва.

10. Приоб'єктні склади розташовують в зонах роботи кранів і в безпосередній близькості від доріг.

11. Будівельний майданчик , щоб уникнути доступ сторонніх осіб необхідно захистити.

12. Необхідно забезпечити безпечне і нешкідливе здійснення робіт, дотримання санітарних та екологічних норм.

13. Повинні бути гарантовані протипожежна безпека, освітлення проходів, проїздів і робочих місць.

Додаткові рекомендації з проектування будгенпланів:

• тимчасові будівлі та складські приміщення розташовують таким чином, щоб виключити взаємний несприятливий вплив в санітарному відношенні;

• тимчасові будівлі, споруди та установки розміщують на будівельному майданчику поблизу постійних інженерних мереж і транспортних комунікацій;

• при виборі місця розташування підсобно-допоміжних об'єктів виходять з мінімуму витрат на влаштування тимчасових інженерних мереж, тимчасових під'їзних шляхів і пішохідних доріжок;

• відкриті склади конструкцій, матеріалів і устаткування розташовують у зоні дії монтажного крана;

• склади горючих матеріалів розміщують на відстані не менше 20 ... 30 м від інших об'єктів;

• майданчики для укрупнювального складання конструкцій та обладнання влаштовують в місцях, що забезпечують безпечний спосіб доставки укрупнених блоків в зону монтажу;

• службові будівлі, приміщення, вагончики - прорабські, диспетчерську, кімнату відпочинку, санітарно-побутові приміщення розташовують ближче до

входу на будівельний майданчик;

• дороги на будмайданчику влаштовують кільцевими з об'їздами, майданчиками для розвороту і роз'їзду автомобілів;

• постійні інженерні мережі рекомендується розміщувати в єдиному колекторі (в спеціальних технічних смугах), поза проїзною частиною доріг і підкранових колій;

• тимчасові, особливо розміщуються на землі або низько над землею, мережі не повинні розташовуватися в межах траси постійних мереж.



Рисунок2.1 - Влаштування будмайданчика в умовах забудови високої щільності

При будівництві в безпосередній близькості іншої будівлі (навіть меншої поверховості і з меншим навантаженням, переданим на фундамент), відбувається істотний перерозподіл напружень в основах,які значно збільшують напругу,виникають спочатку під першим об'єктом(Рисунок 2.2б). Окрім збільшення напруги, при зведенні довколишніх будівель істотно збільшуються деформації фундаментів, що викликають збільшення деформацій будівельних елементів будівель, що й було зафіксовано в ряді вищеописаних натурних спостережень. Виявлена на моделях зміна деформація при будівництві довколишніх об'єктів порівняно з одиночною будовою показано нарисунку2.2 а, б.

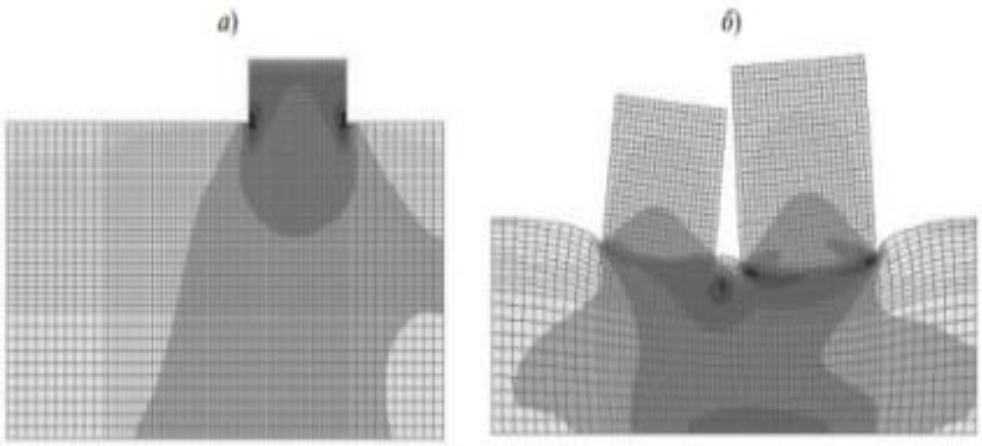


Рисунок2.2 - Ізополя еквівалентних напруг в фундаментах:
а-при спорудженні одного будинку;
б-при спорудженні двох близькорозташованих будинків

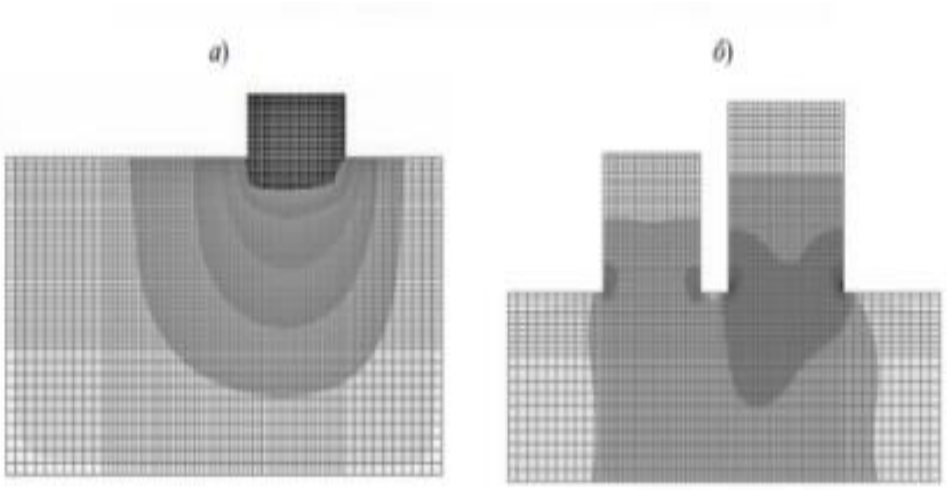


Рисунок 2.3 - Ізополя в фундаментах:
а- при спорудженні одного будинку;
б-при спорудженні двох близькорозташованих будинків

При різноманітності інженерно-геологічних умов майданчиків будівництва , а також відмінності конструкцій і споруд, що застосовуються,використовуються, як правило, стовпчасті, стрічкові і плитні фундаменти на природній або штучно закріпленій підставі і пальові фундаменти з буронабивних, загвинчуваних, забивних, буроін'єкційних та ін. паль.

Вибір типу фундаментів здійснюється залежно від інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика будівництва, місця розташування проектованої будівлі, глибини підземного приміщення, від стану конструкцій і фундаментів існуючих будівель, поблизу яких планується здійснити будівництво [17].

Таблиця 2.1 - Рекомендовані типи фундаментів для будівель різної поверховості

№№ пп.	Структура этажности в строительстве на 1996-2000 гг. эт.	Процентное соотношение зданий по этажности	Примерный уровень давлений под фундаментами, кПа	Тип фундаментов								
				На естественном основании			Свайные фундаменты					
				Железобетонные фундаментные			Сваи из песчано-щебеночной уплотнительной смеси	Сваи буронабивационные	Сваи буронабивающиеся	Сваи забивные	Сваи буронабивные	Комбинированные свайно-плитные
				блоки	ленты	плиты						
1	до 5	17	100-200	+	+	-	+	+	+	+	-	-
2	7-9	14	200-300	+	+	+	-	-	-	+	+	-
3	10-17	49	250-350	-	+	+	-	-	-	+	+	+
4	18-22	10	300-450	-	-	+	-	-	-	+	+	+

Примечание:

+ рекомендуется для рассмотрения

- не рекомендуется для рассмотрения

Таблиця.2.2 - Рекомендовані типи фундаментів залежно від особливості майданчиків

№№ пп.	Особенности площадок, выделяемых для строительства, специфика объекта строительства	Тип фундаментов								
		На естественном основании			Свайные фундаменты					
		Железобетонные фундаментные			Сваи из песчано-щебеночной уплотненной смеси	Сваи буронабивационные	Сваи буронабивающиеся	Сваи забивные	Сваи буронабивные	Комбинированные свайно-плитные
		блоки	ленты	плиты						
1	Строительство на вновь выделяемых территориях	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Строительство на территориях после их предварительной инженерной подготовки	-	+	+	-	-	-	+	+	+
3	Строительство на свободных или освобождаемых территориях в зоне существующей застройки	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Реконструкция зданий с изменением (частичным или полным) его конструкций	+	+	+	+	+	+	-	-	-
5	Реконструкция памятников архитектуры	-	-	-	+	+	+	-	-	-

Несучі конструкції - колони, стіни (внутрішні та зовнішні), перекриття застосовуються із залізобетону класу за міцністю не нижче В20; марка по водонепроникності W 2; марка по морозостійкості F 50; арматура, як правило, зі сталі класу AIII.

Підземні конструкції (огороджувальні стіни, фундаменти) виготовляються з монолітного або збірного залізобетону класу за міцністю не нижче В15; марка по водопроникності W 4; марка по морозостійкості F 35; арматура, як правило, класу А III (поздовжня).

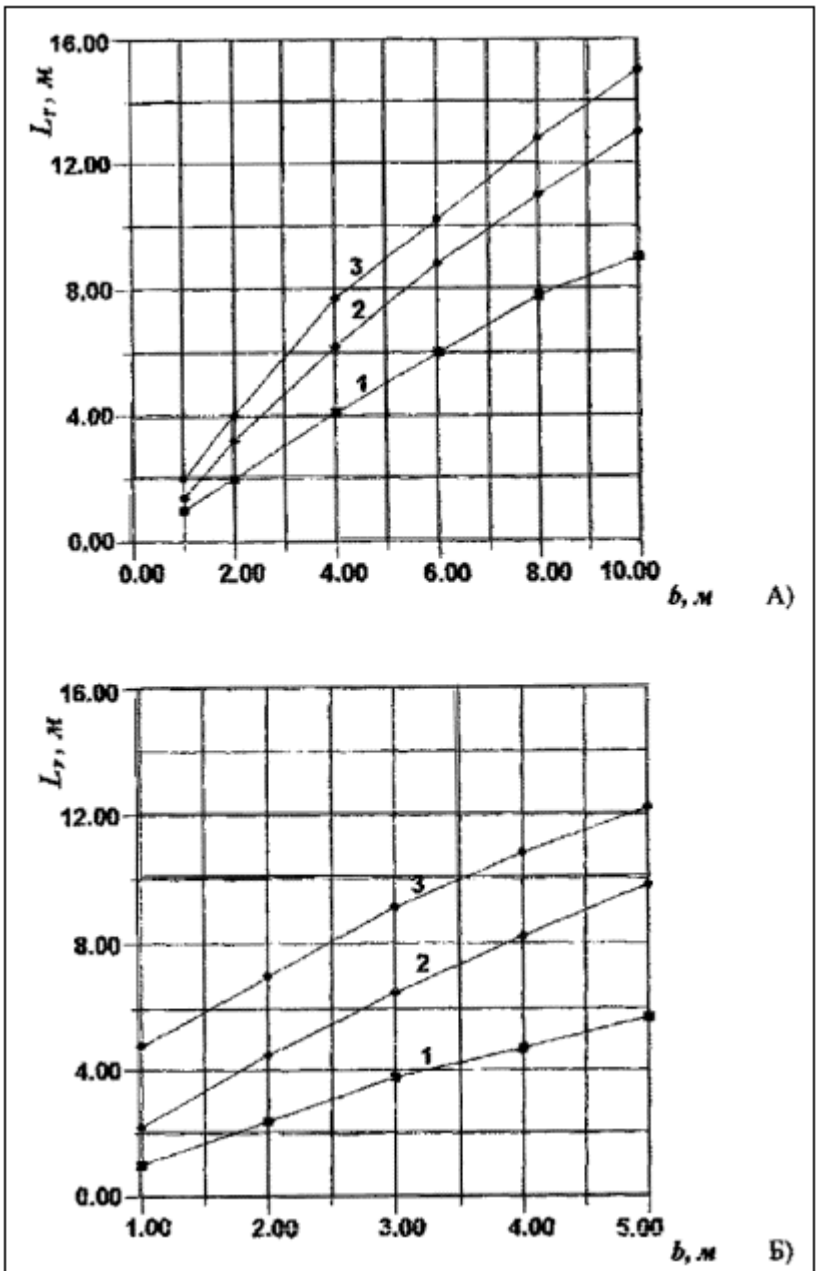


Рисунок2.4 - Графіки для визначення відстані між фундаментами, при якому враховується вплив нового будівництва. А) - для квадратного фундаменту; Б) - для прямокутного фундаменту.

1 - р = 0,1 МПа;2 - р = 0,2 МПа;3 - р = 0,3 МПа.

При зведенні нової будівлі, впритул примикаючої до існуючої, мінімальна відстань між краями нового і існуючого фундаменту встановлюється при проектуванні в залежності від способу розробки ґрунту і глибини котловану, конструкції фундаментів і розділової стінки [18].

Конструкція, розміри і взаємне розміщення фундаментів нової будівлі, що влаштовуються близько існуючих будівель, повинні призначатися з урахуванням розвитку додаткових нерівномірних деформацій фундаментів існуючих будівель і досвіду перекосів несучих конструкцій цих будівель (фундаментів, стін, перекриттів і ін.), викликаних додатковою осадкою.

Якщо проектом нової будівлі не передбачено спирання його конструкцій на конструкції існуючої будівлі, слід влаштовувати осадовий шов між новою будівлею і існуючою.

Осадові шви повинні бути сконструйовані і виконані так, щоб ширина шва забезпечувала роздільне переміщення нових і старих будівель протягом всього періоду їх експлуатації [19].

При необхідності закладення фундаментів нової будівлі в непідкріплені котловані нижче позначки закладення фундаментів існуючого (рис.2.5) допустима різниця відміток закладення визначається виходячи з умови :Dh £ a (tgj 1 + c1 / p), де a - відстань між фундаментами в світлу;j 1 і c 1 -відповідно розрахункові значення кута внутрішнього тертя і питомого зчеплення грунту, що приймаються для розрахунку по першій групі граничних станів;p - середній тиск під підошвою фундаменту існуючого будинку від розрахункових навантажень, що визначаються для розрахунку підстави по несучої здатності.

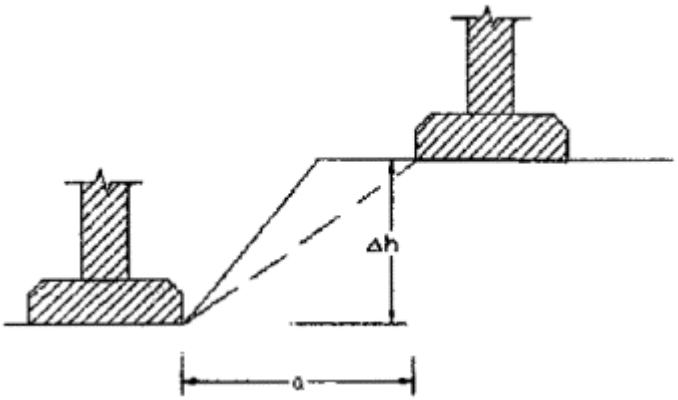


Рисунок 2.5 - Розташування сусідніх фундаментів на різній глибині

Якщо умова не може бути виконана або величини деформацій існуючої будівлі від впливу нової будівлі перевищать гранично допустимі значення, то необхідно вживати заходів, спрямованих на зменшення впливу осідання нової будівлі на існуючу. До таких заходів належать:

· Застосування кріплень котловану;

· Пристрій розділової стінки;

· Передача тиску від нової будівлі на шари щільних підстилаючих грунтів за допомогою використання глибоких опор або паль різних конструкцій;

· Зміцнення грунтів основи будівель різними технологічними засобами (хімічне закріплення, армування, утрамбовування щебеню тощо).

В якості розділової стінки можуть бути використані:

· Шпунтовий ряд;

· Ряд загвинчуваних сталевих труб з дротяним навиванням (бурозавинчувана паля);

· Стінка з паль, у тому числі буронабивних, буроін'єкційних і вдавлюючих;

· Ряд із забивних паль;

· «Стіна в ґрунті».

Питання про тип стінки вирішується на основі техніко-економічного порівняння варіантів або можливостей виконавця.

Жорсткість і глибина закладення розділової стінки, і в разі якщо вона

служить і огорожею котловану, визначені розрахунком, або конструктивні заходи (пристрій анкерів, підкосів, розпірок з упором в попередньо зведені конструкції нової будівлі тощо), повинні забезпечити обмеження горизонтальних зміщень в підставі існуючої будівлі [20].

Розрахунок глибини загортання розділової стінки в більш міцні шари грунту або в шари грунту, розташовані нижче стисливої товщі підстави проектованого фундаменту, проводиться виходячи з умови : mu S f1il1i £ 2u S f2jl2j,де m - коефіцієнт умов роботи, прийнятий для розділової стінки, занурюється в грунт на глибину щонайменше 4 м, т = 0,6, то ж на глибину більше 4м т = 0,8;i - довжина ділянки розділової стінки, яка приймається рівною 1 м;f 1 i; f 2 j - розрахунковий опір i - го і j - го шару грунту відповідно на бічній поверхні розділової стінки в межах глибини h 1 або H (H - глибина стисливої товщі) і h 2 , що визначаються за табл. 2 СНиП 2.02.03-85; l 1 i і l 2 j - товщина і -го і j - го шару грунту в межах глибини h 1 (H) і h 2 відповідно.

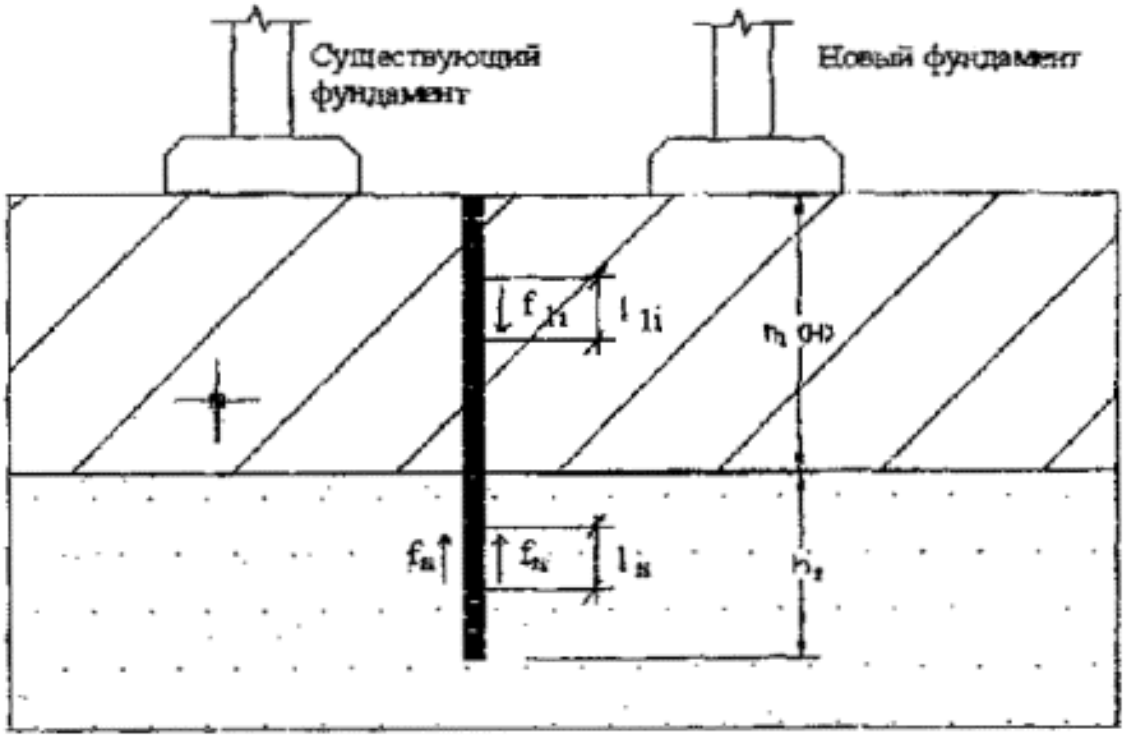


Рисунок 2.6 - Схема до розрахунку розділової стінки

Розділова стінка повинна йти вздовж всієї лінії примикання фундаменту нової будівлі до існуючої і з кожного боку виходити за межі існуючої будівлі в плані не менше 1/4 частини стисливої товщі.

Розділову стінку можна не влаштовувати, якщо нова і існуюча будівлі мають фундаменти на природній основі з однаковим зіставленням рівня їх підошви і однаковим навантаженням і додатковий осад існуючої будівлі не перевищує допустимої величини.

Проект виконання земляних робіт та робіт з улаштування фундаментів нових будинків, що зводяться поруч з існуючими, повинен розроблятися відповідно до вимог СНиП 3.02.01-87 «Земляні споруди, основи і фундаменти» і додаткових вимог, наведених у справжніх рекомендаціях.

У разі безпосереднього примикання котловану до фундаментів існуючих будівель способи розробки грунту і розбирання старих фундаментів, якщо такі є на майданчику, - повинні вибиратися відповідно до напруженим станом підстави існуючих фундаментів. При цьому не слід приймати:

· Куля або клин - молот для дроблення мерзлого грунту і старих, які підлягають розбиранню фундаментів;

· Вибуховий спосіб;

· Екскаватор з ковшем типу «Драгляйн»;

· Потужні гідравлічні механізми ударної дії.

При влаштуванні фундаментів близько існуючих будівель рекомендується:

· Максимально скорочувати терміни роботи в будівельних котлованах;

· Не допускати складування будівельних матеріалів в безпосередній близькості від існуючих фундаментів і на брівці котловану;

· При зануренні металевого або дерев'яного шпунта для зменшення сил тертя слід заповнювати замки шпунтин перемятою пластичною глиною, розчином тиксотропної бентонітової глини, полімерними та іншими мастилами.

Допустимість застосування забивних паль поблизу існуючих будівель слід встановлювати тільки за результатами інструментальних замірів коливань

при пробному забиванні паль за участю спеціалізованих організацій для визначення рівня вібраційного впливу та його відповідності нормативним обмеженням [21]. Особливу увагу небезпеки динамічних дій при забиванні паль слід проявляти у випадках:

· Будівель, деформації підстав яких знаходяться в процесі стабілізації;

· В несучих конструкціях будівель є тріщини з розкриттям більше 3 мм;

· В основі фундаментів залягають слабкі грунти (мули, органомінеральні і органічні грунти, водонасичені пухкі піски та ін.);

· Унікальних будівель, у тому числі архітектурних та історичних пам'яток, для яких за умовами експлуатації встановлено підвищені вимоги щодо обмеження рівня дії вібрації.

Занурення збірних залізобетонних паль і металевого шпунта поряд з існуючими будівлями повинно проводитися важкими молотами з малою висотою падіння ударної частини. Кращим є співвідношення маси ударної частини молота до маси палі не менше 5: 1. На прилеглій ділянці слід в першу чергу занурити один ряд паль, найближчий до існуючої будівлі, що є екраном.

При виконанні робіт з будівництва нової будівлі поряд з існуючим, а також у випадках розбирання при цьому старих будівель слід не допускати:

· Порушення структури несучих шарів основи і втрати стійкості укосів при уривку котлованів, траншей і т.д .;

· Фільтраційного руйнування основи;

· Технологічного вібраційного впливу;

· Промерзання грунтів основи існуючої будівлі з боку відритого котловану.

2.2 Процеси укріплення фундаментів при умовах будівництва високої щільності

Перш ніж розглядати питання підсилення основ і перебудови фундаментів коротко зупинимося на термінах теорії надійності: безвідмовність, відмова й довговічність.

Основа - фундамент - споруда (будівля) являє собою єдину систему, що складається із взаємозалежних елементів. Слабкою ланкою в цій системі є споруда або фундамент, деформації яких обмежені деформацією основи. На цьому положенні базується розрахунок основ за деформаціями споруди (будівлі).

Під надійністю в техніці розуміють властивість будь-якої системи зберігати свою якість (дієздатність) у процесі експлуатації, сприймати всі тимчасові впливи як при виготовленні (зведенні стосовно до будівництва), так і корисному функціонуванні.

Безвідмовність - здатність системи безупинно зберігати дієздатність у певних умовах експлуатації протягом заданого часу. Безвідмовність містить у собі вимоги: міцності, твердості й стійкості як всієї системи, так і окремих її елементів.

Довговічність – властивість системи зберігати дієздатність і ефективність при встановленій системі ремонтів, аж до стану, при якому експлуатація стає неможливою або небезпечно, а ремонт або відновлення економічно недоцільним.

Випадки порушення роботи основ і фундаментів зустрічаються часто. Вони, обумовлені переважно помилками, допущеними при інженерно – геологічних вишукуваннях, проектуванні, будівництві й експлуатації [22].

При проектуванні часто неможливо врахувати непередбачувані зовнішні впливи на ґрунти основи. Несприятливим є підвищеннявологості в процесі експлуатації (обводнення за рахунок витоків і підвищення рівня підземних вод),

особливо в умовах просадкових ґрунтів. У ряді випадків на будівельному майданчику проходять недостатню кількість геологічних виробок, трапляються помилки в лабораторних визначеннях фізико-механічних показників ґрунтів.

Проблема посилення фундаментів при реконструкції будинків є особливо актуальною у великих містах. Основною причиною є комерційна привабливість придбання будинків у центральній частині міста й надбудова додаткових поверхів. У результаті чого збільшуються навантаження на фундамент.

Основними причинами, що викликають необхідність перебудови фундаментів, є збільшення навантаження при надбудові будинків або зміна їх функціонального призначення, порушення в зчепленні кладочных матеріалів, руйнування матеріалу фундаменту від дії агресивних середовищ, деформації у зв'язку із втратою міцності або при осаді підстав. Залежно від конструкції фундаментів, а також характеру деформацій і причин, їх зухвалих, застосовуються різні способи ремонту й посилення деформованих фундаментів.

Нові соціально-економічні відносини, що склалися на Україні за останні десятиліття, призвели до появи значної кількості власників об'єктів нерухомості, а також інвесторів, що здійснюють і нове будівництво, і роботи з ремонту й реконструкції.

На даному етапі розвитку нашої країни співвідношення нове будівництво-реконструкція складає 10%-90%. Тому питання реконструкції має на сьогоднішній день велику актуальність. Саме реконструкція вже експлуатованих промислових, а також житлових будівель є однією із першочергових проблем сучасних будівельників.

Реконструкція житлових будинків є одним з важливих напрямків вирішення житлової проблеми. Вона дозволяє не тільки продовжити життєвий цикл, але й істотно поліпшити якість житла, ліквідувати комунальне заселення, оснастити будинки сучасним інженерним устаткуванням, поліпшити архітектурну виразність будівель, підвищити їх енерго ефективність, експлуатаційну надійність та довговічність [23].

Дуже актуальним при реконструкції житлового фонду є розробка і адаптація індустріальних методів і технологій, що скорочують загальний цикл реконструктивних робіт, а також забезпечують проведення робіт без відселення мешканців, використання нових композиційних матеріалів і конструкцій, що знижують масу поверхів, що надбудовуються і володіють підвищеною довговічністю, розробка методів і нових технологій, що забезпечують підвищення експлуатаційної надійності будівель, зниження тепловтрат і енергоспоживання, підвищення комфортності квартир, поліпшення архітектурного вигляду будинків при одночасному зниженні витрат.

Методи реконструкції залежать від віку будівель, який, в свою чергу, відображає конструктивно-технологічні та архітектурно-планувальні особливості, властиві даному періоду часу, матеріали несучих та огороджуючих конструкцій, а також якість виконання робіт.

В процесі експлуатації житлові будівлі піддаються численним природним і технологічним впливам, які враховувалися при проектуванні.

Проте в практиці експлуатації будівель на них сумарно впливають численні фактори, які призводять до прискореного зносу конструкцій. Щоб попередити прискорений знос, витрачаються значні матеріальні кошти. Конструкції будинків наражаються на зовнішні та внутрішні впливи різної інтенсивності (Рисунок 2.7).

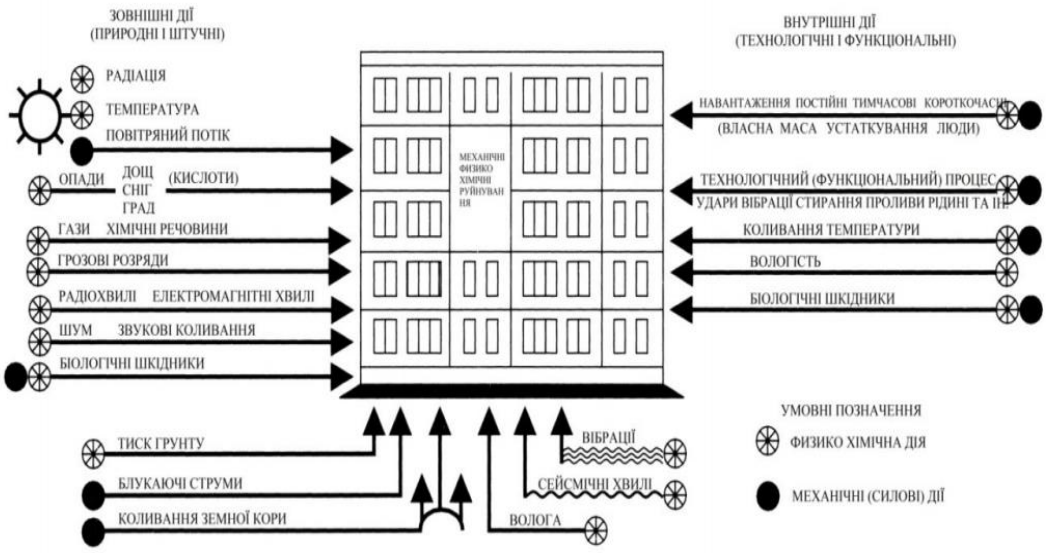


Рисунок 2.7 - Впливи на будівлю

Таблиця 2.3- Класифікація причин пошкодження будівельних конструкцій

Причини, що викликають ушкодження конструкцій будівель			
Зовнішні чинники	Внутрішні чинники	Прояв помилок проектування і будівництва	Порушення правил експлуатації
- атмосферні - кліматичні - ґрунтові	- експлуатаційне старіння - агресивні середовища (пара, газ, вода)	- мвтрата міцності і стійкості - ушкодження елементів, що	- порушення правил експлуатації - несвоєчасна
- сейсмічні - біологічні	- динамічні дії	несуть навантаження - ушкодження другорядних	реконструкція - неякісна реконструкція

На підставі дослідження методів посилення ґрунтів основ будівель, що реконструюються, можна скласти таблицю з порівняльною характеристикою технічних показників методів.

Таблиця 2.4- Технічна характеристика показників головних методів посилення ґрунтів основ будівель, що реконструюються

Методи посилення	Ґрунти	Ефект впровадження	
Цементація	скельні тріщинуваті великоуламкові, крупно - і середньозернисті піщані, супіщані з малим змістом пилуватих часток	80,0	Міцність 15-25 кгс/см² (1,5-2,5 МПа), зменшення водопроникності

Продовження таблиці 2.4

Силікатизація	дрібнозернисті (глинисті, суглинні з більшим змістом пилуватих часток), лесовидні, пливунні	0,2-80,0	Міцність 10-35 кгс/см² (1,0-3,5 МПа), водопроникність
Бітумізація	тріщинуваті і кавернозні, сухі піщані й скельні	0,1х…	Міцність 7-25 кгс/см² (0,7-2,5 МПа), водостійкість
Смолизація	Тонкодисперсні піски, піщані	0,5-50	Міцність 6-35 кгс/см² (0,6-3,5 МПа), водопроникність
Армування ґрунтів основ	Лесові	60 і більше	Міцність 20-25 кгс/см² (2,0-2,5 МПа), водопроникність
Термо закріплення (випал)	Леси, лесові піски, чорноземи, глинисті	0,1х…	Міцність 10-40 кгс/см² (1,0-4,0 МПа), водостійкість

Аналізуючи розглянуті методи посилення ґрунтів основ, а також порівняв їх технічні характеристики, можна зробити певні висновки. Найбільш надійним, а також більш економічно привабливим є метод термо закріплення ґрунтів основ, що в свою чергу підводить нас до детального розгляду методів ремонту і підсилення фундаментів будівель, що реставруються або реконструюються [24].

Основними причинами, що викликають необхідність перебудови фундаментів, є збільшення навантаження при надбудові будинків або зміна їх функціонального призначення, порушення в зчепленні кладочних матеріалів,

руйнування матеріалу фундаменту від дії агресивних середовищ, деформації у зв'язку із втратою міцності або при осаді підстав. Залежно від конструкції фундаментів, а також характеру деформацій і причин, їх зухвалих, застосовуються різні способи ремонту й посилення деформованих фундаментів.

До наших днів у м. Запоріжжя збереглися капітальні будівлі першої половини XIX століття. Одна з перших кам'яних будівель Олександрівська, що збереглася до наших днів - двоповерховий особняк купця Захар'їна, що знаходиться по вул. Горького, 21/18. Будинки минулого століття збереглися по вулицях Горького, Дзержинського, Гоголя, Артема, Чекістів, пр. Леніна. Ці будинки відрізняються малою (1-3 поверхи), кількістю поверхів, невеликими розмірами і простою формою в плані. Будинки складної форми в плані зустрічаються досить рідко.

Методи реконструкції житлових будинків старої споруди досить різноманітні і визначаються багатьма факторами. Варіанти архітектурнопланувальної перебудови включають: збереження будівлі без зміни його обсягу і композиції, але з перепланування приміщень, збереження будівлі та її функцій з перепланування і включенням його в знову формований комплекс забудови, збереження будівлі у вигляді самостійного обсягу, але з обов'язковим розширенням або надбудовою, знос будівлі.

Зважаючи на це, а також на інші чинники такі, як: стан самої будівлі, фундаменту та основи під ним, вартості матеріалів, трудоємності та вартості робіт – обирають відповідний метод реконструкції будівлі. Так як система «основа – фундамент – будівля» є однорідною і неподільною, то метод підсилення фундаменту повинен бути напряму зв’язаний із способом посилення ґрунтів основ, а також із методом реконструкції самої будівлі [25].

Так як саме реконструкція та реставрація складають основний обсяг робіт сучасного будівництва, то розвиток нових технологій удосконалення будівельного виробництва – є актуальним і затребуваним питанням сьогодення. Із розвитком новітніх технологій та виникненням нових матеріалів, сдавалось

би, старі технології знаходять нове життя. Із розвитком науки і техніки будівництво стає більш економічним, значно екологічним і швидшим.

Після проведення аналізу методів підсилення фундаментів результати зведемо в таблицю 2.5

Таблиця 2.5 - Порівняльна характеристика технологічних показників методів підсилення фундаментів, розрахунок ресурсів на 10 м/п стрічкового фундаменту розміром 0,8х0,6х10,0м

Матеріали: кількість та ціна (м³, м/п, грн.)	Машини та механізми (ціна за годину використання та час праці)	Трудоємність Чол../год	Середня заробітна плата	Усього по методу (грн.)
Ін'єктування (струменеві технологія підсилення фундаментів)				
0,3*$V_ф$-1,44м³ Бетон: =1728 грн Р.скло+$Ca(Cl)_2$ 20700 грн	Ін'єкційна установка – 300грн/год Працює – 1 годину	1 зміна(8 год) – 2 чоловіка	200грн/день 400 грн	Бетон: 2428грн Р.скло: 21400грн
Підсилення фундаментів залізобетонною обоймою				
Бетон-2,4м³ =1440грн Арм-ра Ø10-36м/п=178грн	Бетононасос – 300грн/год Працює – 1 годину	1зміна(8год), 2 дні – 2 чоловіка	200грн/день 800 грн	2718грн
Розширення підошви фундаменту				
Монолітні банкети: Бетон-3,4м³ = 2040грн Швелер-7шт = 714грн Арм-раØ10-40м/п=316грн	Бетононасос – 300грн/год Працює – 1 годину	1зміна(8год), 2 дні – 2 чоловіка	200грн/день 800 грн	4170грн
Монолітна з/б подушка-2,5м³ Бетон-2,5м³=1500грн Арм-раØ8-198м/п=626грн	Бетононасос – 300грн/год Працює – 1 годину	1зміна(8год), 2 дні – 2 чоловіка	200грн/день 800 грн	3226грн
Підводка й поглиблення фундаментів				
Бетон-2,65м³=1590грн Арм-раØ12-26м/п=190грн Арм-раØ8-25м/п=200грн	Бетононасос – 300грн/год Працює – 1 годину	1зміна(8год), 3 дні – 3 чоловіка	200грн/день 1800 грн	4080грн

Продовження таблиці 2.5

Посилення фундаментів за допомогою паль				
Палі-20шт: 6,0х0,3х0,3м=15300грн Бетон-4,8м³=2880грн Арм-раØ10-120м/п=593грн Швелер-7шт=714грн	Машина, що вдавлює палі – 400грн/день Працює 1 день	1зміна(8год), 3 дні – 6 чоловіка	200грн/день 3600 грн	28087грн
Повна або часткова заміна фундаменту				
Бетон-3м³=1800грн Арм-раØ6-32м/п=169грн	Бетононасос – 300грн/год Працює – 1 годину	1зміна(8год), 2 дні – 6 чоловіка	200грн/день 2400 грн	4669грн
Електророзрядна геотехнічна технологія підсилення фундаменту				
Палі:20шт-8,6м³=5160грн Арм-раØ8-800м=2528грн	Бурова установка 400грн/день Працює – 2 години	1зміна(8год), 3 дні – 6 чоловіка	200грн/день 3600 грн	12088грн

Аналіз організаційно-технологічних рішень виконання робіт з підсилення фундаментів показав, що існує багата різноманітність методів таких робіт. Старі й перевіренні технології сусідять із новими й прогресивними. Не викликає сумнівів і те, що в кожному конкретному випадку реставрації або реконструкції будівельниками має бути прийнято своє, індивідуальне, рішення про методи посилення основ та фундаментів. Зважаючи на те, що система «основа – фундамент – споруда» є цільною, при прийняті такого рішення треба звертати увагу на всі існуючі фактори: стан грунту, видимі й невидіми пошкодження окремих конструктивних елементів та будівлі в цілому, вік споруди, технологію зведення, уважно дослідити матеріали, з яких зведено будівлю [26].

Вибір методу підсилення фундаментів має бути ретельно обміркований, підкріплений дослідами та експериментами, розрахунками. На мою думку, не

має оптимального методу посилення фундаментів для всіх існуючих об’єктів, що потребують реконструкції. Але розглянувши всі фактори і показники можна із впевненістю сказати, що майбутнє будівництва – за умілим поєднанням старих перевірених технологій із сучасними набираючими популярність [27].

2.3 Особливості вітчизняного та закордонного досвіду будівництва та реконструкції будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності

Практика побудови житлових будинків на ділянках, обмежених уже сформованою забудовою, – досить поширена у світі. Мета такого будівництва – ефективне використання найменш вигідних для проектування ділянок – довгих, вузьких, кутових, які водночас часто розташовуються у найпривабливіших районах міста, де ціна на землю є найбільшою, що робить малу площу забудови дуже позитивним фактором.

Відповідно до індикативних показників за 2012 рік введено в експлуатацію близько 10 млн м2 житла. Значна його частина проектувалася в умовах реконструкції, у кварталах, що сформувалися раніше. Наприклад, згідно з генеральним планом міста Києва на період до 2020 року, із загального обсягу житлового будівництва 78,6% розміщується компактно, у житлових кварталах і мікрорайонах. За категоріями сучасного використання земель 32,6% житлового будівництва припадає на території, що підлягають реконструкції. Така статистика свідчить про необхідність детальнішого вивчення питання проектування житлових будинків у центральних районах міста та районах реконструкції. Цілком звичним явищем є зведення тут нових споруд як громадського, так і житлового призначення. У світі цю тему вивчають уже кількадесят років [28].

У Німеччині проводять дослідження, спрямовані на створення моделі привабливого міського житла, при цьому застосовуючи результати на практиці

(проект «Приваблива міська квартира», м. Цюрих). Основна ідея такого житла базується на особливостях міського способу життя, а точніше – на влаштуванні комфортних умов для жителя міста, які б не поступалися таким у приватних будинках. В основу цього покладено повсякденні потреби людей: зручне сполучення, широкий набір послуг, а також змогу вільного спілкування з навколишніми, змогу для проведення вільного часу. Усі ці потреби повинні бути передбаченими у новозбудованому помешканні.

Значні теоретичні напрацювання в цьому напрямі належать переважно до середини XX ст. Вони не можуть бути цілком використані сьогодні через суттєві соціальноекономічні та політичні зміни у суспільстві. Окремі містобудівні та соціальні аспекти такого будівництва досліджували А. Фельдкеллер, М. Баум, Н. Шепелєв, М. Шумилов та ін. В історично сформованій забудові здебільшого вивчали композиційні аспекти проектування та проблеми художнього вписання в існуючу забудову (Ю. Ідака та М. Семенова). На сьогодні недостатньо наукових досліджень, які б аналізували комплексно всі чинники, що у сукупності впливають на формування об'ємно-планувальних і функціональних особливостей житлових будинків в історич ній частині великих міст [29].

Особливе місце у проектуванні житла належить озелененню та рекреаційним територіям, забезпеченню належного рівня комфорту для мешканців, зокрема санітарно-гігієнічних і містобудівних норм ДБН.

В умовах забудови високої щільності та обмежених площ для проектування це вимагає нестандартних рішень і пошуку нових підходів.

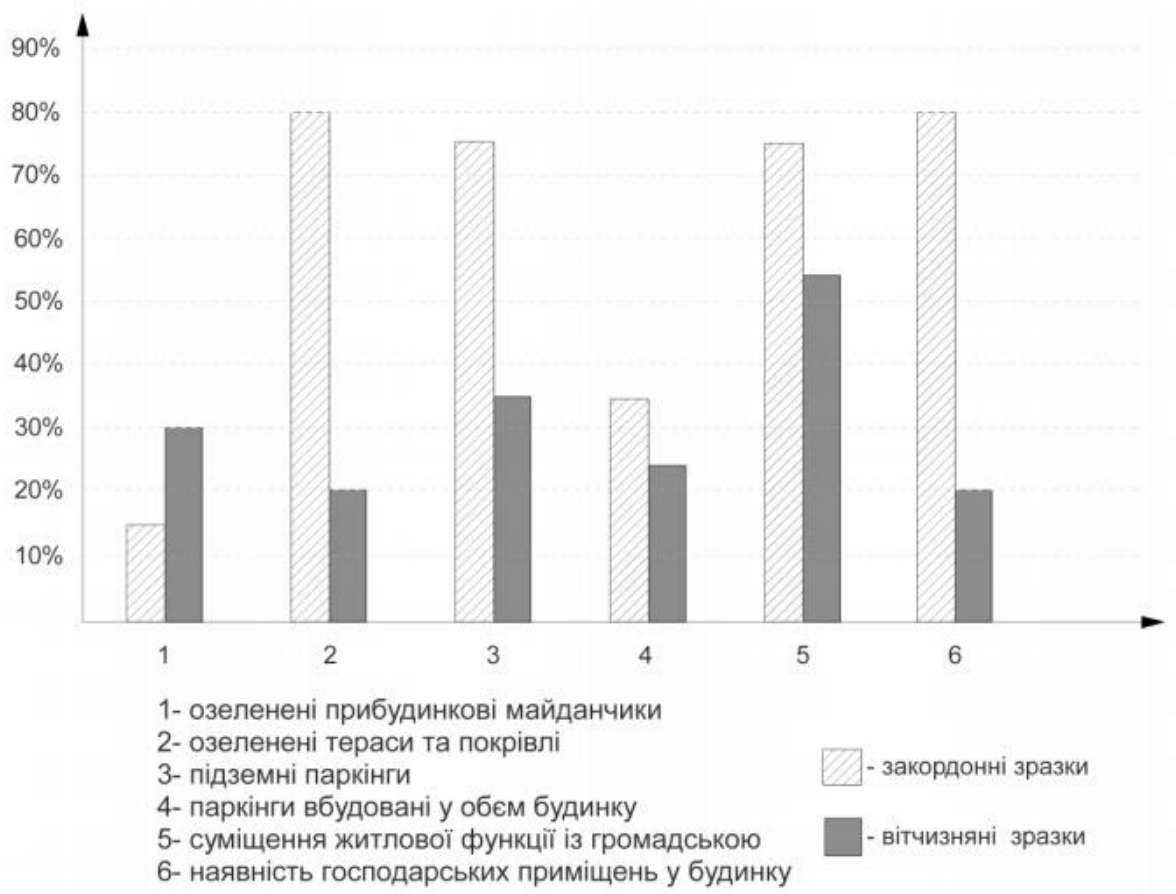


Рисунок 2.8 - Забезпеченість досліджених житлових будинків територіями для рекреаційних і господарських функцій.

За характером забезпечення озеленених і рекреаційних зон у сучасному багатоквартирному житлі в умовах сформованої забудови як в Україні, так і за кордоном варто виокремити такі групи: багатоквартирні житлові будинки з влаштованою репрезентативною чи „зеленою" зоною та будинки з мінімальною чи взагалі без прибудинкової території [30].

Водночас основною тенденцією вирішення проблеми відсутності прибудинкової території у вітчизняній практиці в останні декілька років є влаштування на даху житлового будинку чи напівпідземного гаража зелених зон із територіями для відпочинку. У закордонних проектах часто використовують тераси для загального користування мешканців, а також приватні тераси для окремих квартир (Рисунок 2.9). Ще одним способом є вибір

галерейної планувальної схеми будинку, яка дає змогу забезпечити відпочинкові простори в самих галереях, поєднуючи їх із комунікаціями й господарськими функціями.

За кордоном характерною рисою проектування житла у сформованій щільній забудові є його поєднання із громадською функцією, під яку задіюють площі перших поверхів. Тут розміщують офісні приміщення, торгові площі, заклади обслуговування й харчування. Це дає змогу забезпечити раціональне використання площ у центральній частині міста, а також відмежувати житлову зону від вулиці, створивши більш приватні умови. Часто на перших поверхах житлових будинків облаштовують також приміщення для обслуговування мешканців будинку: спортивні зали, басейни, ігрові кімнати для дітей, господарські приміщення, приміщення охорони. Ця практика зараз поширена і в Україні. Зокрема в Києві та інших адміністративних центрах масово споруджують будинки на 20-25 поверхів, проектують і частковореалізують житлово-громадські комплекси заввишки понад 30 поверхів [31].



Рисунок 2.9 - Бангладеш, м. Дакка, житловий комплекс “LivingDelta”, архітектор Р.Азам.

У забезпеченні місць для паркування автомобілів можна виділити такі шляхи: для закордонних зразків найпоширеніші підземні паркінги, що розташовані під дворовою територією будинку, а також вбудовані в об’єм будинку. Останні можуть розташовуватися як на нижніх, так і на верхніх поверхах. Трапляються також комбіновані варіанти. Новий варіант паркінгів – місце для авта у квартирі. Суть будинків з індивідуальними парковками автомобілів, які отримали назву CarLoft, досить проста. До будинку прикріплюється вантажний ліфт (Рисунок2.10). Водночас кожна квартира обладнана великим балконом, де місця достатньо для одного або декількох авт. І господар такої квартирки зможе просто виїжджати з ліфта безпосередньо у свій гараж. Сьогодні такі проекти вже реалізовано у Берліні, Відні, Кельні, Гамбургу, Дюссельдорфі та інших містах [32].

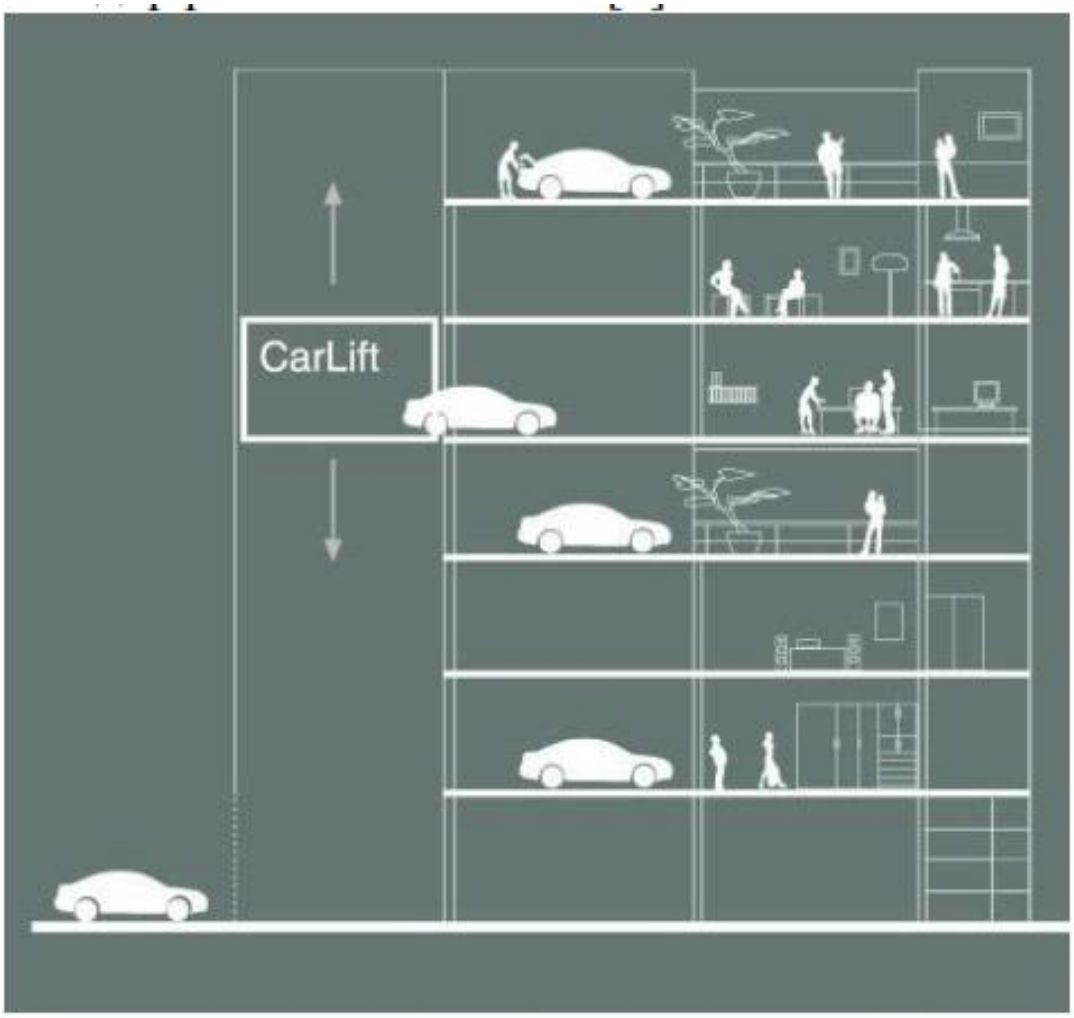


Рисунок 2.10 - Схема влаштування індивідуальних паркінгів у житловому багатоквартирному будинку CarLoft.

У вітчизняних зразках трапляються також індивідуальні гаражі на першому поверсі, хоча такий варіант не може забезпечити необхідну кількість місць для паркування всім мешканцям. Варіант наземних паркінгів на прибудинкових територіях не поширений ні у вітчизняній, ні в закордонній практиках, оскільки забирає і без того обмежені прибудинкові площі [36, 55].

Під час проведення цього дослідження особливу увагу було приділено відповідності існуючих зразків чинним містобудівним нормам України (Рисунок 2.11). У результаті було визначено, що 90 % проаналізованих закордонних аналогів не мають облаштованих прибудинкових майданчиків, але їх компенсують інші архітектурні прийоми. Це заміна прибудинкових майданчиків терасами й експлуатованими дахами, спортмайданчиків – спортзалами у будинку, господарських майданчиків – відповідними господарськими приміщеннями. У вітчизняних зразках такі методи практично не використовують, хоча ДБН України на сьогодні дають змогу влаштовувати спортивні й відпочинкові майданчики для дорослого населення, а також господарські майданчики на експлуатованих покрівлях і в літніх позаквартирних приміщеннях [33].

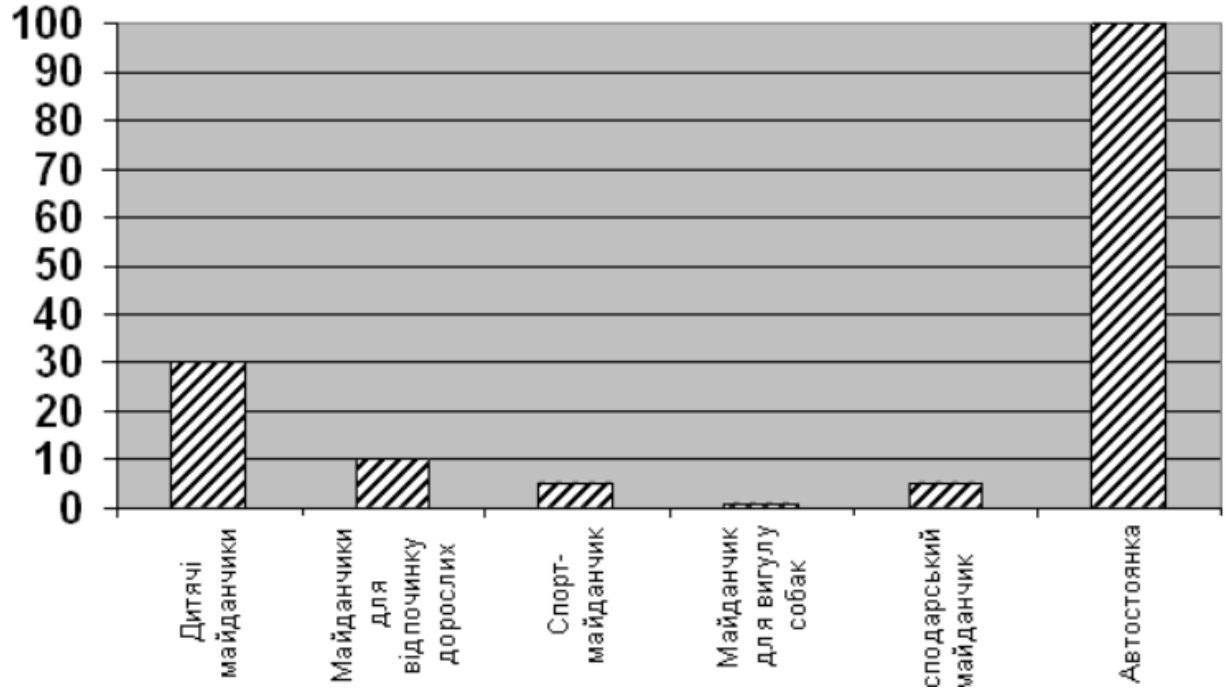


Рисунок 2.11 - Забезпеченість вітчизняних зразків прибудинковими територіями, що передбачені ДБН 360 92.

Було проаналізовано також зразки житлових будинків для однієї родини в існуючій щільній забудові. З аналізу закордонних аналогів бачимо, що для їх будівництва пристосовують найменші ділянки для забудови, площа яких часто не перевищує і 100 м2 . При цьому на таких малих територіях архітекторам вдається запроектувати максимально комфортне житло, що відповідає сучасним стандартам проживання, а часто навіть зберегти існуюче озеленення цих територій.

Для забезпечення мешканців таких будинків рекреаційними територіями і для максимально раціонального використання площ часто проектують озеленені тераси й експлуатовані дахи. Для відмежування житлового будинку від вулиці й створення більшої приватності застосовують прийом заглиблення будинку від лінії сформованої забудови, що дає змогу створити озеленені території перед ним. Для покращання інсоляції в будинку використовують атріуми, а також світлові ліхтарі, завдяки яким створюють гнучкіше планування, особливо на видовжених, вузьких ділянках під забудову. Місця для паркування автомобілів передбачають переважно у вбудованих гаражах або підземних – безпосередньо під будинком [34].

Конструктивне вирішення будинків – це максимально легкі й малогабаритні, переважно каркасні, конструкції, які дають змогу використати максимально ефективну площу й створити гнучкіше планування. Основний будівельний матеріал – сталь, дерево та скло, яке широко застосовують, оскільки воно забезпечує освітлення приміщень.

В Україні сьогодні не поширена практика спорудження будинківвставок для однієї родини. Це спричинено насамперед високою вартістю такого будівництва та території в центральній частині міста, а також складністю затвердження такого проекту органами управління, оскільки такі проекти складно вписати у містобудівні норми, які діють на сьогодні. Щоб створити сприятливі умови для будівництва такого типу житла в Україні, необхідно забезпечити лояльніші будівельні норми для цих об’єктів та віднайти способи

здешевлення їх будівництва за допомогою відповідних конструктивних і планувальних рішень [35].

Характерною рисою сучасної архітектурномістобудівної діяльності в Україні є реконструкція та модернізація житлових кварталів, спорудження нових багатоквартирних будинків в історично сформованій забудові. Усе це зумовлює ущільнення існуючої забудови, підвищення поверховості житлових будинків.

Такий тип житла вимагає нових нестандартних прийомів під час проектування й забезпечення високого рівня комфорту, оскільки будівництво здійснюють в умовах високої щільності та обмежених вільних площ [37].

В Україні спорудження житла у сформованій забудові пов’язане з проблемою виконання норм ДБН із забезпечення відповідних прибудинкових майданчиків, норм озеленення тощо. Аналіз існуючих вітчизняних зразків показав, що таких норм не дотримуються майже в усіх будинках. При цьому такі незручності ніяк не компенсовують.

Аналіз світового досвіду проектування будинків у сформованій щільній забудові показує безліч прикладів забезпечення комфортних умов для мешканців на обмежених вільних площах. Насамперед це облаштування рекреаційних територій на терасах та експлуатованих покрівлях, господарських приміщень для спільного користування мешканців будинку, а також проектування вбудованих паркінгів.

.

3 Стратегічно-екологічні заходи в умовах будівництва високої щільності

3.1 Вплив забудови високої щільності на навколишнє середовище

Всі біди мегаполісу асоціюються з високою щільністю забудови. Не має відношення щільність забудови і до комфорту проживання.

Уявіть собі величезну незабудовану територію, на якій стоїть самотній будиночок, живуть люди і грають діти. Щільність забудови мінімальна. Здавалося б, ідеальні умови для життя? З одним застереженням. У будиночку немає води і тепла. А вся незабудована територія зайнята звалищем. Чи готові ви жити на смітнику?

Ще один приклад. Москва, величезна Червона площа, на якій стоїть храм Василя Блаженного. Уявити собі, що тут можна жити - абсолютно неможливо. Море бруківки, позбавлене зелені, натовпи народу, гуркіт магістралей з усіх боків, загазованість ... Щільність забудови самій площі мінімальна, але на неї "тисне" вся Москва з передмістями, якщо не вся Росія. Низька щільність в даному випадку не рятує від перевантаженості людьми [38].

І зворотний приклад. Просторий парк, водойми і фонтани, люди, вільно прогулюються по доріжках і діти, що граються на травичці. Це транспортний вузол в Сан-Франциско. Саме в цьому місці в кілька рівнів розміщується вокзал з пересадковими шляхами і автомобільні магістралі із зупинками громадського транспорту. Або ще приклад надзабудови високої щільності: Marina Bay Sands. Готель у Сінгапурі. Комплекс хмарочосів, перекритих гігантською озелененою платформою з величезним басейном. Простір і відсутність людей. Тиша, спокій, комфорт і спів птахів.

Можна наводити безліч прикладів високої щільності забудови з ідеальними умовами життя, низької щільності з неможливими умовами життя і

навпаки. Щільність забудови - це не показник якості середовища.

Щільність забудови не має ніякого відношення до комфорту.

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 механічніхвилі з частотою коливань від 16 до 20000 Гц, які розповсюджуються в різних середовищах(пружних, твердих, рідких і газоподібних) і сприймаються людським вухом [39].

При цьому звукові хвилі з великою амплітудою зміни звукового тиску сприймаютьсялюдським вухом як гучні звуки, а з малою – як тихі. Для вимірювання сили й потужностізвуку використовується умовна одиниця децибел (дБА). Децибел – одиниця відносна. Силазвуку, що вимірюється в децибелах, визначається логарифмом відношення цієї сили звуку додеякої іншої, умовно прийнятої за одиничну. Тобто, коли йдеться про силу звуку в децибелах, мається на увазі не кількість енергії, що проноситься звуковою хвилею через одиницюплощі 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 проведенихдосліджень 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, 47].

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 вповітрі; 2) «ударний» шум, який виникає безпосередньо в огороджувальних конструкціях якнаслідок механічного впливу (Рисунок 3.1).

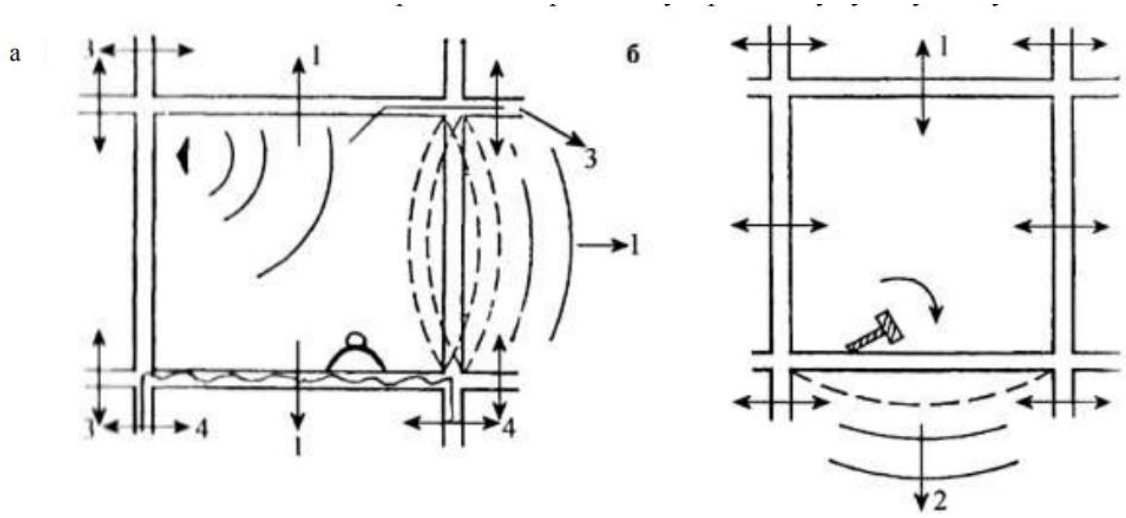


Рисунок3.1 – Поширення повітряного і ударного шуму в будинку
1, 2 – прямі шляхи передачі звуку; 3 – опосередковані; 4 – структурні

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

Перший спосіб, тобто послаблення звуку за рахунок маси, передбачає, що

для захисту внутрішнього простору приміщення від зовнішнього шуму огороджувальні конструкції мають бути достатньо масивними (Таблиця 3.1). 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 огороджувальної конструкції (Таблиця.3.2).

Таблиця 3.1 – Звукоізоляційна здатність (в дБА) перегородок в залежності від ваги на різних частотах

Вага перегородки, кг/м³	250 Гц	500 Гц	1000 Гц
50	30	34	38
100	34	38	42
200	38	42	46

Таблиця 3.2 – Значення «критичних» частот деяких матеріалів

Матеріали	Щільність, кг/м³	«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 огороджувальних 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 огороджувальних конструкцій на 1 дБА [40,41].

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 огороджувальних 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 вирішуватиу

боротьбі з «ударним» шумом – запобігання розповсюдження звукових хвиль по елементам 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) [42].

Для оптимізації рівня шумового режиму в будівлях і на міських територіях, зниження шумового навантаження і ліквідації зон шумового дискомфорту необхідні такі архітектурнопланувальні, 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 огороджувальних конструкцій відносно зовнішніх і внутрішніх джерел шуму.

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.

Для зниження рівня шуму в житлових будинках ліфтові шахти виносять за межі зовнішніх огороджуючих 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) [43].

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.

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 (Рисунок 3.2). 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 [44].

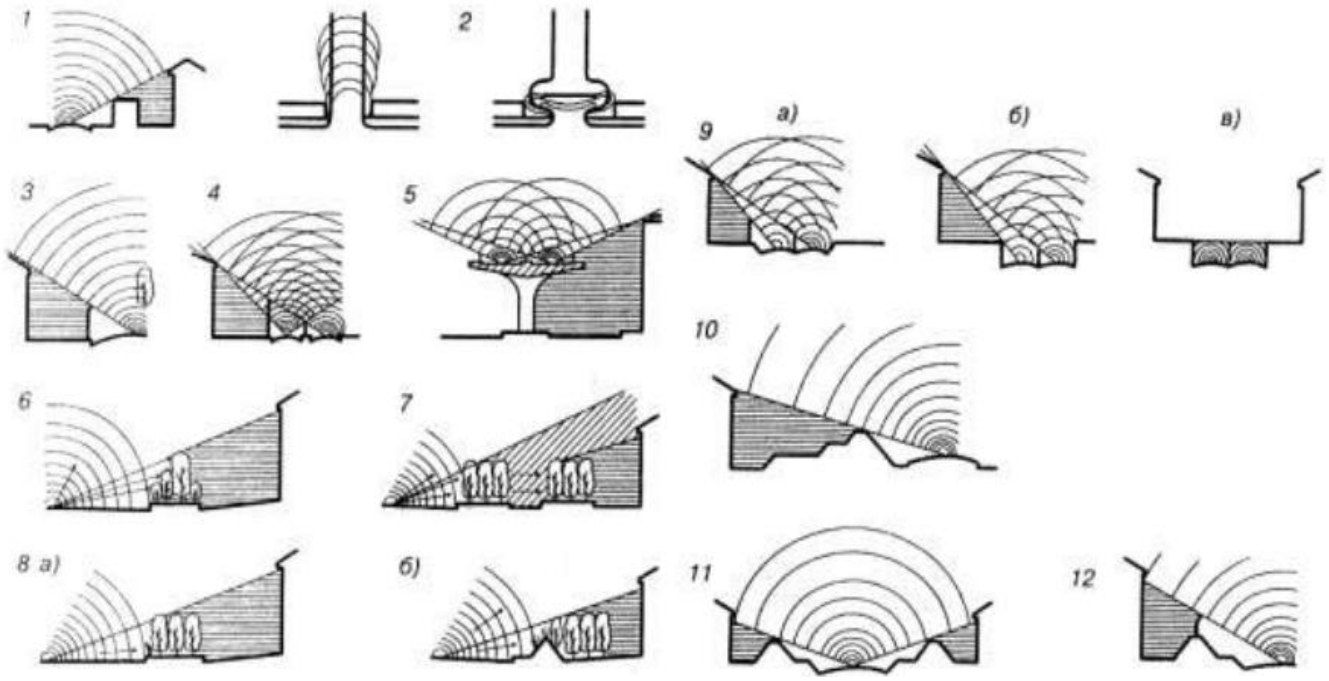


Рисунок 3.2 – Протишумові бар’єри і екрани

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 [45].

До містобудівельних заходів належить також будівництво шумозахисних

будівельекранів, 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 (Рисунок 3.3, 3.4).

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. 3.5 – 3.8).

Шумозахищеними називають будинки зі збільшеною звукоізолюючою здатністю огороджувальних 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%.

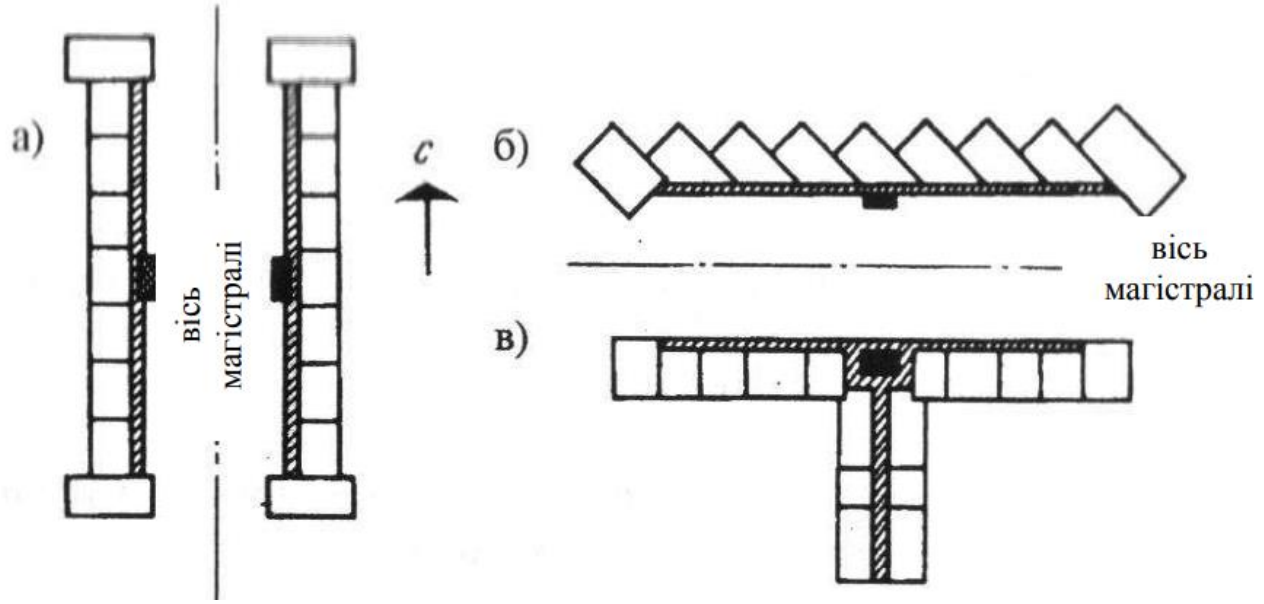


Рисунок 3.3 – Схеми шумозахисних будинків галерейного типу

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 (східної, західної)

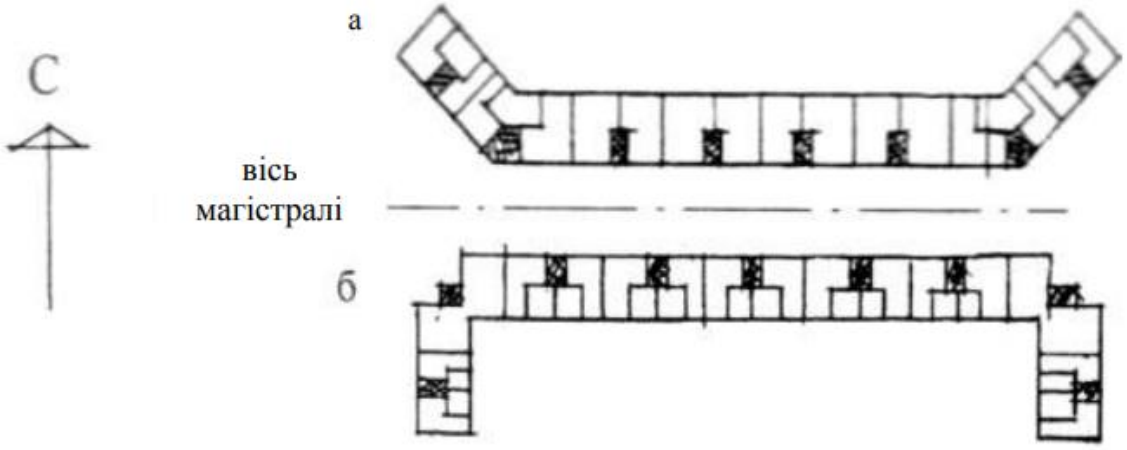


Рисунок 3.4 – Схеми шумозахисних будинків секційного типу

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



Рисунок 3.5 – Приклади фасадних рішень шумозахисних будівель

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 прослідкується 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 [48, 49].

Але разом з тим,щільність забудови викликає ряд проблем:

1.Автомобільні пробки,машини паркуються на тротуарі та газонах.

2.Зниження кількості зелених насаджень у місті.

3.Збільшення кількості аварій за участі пішоходів.

4.Відсутність достатної кількості прогулянкових та відпочинкових зон.

5.Збільшення рівня шуму.

6.Відсутність достатної кількості об»єктів інфраструктури.

7.Підвищення рівня вихлопних газів.

Вирішення проблем міст з щільною забудовою:

1.Влаштування підземних паркінгів,пішохідних переходів,громадського транспорту.

2.Будівництво висотних будівель,влаштування «зелених зон» на самих будівлях.

3.Поєднання декількох функцій в одній будівлі(будинки-гібриди) [50].

3.2 Концепції розвитку будівництва та реконструкцій будівель і споруд в умовах будівництва високої щільності



Рисунок 3.6 - Проект зеленого міста з щільною забудовою

У бюро Kjellgren Kaminsky Architecture також вважають, що забудова високої щільності - одна з візитних карток міста майбутнього. Точніше,

надзабудова високої щільності.Згідно з їх планами, надзабудова високої щільності та використання дахів для розміщення на них городів, сонячних батарей і вітряків повністю задовольнить усі потреби жителів в їжі та енергії [51]. Крім того, така забудова суттєво послабить трафік і допоможе зробити міську річку головною транспортною артерією.



Рисунок 3.7 –.Вертикальне місто

У John Wardle Architects припустили, яким може стати австралійський Мельбурн через 100 років. Їх проект Multiplicity («Множинність») демонструє величезний мегаполіс, зростаючий не вшир, а вниз і вгору.Для переміщення по Мельбурну майбутнього будуть використовуватися підземні і повітряні траси, а над усім містом буде створена спільний прозорий «дах», який буде використовуватися для вирощування їжі, збору води і сонячної енергії.



Рисунок 3.8 –Місто-галявина

Шан-Суї - ще одне китайське місто майбутнього.Створенням його проекту займається студія MAD Architects, а в основу самої ідеї покладено шанування в Китаї водної стихії і гір. Шан-Суї являє собою місто з великим числом багатофункціональних хмарочосів. У кожному з них для жителів і гостей будуть доступні десятки громадських місць з шматочками живої природи для спокійного відпочинку і споглядання. Автори проекту вважають, що майбутнє - за високою щільністю заселення, адже це дозволить без зусиль добиратися в будь-яку точку пішки, на велосипеді або громадському транспорті [52].

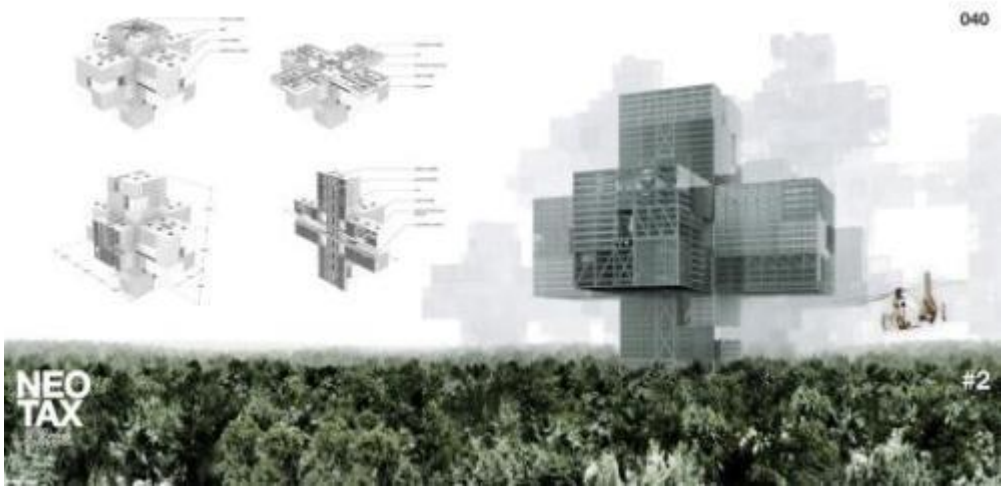


Рисунок 3.9 – 3-д місто

Суть проекту - у будівництві будинків не тільки вгору, але і в сторони над деревами. Простіше кажучи, будинки в місті майбутнього будуть займати лише невелику площу на землі, але в повітрі на рівні 10-20 поверху вони будуть розростатися у всіх напрямках.

Таким чином, вдасться зберегти зелені насадження, а самі будівлі за рахунок будівництва додаткових модулів, запропонують людям набагато більшу площу для життя і роботи [53].



Рисунок 3.10 –.Місто з камінців

Черпаючи свої ідеї з природних форм, бельгійський архітектор Вінсент Каллебо запропонував проект міста майбутнього для ще одного китайського міста - Шенчьженя.

Кожна будівля, відповідно до задуму Каллебо, буде виглядати як пірамідка з морських камінців, поставлених один на одного. Архітектор підкреслює, що такий дизайн наповнить місто позитивною енергетикою і дозволить обладнати сади і городи безпосередньо в житлових вежах. Крім того, «пірамідки з камінчиків» матимуть вітрогенератори і сонячні батареї, а висока щільність квартир і будинків зменшить роль автотранспорту.



Рисунок 3.11 – Місто на воді

Плавуче поселення має подвійну оболонку, що складається з поліефірного волокна і шару діоксиду титану, який під впливом ультрафіолету очищає повітря. Воно розраховане на п'ятдесят тисяч чоловік, і являє собою величезний круглий в плані корабель, напханий всілякими «зеленими» технологіями. Сонячні батареї, приливні електротурбіни, вітрогенератори, різні системи очищення і опріснення води, власні ферми, повністю забезпечують

місто продовольством. У центрі - резервуар для збору дощової води, занурений в океан і стабілізуючий плавуче місто.

Місто задумане як гармонійна складова екосистеми, яка перебуває в симбіозі з навколишнім океаном, що очищає його від шкідливих продуктів діяльності людини.



Рисунок 3.12 – Еко-місто

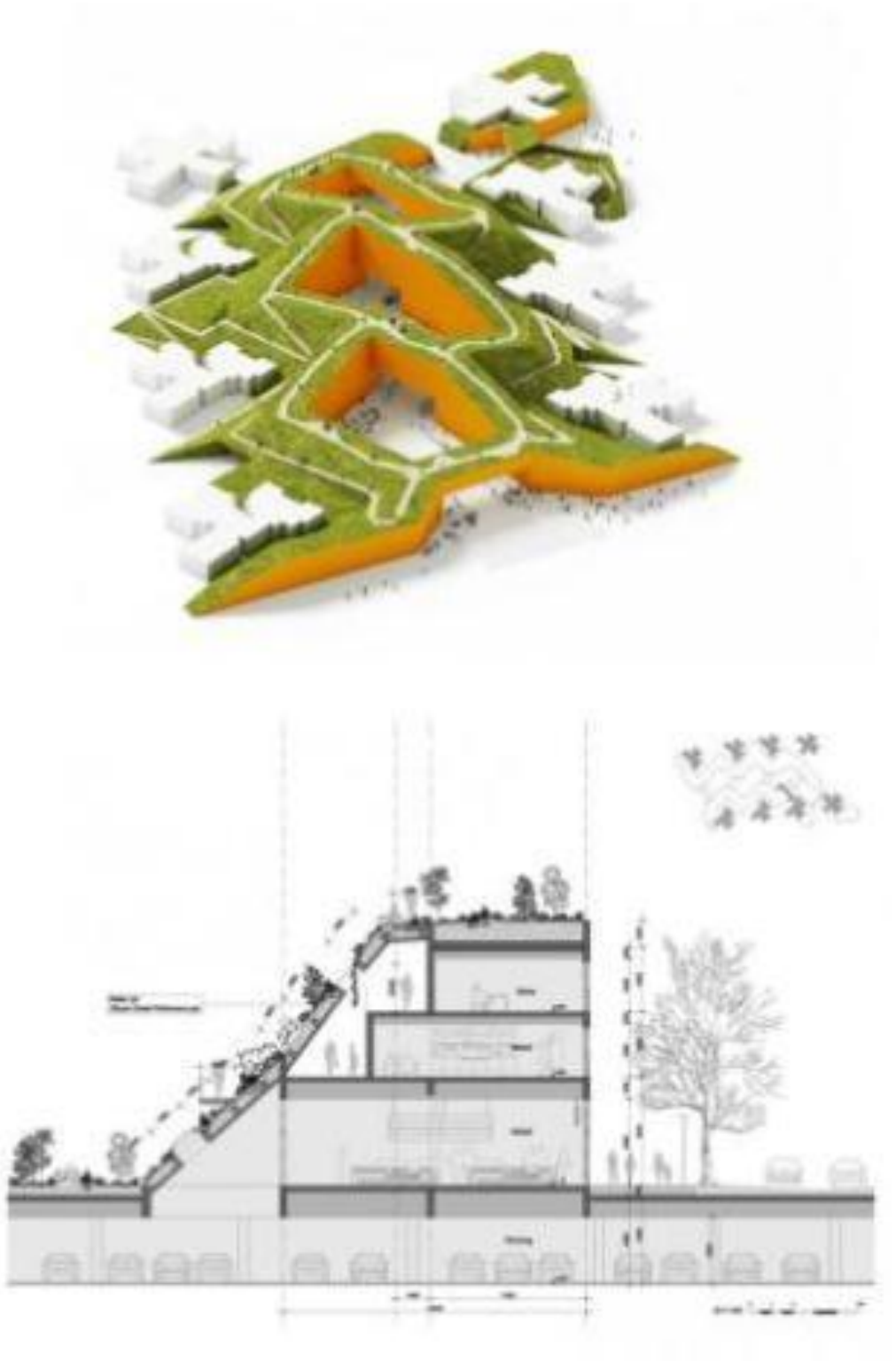


Рисунок 3.13 – Еко-місто

У Китаї архітектори з NL architects знайшли оптимальне рішення однією з основних проблем забудовників по всьому світу, об'єднавши житло з торговими комплексами.Проект «vankely» (Алея Ванке) передбачає будівництво торгового комплексу поблизу залізничної станції Сяминь, в місті Сяминь, провінція

Фуцзянь, Китай.

Земельна ділянка, виділена під будівництво торгового комплексу біля залізничної станції Сяминь, розташована в безпосередній близькості від уже споруджуваних житлових будинків.

Архітектори розмістили величезні торгові площі між житлових будинків розмістивши їх під зеленими пагорбами, озеленили та розбавили сумовитий міський пейзаж.

Крім торгового комплексу під зеленими пагорбами Алеї Ванке буде прокладена автомобільна дорога. Адже згідно з генеральним планом міста алея Ванке повноцінна вулиця яку архітектори сховали під землю.

Жителі восьми веж розташованих вздовж вулиці зможуть безперешкодно прогулюватися по вершинах зелених пагорбів.

Також мешканці без особливих зусиль можуть прямо зі свого будинку потрапити в торговий центр і відвідати численні кафе, бутіки й магазини.Для забезпечення природної вентиляції і забезпечення надходження сонячних променів на нижні яруси комплексу архітектори влаштували величезні світлові колодязі [54].



Рисунок 3.14 – Проект «vankely» (Алея Ванке)



Рисунок 3.15 – Проект «vankely» (Алея Ванке)

Ідея проекту в тому що практично в будь-якому куточку великого міста можна створити невелику зелену зону, жителі якої зможуть забути про міську метушню і в повну міру насолодиться деревами і зеленню зростаючої у них на дахах. Весь комплекс складається з п'яти бетонних коробок нижня зона яких призначена для проживання людей, а верхня служить своєрідним вазоном для дерев та інших зелених насаджень.У центральній частині п'яти будинків коробок передбачений внутрішній дворик для відпочинку всіх жителів «зеленого кварталу». Реалізація всього проекту обійшлася забудовнику всього в 156 000 доларів США. Площа забудови склала 111,7 м кв., А житлова площа дорівнює 226 м кв. Для пристрою монолітних стін були використані дешева бамбукова опалубка, завдяки якій фасади будиночків придбали унікальну і неповторну структуру.Для обладнання внутрішніх стін застосовувалися суто матеріали місцевого виробництва, що також дозволило знизити вартість будівництва.Всі будиночки мають величезні вікна-двері на першому поверсі, які забезпечують мешканцям свіже повітря і природне освітлення.На другому поверхах розміщені спальні і ванні кімнати.Для переходу з одного будинку в інший були передбачені пішохідні містки.Також мешканці без особливих зусиль можуть прямо зі свого будинку потрапити в торговий центр і відвідати численні кафе [54].







Рисунок 3.15 – Проект «vankely» (Алея Ванке)

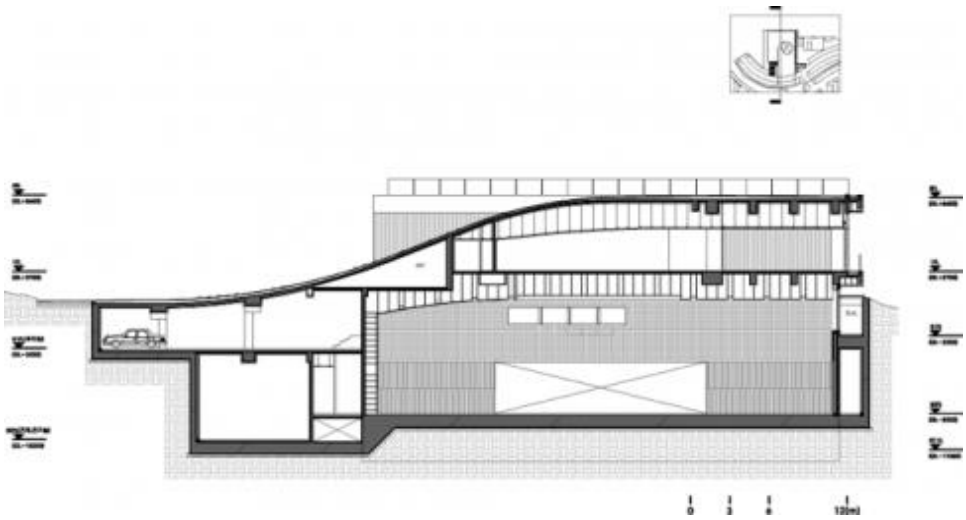


Рисунок 3.16 – D-Lim розмістили під полями для гри в гольф величезний конференц зал.

Конференц зал загальною площею майже 1000 квадратних метрів був захований під землею.Основним завданням для архітекторів був не порушити природний вигляд парку і не зіпсувати новою спорудою загальний вигляд території. Незважаючи на свої досить таки значні габарити новий комплекс гармонійно вписався в місцевий ландшафт.Комплекс розташований під землею і має зелену покрівлю.

Архітектори з D-Lim забезпечили природне освітлення підземним приміщенням завдяки величезному світловому ліхтарю що розташований в центральній частині комплексу.

Бетонні декоративні блоки на покрівлі при бажанні можуть послужити сидіннями для глядачів театру.

Внутрішні приміщення дуже просторі.

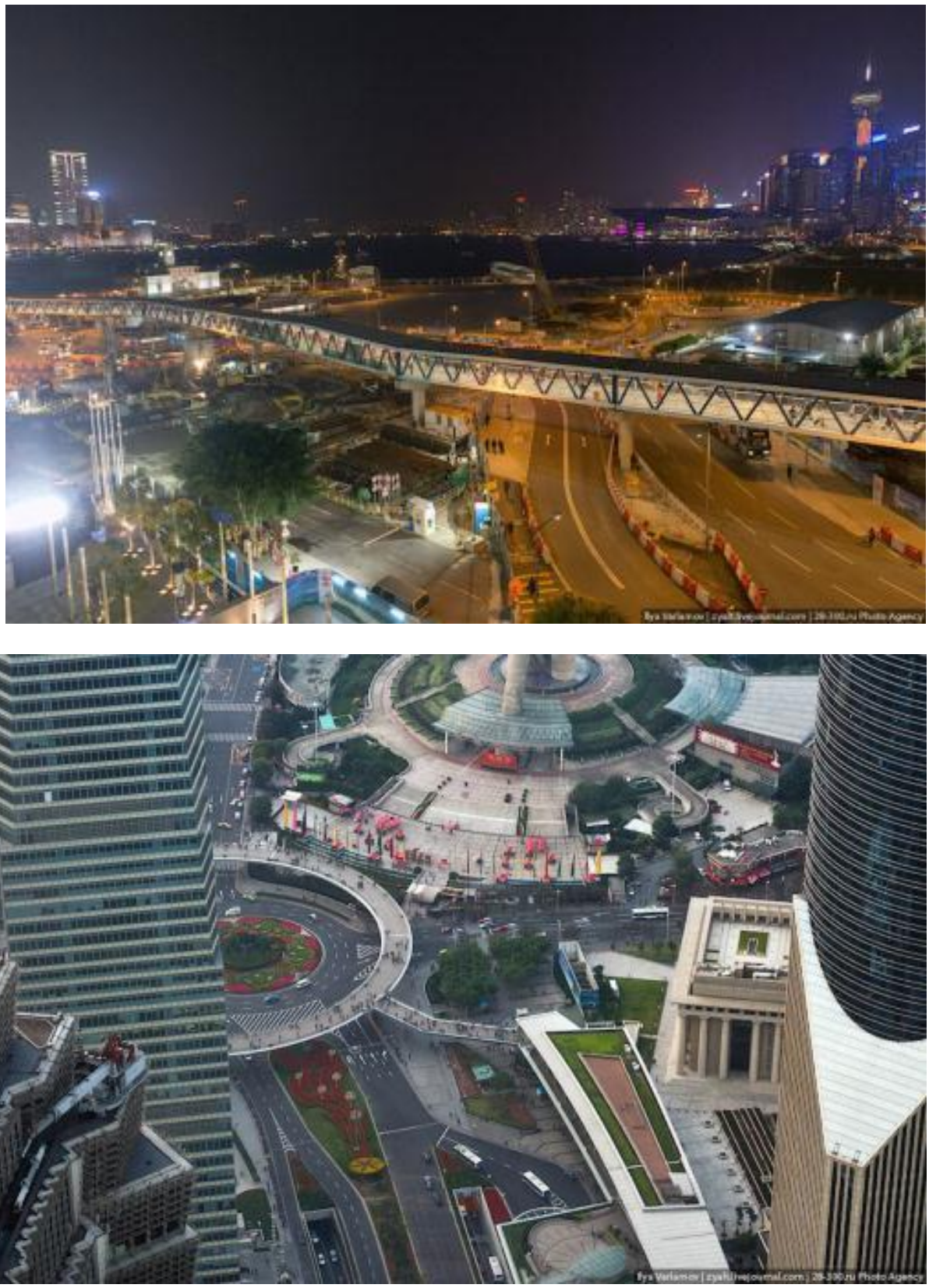


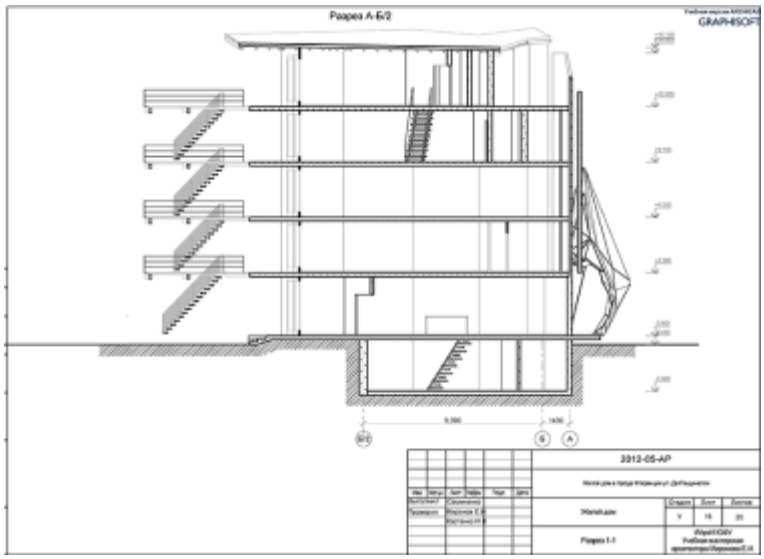
Рисунок 3.17 – Організація пішохідного руху в містах з щільною забудовою.

Досить популярними у наш час є будинки-вставки,що можуть розташовуватися на розривах між будівлями,на проходах,а також на місцях зруйнованих будівлях.Головна задача при зведенні такого будинку-враховувати особливості навколишної забудови та забезпечити нормативну інсоляцію у новій будівлі.



Рисунок 3.18 – Будинок-вставка





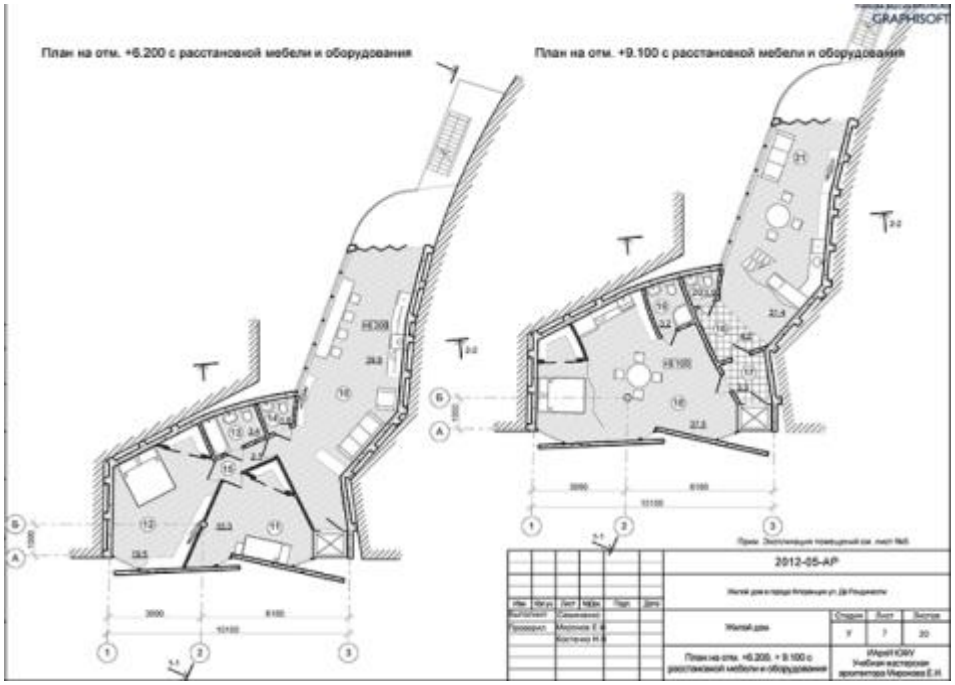
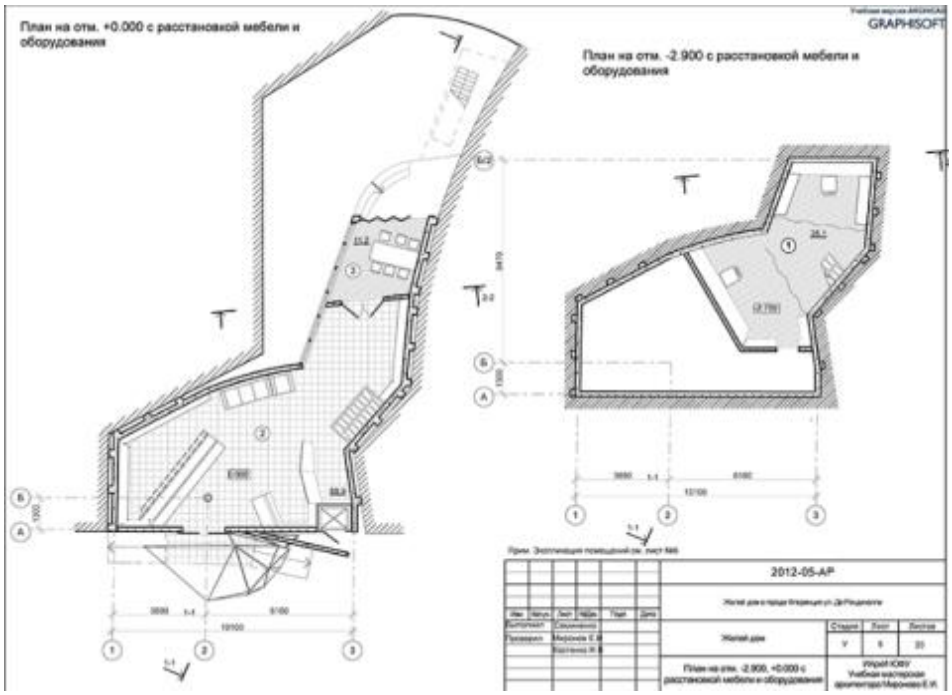


Рисунок 3.19 – Будинок-вставка





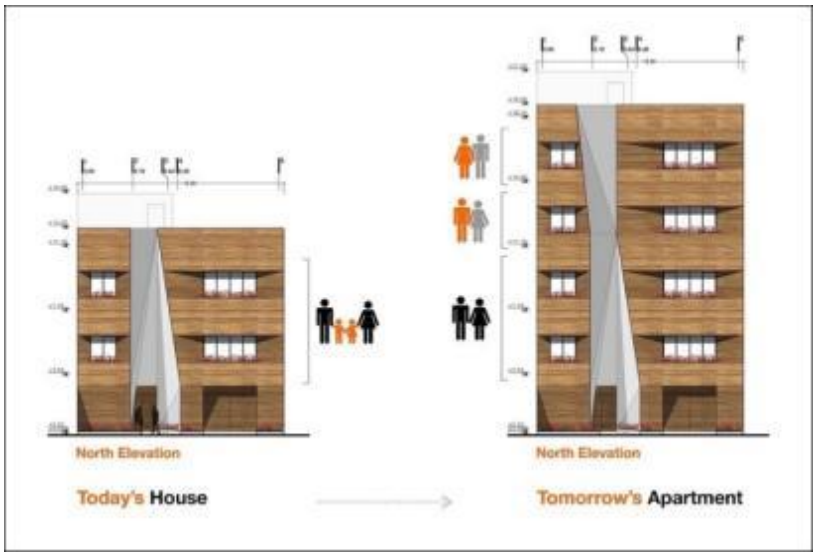
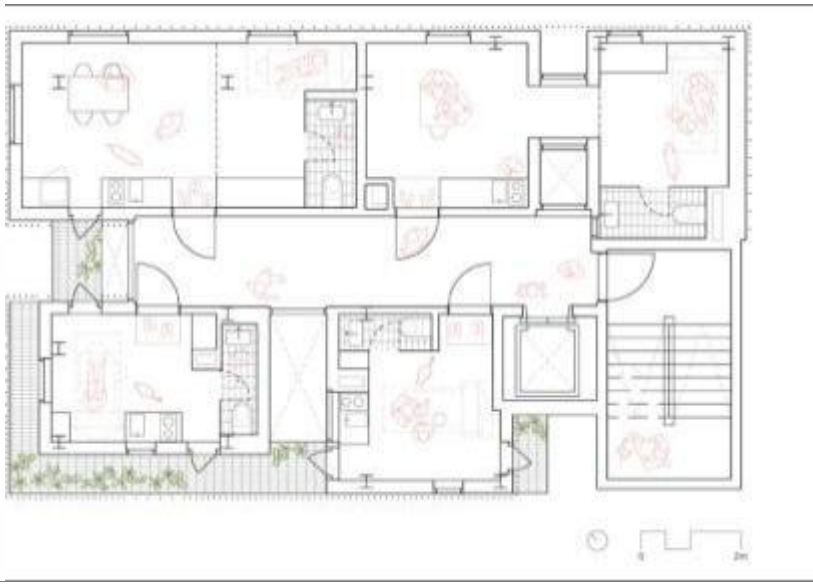


Рисунок 3.20 – Будинок-вставка







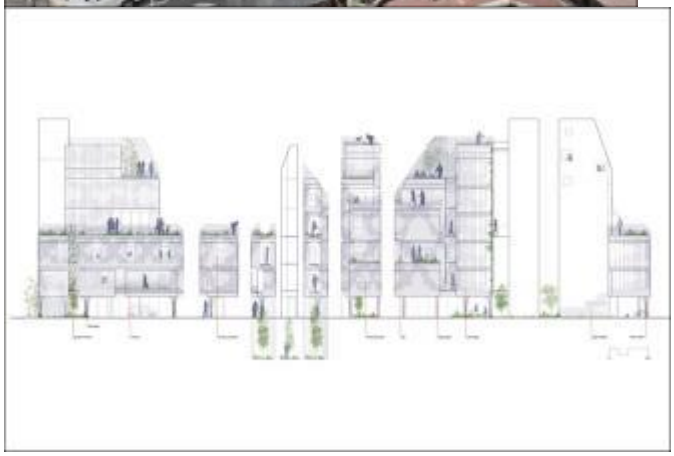


Рисунок 3.21 – Будинок-вставка

Висновки

Сучасні архітектори, містобудівельники, соціологи обґрунтовують ущільнення міської забудови низкою причин. Так демографи пов’язують цю проблему з перенаселенням планети, різким збільшенням темпів приросту населення. Якщов 1900 р. на земній кулі проживало трохи більше ніж 1 млрд осіб, тов 2006 р. – майже 6,5 млрд, а до 2050 р. прогнозується збільшення населення до 12 млрд. Соціологи свідчать, що квартири та офіси на верхніх поверхах особливо популярні серед молодих бізнесменів, акторів, архітекторів, дизайнерів та інших представників ділової і творчої молоді з активним способом життя, для яких місце проживання та праці має вагоме практичне та іміджеве значення.

Нові соціально-економічні відносини, що склалися на Україні за останні десятиліття, призвели до появи значної кількості власників об'єктів нерухомості, а також інвесторів, що здійснюють і нове будівництво, і роботи з ремонту й реконструкції.У разі розміщення нових житлових будинків на земельних ділянках в існуючих мікрорайонах при проведенні розрахунків граничної щільності населення слід враховувати населення, що мешкає в існуючих житлових будинках та новобудовах, рівень їх забезпечення об’єктами благоустрою відповідно до цих норм, наявність об’єктів повсякденного обслуговування в межах відповідного мікрорайону, а також розмір земельних ділянок, визначених під нове будівництво, забезпечуючи при цьому дотримання містобудівних, санітарних норм та протипожежних вимог.

Теоретичну й методологічну основу досліджень склали наукові праці вітчизняних і закордонних авторів в галузі будівництва та реконструкції.

Наукова новизна.

–обґрунтовані критерії вибору методів ефективності процесів будівництва та реонструкції;

– одержані закономірності впливу процесів будівництва та реконструкції будівель і споруд в складних умовах міської забудови.

Практичне значення. Дані дослідження можуть бути використані для будівництва та реконструкції будівель і споруд в складних умовах міської забудови та для підвищення якості проектів, що розробляються.

Перелік використаних джерел

Нормативні джерела:

1. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.

2. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів [Чинний з 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.

3. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 52 с.

4. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.. 34 с.

5. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

6. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

7. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2016-07-01]Вид. офіц.. Київ: Держбуд України, 2018. 20 с.

8. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

9. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди.Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-07-01]. Київ:Мінрегіонбуд України.2018. 40 с.

10. ДБН В.2.2-24–2009. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків.[Чинний від 2009-09-01] Вид. офіц.. Київ: Мінбуд України, 2009. 161 с.

Базова:

1. Бадеян Г. В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве : дис. ... доктора техн. наук : 05.23.08. Киев. нац. ун-т стр-ва и архитектуры. Киев, 2000. 409 с.

2. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 108 с.

3. Бичевий П.П., Міщук К. М. Реконструкція будівель і споруд: методичні вказівки. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 39 с.

4. Бичевий П.П., Міщук К. М. Прогресивні технології будівництва та реконструкції будівель і споруд: метод.вказівки до виконання практ. занять та контр. робіт, проведення самост. роботи для студ. ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ден. та заоч. форм навчання : методичні вказівки. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 42с.

5. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

6. Гончаренко Д. Ф., Карпенко Ю. В., Меерсдорф Е. И. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий: Киев : А+С, 2013. 128 с.

7. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод.вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

8. Давыдов В. А. Научно-методологические принципы обоснования организационно-технологических решений реконструкции промышленных зданий : автореф. дис. : спец. 05.23.08 «Технология и организация Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, 2017, № 1

(226) ISSN 2312-2676 промышленного и гражданского строительства». Ленинград. инж.-строит. ин-т. СанктПетербург, 1992. 60 с.

9. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва:методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи длястудентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

10. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: учебник. Москва: Высшая школа, 1988. 559 с.

11. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

12. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.

13. Ковальський Л.М., Кузьміна Г.В., Ковальська Г.Л. Архітектурне проектування висотних будинків: навч. посіб.; заг. ред. Л.М. Ковальського. Київ : КНУБА, 2009. 121 с.

14. Кирнос В. М. Научно-методологические основы организационно-технологического регулирования продолжительности и стоимости реконструкции промышленных предприятий : дис. … доктора техн. наук : 05.23.08. Харьков, 1994. 351 с.

15. Кравчуновська Т. С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно-технологічні аспекти : монографія. Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2010. 230 с.

16. Млодецкий В. Р. Управленческая реализуемость строительных проектов : учебник. Днепропетровск : Наука і освіта, 2005. 261 с.

17. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

18. Организация и планирование строительного производства: учебник / под ред. А.К. Шейбера. Москва: Высшая школа, 1987. 368 с.

19. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

20. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

21. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

22. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

23. Поколенко В. О., Лагутін Г. В., Тугай О. А., Куліков П. М., Борисова Н. О., Приходько Д. О., Чуприна Ю. А., Скакун В. А. Новітні інформаційно-аналітичні моделі управління підготовкою будівництва на засадах девелопменту.Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр./ Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. 2010. Вип. 1. С. 39-42.

24. Торкатюк В. И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков : Вища шк., 1986. 160 с.

25. Слєпцов О. С. Реконструкція громадських будівель і комплексів: підручник для внз. Київ: А+С, 2018. 272 с.

26. Снежко А. П., Батура Г. М. Технология строительного производства: Курсовое и дипломное проектирование: учеб.пособие для вузов. Киев: Выща школа, 1991. 200с.

27. Совйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт та реконструкція цивільних будівель: посібник. Харьков: «Ватерпас», 1999. 287 с.

28. Савйовський В.В. Реконструкція будівель і споруд: навч. посібник. Київ: Ліра-К, 2018. 320 с.

29. Савйовский В. В. Возведение и реконструкция сооружений: учеб.пособие. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

30. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.

31. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

32. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш.шк., 1985. 479с.

33. . Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

34. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: мтодичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво". Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

35. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник /В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачеєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.

36. Ушацький С. А. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд: навч. посібник для студентів внз. Київ: Вища школа, 1992. 183 с.

37. Черненка В.К., Ярмоленка М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

38. Шаровар М.К. Технологія експлуатації та реконструкції міської забудови: навч.-метод. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2011. 111 с.

39. Шаровар М. К., Терех М. Д., Данкевич Н. О. Зведення і монтаж будівель і споруд: методичні вказівки до виконання практичних занять та контрольних робіт на тему: "Розробка технологічних карт на виконання

покрівельних робіт з сучасних матеріалів" : Для студ. ЗДІА спец. 7.092101 "ПЦБ", 7.092103 "МБГ" /; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 40 с.

40. Staedtebau: Vielfaltundintegration, AndreasFeldkeller. Muenchen, 2001.

41. Штенгелова Т. І. Технологія реконструкції будівель та споруд: Модуль 1."Реконструкція - специфічна галузь будівельної науки і виробництва": для студ. ден. та заоч. форми навчання ЗДІА: конспект лекцій. Запоріжжя: ЗДІА, 2003. 68 с.

42. Ярмоленко М.Г., Терновий В.І., Скрипник М.А. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.

43. Car Loft. The New Way of Living / Паркингусебявквартире. URL:http://architektonika.ru.