

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичних занять,
виконання розрахунково-графічної та самостійної роботи
з дисципліни

«МІСЬКЕ ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО»

*(для студентів денної, заочної, прискореної форм навчання
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія
фахового спрямування «Міське будівництво та господарство»)*

ХАРКІВ
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Методичні рекомендації до проведення практичних занять, виконання розрахунково-графічної та самостійної роботи з дисципліни «Міське зелене будівництво» (для студентів денної, заочної, прискореної форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія фахового спрямування «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Т. О. Черноносова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 35 с.

Укладач ст. викл. Т. О. Черноносова

Рецензент І. Е. Линник, доктор технічних наук, професор кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 1 від 30.08.2018.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
I ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ.....	4
Тема 1 Процес проектування об'єктів озеленення. Передпроектний аналіз. Аналіз вихідних даних.....	5
Тема 2 Підбір асортименту дерев і чагарників згідно з містобудівними умовами.....	9
Тема 3 Створення квітників та догляд за ними.....	12
3.1 План та розбивочне креслення клумби.....	12
3.2 План та розбивочне креслення рабатки.....	14
3.3 План та розбивочне креслення міксбортеру.....	15
3.4 Розрахунок необхідної кількості рослин в квітниках.....	15
Тема 4 Розробка робочої документації території озеленення.....	16
4.1 Розробка дендрологічного плану.....	16
4.2 Розбивочне креслення.....	18
4.3 Креслення посадкових ям.....	20
4.4 Розрахунок потреби в насінні газонних трав.....	21
Тема 5 Інженерне забезпечення території озеленення.....	23
5.1 Схема вертикального планування території.....	23
5.2 Схема освітлення території.....	23
5.3 Схема поливального водопроводу.....	24
Тема 6 Оцінювання комфортного перебування на території озеленення.....	26
6.1 Розрахунок комфортності міського середовища.....	26
6.2 Розрахунок шумозахисного екрану.....	29
II РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА.....	33
III САМОСТІЙНА РОБОТА.....	34
Список рекомендованих джерел.....	35

ВСТУП

Методичні рекомендації містять вказівки і настанови, які допоможуть студентам при виконанні практичних занять, розрахунково-графічного завдання й самостійної роботи з дисципліни «Міське зелене будівництво».

У рекомендаціях у стислій формі викладено послідовність робіт, наведено нормативні дані для необхідних розрахунків, набору й композиції зелених насаджень та інші матеріали, а також рекомендації щодо оформлення графічної частини розрахунково-графічного завдання й склад робочого зошиту для виконання практичних занять.

I ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Виконання завдань сприяє закріпленню знань, отриманих студентами при вивченні курсу під час лекцій і самостійної роботи. При розробці завдань студенти отримують практичні навички самостійного містобудівного проектування, показують уміння працювати з довідковою та нормативною літературою, враховуючи фактори, що впливають на вибір території для розміщення тих чи інших функціональних зон, знайомляться з основними елементами зеленого будівництва, раціональним розміщенням, оптимальним вирішенням планувальної структури територій зеленого будівництва.

Для успішного виконання робіт перед практичними заняттями студент повинен повторити теоретичний курс з відповідної теми.

Придбані знання допоможуть студенту при виконанні індивідуальних розрахунково-графічних завдань, багатьох розділів курсових і дипломного проєктів.

Основою для виконання робіт є завдання на проектування, що міститься на першій після обкладинки сторінці робочого зошиту.

Для виконання практичних завдань студент повинен мати генеральний план міста (М 1:10000), генеральний план благоустрою групи житлових будинків (М 1:500), набір кресельних інструментів або комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням (AutoCad, AchiCad тощо), калькулятор.

Тема 1 Процес проектування об'єктів озеленення. Передпроектний період. Аналіз вихідних даних

Аналізують такі вихідні дані:

– місто в Україні, де буде запроєктовано об'єкт озеленення, його кліматичні характеристики (рис.1, [1, 2]), зокрема за такими показниками, як максимальна і середня температура повітря, кількість опадів, абсолютна і відносна вологість повітря, число безморозних днів, глибина промерзання ґрунту, строки весняних та осінніх заморозків, висота снігового покриву, напрям та сила вітру по місяцях, тривалість періоду вегетації;

– природно-географічні та інженерно-будівельні умови [2], отримують відомості по гідрології, в тому числі режим ґрунтових вод, заболоченості окремих ділянок, зсувні чи карстові явища, механічний склад ґрунтів, підстилаючі породи, характеристика водойм (при їх наявності), їх розмір, глибина, характер паводків, аналіз води (бактеріологічний та хімічний); характеристика гідротехнічних споруд (дамби, греблі тощо);

– аналіз існуючого рельєфу: детальне відображення рельєфу в відмітках, виявлення мінімальних і максимальних ухилів, наявність вододілів та тальвегів, орієнтація схилів та їх інсоляція;

– велику увагу слід звернути на існуючі на ділянці зелені насадження. Їх вік, санітарний і декоративний стан, породний склад та розташування на проєктованій ділянці;

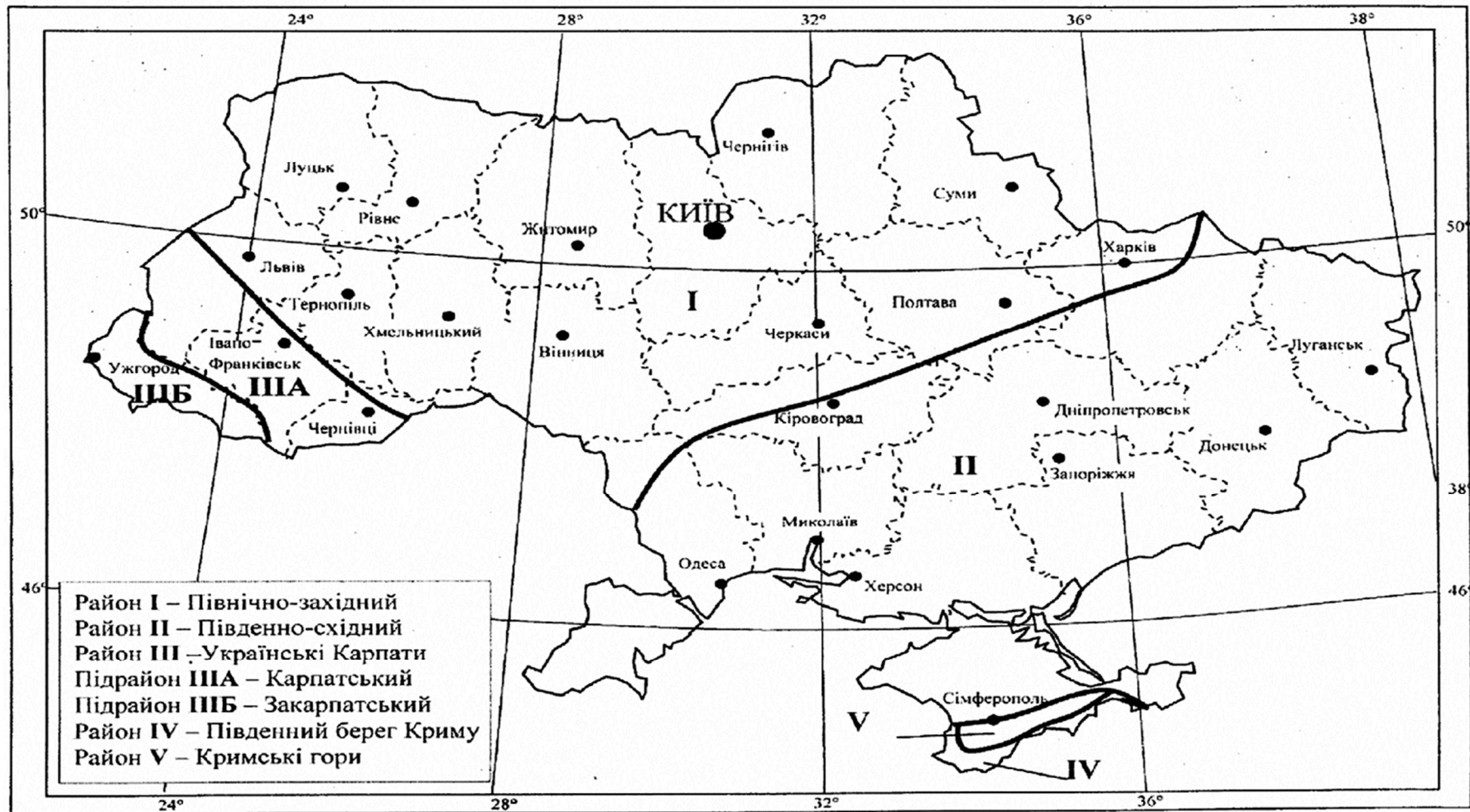


Рисунок 1 – Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України

– аналіз навколишньої забудови, її поверховість, функціональне призначення, технічний та фізичний стан, розташування найбільш великих житлових районів, дитячих установ, шкіл, торговельних та громадських центрів тощо;

– транспортне забезпечення (наявність магістральних чи жилих вулиць), наявність зупинок громадського транспорту, автостоянок тощо.

Вивчення природних та антропогенних умов території проектування дозволить в майбутньому раціонально використовувати окремі ділянки для розміщення будинків і споруд, майданчиків різного призначення, правильно улаштувати водовідведення з території парку. Місцеві підвищення рельєфу можуть бути в подальшому використані для улаштування майданчиків, видовищних терас та інших елементів парку. Природні западини зручні для улаштування штучних водойм.

В залежності від функціонального призначення ділянок, що межують з проектованою територією визначається розташування головного та другорядних входів на територію.

Головні входи в парк влаштовують в місцях найбільшого руху населення з боку громадських центрів, великих житлових районів або магістральних вулиць, поблизу з зупинками громадського транспорту. Другорядні входи зв'язують парк з ділянками шкіл, торговельних, громадських й інших центрів, а також можуть улаштовуватися з боку житлових вулиць. Аналіз архітектурно-планувальної ситуації допоможе призначити напрямлення трас транзитного пішохідного руху, які пов'язують всі елементи міської території між собою і пролягають по території об'єкту озеленення (головні, другорядні й прогулянкові).

Об'єкт зеленого будівництва обслуговує різні вікові групи населення, тому тут мають бути організовані відповідно різні форми відпочинку. Кожному виду відпочинку належать відповідні споруди, павільйони, пристрої тощо.

Кожна форма відпочинку ставить відповідні вимоги до природних умов, планувальної схеми, озеленення, інженерного обладнання.

На розташування зон впливає рельєф ділянки. Найбільш пологі території (до 20 %) повинні відводитися для спортивних комплексів зони активного відпочинку. Навпаки, для зони тихого відпочинку бажаний пересічений рельєф місцевості, водоймища, тобто найбільш живописні й найбільш зелені частини об'єкту з існуючими багатолітніми насадженнями, що дає можливість створити в малий термін сприятливі умови для відпочинку та прогулянок.

Зону активного відпочинку слід розташовувати поблизу головного входу, зона тихого відпочинку може межувати з другорядними входами.

Зону дитячого відпочинку слід розташовувати у віддаленні від головного входу, з боку житлових територій, територій шкіл, вона може межувати з другорядними входами.

При розміщенні зони господарських споруд слід ураховувати можливість в'їзду на її територію спеціального транспорту (сміттєвози, вантажні машини тощо).

Розміри територій різного функціонального призначення приймають:

культурно-видовищні установи	–	1–5 %,
споруди фізкультури і спорту	–	15 %,
відпочинок дітей	–	5 %,
відпочинок дорослих	–	60 %,
господарчі споруди	–	4 %,
інші (стоянки, входи)	–	6 %,
пляжі та споруди для відпочинку на воді	–	4–6 %.

Відсотки різних функціональних зон можуть змінюватися залежно від функціонального призначення об'єкта озеленення. Наприклад, для спортивних парків зона споруд фізкультури і спорту буде займати не менше 60 %, а зона

тихого відпочинку дорослих – 15 %; для дитячих парків – зона відпочинку дітей – 60%, зона відпочинку дорослих – 5 %.

На основі проведеного перед проектного аналізу розробляють:

– схему містобудівного аналізу території в М 1:2000 – 1:5000. На ній виділяють характерні елементи рельєфу, ґрунтові умови, існуючі зелені насадження, інші природні елементи, що входять в даний ландшафт та найбільш цікаві з композиційної точки зору місця для видовищних майданчиків. Креслення ілюмінують кольорами;

– схему транспортного обслуговування і пішохідної доступності території в М 1:2000 чи 1:5000 (1:10000). Схему виконують на спрощеній підоснові без горизонталей. На ній показують основні планувальні вирішення (направлення основних алей, автостоянки, зупинки громадського транспорту, входи) і в яскравих тонах наносять основні напрямлення руху громадського транспорту, радіуси пішохідної доступності зупинок транспорту (300–1000 м) у залежності від виду транспорту, основні найбільш інтенсивні потоки руху пішоходів. Креслення ілюмінують кольорами;

– схему функціонального зонування в М 1:2000 чи 1:5000 (1:10000). На схемі в яскравих тонах виділяють всі передбачені функціональні зони об'єкта, показують радіуси доступності до кожної зони від усіх входів на територію об'єкту. Схему виконують на спрощеній підоснові (без горизонталей, планувальних рішень) та ілюмінують кольорами. Складається попередній проектний баланс території.

Всі кресленні повинні мати умовні позначення.

Тема 2 Підбір асортименту дерев і чагарників згідно з містобудівними умовами

При озелененні об'єкта треба враховувати такі вимоги:

- максимальне використання існуючих зелених насаджень;
- застосовувати найбільш прості й легко здійснені заходи озеленення;

– застосовані породи дерев та чагарників повинні мати високі декоративні якості, довговічність та стійкість до певних природно-кліматичних умов;

– необхідно враховувати особливості впливу зелених насаджень на навколишнє середовище з метою створення комфортних умов проживання та відпочинку населення.

Підбір асортименту рослин проводять на підставі завдання.

Слід підібрати набір деревних і чагарникових рослин, що відповідають кліматичним умовам і вимогам до озеленення проектованої території. Під час практичного заняття студент повинен вибрати 8–12 порід дерев (з урахуванням хвойних) 10–12 порід чагарників. Слід в першу чергу вибирати такі породи, що відповідають вимогам і знайомі студенту, підбираючи незнайомі породи, необхідно вивчити їх якості.

Студент повинен дати чітку характеристику всім вибраним деревам та чагарникам.

Необхідно створити схеми масиву, гаїв, груп та інших видів насаджень (рис. 2) з урахуванням їх біологічної спільності та вигляду в зимовий час року. Для великих груп, масивів, гаїв необхідно обрати головну породу, тобто вона має бути достатньо декоративною (форма крони, окрас листя та квітів у різну пору року) для компонування з іншими породами дерев та чагарників. Композицію розташування різних видів насаджень (груп, масивів, солітерів тощо) показують на плані спеціальними умовними позначками. При створенні композиції зелених насаджень слід пам'ятати, що відстань між деревами й чагарниками залежить від багатьох факторів (типу посадки, біологічних особливостей породи, кліматичних і ґрунтових умов, композиції насаджень тощо).

Рекомендовані відстані між деревами та чагарниками по типам посадок наводяться в таблиці 1.

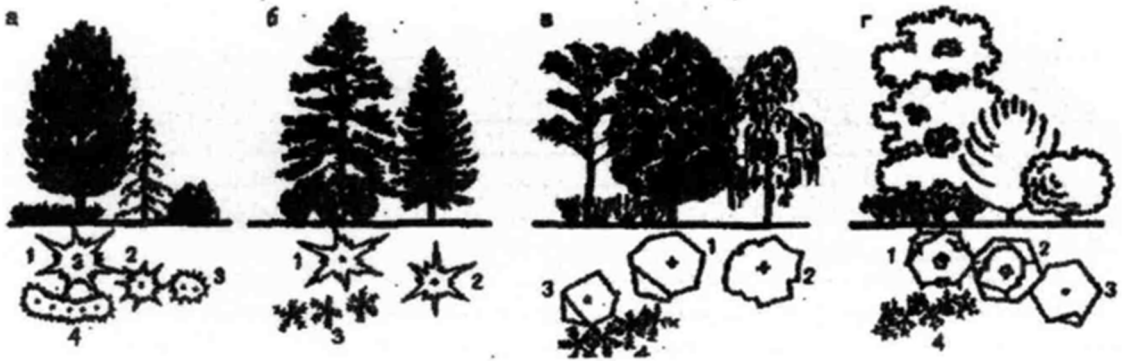


Рисунок 2 – Приклади схем ландшафтних груп зелених насаджень

Таблиця 1 – Рекомендовані відстані між деревами і чагарниками

№ з/п	Тип посадок	Відстань (м) між			Примітки
		дерева-ми	чагарни-ками	деревом і чагарником	
1	Вуличні посадки	7,0–9,0	пп.5–7	2,0	
2	Алеї	6,0–8,0	“-	2,0	
3	Рядові посадки захисних смуг:				
	– ширококронні	3,0–4,0	2,0	1,5–2,0	
	– вузькокронні	2,5–3,5	1,0	1,2–1,75	
4	Групи й масиви дерев з чагарниками і без них	3,0–4,0	2,0	2,0–3,0	
5	Групи чагарників:				Айва японська; спірея Вангутта
	– низькі	–	0,5	–	
	– середні	–	1,0	–	
	– високі	–	1,5–2,0	–	
6	Рядова посадка вільноростучих чагарників:				3 шт. на 1 пог. м
	– низькі й середні	–	0,8–1,0	–	
	– високі	–	1,5–2,0	–	
7	Живопліт:				5 шт. на 1 пог. м
	– однорядний	–	0,3–0,35	–	
	– дворядний	–	0,3–0,5	–	

На кресленні наводять 2–3 схеми різних видів насаджень, ландшафтну групу, приклад вітрозахисної смуги (відповідно завданню).

Схеми виконують масштабно чи без масштабу, але відповідно співвідношенню розмірам різних елементів чи людині. На кресленні мають бути

умовні позначення, таблиця з переліком асортименту насаджень та їх характеристик, ілюмінується кольором.

Тема 3 Створення квітників та догляд за ними

3.1 План та розбивочне креслення клумби

Клумби - це невеликі, компактні (не розчленовані доріжками) ділянки різних геометричних форм, площа яких не перевищує 10–15 м² і дуже рідко 50 м² і більше.

Круглі й багато кутові клумби мають ухили від центру до країв; квадратні й прямокутні – чотири схильні. Від крутості випуклості залежить видимість малюнку клумби.

Розповсюдженим масштабом для проектування клумб є 1:100, але залежно від площі клумби масштаб може бути 1:25, 1:50, 1:200.

Від простоти чи дрібності малюнку залежить набір квіткових рослин. Чим простіше малюнок, тим вища за ростом і грубіша за структурою повинна бути рослина. Для нанесення тонкого, дрібного малюнку необхідна більша кількість дрібних рослин. Клумби з дрібним малюнком, обсажені низькими квітучими, а частіше не квітучими рослинами з листям різного кольору, називають килимними, бо вони нагадують килим, створений з живих рослин. У сполученні з квітковими рослинами на клумбах можна розташовувати малі архітектурні форми, камені різної величини, водні пристрої, висаджувати невеликі чагарники. Після виготовлення креслення квіткової клумби (рис. 3а) починають підбір квіткових рослин.

Підбір за висотою не викликає труднощів: рослини розташовують по висхідній від глядача лінії, розташовуючи їх так, щоб низькі рослини не закривалися високими.

Щоб легше було розібратися в сполученні кольорів, будують схему розташування кольорів сонячного спектру. Кольори білий і чорний відносять до нейтральних.

Кольори, розташовані в спектрі поруч, зливаються один з другим, не даючи чіткого сполучення. Різкоконтрастні сполучення дають кольори, розташовані в спектрі один проти одного. Білий і чорний кольори використовують для розмежування близьких за кольором рослин.

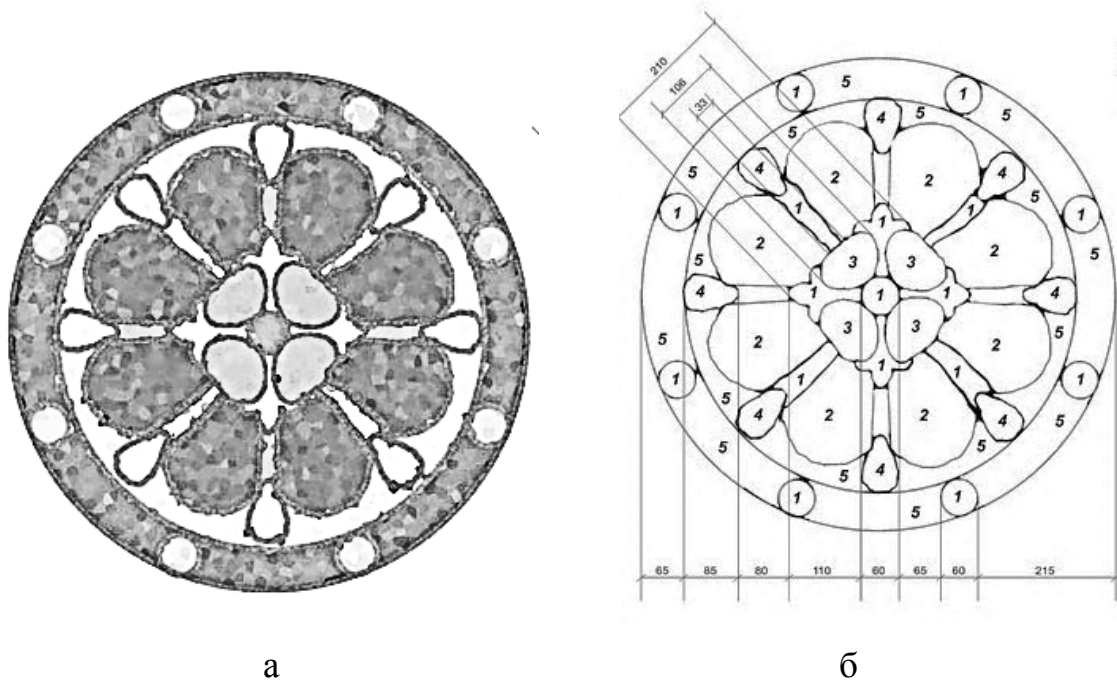


Рисунок 3 – Приклад креслення клумби:

а – схема квіткової клумби; б – розбивочне (робоче) креслення клумби

Багато рослин при посадках дають нечіткий край, чи піднімаються високо над землею, оголюючи нижню частину стебла. Для досягнення краси й чіткості такі рослини (канни, георгіни, тютюн, петунія, сальвія, герань тощо) обмежують бордюрами з більш низьких густих рослин.

Бордюри можуть бути однорядними чи багаторядними, однієї висоти чи різновеликими. Для низьких бордюрів краще використовувати піретрум, цинерарію морську, герань барвисту, фуксію жовту, седум, сантоліну, ехеверію та ін. Високі бордюри влаштовують з перили, кохії тощо. Рідко для бордюрів використовують низькорослі квітучі рослини - лобелію еринус, агератум, алісум тощо.

Необхідно не тільки підібрати набір рослин, але й розрахувати їх потрібну кількість за видами й сортами. Для цього треба знати площу, лінійні виміри

місць посадок і щільність посадок рослин на одиницю площі чи лінійного виміру. Площі складних фігур з криволінійними обрисами краще визначати палеткою (з клітинами по 0,25 см²). Розрахунки проводять до десятих частин метра.

Місця посадок рослин на кресленні клумби нумерують від центра до країв. Бордюри не нумерують, а дані для розрахунку потреби в рослинах записують слідом за головною культурою, яку вони обмежують.

Для перенесення плану клумби в натуру розробляють розбивочне (робоче) креслення (рис. 3б).

3.2 План та розбивочне креслення рабатки

Рабатки - це неширокі смуги квітів, які висаджують уздовж міських магістралей, між тротуарами й проїзною частиною, по боках паркових алей чи бульварів, на прибудинкових смугах (рис. 4). Ширина работок – від 0,5 до 1,5 м (іноді 3 м), довжина залежить від планувального вирішення прилеглої території. Їх виконують однокольоровими, а при великій довжині – багатокольоровими з чергуванням того чи іншого кольору чи рисунку через певні інтервали (рапорт рисунку). На широких рабатках можна розташовувати дерева або чагарники в сполученні з квітковими рослинами.

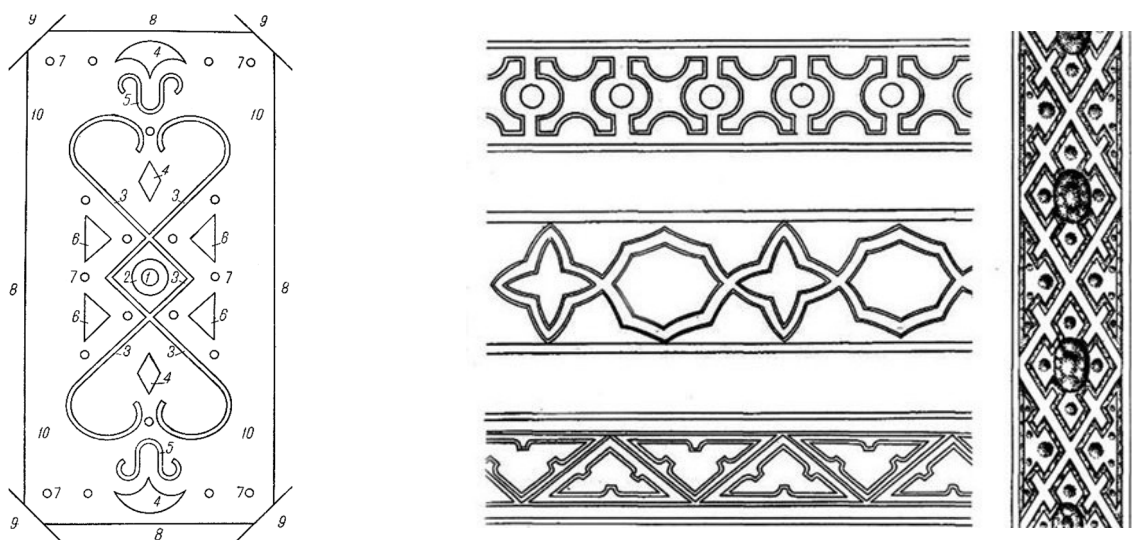


Рисунок 4 – Приклади работок

Вимоги до підбору квіткових рослин такі ж, як для клумб.

Розробляють робоче креслення для рапорту рисунка та розраховують потрібну кількість квітів за видами й сортами.

3.3 План та розбивочне креслення міксбордеру

Міксбордери – це ділянки з вільними посадками декоративних рослин у поєднанні з газоном (рис. 5).

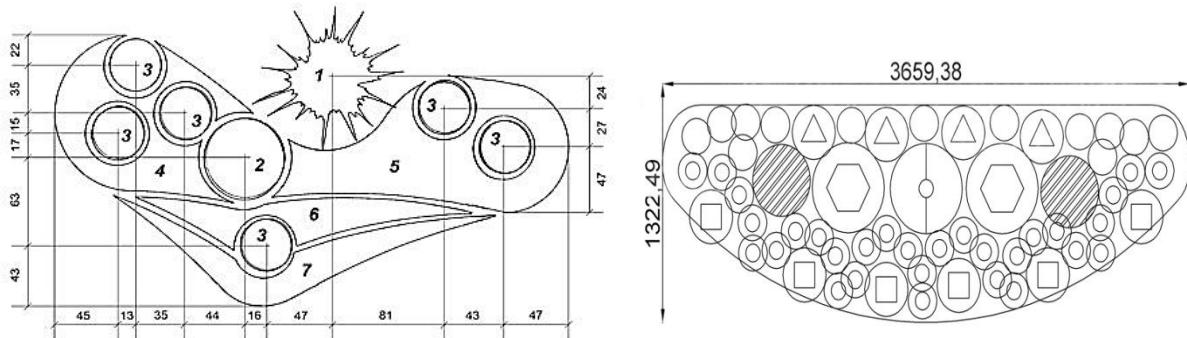


Рисунок 5 – Приклади міксбордерів

При розташуванні вільних посадок важливе значення має дотримання закономірностей повітряної перспективи, наприклад, при віддаленні сині й фіолетові тони темніють і набувають синього відтінку. Інші тони світлішають: оранжевий переходить в червоний, зелений наближається до блакитного, блакитний – до світло-зеленого. Менше від інших змінюється жовтий колір. Виходячи з цього, рослини з кольорами темного окрасу (фіолетові, сині, темно-червоні) розміщують на передньому плані, а світло фарбовані (оранжеві, жовті, блакитні, рожеві) розташовують в глибині ділянки.

Розробляють робоче креслення та розраховують потрібну кількість квітів за видами й сортами.

3.4 Розрахунок необхідної кількості рослин в квітниках

Розрахунок необхідної кількості рослин виконують відповідно до густоти і площі посадки рослин.

Графічним шляхом по планам квітників визначають загальну площу квітника; площу, яку займають окремі рослини.

Після чого заповнюють таблицю 2 окремо для кожного виду квітника.

Таблиця 2 – Розрахунок необхідної кількості рослин в клумбі (рабатці, міксбордері)

№ з/п	Назва рослини	Площа посадки		Густота посадки, шт. на м ² чи погонний метр		Потреба в рослинах, шт.
		на м ²	на пог.м	на м ²	на пог.м	
1	Канна, сорт «Президент»	14,0	-	11	-	
	Разом					

Тема 4 Розробка робочої документації території озеленення

4.1 Розробка дендрологічного плану

Відповідно генеральному плану благоустрою території групи житлових будинків, який розроблявся при вивченні курсу «Планування і благоустрій міст», в дендрологічному проекті деталізують посадкові місця, підбирають рослини по породам, розмірам, і декоративним ознакам, підраховують їх кількість і заносять висновки в посадкову відомість.

Дендрологічний проект складається з плану, який виконується на кальці, або в електронному вигляді, та доданої посадкової відомості.

На план наносять всю планувальну структуру житлового двора і пронумеровані місця посадок рослин. Перш за все житловий двір розділяють на відокремлені ділянки і нумерують їх римськими цифрами зліва направо і зверху вниз. В межах ділянок в тому же порядку та послідовності арабськими цифрами нумерують посадкові місця, продовжуючи порядкову нумерацію на наступній ділянці. Назви видів і необхідна кількість рослин записують до посадкової відомості (табл. 3). Графічним шляхом по плану визначають загальну площу

ділянки; за відомістю визначають площу посадкових ям; розраховують площу газонів як різницю між загальною площею і площею посадкових ям.

Таблиця 3 – Посадкова відомість до дендрологічного проекту

Номер ділянок та посадкових місць	Назва рослин та короткі пояснення	Площі посадкових ям, м ²	Необхідна кількість рослин			
			дерев	чагарників	багаторічників	однорічників
1	2	3	4	5	6	7
Діл. I						
1	Смородина альпійська, живопліт в 2 ряди, пог. м – 32,0	19,2	-	166	-	-
2	Дуб червоний	6	6	-	-	-
.....				
	Разом Загальна площа ділянки I=630 м ² Площа газону (630-200)=430 м ²	199,9	31	394	304	-
...					
.....					
Діл. IX						
.....					
	Разом Загальна площа ділянки IX = 73 м ² Площа газону (73 – 13) = 60 м ²	13,2	3	85	-	-
	Всього	776	55	1441	2731	2772

Після заповнення посадкової відомості виконують вибірку з посадкової відомості окремо по деревам, чагарникам, однорічникам і багаторічникам, розташовуючи назви рослин в кожній групі в алфавітному порядку (табл. 4).

Таблиця 4 – Вибірка рослин з посадкової відомості по породам і визначення їх вартості

№ з/п	Назва рослин	Кількість	Ціна в грн.	Сума в грн.
1	2	3	4	5
	<i>Дерева</i>			
1	Гірकोкаштан			
2	Дуб червоний			
....			
	Разом			
	<i>Чагарники</i>			
1	Барбарис червонолистий			
....			
	Разом			
15	Нарцис			
16	Тюльпан			
7			
	Разом			

Для підтвердження правильності розрахунків складають баланс території (табл. 5).

Приклад дендрологічного плану наведено на рисунку 6.

Таблиця 5 – Баланс території

	Категорія площ і їх величина					Загальна площа об'єкту
	газони	доріжки і майданчики	посадкові ями	будівлі і споруди	водойми	
в м ²	2338	1836	77	–	–	4950
відсоток від загальної площі	47	37	16			100

4.2 Розбивочне креслення

На кресленні показують межі ділянки, головні і другорядні осі, ходові лінії і прив'язані до них лінії доріжок і майданчиків. Осі проводять жирними лініями штриха з точкою; межі ділянки, доріжок і майданчиків – лініями середньої

товщини; розмірні ходові лінії роблять тонкими. Кінці осей прив'язують до меж ділянки і постійним точкам споруд. Пейзажні доріжки наносять за допомогою ходових ліній і перпендикулярів. Ходові лінії проводять по можливості ближче до доріжок, щоб перпендикуляри від них до ближнього краю доріжки були не довше 20 м. Відстані між перпендикулярами залежать від крутизни поворотів доріжок: при крутих поворотах – 5 м; при плавних – 10 і більше метрів. Цифри, що позначають відстані повинні мати величину 4 мм; ставлять їх над розмірними лініями. Розмірні лінії проводять на відстані не менше 1 см від вимірюваних.

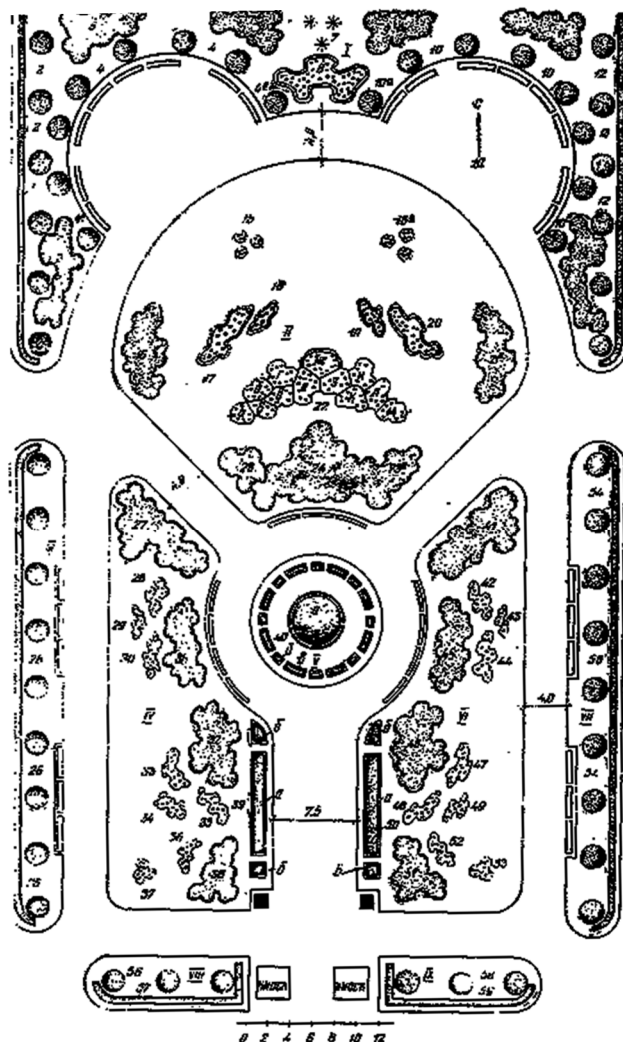
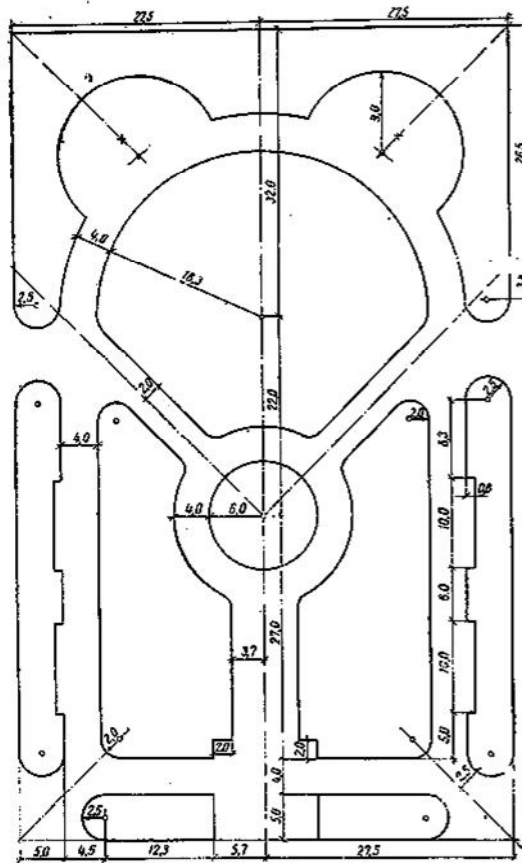
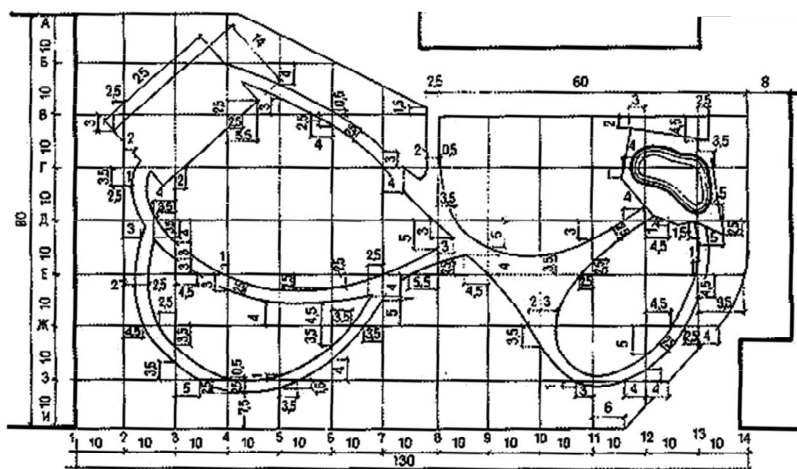


Рисунок 6 – Приклад дендрологічного плану

Приклад розбивочного креслення наведено на рисунку 7.



а



б

Рисунок 7 – Приклади розбивочних креслень:
а – розбивка проведена по перпендикулярам; б – розбивка проведена по квадратам з розміром сторін 10 м

4.3 Креслення посадкових ям

Основою для розробки креслення є копія планування з розбивочного креслення без осей і розмірів. Додатково на це креслення наносять контури ям

для групових посадок дерев і кущів, живоплотів та рослин згідно з дендрологічним планом. Прив'язку меж, центрів ям для одиночних посадок проводять до планувальних ліній і взаємно до меж інших ям. Розмірні лінії – тонкі; лінії контурів планування і ям – однакові, більш жирні. Контури фігур групових посадок дерев показують тонким пунктиром без прив'язки взаємного розташування дерев у групах. Однакові, що повторюються в різних місцях креслення розміри, показують без повторень або з рідкими повтореннями.

Приклад креслення посадкових ям наведено на рисунку 8.

4.4 Розрахунок потреби в насінні газонних трав

Залежно від ґрунтових та інших умов ділянки визначають склад і кількість насіння трав для засіву всього об'єкта і окремо по окремим ділянкам. Дані щодо розрахунку приймають з таблиці 3 і заповнюють таблиці 6 та 7.

Таблиця 6 – Розрахунок потреби в насінні газонних трав для засіву газону на об'єкті

Назва трав	Норма висіву насіння на м ² в г в чистому вигляді	Відсоток участі в травосуміші	Норма висіву насіння на м ² в г в суміші	Потреба насіння на __м ² в г
Мятлик луговий	4,0	50	2,0	
Мітлиця звичайна	2,0	30	0,6	
Костриця червона	10,0	20	2,0	
Разом	–	100	4,6	

Таблиця 7 – Розрахунок потреби в насінні газонних трав для окремих ділянок

Показник	Номер ділянки								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Площа ділянки, м ²									
Кількість насіння в г на м ²	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Необхідна кількість насіння на ділянці в г									

Тема 5 Інженерне забезпечення території озеленення

5.1 Схема вертикального планування території

Вихідними матеріалами для розробки схеми вертикального планування території є генеральний план благоустрою території в масштабі 1:500 і проект вертикального планування мікрорайону, які виконувалися раніше.

На основі вирішення висотного положення проїздів встановлюють позначки будинку: входів, кутів, рівень підлоги першого поверху. Посадка будівель на рельєф, крім архітектурно-композиційного і планувального рішення, повинна забезпечити легкість підходу і під'їзду до цих будівель і водовідвід від них. Виходячи з цього, призначають проектні (червоні) позначки кутів і входів у будівлі. Червоні позначки кутів будівель призначають на основі вирішення профілів і позначок проїздів.

Розташування будівель довгою стороною поперек горизонталей призводить до створення цокольних поверхів, при цьому умови вертикального планування значно ускладнюється, доводиться створювати терасовані майданчики з улаштуванням укосів.

На території житлового двора розташовані майданчики різного призначення. Їх вертикальне планування здійснюється відповідно до вимог проектування.

Якщо в проекті вживають спеціальні заходи вертикального планування (улаштування сходів, підпірних стінок тощо), то виконують необхідні розрахунки, схеми, поперечні й поздовжні профілі. Обґрунтовують види дорожнього покриття проїздів, алей, доріжок та майданчиків.

5.2 Схема освітлення території

Штучне освітлення у вечірній період служить для безпеки руху пішоходів, сприяє зручній орієнтації на території, а також створює комфортні умови перебування населення на майданчиках різного призначення.

При складанні схеми освітлення житлової групи найбільш інтенсивно освітлюються основні пішохідні зв'язки. Траса для електричного кабелю прокладається 1–1,5 м від брівки тротуару. Опори для світильників розміщаються через 20–40 м, у залежності від типу світильників, висоти опори, потужності джерела світла. Уздовж пішохідних доріжок і алей доцільне застосування світильників типу, що вінчає, з висотою опори 4,5–6,0 м. Розміщення світильників повинне акцентувати місця перетинання основних пішохідних зв'язків. Необхідно також передбачити штучне освітлення деяких майданчиків (спортивних), а також освітлення найбільш декоративних місць, окремих екземплярів дерев, чагарників, квітників, а також їхнє сполучення з водними пристроями, декоративною скульптурою. Для декоративного підсвічування застосовуються світильники типу, що вінчає – торшери.

Всі елементи декоративного підсвічування підключаються до основної освітлювальної мережі в місцях установки опор світильників.

Відстані від освітлювальної мережі до будинків, брівок тротуарів, бортового каменю проїзної частини, дерев, чагарників і інших елементів нормується відповідно до нормативних документів [2].

Схему освітлення території виконують відповідно генеральному плану благоустрою території в масштабі 1:500. Вся освітлювальна мережа ілюмінується червоним кольором і маркірується відповідно умовними позначками.

5.3 Схема поливального водопроводу

У процесі експлуатації зелених насаджень полив повинний вироблятися зі спеціально створених мереж поливального водопроводу за допомогою шлангів і наконечників розподільників, що мають порівняно просту конструкцію.

У житловій групі проектується підземний поливальний водопровід дрібного закладення. Звичайний трубопровід дрібного закладення закладається на глибину 0,3–0,4 м за умови, що поверхня території має ухил не менш 7%,

для забезпечення випуску води з трубопроводу на зимовий час або для поточного ремонту. Якщо ухили території не дозволяють виконати цю умову, глибина закладення збільшується, але не більш ніж до 0,6 м.

Побудову схеми починають з накладки на підоснову координатної сітки з кроком 20×20 м. Сітка накладається довільно. Місце підключення поливального водопроводу знаходиться, за звичаєм, у двох–трьох метрах від входу в блок–секцію, де розташовується випуск холодної води. Блок–секція, у якої підключається поливальний водопровід, повинна розташовуватися на найбільш високій ділянці житлової групи.

При розміщенні кòверів – водорозбірних споруджень, виконаних у вигляді відводків труб до яких підключається гнучкий шланг, у системі поливального водопроводу повинні дотримуватися наступних вимог:

- їх розташовують в одному-двох метрах від перетинань координатних ліній, що пов'язано з пристроєм сантехнічної арматури;

- вони не можуть розташовуватися на пішохідних доріжках і алеях, майданчиках. Кòвери розташовують не ближче 3–5 м від бривок основних пішохідних алей і тротуарів щоб уникнути випадкового оббризування пішоходів;

- бажана їхня установка в місцях трав'янистих рослин, що наближаються до геометричних центрів виростання, (на галявинах, газонах, у зонах прибудинкових смуг), а також для поливу квітників;

- необхідно пам'ятати, що радіус дії одного кòверу приблизно дорівнює 10–15м;

Після розміщення кòверів – здійснюється трасування поливального водопроводу. Мережа його може бути лінійною і замкнутою, можливий комбінований варіант. При замкнутій мережі знижуються втрати напору в мережі. Кòвери з'єднують лінійними ділянками по прокладеній координатній сітці, у цьому випадку легко виявляються неполадки в системі.

Випуск води із системи поливального водопроводу здійснюється в зливову каналізацію або на лотки внутрішньо кварталних проїздів. У залежності від конфігурації мережі місць випуску води може бути кілька. До мережі поливального водопроводу можуть підключатися невеликі водні пристрої (плескальні і декоративні басейни, фонтанчики, крім питного тощо).

Схему поливального водопроводу території виконують відповідно генеральному плану благоустрою території в масштабі 1:500. Трасу поливального водопроводу на кресленні ілюмінують синім кольором, товщина лінії 0,5–1мм. Ковери зображують кружечками діаметром 1,5–2мм. У розривах мережі ставлять маркірування – -ПВ-.

Схему вертикального планування, схему освітлення території і схему поливального водопроводу показують на одному кресленні.

Тема 6 Оцінювання умов комфортного перебування на території озеленення

6.1 Розрахунок комфортності міського середовища

Викладачем призначається майданчик відпочинку чи окрема ділянка житлового двора, що були запроектовані при благоустрої території. Самим реальним показником комфортності перебування на майданчику відпочинку є тепловідчуття людини. Застосувавши формулу рівняння теплового балансу головної геофізичної обсерваторії ім. Воєйкова визначають середню температуру шкіри людини, що знаходиться на даному майданчику. З огляду на, те що основна формула вимагає трудомістких розрахунків, на практичному занятті користуються формулою для попередніх розрахунків:

$$\theta_s = \theta + \frac{A + B \cdot (I + N)}{C + E} + \frac{F \cdot (C + E + G)}{(C + E) \cdot G}, \quad (6.1)$$

де θ – температура повітря, $^{\circ}\text{C}$;

A, B, C, E, I, F, G – коефіцієнти, що впливають на тепловідчуття людини.

Дані для підстановки у формулу 6.1 визначаються згідно варіантів (табл. 8) прив'язаних до зон природного районування території, що призначаються студентові раніше, тобто природно-кліматичній зоні ПВ-1 відповідає варіант 1, ПВ-3 – варіант 3 й ін.

Згідно з даними таблиці 9 послідовно вибираємо величину A , B , C , E , G відповідно таблицям 9–12.

Закритість горизонту N приймається після вимірювання на плані відстані від найближчого будинку до центра майданчика по таблиці 12.

Приклад розрахунку. Необхідно зробити оцінку умов комфортності на відкритому майданчику відпочинку в період з 13⁰⁰ до 16⁰⁰ годин.

Майданчик розташовано на відстані 10 м від південної стіни будинку. Покриття майданчика – асфальтобетон; $Q=24^{\circ}$; $(Q_o-Q)=16^{\circ}\text{C}$; $V=1,2$ м/с, $h_o=48$.

Підбираємо з таблиць 9–12 значення: $A=288$; $B=62$; $E=8$; $z=20$; $G=25$; $F=-8$; $N=0,6$.

Тоді

$$\theta_s = 24 + \frac{288 + 62 \cdot (1 + 0,6)}{20 + 8} - \frac{8 \cdot (20 + 8 + 25)}{(20 + 8) \cdot 25} = 24 + 13,8 - 0,6 = 37,2^{\circ}\text{C}$$

Умови мікроклімату дискомфортні, тому що комфортним тепловідчуттям відповідає температура шкіри людини в межах 32,2–33,2⁰С.

Якщо затінити майданчик деревами, то їхні крони знизять сумарну сонячну радіацію приблизно на 30%, а різниця температур діяльної поверхні і повітря складе 10⁰С.

Тоді $A=288 \times (1-0,3)=202$, $B=39$, $E=8$, $z=20$, $G=25$; $F=-8$; $N=0,6$.

$$\theta_s = 24 + \frac{202 + 39 \cdot (1 + 0,6)}{20 + 8} - \frac{8 \cdot (20 + 8 + 25)}{(20 + 8) \cdot 25} = 24 + 9,4 - 0,6 = 32,8^{\circ}\text{C}$$

Умови мікроклімату стануть комфортними.

Таблиця 8 – Завдання для розрахунку середньої температури шкіри людини

№	Найменування діючого фактора	Варіанти							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Середня температура повітря Q , °C:								
	ранок,	16	18	18	20	16	18	18	20
	полудень, вечір	22 18	22 20	22 20	24 20	18 16	22 20	22 20	24 22
2.	Висота стояння сонця, h_o :								
	ранок,	36	36	38	38	40	40	42	42
	полудень, вечір	40 36	40 36	42 38	42 38	44 40	46 40	48 42	50 42
3.	Різниця температур діяльної поверхні та повітря, Q_o-Q :								
	ранок,	6	6	6	7	7	8	8	8
	полудень, вечір	10 8	10 8	10 8	12 8	12 10	14 10	14 10	16 12
4.	Швидкість вітру, V , м/с:								
	ранок,	0,2	0,4	0,2	0,6	0,2	0,8	0,6	1,0
	полудень, вечір	1,0 0,4	1,2 0,6	0,8 0,4	1,5 0,8	0,6 0,2	1,5 1,0	2,0 1,2	2,0 0,8

Таблиця 9 – Значення A в залежності від кута падіння сонячних променів

h_o	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
A	209	228	245	255	268	278	288	298	301	305	308	310	312

Таблиця 10 – Значення B і E в залежності від температури повітря і різниці температур діяльної поверхні та повітря (Q_o-Q)

$Q, ^\circ C$	E	B при (Q_o-Q)									
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14	7	21	28	34	41	48	55	62	69	76	82
16	7	21	28	35	42	49	56	64	71	78	84
18	7	22	29	36	43	51	58	65	72	80	86
20	7	22	30	37	44	52	59	67	74	81	88
22	8	23	30	38	45	53	61	68	76	83	90
24	8	23	31	39	47	54	62	69	77	85	94
26	8	24	32	39	48	55	63	70	79	87	96
28	8	24	33	40	49	57	65	72	81	89	98
30	8	25	33	41	50	58	66	73	83	91	100
32	8	25	34	42	51	59	67	75	84	93	102
34	9	26	35	42	52	60	69	76	86	94	104
36	9	26	35	43	53	62	70	79	88	96	106

Таблиця 11 – Значення C , F і G в залежності від швидкості повітря для людини, що знаходиться в спокійному стані і одягнутого в легкий одяг

V , м/с	C	G	F
0,2	8	20	56
0,4	11	21	34
0,6	14	22	20
0,8	16	23	11
1,0	18	24	1,0
1,2	20	25	-8
1,5	22	26	-18
2,0	25	28	-36
2,5	28	30	-49
3,0	31	31	-62

Таблиця 12 – Значення закритості горизонту, N

L , м	1	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60
N	0,75	0,72	0,65	0,60	0,56	0,50	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30

6.2 Розрахунок шумозахисного екрану

Для виконання завдання необхідно мати карту шуму, яка розроблялася при вивченні дисципліни «Планування та благоустрій міст».

Для побудови розрахункової схеми необхідно на карті визначити місце установки екрана і його довжину, що попередньо приймається в два рази більше тієї ділянки, яку необхідно заекранувати.

Потім у будь-якому зручному і досить точному масштабі (1:200, 1:100, 1:50) накреслюють вертикальну схему, на якій показують джерело шуму, екран і розрахункову точку (рис. 9, а). Джерело шуму викреслюють на висоті 0,8–1,0 м над віссю самої далекої смуги руху транспорту, екран приймається висотою 3–5 м, а розрахункова точка береться на рівні одного з поверхів будинку або на рівні 1,5–1,8 м, якщо захищається простір усередині мікрорайону. Джерело шуму і розрахункова точка з'єднуються між собою прямою лінією і лінією минаючої через верх екрана.

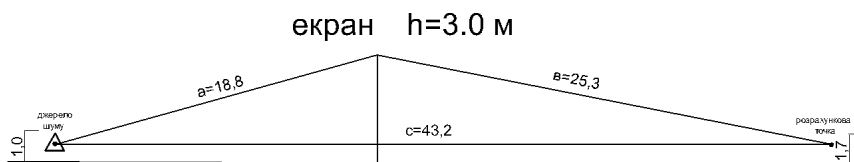
Друга розрахункова схема являє собою план ділянки, на якому показуються екран і розрахункова точка. Початок і кінець екрана з'єднуються

прямими лініями з розрахунковою точкою. Крім того, з розрахункової точки на екран проводиться лінія, що утворює прямий кут з екраном і два кути α_1 і α_2 з лініями, що з'єднують розрахункову точку і кінці екрана (рис. 9, б). Після побудови розрахункових схем по них визначається різниця довжин шляхів проходження звукового променя від джерела шуму до розрахункової точки « σ » по найкоротшій відстані і через вершину екрана по формулі

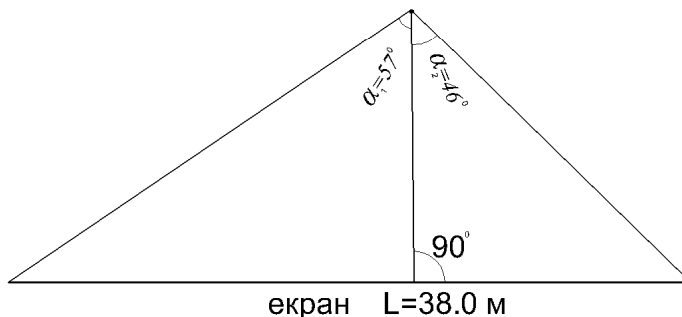
$$\sigma = (a + b) - c \quad (6.2)$$

Для нашого прикладу

$$\sigma = (18,8 + 25,3) - 43,2 = 1,1 \text{ м}$$



а



б

Рисунок 9 – Розрахункові схеми: а – вертикальна, б – горизонтальна

За таблицею 13 визначають зниження рівня звуку екраном.

Таблиця 13 – Визначення зниження рівня звуку екраном

Різниця довжин проходіння звукового променя в м	0,005	0,02	0,06	0,14	0,28	0,48	0,83	1,4	2,4	6,0
Зниження рівня звуку екраном у дБА	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

Після інтерполяції в межах 0,83–1,4 м визначаємо, що зниження рівня шум екраном складе 18,8 дБА.

Далі вимірюють на другій розрахунковій схемі величину кутів α_1 і α_2 , і в залежності від цієї величини і $\Delta L_{\text{екр}}$. В визначають по табл.3 зниження рівня шуму екраном при прийнятій довжині.

У прикладі $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_1 = 5,3$ дБА,

$$\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_2 = 3,2 \text{ дБА.}$$

Остаточну величину зниження рівня звуку екраном визначають за формулою

$$\Delta L_{\text{аеек.}} = \Delta L_{\text{аеек.}}\alpha + \Lambda_{\Delta}, \quad (6.3)$$

де $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha$ – менша величина $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_1$ і $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_2$, визначених за таблицею 14, Λ_{Δ} – виправлення в дБА, визначена по таблиці 15 залежно від різниці $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_1$ і $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_2$.

Таблиця 14 – Зниження рівня шуму по прийнятій довжині екрана

Кут α_1 і α_2 у град.	45	50	55	60	65	70	75	80	85
$\Delta L_{\text{аекр}}$ у дБА	Зниження рівня звуку при даному куті α_1 і α_2 $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_1$ і $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_2$ у дБА								
6	1,2	1,7	2,3	3,0	3,8	4,5	5,1	5,7	6,0
8	1,7	2,3	3,0	4,0	4,8	5,6	6,5	7,4	8,0
10	2,2	2,9	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8	9,0	10,0
12	2,4	3,1	4,0	5,1	6,2	7,5	8,8	10,2	11,7
14	2,6	3,4	4,3	5,4	6,7	8,1	9,7	11,5	13,3
16	2,8	3,6	4,5	5,7	7,0	8,6	10,4	12,4	15,0
18	2,9	3,7	4,7	5,9	7,3	9,0	10,8	13,0	16,8
20	3,2	3,9	4,9	6,1	7,6	9,4	11,3	13,7	18,7
22	3,3	4,1	5,1	6,3	7,9	9,8	11,9	14,5	20,7
24	3,5	4,3	5,8	6,5	8,2	10,2	12,6	15,4	22,6

Таблиця 15 – Величина виправлень

Різниця між $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_1$ і $\Delta L_{\text{аекр}}\alpha_2$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Виправлення Λ_{Δ} , у дБА	0	0,8	1,5	2,0	2,4	2,6	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0

При різниці ефективності екрана по двом кутам 2,1 дБА виправлення по таблиці 15 складе 0,84 дБА, тоді

$$\Delta L_{aекр} = 3,2 + 0,84 = 4,04 \text{ дБА.}$$

Якщо ефективність екрана недостатня для досягнення комфортних умов у даній розрахунковій точці збільшують довжину або висоту екрана і роблять повторний розрахунок.

II РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

Тема розрахунково-графічної роботи – Комплексне озеленення міських територій.

Мета виконання розрахунково-графічної роботи «Комплексне озеленення міських територій» – закріплення й поглиблення знань, що були здобуті при вивченні дисципліни «Міське зелене будівництво», з використанням знань отриманих при вивченні попередніх професійних дисциплін: «Планування і благоустрій міст», «Комплексне освоєння міських територій» та інших, з урахуванням питань екології, озеленення, вертикального планування, прокладання інженерних мереж відповідно до нормативних вимог, з використанням сучасної навчальної, нормативної й іншої літератури за фахом. Крім того, усі питання озеленення повинні бути ув'язані з необхідністю збереження і поліпшення навколишнього середовища, розглядаються питання комфортності міського середовища, екологічного благоустрою територій тощо.

Основою до виконання розрахунково-графічної роботи є **завдання на проектування**, яке складається з графічної частини. Графічна частина завдання – попередні курсові проекти на теми: «Благоустрій прибудинкової території» в масштабі 1:500, «Схема вертикального планування території» в масштабі 1:500, «Планування мікрорайону» в масштабі 1:1000, «Планування міста» в масштабі 1:10000. На підставі виданого завдання слід розробити технічний робочий проект, детально розробити квіткове оформлення території, схеми інженерного забезпечення території обмеженого користування, тощо.

Обсяг графічної частини розрахунково-графічного завдання – 8–9 креслень, які розроблялися на практичних заняттях і оформлені в вигляді альбому. Всі креслення виконують тушшю, якщо є необхідність ілюмінують кольором. Всі розрахунки і пояснення вносять до робочого зошиту.

III САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота складається з роботи над підручниками по темах лекцій та виконанню практичних завдань, супроводжується консультаціями викладачів по теоретичним і практичним питанням.

Зміст самостійної роботи:

1. Ландшафтно-планувальна організація населених місць та система озеленення.
2. Система міських зелених насаджень.
3. Основи композиції і методика проектування зелених насаджень.
4. Комплексне озеленення міських територій різного функціонального призначення.
5. Основні роботи по озелененню і догляду за насадженнями.
6. Посадка дерев і чагарників, догляд за ними
7. Улаштування газонів, квітників.
8. Інвентаризація та атестація створених зелених насаджень
9. Питання економіки зеленого будівництва
10. Виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи на тему «Комплексне озеленення міської території».

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2018 – [Чинний від 2018-09-01] // Мінрегіон України. – Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2018. – 179 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – [Чинний від 2011-11-01] // Мінбуд України. – Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2011. – 128 с. – (Національний стандарт України).
3. Малько И. М. Садово-парковое строительство и хозяйство / И. М. Малько. – М. : Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1962. – 200 с.
4. Владимиров В. В. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий / В. В. Владимиров и др. – М. : «Архитектура–С», 2004. – 240 с.
5. Безлюбченко О. С. Урбаністика / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 274 с.
6. Безлюбченко О. С. Планування міст і транспорт / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний. – Харків : ХНАМГ, 2008. – 156 с.
7. Безлюбченко О. С. Планування і благоустрій міст / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний, Т. О. Черноносова. – Харків : ХНУМГ, 2013. – 204 с.
8. Пономарев И. П. Инженерное благоустройство городских территорий / И. П. Пономарев. – Киев : УМК ВО, 1989. – 123 с.
9. Гостев В. Ф. Проектирование садов и парков / В. Ф. Гостев. – М. : Стройиздат, 1991. – 340 с.
10. Горохов В. А. Инженерное благоустройство городских территорий и населенных мест / В. А. Горохов, О. С. Расторгуев. – М. : Стройиздат, 2001. – 456 с.
11. Озеленение городов. Сборник. – Київ : Будівельник, 1966. – 187 с.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до проведення практичних занять,
виконання розрахунково-графічної та самостійної роботи
з дисципліни

«МІСЬКЕ ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО»

(для студентів денної, заочної, прискореної форм навчання, слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія фахового спрямування «Міське будівництво та господарство»)

Укладач **ЧЕРНОНОСОВА** Тетяна Олександрівна

Відповідальний за випуск *О. О. Надрова*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2017, поз. 46 М

Підп. до друку 20.02.2019. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,3

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.