

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять
і самостійної роботи
з дисципліни

АРХІТЕКТУРНА ЕКОЛОГІЯ

*(для студентів 5 курсу напрямку підготовки 6.060102 «Архітектура»
спеціальностей 7.06010202 і 8.06010202 «Містобудування»)*

Харків
ХНУМГ
2013

Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Архітектурна екологія» (для студентів 5 курсу напряму підготовки 6.060102 «Архітектура» спеціальностей 7.06010202 і 8.06010202 «Містобудування») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва; уклад.: С. П. Цигичко.– Х.: ХНУМГ, 2013. - 26 с.

Укладач: С. П. Цигичко

Рецензент: доц. Шушлякова О. С.

Рекомендовано на засіданні кафедри Архітектурного і ландшафтного проектування (протокол № 6 від 20 грудня 2011 р.)

Дисципліна «Архітектурна екологія» є однією з базових серед нормативних дисциплін циклу професійної підготовки студентів-архітекторів за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліст і магістр і вивчається протягом одного семестру.

Мета та завдання вивчення дисципліни – утворення теоретично-практичного фундаменту загальної підготовки студента-архітектора, що базується на знаннях про вплив архітектурно-містобудівельної галузі на стан довкілля, про основні екологічні проблеми архітектурного середовища і засоби їх подолання, а також про методи екологічної реконструкції будівель і територій.

Предмет вивчення у дисципліні – законодавчі акти та національні програми щодо екологічної рівноваги природних та антропогенних складових міського середовища; світова та вітчизняна практика вирішення глобальних екологічних проблем в архітектурі і містобудуванні; екологічні основи архітектурного і містобудівного проектування; технології проектування архітектурних і містобудівних об'єктів на екологічних принципах.

Зміст дисципліни

Модуль 1. Архітектурна екологія.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Рішення екологічних питань на рівні «місто».

Навчальні елементи:

1. Основи архітектурної екології.
2. Фактори взаємного впливу в системі «архітектура – навколишнє середовище».

ЗМ 1.2. Рішення екологічних питань на локальних рівнях міського середовища.

Навчальні елементи:

1. Основи екологічного формування архітектурних і містобудівельних об'єктів.
2. Екологічна реконструкція міських територій.

Практичні заняття

Змістовий модуль	Зміст	Кількість годин
ЗМ 1.1		8
Практичне заняття №1 Семінар №1	1) Світова і національна законодавча та нормативна база з поліпшення екологічних умов сучасних міст. 2) Світова та вітчизняна практика вирішення глобальних екологічних проблем в містобудуванні.	2
Практичне заняття №2	- Вивчення нормативних документів з питань організації дренажних систем. - Вивчення методів організації дренажних систем.	2
Практичне заняття №3	Розробка приблизної схеми дренажної системи території.	2
Практичне заняття №4	Вивчення методів і принципів організації смуг захисного озеленення.	2

ЗМ 1.2		8
Практичне заняття №5	- Вивчення нормативних документів з питань проектування шумозахисних будинків. - Вивчення методів організації шумозахисних будинків.	2
Практичне заняття №6	Розробка ескіз-ідеї шумозахисного будинку.	2
Практичне заняття №7	Вивчення методів організації енергоефективних будинків.	2
Практичне заняття №8	Аналіз проектного рішення енергоефективного будинку.	2
Разом		16

Самостійна навчальна робота студента

Змістовий модуль	Зміст	Кількість годин
ЗМ 1.1		11
	Графічне оформлення приблизної схеми дренажної системи території.	6
	Виконання розрахунку смуги захисного озеленення.	5
ЗМ 1.2		11
	Графічне оформлення ескізного плану шумозахисного будинку.	6
	Графічне оформлення аналітичного матеріалу щодо організації енергоефективного будинку.	5
Разом		22

Практичні заняття за змістовим модулем 1.1.: Рішення екологічних питань на рівні «місто»

Практичне заняття № 1

Практичне заняття проходить у формі семінару, на якому студенти виступають з доповідями і обговоренням доповідей за наступними темами і підтемами:

1) Світова і національна законодавча та нормативна база з поліпшення екологічних умов сучасних міст

- Природоохоронна та містобудівельна законодавча і нормативно-правова база України;
- Природоохоронна та містобудівельна законодавча і нормативно-правова база Росії;
- Метод оцінки екологічної ефективності будівель BREEAM;
- Метод оцінки екологічної ефективності будівель LEED.

2) Світова та вітчизняна практика вирішення глобальних екологічних проблем у містобудуванні

- Історія взаємодії архітектури і природного середовища;
- Історичні приклади регулювання природно-екологічних проблем архітектурно-містобудівельними засобами;
- Концепція стійкого розвитку міського середовища;
- Екологізація архітектурно-містобудівельної сфери на сучасному розвитку людства.

Практичне заняття № 2

На практичному занятті вивчаються основні поняття і нормативні документи з питань організації дренажних систем, а також методи організації дренажних систем.

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

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

В будівництві **дренаж** – це система дрен (труб, свердловин, підземних галерей та інших пристроїв), призначених для збору і відведення ґрунтових вод від споруд. Дренаж застосовують з метою захисту від проникнення води в споруди, зміцнення підвалин, зниження фільтраційного тиску на споруди.

Основним нормативним документом, який регламентує організацію і будівництво дренажних систем, є **ДБН В.1.1-25-2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення**. Згідно до нього:

* Граничні глибини залягання ґрунтових вод, які мають забезпечуватися на територіях міст і селищ шляхом вжиття заходів інженерного захисту від підтоплення, приймають відповідно до даних таблиці 1.

Таблиця 1 – Граничні глибини залягання ґрунтових вод для територій міст і селищ

Призначення території	Гранична глибина до рівня ґрунтових вод, м	Примітки
Багатоповерхова капітальна забудова:		
якщо глибина промерзання 0,7 м і більше	Не менше 2,0	Не менше 0,5 м від підшов фундаментів споруд
те саме менше 0,7 м	Не менше 1,5	Те саме
з підвальними приміщеннями	Від підлоги підвалів не менше 1,0	»
із розвинутим підземним простором (підземні пішохідно-транспортні споруди, комунікаційні тунелі, колектори та канали)	Від підлоги заглиблених споруд не менше 0,5	»
Малоповерхова садибна забудова	Не менше 1,5	Не менше глибини промерзання
Вулиці, дороги, площі	Не менше 1,0	Те саме
Міжміські автошляхи в межах міст та селищ	Згідно з нормами будівництва автомобільних доріг	Те саме
Від низу трубопроводів питної води	Не менше 0,5	Те саме
Парки, сквери, зелені насадження	Не менше 1,0	Не менше глибини нормального росту дерев*
Стадіони, спортивні майданчики, інші площинні споруди	Не менше 0,5	Необхідне локальне водозниження для капітальних споруд

* Захист від підтоплення ґрунтовими водами територій міст і селищ, а також окремих споруд на них належить виконувати наступними способами:

- улаштування дренажів різних типів;
- виконання зовнішньої або внутрішньої гідроізоляції.

* У комплексах інженерного захисту від підтоплення ґрунтовими водами територій та споруд належить застосовувати дренажі наступних видів: горизонтальний, вертикальний, комбінований, променевий, внутрішній, спеціальні види дренажів (вакуумні, електродренажі тощо).

* Горизонтальний дренаж досконалого і недосконалого типів застосовують у різних ґрунтових умовах: досконалого типу – в усіх водоносних ґрунтах без обмежень, недосконалого типу – у добре проникних ґрунтах. Зворотне засипання траншей горизонтального дренажу належить виконувати в ґрунтах із коефіцієнтами фільтрації менше 5 м/добу. Засипання виконують пісками з коефіцієнтом фільтрації більше 5 м/добу. Вертикальний дренаж застосовується для дренування ґрунтів із значною водопроникністю у двошаровому середовищі. Комбінований дренаж застосовується у випадках складної будови відкладень, коли верхній слабопроникний шар ґрунту великої потужності підстеляється шарами водопроникних ґрунтів невеликої потужності із водоносним горизонтом у них (напірним або безнапірним). Променеві дренажі являють собою комбінований тип дренажу. Ці дренажі застосовуються переважно в умовах щільної забудови. Вони складаються з водозбірною

колодязя та водоприймальних променів-свердловин, пробурених горизонтально або похило в напрямку об'єкта, який захищається. Променевий дренаж застосовується для глибокого зниження рівня ґрунтових вод, він є ефективним для дренування територій із складною будовою рельєфу поверхні та ґрунтових шарів, на ділянках із щільною забудовою та густо насиченим комунікаціями підземним простором. Пластові дренажі рекомендуються для захисту відповідальних споруд – як найбільш довговічні та надійні в експлуатації у порівнянні з горизонтальним трубчастим дренажем, або для захисту підземних споруд глибокого закладання (багаторусні паркінги та інші), коли улаштування трубчастого дренажу з оглядовими колодязями уздовж зовнішнього контуру є економічно недоцільним. Внутрішній дренаж застосовується для захисту будинків та споруд при неможливості влаштування класичних систем дренажу за умови проведення ремонту або реконструкції підвального приміщення.

* За умови пересікання дренажних трубопроводів з іншими трубопроводами відстань між ними по вертикалі має бути не менше 0,2 м.

* Довжина лінійних споруд водовідводу й дренажу повинна бути мінімальною.

* Характеристика різних типів горизонтальних дренажів та рекомендовані глибини їх закладання наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Характеристика та глибина закладання горизонтальних дренажів (рекомендована)

Тип дренажу	Умови живлення	Розташування дрен	Орієнтовна глибина закладання дрен
Систематичний	Інфільтрація атмосферних опадів, витоки господарсько-побутових вод або напірних вод із розташованого нижче водоносного горизонту	Паралельні ряди дрен на відстані 40–250 м в забудованій частині та 20–30 м у садах та парках*	2–5 м від поверхні
Головний	Фільтрація вод із боку вододілу або уздовж фронту ґрунтового потоку	Навпоперек руху ґрунтових вод	3–7 м від поверхні
Береговий	Фільтрація вод із боку річок або водоймищ	Уздовж берега на відстані 25–100 м від урізу води	3–5 м від поверхні
Кільцевий	Змішане водне живлення (різнобічне)	По контуру будинків або майданчиків	1,0–1,5 м нижче підлоги підвалів
Неповно-кільцевий	Змішане водне живлення за відсутності притоку з однієї сторони контуру	По контуру території, що захищається, окрім сторони відсутності потоку живлення	3–7 м від поверхні
Лінійний	За умови одностороннього притоку та глибокого залягання водотривкого шару ґрунту	Уздовж витягнутих у плані об'єктів, що мають значну довжину та віддалені від водоймищ	Те саме

Продовження табл. 2

Дволінійний	За умови двостороннього притоку та неглибокого залягання, водотривкого шару ґрунту	Те саме	Те саме
Пристінний	Інфільтрація атмосферних опадів, витоки господарсько-побутових вод	По контуру будинків та споруд	0,5–1,0 м нижче підлоги підвалів
Пластовий: площинний	Складні гідрогеологічні умови	По контуру та безпосередньо під будинками й спорудами	Те саме
Стрічковий	Те саме	Уздовж подошви основи на відстані 0,5–1,0 м від зовнішньої грані каналу	0,4–0,5 м нижче подошви основи каналу
Галерейний	Однобічне ґрунтове живлення, складні водоносні горизонти великої потужності	Уздовж стін будинків і споруд особливого призначення на відстані 0,5–1,0 м	Більше 5–7 м від поверхні ґрунту, на 1–1,5 м нижче рівня підлоги, основ споруд
Дорожній	Змішане водне живлення	Уздовж доріг із боку припливу, дві лінії у випадку великої ширини доріг	0,5–2,0 м від поверхні
Застійний	ґрунтове живлення із нагірного боку	Уздовж тильного боку підпірних стін, біля опори на відстані 0,5–1,0 м	На рівні висоти стін
Перехоплюючий: укісний (похилий)	ґрунтове живлення із верхових ділянок	Уздовж основ укосів (схилів)	Нижче глибини промерзання ґрунту
Каптажний	ґрунтове живлення із верхових ділянок	У місцях виходу на поверхню ґрунтових вод	Нижче глибини промерзання ґрунту
Сполучений із водостоками	ґрунтове живлення струмків, балок, ярів	Уздовж водостоків, за вертикальною віссю вище шелиги (для зменшення кількості колодязів)	У відповідності з глибиною закладання комунікацій
Супутній	Витоки господарсько-побутових вод	Уздовж водонесучих комунікацій, теплових мереж, транспортних та інших тунелів	На вимощенні лотоків комунікацій
Дренаж підпірних стінок	Накопичення вологи у товщі карманів котловин	Рядки горизонтальних свердловин діаметром 50–80 мм	На глибину 2–5 м у товщу ґрунтів із інтервалом 5–10 м по горизонталі
* На підставі гідрогеологічних розрахунків			

* Під час проектування профілів горизонтальних дренажів уклони визначаються гідравлічним розрахунком і повинні прийматися не меншими від величин, наведених у таблиці 3.

Таблиця 3 – Мінімальні уклони горизонтальних дренажів

Типи дренажів	Діаметри дрен, мм	Рекомендовані мінімальні уклини
Відкриті:		
- канави	—	0,005
- лотоки	—	0,003
Закриті: із суцільним заповненням	—	0,01
лінійні трубчасті:		
- осушувачі	До 200	0,002 (глинисті ґрунти) 0,003 (піщані ґрунти)
- колектори	200-300	0,0015
- кільцеві, неповнокільцеві, трубчаста дрена пластового дренажу, пристінні	100*	0,002 (глинисті ґрунти) 0,003 (піщані ґрунти)
пластові		0,01 (для ширини споруд більше 10 м) 0 (для ширини споруди до 10 м включно)
укісні, застійні, каптажні, дорожні	100*	0,003
сполучені із водостоками	200	По уклону водостоку

* У залежності від витрат та ступеня заповнення трубопроводів

* Для зниження рівня ґрунтових вод у містах і селищах належить, як правило, передбачати дренажі закритого типу. Відкрита осушувальна мережа допускається в районах малоповерхової садибної забудови, на територіях парків та скверів.

* Конструктивно закритий дренаж виконується у вигляді перфорованих труб з обсіпкою піщано-гравійною сумішшю чи обгорнутих геотканиною, або із застосуванням трубофільтрів (з крупнопористого фільтраційного бетону чи синтетичних матеріалів). Дренажні труби виготовляються з синтетичних матеріалів (у тому числі ПВХ та склопластику), кераміки, азбесту, бетону. Матеріал дренажу обирається з урахуванням корозійних, температурних та механічних властивостей ґрунту та хімічного складу дренажних вод.

* Оглядові колодязі по трасах горизонтальних дренажів встановлюються з інтервалом не більше 50 м, у тому числі на початку дренажу, в кінці дренажу, в місцях з'єднань та перетинів.

Практичне заняття № 3

На практичному занятті вивчаються основні конструктивні схеми дренажів і розробляється приблизна схеми дренажної системи заданої території.

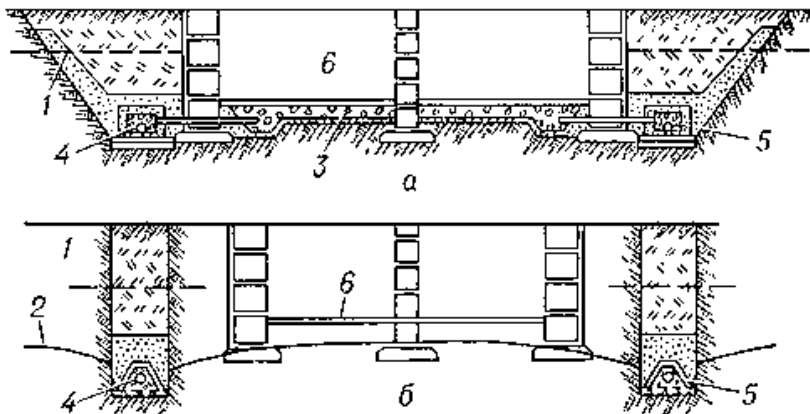


Рис. 1 – Горизонтальний дренаж споруд

- а - пластовий дренаж;
- б - трубчасті дрени кільцевого дренажу
- 1 - початковий рівень ґрунтових вод
- 2 - знижений рівень ґрунтових вод
- 3 - фільтруюча постіль пластового дренажу
- 4 - дренажна труба
- 5 - фільтруюча обсіпка
- 6 - рівень підлоги підвалу

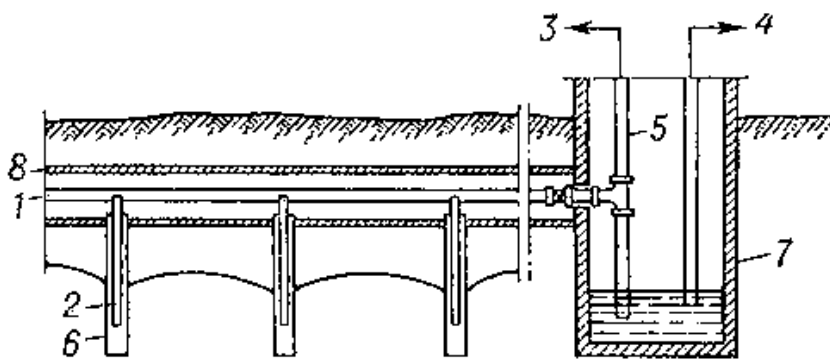


Рис. 2 – Вертикальний дренаж з сифонним водовідведенням

- 1 - сифонний трубопровід
- 2 - всмоктуючі труба сифона
- 3 - відведення повітря до вакуум-насосу
- 4 - відведення води до насосного агрегату
- 5 - повітрозбірник
- 6 - трубчаті колодязі
- 7 - приймальна камера
- 8 - галерея

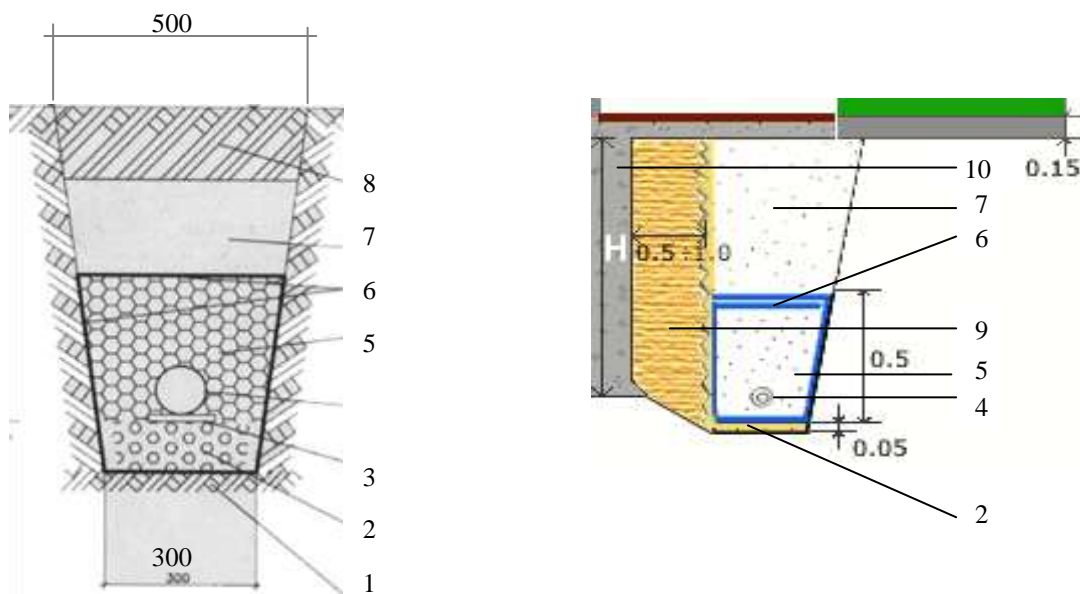


Рис. 3 – Принципова схема організації кільцевого і пристінного дренажу

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

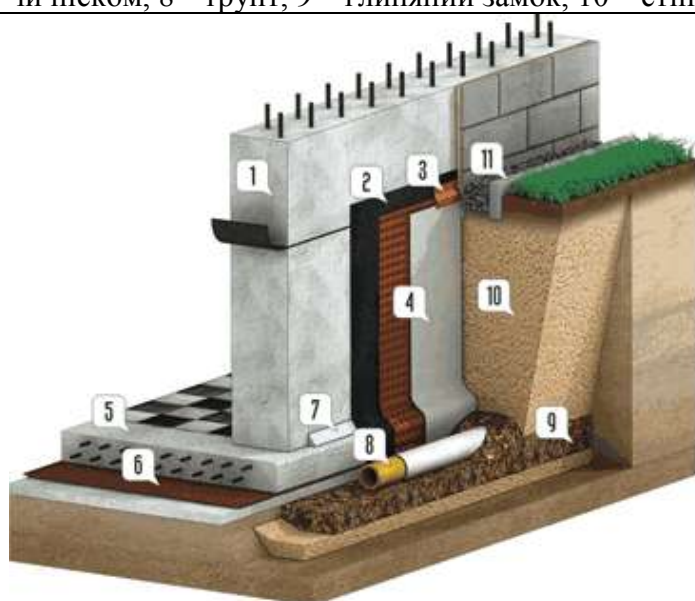


Рис. 4 – Конструктивна схема організації пристінного дренажу

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

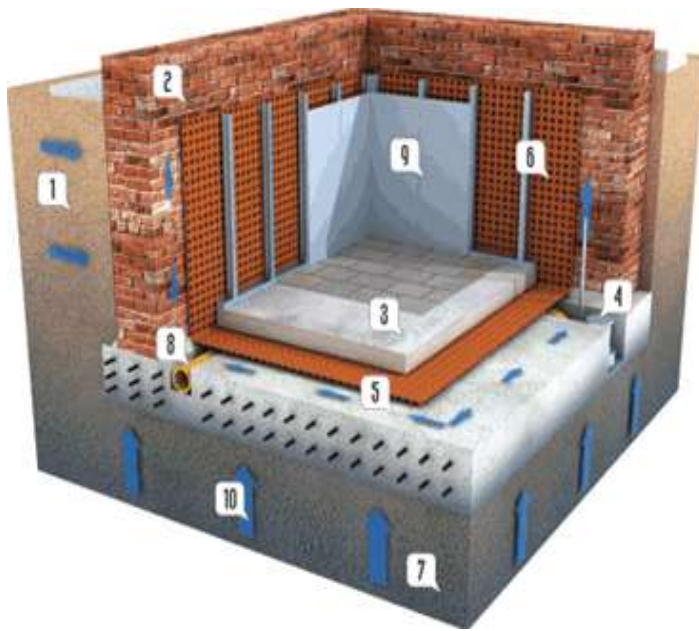


Рис. 5 – Конструктивна
схема організації
внутрішнього дренажу

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

Практичне заняття № 4

На практичному занятті вивчаються основні причини, методи і принципи організації смуг захисного озеленення.

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

Загальної закономірності щодо всіх факторів дискомфорту немає. Ефективна позиція для шумозахисту – максимальне наближення смуги до джерела – не відповідає умовам реалізації газозахисних властивостей озеленення. Ступінь пилезахисту одиночної смуги залишається досить високим і суттєво не змінюється в залежності від її розміщення. При домінуванні фактору шумового забруднення максимальне наближення захисної смуги до об'єкту захисту (будівлі і т.п.) не сприяє суттєвому шумозахисту. Додаткове зниження шуму становитиме при цьому 0-2 дБА. Протилежна ситуація утворюється при домінуючому факторі газового забруднення атмосфери. Найгірше з точки зору шумозахисту розміщення смуги озеленення сприятиме максимальному зниженню ступеня загазованості повітря (рис. 6, 7).

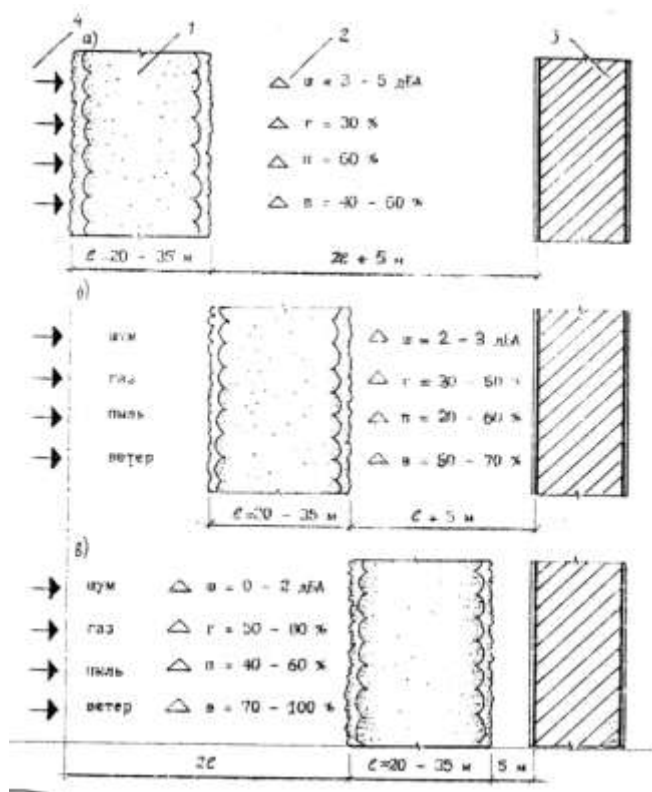


Рис. 6 – Вплив зміни планувальної позиції смуги захисного озеленення на зниження факторів дискомфорності

1 – смуга захисного озеленення;
 2 – очікуване зниження факторів дискомфорності (%) по факторам: шуму « Δ ш», газу « Δ г», пилу « Δ п», вітру « Δ в»;
 3 – об’єкт захисту (територія житлової забудови);
 4 – діючі фактори дискомфорту

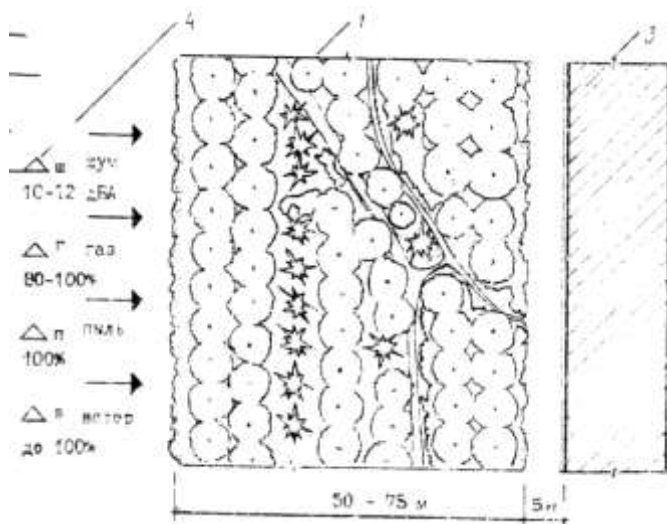


Рис. 7 – Варіант рішення і очікуваний рівень ефективності смуги захисного озеленення збільшеної ширини на ділянці «джерело забруднення – об’єкт захисту»

Умовні позначення ті самі, що на рис. 6

Інша ситуація утворюється у разі регулювання вітрового режиму території. При розміщенні об’єкту захисту на відстані, що не перевищує 5-10 Н (Н – максимальна висота захисної смуги) від захисної смуги у всіх трьох позиціях досягається високий рівень зниження швидкості вітру – від 40 % до 100 %. Якщо вихідні швидкості вітру підлягають зниженню, то фактор вітрозахисту реалізується досить ефективно, особливо у варіантах максимального наближення і середнього розміщення захисних смуг. У випадку недостатньої аерації і частих штилів найдоцільнішим є максимальне віддалення зеленої смуги від об’єкту захисту (рис. 8).

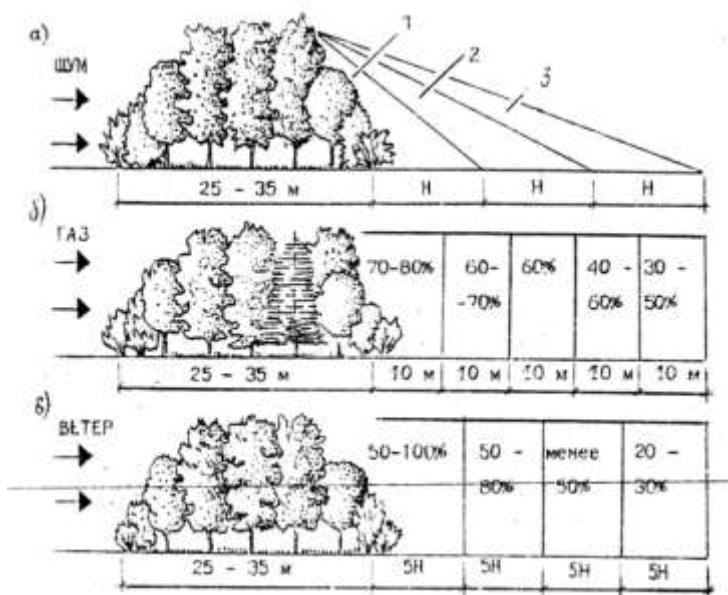


Рис. 8 – Оцінка дальності впливу смуги захисного озеленення на прилеглі житлові території

а – за фактором шуму;
 б – за фактором атмосферних забруднень;
 в – за пиловітровим режимом;
 Н – висота ділянки зелених насаджень;
 1 – «тіньова зона» при висоті розміщення джерел шуму в 4-5 м;
 2 – те саме, при висоті 2-4 м;
 3 – те саме, при висоті 0,5-2 м

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

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

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

**Самостійна робота за змістовим модулем 1.1.:
Рішення екологічних питань на рівні «місто»**

1. Графічне оформлення приблизної схеми дренажної системи території

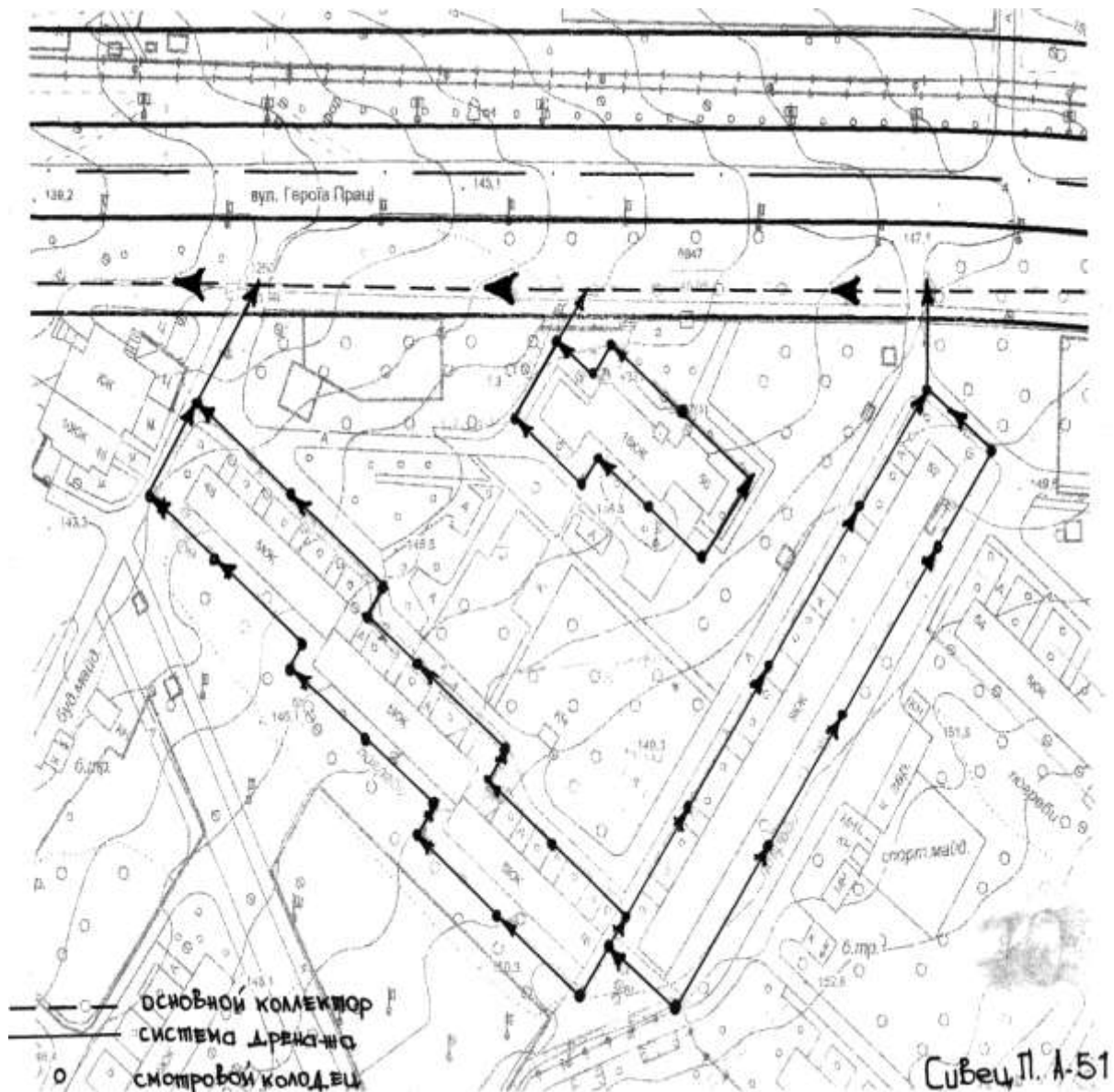


Рис. 9 – Приклад виконання завдання

Приблизна схема дренажної системи розробляється на основі ситуаційної зйомки фрагментів території міста Харкова з урахуванням розміщення існуючих будівель та характеру рельєфу.

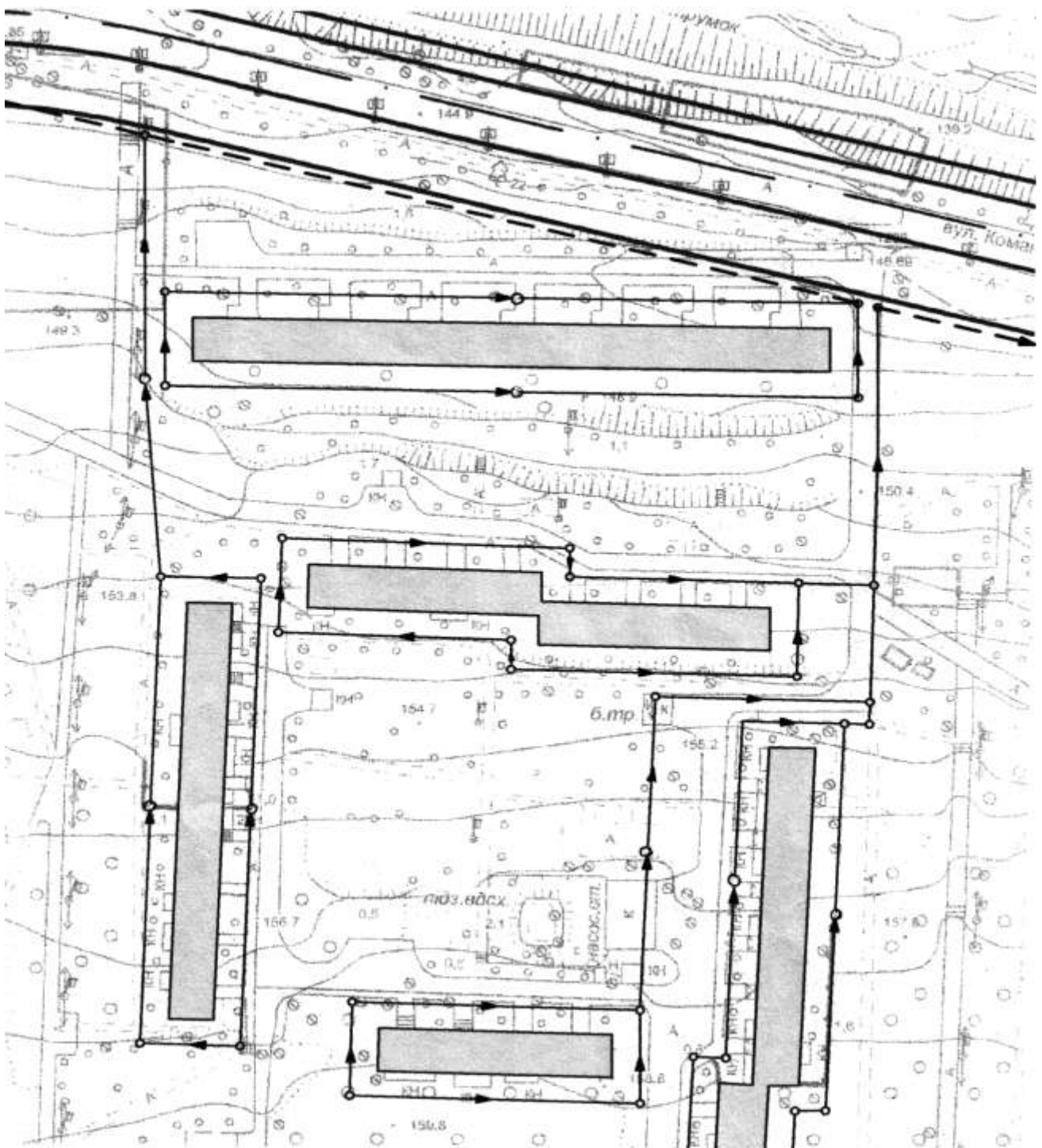


Рис. 10 – Приклад виконання завдання

2. Виконання розрахунку смуги захисного озеленення

Розміщення смуги захисного озеленення виконується для конкретної заданої ситуації. У кожному випадку є різниця у відстані між джерелом впливу і об'єктом захисту, а також у комплексі факторів впливу. Задача студента – розмістити смугу захисного озеленення таким чином, щоб забезпечити максимальний захист від усіх факторів впливу одночасно.

Базою для виконання даного завдання є інформація, отримана на практичному занятті № 4.

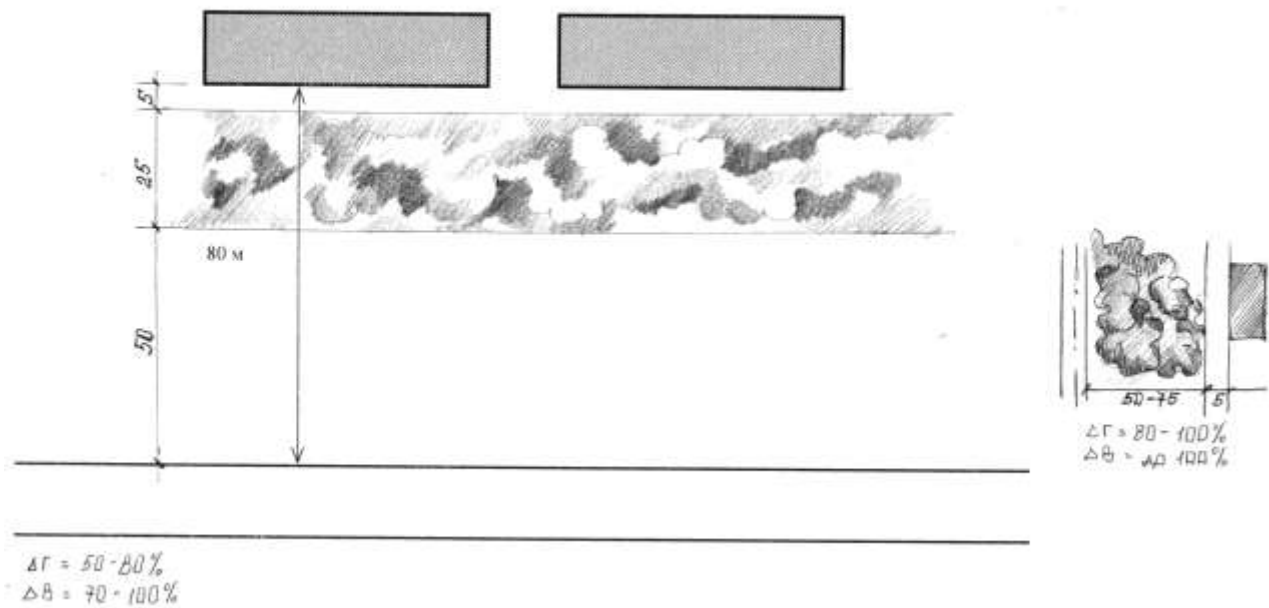


Рис.11 – Приклад виконання завдання

Практичні заняття за змістовим модулем 1.2.: Рішення екологічних питань на локальних рівнях міського середовища

Практичне заняття № 5

На практичному занятті вивчаються основні нормативні документи з питань проектування шумозахисних будиноків та методи їх організації.

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

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

Рівень шуму в різних ситуаціях нормується багатьма документами: «ДБН В.1.2-10-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму», «СНиП П-12-77. Защита от шума», «СТ СЭВ 4867-84. Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций», «ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности», «ДСТУ 2325-93 Шум. Терміни та визначення», «ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», «СН 3077-84 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», «ДСТУ 3250-95 Порядок розроблення плану державної стандартизації»

Одним з основних нормативних документів, який регламентує допустимі рівні шуму, є «ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень». Згідно до цього документу:

* Допустимі рівні шумів для житлових і громадських будинків і прилеглих до них територій, шумові характеристики основних джерел зовнішнього шуму, порядок визначення очікуваних рівнів шуму і потрібного їх зниження у розрахункових точках, методики розрахунку акустичної ефективності архітектурно-планувальних і будівельно-акустичних засобів зниження шуму та основні вимоги до їх проектування треба приймати відповідно до чинних нормативів.

* Допустимі рівні шуму на територіях різного господарського призначення не повинні перевищувати показників санітарних норм, значення яких наведені у таблиці 4.

Таблиця 4. Допустимий рівень шуму на територіях різного господарського призначення

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

* Об'єкти, що є джерелами шуму для сельбищної території, зон масового відпочинку населення, а також курортних зон (місця руху усіх видів транспорту, промислових підприємств тощо), треба розміщувати за умови організації санітарно-захисних заходів, які забезпечують допустимі рівні шуму на території житлової забудови, у житлових і громадських будинках. Забезпечити обмеження в'їзду автомобільного транспорту та інших пересувних засобів і установок у сельбищні зони, місця відпочинку і туризму. Достатність прийнятих заходів повинна бути підтверджена акустичним розрахунком.

* Розміщення підприємств, транспортних магістралей, аеродромів та інших об'єктів з джерелами шуму при плануванні і забудові населених пунктів здійснювати за встановленими санітарно-технічними вимогами і картами шуму.

Допустимий рівень шуму безпосередньо залежить також від функціонального призначення архітектурного об'єкту.

Таблиця 5. Рекомендовані діапазони шуму всередині приміщень різного функціонального призначення

Характер приміщення і акустичні вимоги	Рівень шуму, дБА
1	2
Для сну і відпочинку: спальні приміщення, лікарні, житлові приміщення, квартири	34-47
Для умов дуже гарного прослуховування: лабораторії, конструкторські та інженерні приміщення	47-56

1	2
Для умов гарного прослуховування: слабко механізовані підприємства, контори і приміщення для обчислювальних машин	52-61
Для голосового спілкування: магазини, гаражі, заводи, випробувальні приміщення та ін.	56-67
Для робочих місць, де не має бути ризику порушення слуху	66-80

Практичне заняття № 6

На практичному занятті вивчаються типи шумозахисних будівель, їх композиційно-планувальні і об'ємно-просторові особливості, а також розробляється ескіз-ідеї шумозахисного будинку.

Засоби захисту від шуму можуть бути конструктивними і містобудівельними. До містобудівельних заходів належить будівництво шумозахисних будівель-екранів, здатних захищати собою від шуму решту забудови мікрорайону. Зазвичай це спеціальний тип житлового будинку, в якому на магістраль орієнтовані сходи, підсобні й технічні приміщення, а шумозахисна здатність конструкцій збільшена. Шумозахисні будинки розміщують на червоних лініях, з максимальним наближенням до транспортних магістралей. Шумозахисний будинок має бути довгим (не менше 100 м) і високим (рис. 12, 13).

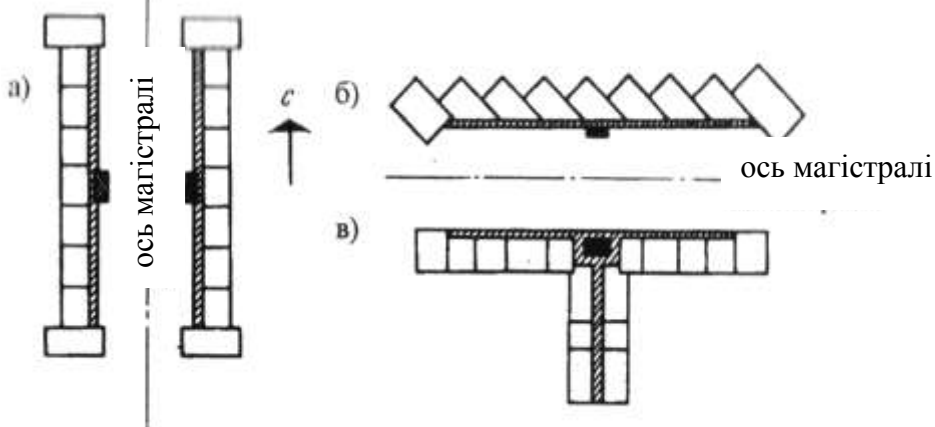


Рис. 12 – Схеми шумозахисних будинків галерейного типу

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

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.

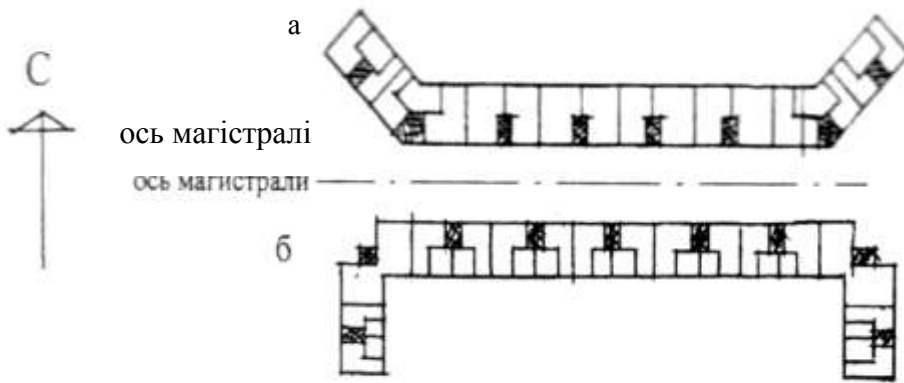


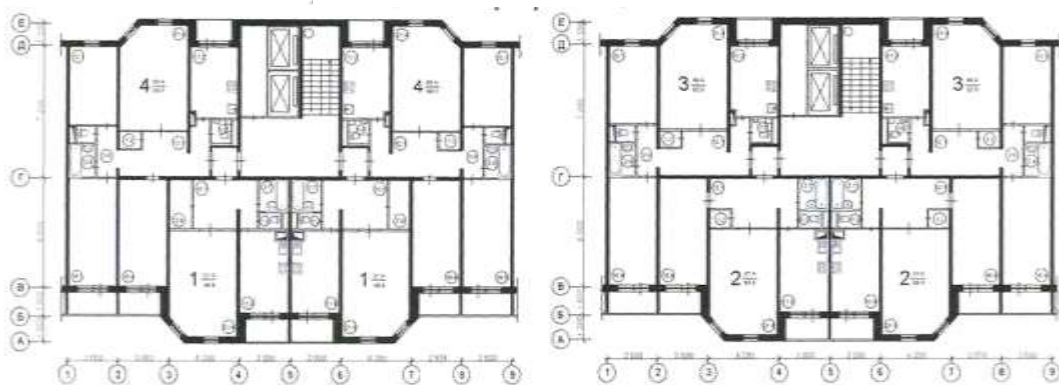
Рис. 13 – Схеми шумозахисних будинків секційного типу

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

При цьому, при розміщенні квартир в секції, слід пам'ятати, що однокімнатні квартири і спальні кімнати у багатокімнатних квартирах не можуть виходити на автомагістраль (чи до іншого джерела шуму). Крім того, однокімнатні квартири не можуть бути орієнтовані на північ. Їх розміщення має відповідати діючим нормам інсоляції (рис. 14).

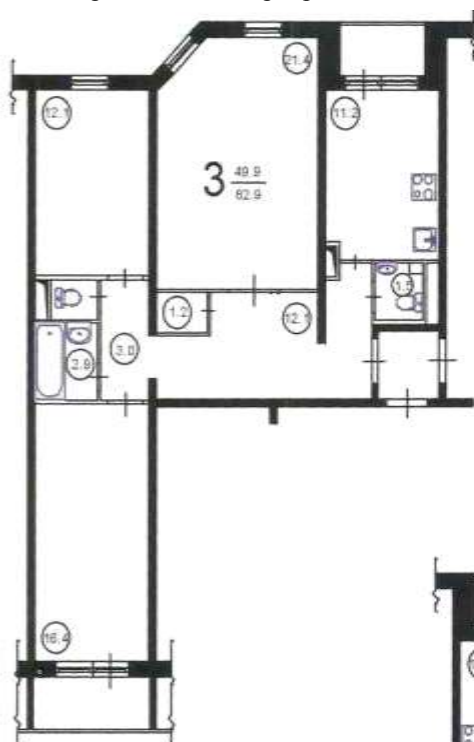
Для житлових приміщень встановлені санітарно-гігієнічні критерії інсоляції, згідно з якими з 22 березня до 22 вересня тривалість безперервної інсоляції має бути не менше 2 годин для південної зони (південніше 48° пн. ш.), 2,5 годин – для помірної ($48-58^\circ$ пн. ш.) і 3 годин для північної (північніше 58° пн. ш.). Існує також залежність планувальної структури будинків і квартир від орієнтації за секторами горизонту і меридіонального чи широтного розміщення будівель. Для будинків, розміщених вздовж меридіана (чи з відхиленням від нього до 15°), обирають меридіональні секції. У меридіональних будинках усі приміщення квартир орієнтовані на захід або схід, що дозволяє забезпечити нормативну тривалість інсоляції приміщень навіть у тих випадках, коли усі кімнати орієнтовані на одну сторону горизонту. Коридорні будинки з одноповерховими квартирами розміщують лише меридіонально, а галерейні – з орієнтацією квартир на схід, захід чи південь.

Розміщення квартир в секції



Трикімнатна квартира

Однокімнатна квартира



Чотирикімнатна квартира

Двокімнатна квартира

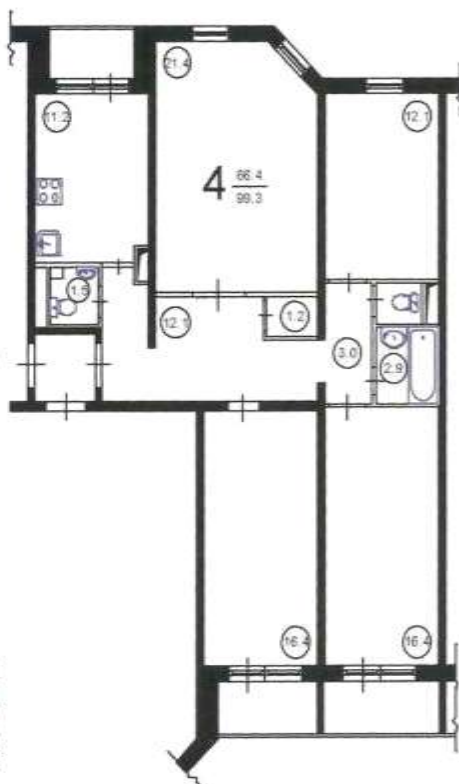
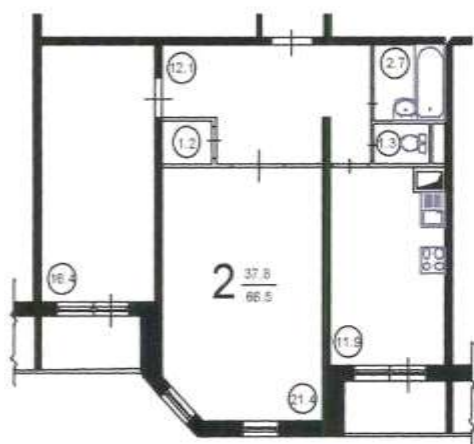


Рис. 14 – Приклад шумозахисного житлового панельного будинку

У широтних будинках фасади звернені на північ і південь, через що нормативна інсоляція забезпечується при орієнтації квартир на обидві сторони горизонту (широтні будинки необмеженої орієнтації), або при орієнтації кімнат великих квартир на дві сторони горизонту, а малих – на південь (широтні секції обмеженої орієнтації).

Практичне заняття № 7

На практичному занятті вивчаються основні типи, методи і засоби організації енергоефективних будинків.

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

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

У Європі існує наступна класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання:

- «Стара будівля» (будівлі, побудовані до 1970-х років) – вони вимагають для свого опалювання близько 300 кВт*год/м² на рік;
- «Нова будівля» (зведені з 1970-х до 2000 року) – не більше 150 кВт*год/м² на рік;
- «Будинок низького споживання енергії» (з 2002 р. в Європі не дозволено будівництво будинків нижчого стандарту) – не більше 60 кВт*год/м² на рік;
- «Пасивний будинок» – не більше 15 кВт*год/м² на рік;
- «Будинок нульової енергії» (будівля, яка архітектурно має такий самий стандарт, що і пасивний будинок, але інженерно оснащена так, щоб споживати виключно ту енергію, яку сама і виробляє) – 0 кВт*год/м² на рік;
- «Будинок плюс енергії» або «активний будинок» (будівля, яка за допомогою встановленого у ній інженерного устаткування – сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів, ґрунтових теплообмінників і т.п. – виробляє більше енергії, ніж сама споживає).

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

В Росії енергоспоживання в будинках складає 400-600 кВт*ч/год на квадратний метр. Цей показник понизити до 2020 року на 45%.

Досягається зниження споживання енергії насамперед за рахунок зменшення тепловтрат будівлі. Архітектурна концепція пасивного будинку базується на принципах: компактності, якісного і максимально ефективного

утеплення, відсутності містків холоду в матеріалах і вузлах примикань, правильній геометрії будівлі, зонуванні, орієнтації за сторонами світу. З активних методів у пасивному будинку обов'язковим є використання системи припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією.

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

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

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

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

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

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

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

- Компактність форми споруди.

Практичне заняття № 8

На практичному занятті розглядається і вивчається методологія аналізу енергоефективних будівель за архітектурно-планувальними, об'ємно-просторовими, конструктивними та інженерно-технічними параметрами. Викладач і студенти обговорюють та аналізують проектні рішення

енергоефективних будівель з вітчизняного та зарубіжного досвіду, виявляють їх позитивні та негативні сторони.

Самостійна робота за змістовим модулем 1.2.:
Рішення екологічних питань на локальних рівнях міського середовища

1. Графічне оформлення ескізного плану шумозахисного будинку

Графічне оформлення ескізного плану шумозахисного будинку розробляється на основі ситуаційної зйомки фрагментів території міста Харкова з урахуванням розміщення існуючих транспортних магістралей і орієнтації за сторонами світу.

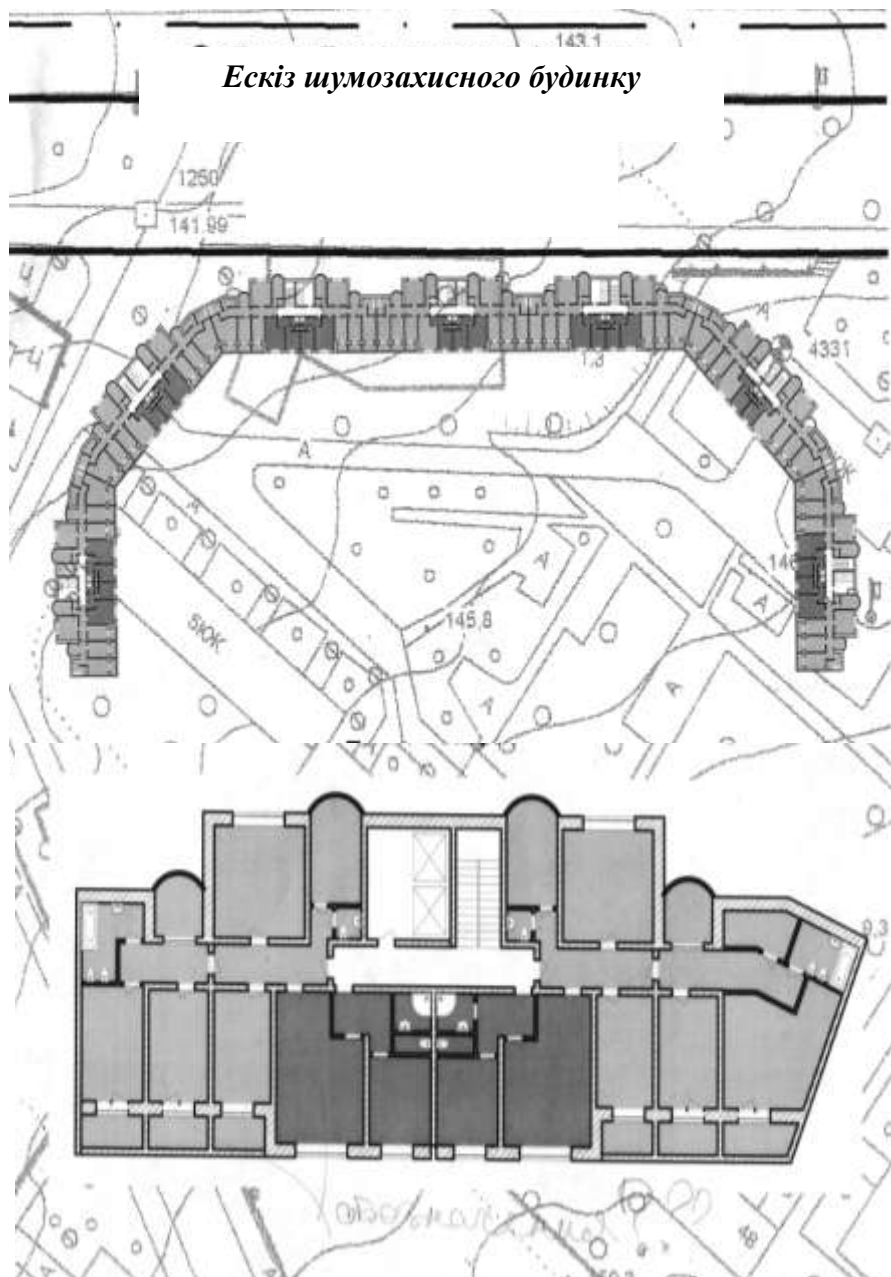


Рис. 15 – Приклад виконання завдання

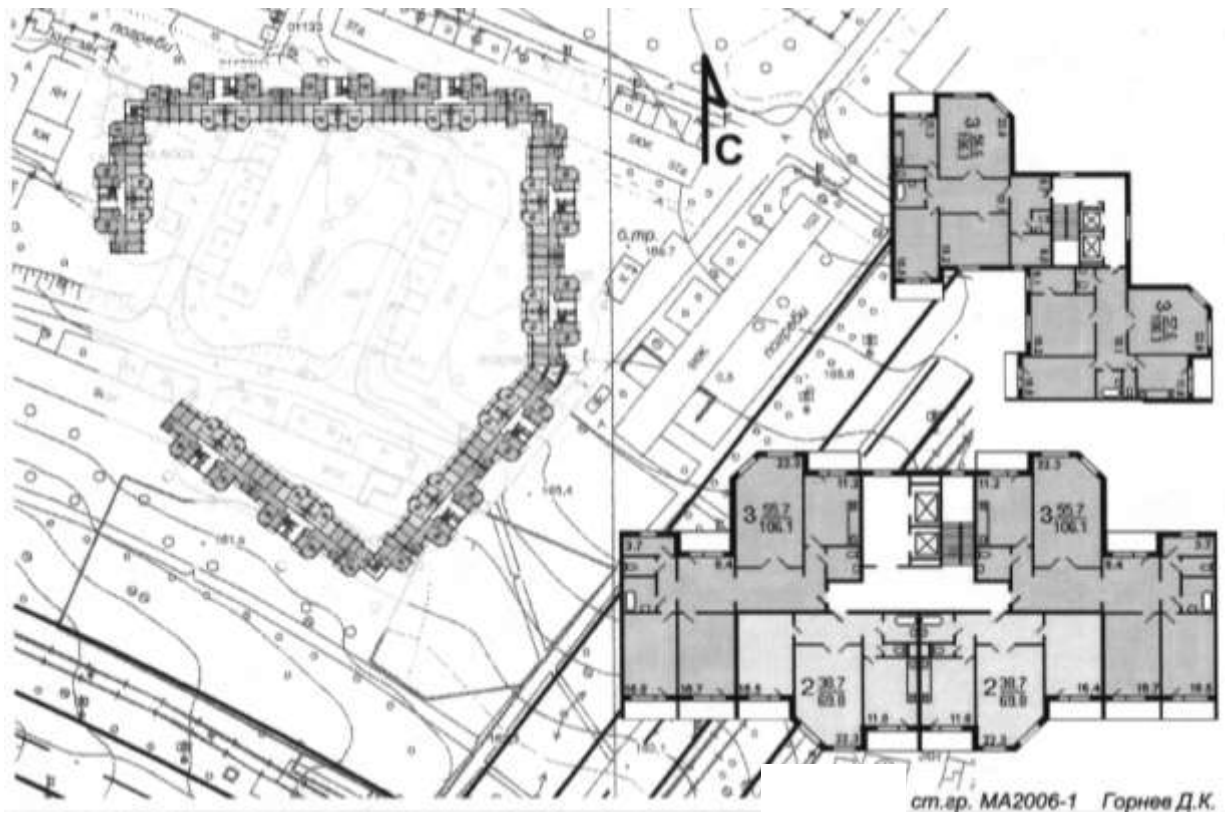


Рис.16 – Приклад виконання завдання

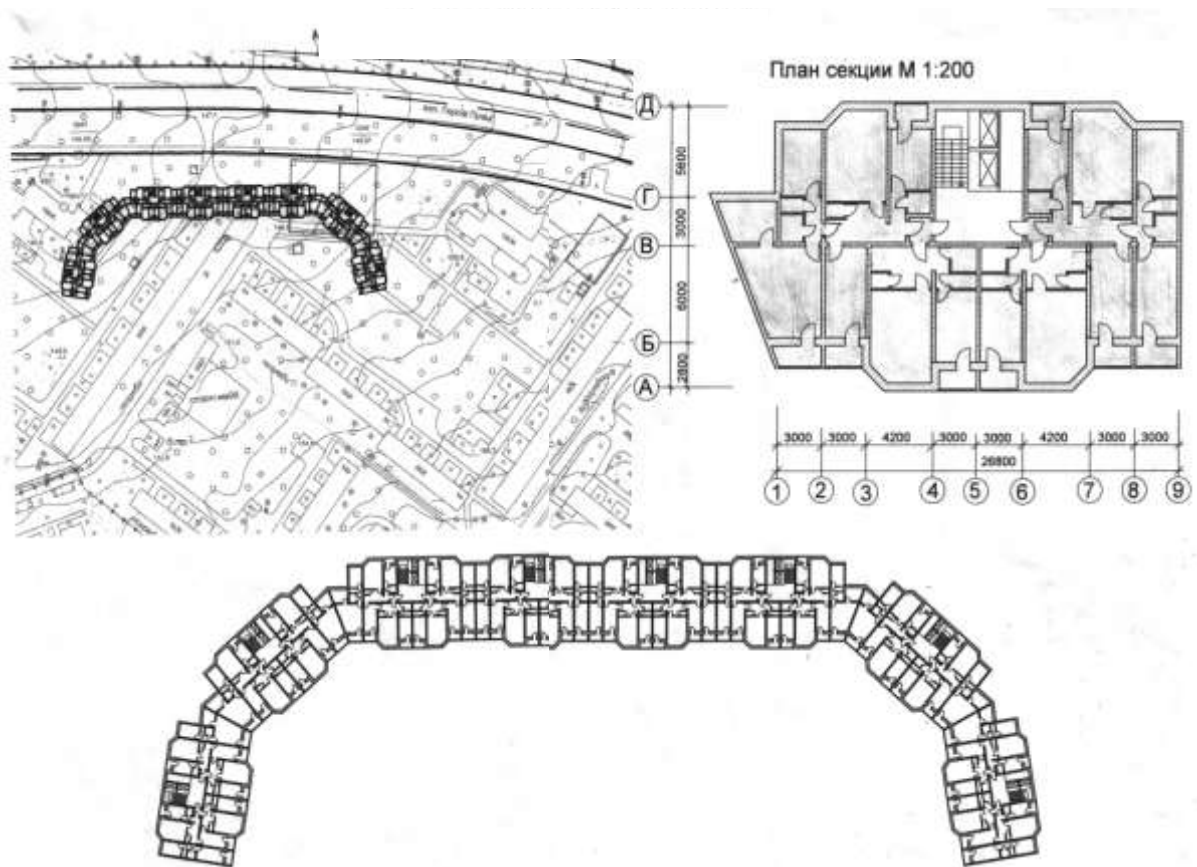


Рис.17 – Приклад виконання завдання

2. Графічне оформлення аналітичного матеріалу щодо організації енергоефективного будинку

Графічне оформлення аналітичного матеріалу щодо організації енергоефективного будинку виконується на форматі А-2. До складу графічної роботи входять: креслення планів і розрізів будівлі; візуалізації; опис планувальних, конструктивних та інженерно-технічних характеристик будівлі; авторський аналіз студента даного енергоефективного будинку.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять
і самостійної роботи

з дисципліни

АРХІТЕКТУРНА ЕКОЛОГІЯ

(для студентів 5 курсу напряму підготовки 6.060102 «Архітектура»
спеціальностей 7.06010202 і 8.06010202 «Містобудування»)

Укладач **Цигичко** Світлана Петрівна

Відповідальний за випуск *І. В. Древаль*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. А. Балашова*

План 2011, поз. 53 М

Підп. до друку 30.12.2011 р.

Друк на ризографі.

Зам. №

Формат 60×84/16

Ум. друк. арк. 1,4

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.