

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Кабар А. М., Лихолат Ю. В., Зайцева І. О., Дідур О. О.,
Пахомов О. Є., Кузьміна Л. П., Коваленко І. М.,
Скляр Т. В., Лихолат Т. Ю.

ЛАНДШАФТНИЙ ФІТОДИЗАЙН З ОСНОВАМИ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Частина 1

Підручник

Дніпро
ЛІРА
2021

УДК 712(075.8)

Рецензенти:

І. П. Григорюк – член-кор. НАНУ, д-р біол. наук, проф. (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

І. І. Коршиков – д-р біол. наук, проф. (Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України)

Ю. І. Грицан – д-р біол. наук, проф. (Дніпровський державний аграрно-економічний університет)

Рекомендовано до друку Вченою радою Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Протокол № 8 від 30.01.2020 року

Л 22 Ландшафтний фітодизайн з основами біотехнології: підручник. Ч. 1 /
А. М. Кабар, Ю. В. Лихолат, І. О. Зайцева, О. О. Дідур, О. Є. Пахомов,
Л. П. Кузьміна, І. М. Коваленко, Т. В. Скляр, Т. Ю. Лихолат. Дніпро: ЛПРА,
2021. 196 с.

ISBN

Розглянуто основні етапи розвитку світового ландшафтного мистецтва, принципи, за якими створюють ландшафтні композиції, стадії їх формування, особливості створення різних компонентів садово-паркового господарства та їх функціональну роль, нормативні вимоги до проєктувальної документації, висвітлено роль ландшафту та різних його елементів у ландшафтному будівництві.

Для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Біологія». Може бути корисний для аспірантів, наукових співробітників.

ISBN

УДК 712(075.8)

© Кабар А. М., Лихолат Ю. В., Зайцева І. О., Дідур О. О.,
Пахомов О. Є., Кузьміна Л. П., Коваленко І. М., Скляр Т. В.,
Лихолат Т. Ю., 2021
© ЛПРА, 2021

ЗМІСТ

Передмова	4
1. Ландшафтний фітодизайн як комплексна дисципліна	5
2. Історія садово-паркового мистецтва. Стилiстика саду	8
2.1. Історія розвитку садово-паркового мистецтва	8
2.2. Стилi (стилiстика) саду	27
3. Основи архітектурно-планувальної організації простору, колористики, формотворення	63
3.1. Основи архітектурно-планувальної організації простору	63
3.2. Формотворення	66
3.3. Колористика	66
4. Методи проектування та створення окремих елементів благоустрою території	71
5. Малі архітектурні форми та їх використання	89
6. Ландшафт як об'єкт створення композиції	94
6.1. Завдання на проектування. Оцінка території. Прогноз можливих змін	94
6.2. Створення робочих креслень	96
6.3. Деталізація окремих розділів проектної документації	99
7. Основи ґрунтознавства, агрофізики та агрохімії	117
7.1. Ґрунт як система	117
7.2. Способи поліпшення водно-фізичних та хімічних властивостей ґрунтів	124
7.3. Робота на ділянці замовника	128
8. Основи меліорації та конструювання ґрунтів	130
8.1. Планування територій	130
8.2. Особливості посадкових робіт	131
8.3. Догляд за деревно-чагарниковими насадженнями	171
8.4. Багатошарові ґрунтові конструкції, режим їх експлуатації	184

ПЕРЕДМОВА

У наш час одне з найважливіших завдань, що постали перед людиною, – раціональне облаштування середовища людського існування. Від цього залежить майбутнє всього нашого біологічного виду, взагалі можливість його існування. Людина за досить короткий проміжок часу свого існування стала однією з найрушійніших сил у межах Усесвіту, але дедалі частіше її дії набувають неприродно-іраціонального характеру. Замість того щоб зрозуміти мудрість природи як прояву вічності та влаштувати своє існування відповідно до її законів, людина намагається задовольняти тільки нагальні утилітарні потреби, не дбаючи про наслідки непродуманих дій, нехтуючи навіть своїм внутрішнім мірилом природного раціоналізму – почуттям прекрасного. Не існує в природі нічого іраціонального – навпаки, все має свій зміст. Якщо ми це не здатні зрозуміти, то це не ознака нерозумності природи, а ознака нашої недостатньої обізнаності, небажання це розуміти, пізнавати. Тільки нескінченний потяг до самовдосконалення і неперервний поступ у напрямку пізнання як своєї власної, так і навколишньої природи здатен відкривати перед нами нові горизонти нескінченної досконалості цього дивовижного Всесвіту, пронизаного духом єдності та гармонії.

Саме почуття прекрасного, естетизм є підсвідома ознака раціонального. Тому якщо ми говоримо про прекрасне, то ми говоримо про розумне, хоча можемо цього й не розуміти. Проте незнання, нерозуміння тієї чи іншої проблеми, феномена не звільняє нас від відповідальності за наслідки наших практичних дій. Відповідно до цього ми повинні продумувати кожен наш крок, усі наші дії, дізнаватися якомога більше про принципи існування природних систем та змінювати навколишній світ відповідно до цих знань. Саме цьому повинна служити така дисципліна, як ландшафтний дизайн, зокрема такий її розділ, як ландшафтний фітодизайн, який можна розглядати як прикладний аспект учення про сферу розуму – ноосферу.

Ландшафтний фітодизайн як дисципліна – це прикладний прояв естетизму ландшафту, тобто облаштування, створення природно-антропогенного ландшафту згідно із законами прекрасного, які становлять найвищий прояв раціоналізму як самої природи, так і всього природного в людині, і одним з основних інструментів у цьому процесі естетично-раціонального перетворення довкілля є сама природа, а саме такий важливий її складник, як рослинний світ. Тому ландшафтний фітодизайн повинен бути обов'язковою частиною культурного ландшафтного будівництва. Особливе місце в цьому процесі займають дендрологічні аспекти, оскільки саме деревна рослинність характеризується максимальним середовищеперетворюючим ефектом, що дозволяє значно покращити середовище існування людини.

1

ЛАНДШАФТНИЙ ФІТОДИЗАЙН ЯК КОМПЛЕКСНА ДИСЦИПЛІНА

Ландшафтний фітодизайн – це різновид ландшафтного дизайну (ландшафтного проектування), що полягає в змінненні навколишнього відкритого ландшафтного середовища (простору) переважно з допомогою рослин та їх штучно створених угруповань, а також інших видів організмів, що перебувають із рослинами в різних консортивних (функціональних) зв'язках.

Ландшафтний дизайн (ландшафтне проектування) – це прикладна форма естетики ландшафту, один із методів архітектурної творчості та вид архітектурного проектування, діяльність з організації середовища відкритих просторів, тобто влаштування природно-антропогенного ландшафтного оточення згідно із законами естетики, краси, синтез творчості природи та людини. Це мистецтво та практичне втілення ідей щодо озеленення, благоустрою, створення садово-паркових насаджень, газонів, гірок і використання малих архітектурних форм у зеленому будівництві [1–4].

Головне завдання ландшафтного фітодизайну – створення гармонії, краси з урахуванням зручності використання будівель, зі зменшенням конфліктності між урбанізованими формами антропогенного середовища та природою (у першу чергу рослинністю – автотрофним блоком антропогенної екосистеми), що досить часто зазнає шкоди від них. Початок ландшафтного дизайну пов'язаний з уявленнями про втрачений рай на Землі, тому і не вгасає бажання людини створити біля свого житла «райський» куточок.

Незважаючи на всю складність завдання, ландшафтному дизайнеру необхідно дотримуватись у своїй творчості три основних принципи «правильного саду»: простота; зручність; краса. Поняття «ландшафтний дизайн» з'явилося майже 100 років тому в США, коли перед американськими архітекторами постало завдання облаштування перших національних парків. Поняття ландшафтного фітодизайну близьке до понять «ландшафтний дизайн» та «ландшафтна архітектура», «садово-паркове мистецтво». Ці поняття стали основою формування ландшафтного фітодизайну як дисципліни. Вираз «ландшафтна архітектура» уперше застосував американський планувальник національних парків Ф. Олмстед у 1866 р.

Архітектура (від грец. *архитеκτονική* – будівництво) – це одночасно наука і мистецтво проектування та будівництва споруд, а також власне система споруд, що формують просторове середовище для життя й діяльності людей відповідно до законів краси [1]. Функціональні, конструктивні та естетичні якості архітектури, а саме корисність (зручність), міцність і краса, тісно взаємопов'язані. У наш час

архітектура являє собою діяльність з організації просторового середовища для забезпечення життєдіяльності людини. Середовище, яке формується архітектором, може бути якісно різним. Понад усе – це середовище, представлене будівлями та спорудами. Їх досліджує власне архітектура, у вузькому розумінні цього терміна. Іншим різновидом середовища, що формується засобами архітектури, є середовище відкритих просторів, незамкнених усередині огорожувальних конструкцій. До них належать вулиці, площі, внутрішньоквартальні простори, сади, парки, сквери, бульвари, набережні, пішохідні зони, позаміські зони масового відпочинку, зоологічні та ботанічні сади та ін. Формуванням відкритих просторів переважно й займається ландшафтна архітектура.

Дизайн (від англ. design – проектування, план, мета, намір, творчий задум, проєкт, креслення, розрахунок, конструкція, ескіз, малюнок, узор, композиція, мистецтво композиції, твір мистецтва) – це творчий метод, процес і результат художньо-технічного проектування об'єктів, їх комплексів і систем, орієнтований на досягнення найбільш повної їх відповідності до середовища загалом, а також до потреб людини, як утилітарних, так і естетичних. Він об'єднує художньо-предметне мистецтво й науково обгрунтовану інженерну практику у сфері виробництва.

Ландшафтна архітектура (ландшафтне будівництво) – це вид мистецтва та наука (розділ архітектури), мета якого – організація просторового середовища за допомогою природного матеріалу, що гармонізує пластичні особливості існуючого рельєфу [1]. Ландшафтна архітектура як наука офіційно виникла у вигляді декларації в Гарвардському університеті в 1899 р. одночасно з появою професії ландшафтного архітектора. Взаємодію природних просторів і міського середовища з того часу досліджувати на науковому підґрунті. Ландшафтна архітектура – це архітектура відкритих просторів, в організації яких провідна роль належить природним елементам та елементам зовнішнього облаштування. Специфічні матеріали ландшафтної архітектури – рельєф, зелені насадження, вода, малі архітектурні форми.

Специфіка ландшафтної архітектури як мистецтва [1]:

- ландшафтна архітектура оперує живими матеріалами (біологічними ресурсами), що активно змінюються в часі та просторі;
- сприймається під впливом просторово-часових ефектів, таких як освітлення, колористичний стан, коливання вітру, опади;
- об'єкти сприймаються в рухові, враження складається з часом;
- основою її є просторова композиція;
- комплексно впливає на органи сприйняття дійсності – зір, слух, нюх, дотик.

Ландшафтне мистецтво – це сфера творчої діяльності, мистецтво формування сприятливого, екологічно повноцінного, комфортного та естетично привабливого середовища з використанням природних та штучних компонентів. Розділом його є садово-паркове мистецтво.

Садово-паркове мистецтво – вид архітектурно-художньої творчості, що полягає в поєднанні природи, архітектури, пластичних мистецтв у композиційно цілісний твір, передбачає єдність архітектурних ансамблів із пейзажем, або ландшафтом.

Об'єкт дизайну – об'єкт, який модифікують за допомогою дизайну в напрямку вирішення проблем проектування або соціальної привабливості. Так, об'єктом ландшафтного фітодизайну є ландшафт, який видозмінюється з допомогою рослин та їх угруповань як у бік кращих практичних та естетичних характеристик, так і в бік кращого, сучаснішого вигляду.

Ландшафт – це складний природно-географічний комплекс, у якому всі основні компоненти: рельєф, клімат, вода, ґрунти, рослинність і тваринний світ – знаходяться в складній взаємодії, утворюючи однорідну за умовами розвитку нерозривну систему. У розглядуваному випадку мова йде в першу чергу про антропогенні ландшафти, які необхідно трансформувати в культурний ландшафт, при цьому природні ландшафти виступають еталоном для порівняння, використовуваним у процесі створення ландшафтних композицій.

Курс «Ландшафтний фітодизайн» є комплексною, складною дисципліною, яка тісно взаємодіє з такими біологічними дисциплінами, як ботаніка, систематика вищих рослин, екологія, охорона навколишнього середовища, геоботаніка, географія рослин, еокліматологія, лукознавство, екологія рослин, фітопатологія, дендрологія, квітникарство, фітофармакологія, лісова таксація, газознавство, фізіологія рослин, анатомія та морфологія рослин, генетика та селекція, інтродукція рослин, лісознавство, агролісомеліорація, лісівництво, гідробіологія, гідрологія, зоологія, мікологія, мікробіологія, протистологія, садівництво, та іншими природничими (ландшафтознавство, геологія та мінералогія, геоморфологія, агрохімія, ґрунтознавство, матеріалознавство, агрофізика тощо), гуманітарними (образотворче мистецтво, архітектура, історія архітектури, естетика, культурологія та ін.) і точними дисциплінами (опір матеріалів, математичний аналіз, математична статистика й теорія імовірності, комп'ютерне проектування тощо). Цей курс становить базу для таких дисциплін: дендропроєктування; садово-паркове господарство; паркознавство; системи озеленення міст; містобудівництво; зелене будівництво та ін.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кайдалова Е. В. Ландшафтная архитектура: учеб. пособ. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2019. URL: http://www.bibl.nngasu.ru/electronicresources/uchmetod/landscape_arch/872584.pdf. (дата обращения: 15.05.2020).
2. Залеская Л. С., Микулина Е. М. Ландшафтная архитектура. Москва: Стройиздат, 1979. 240 с.
3. Боговая И. О., Фурсова Л. М. Ландшафтное искусство. Москва: Агропромиздат, 1988. 223 с.
4. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.

2

ІСТОРІЯ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА. СТИЛІСТИКА САДУ

2.1. Історія розвитку садово-паркового мистецтва

Оскільки об'єктом ландшафтного фітодизайну є навколишнє ландшафтне середовище, то саме його ми й намагаємося змінювати відповідно до засвоєних нами природних принципів гармонії та раціоналізму людини. Для цього необхідно з'ясувати, із чим ми маємо справу. Ландшафт ми можемо розглядати як конкретний регіональний комплекс або як початкову одиницю фізико-географічного районування.

Географічний ландшафт – це природний територіальний чи акваторіальний комплекс, що являє собою генетично однорідну ділянку з однотипними: геологічною будовою; рельєфом; гідрокліматичним режимом; поєднанням ґрунтів і біоценозів. Це розуміння ландшафту є надто широке. Людина на даний момент здатна змінювати лише окремі елементарні одиниці ландшафту, або фації. Докорінна зміна ландшафту на геохімічному рівні в наш час неможлива.

Елементарний ландшафт (фація) – найменший природно-територіальний комплекс, який відповідає географічній фації (або підфації), а за наявності біотичного компонента – біогеоценозу, найменша елементарна геосистема.

Геосистема – це система в межах тієї чи іншої ділянки земної поверхні, у межах якої просторово та функціонально поєднуються в одне ціле існуючі елементи живої та неживої природи.

Схема ієрархії геосистем така: фація (види – класи – типи) – локальний рівень > урочище (види – класи – типи) > місцевість (види – класи – типи) > ландшафт (види – класи – типи) – регіональний рівень > ландшафтний округ > ландшафтна провінція > епігеосфера (географічна оболонка) – глобальний рівень (ландшафтні зони, країни, області).

Полинов Б. Б. розрізняв три великі групи елементарних ландшафтів, фацій – елювіальні, супераквальні і субаквальні [1].

Елювіальні фації розташовуються на підведених вододільних місцеположеннях, тобто на плакорах, де ґрунтові води лежать настільки глибоко, що не впливають на ґрунтоутворення та рослинний покрив. Речовина потрапляє до них тільки з атмосфери (з осіданнями, пилом), втрати ж її відбуваються шляхом стоку і вине-

сення вглиб низхідними токами вологи. Отже, витрати речовини повинні перевищувати її прихід. За таких умов відбувається вилугування верхніх горизонтів ґрунту і формування на деякій глибині ілювіального горизонту (ілювій – мінеральні та органічні речовини, вилуговані дощовими водами з верхньої частини ґрунту (гумусового та елювіального горизонтів) і відкладені в нижній частині (елювій – продукти вивітрювання гірських порід, що залишаються на місці свого формування). У зв'язку з безперервним змивом ґрунтових частинок ґрунтоутворний процес поступово все глибше проникає в підстилаючу породу, захоплюючи все нові її частини. Протягом тривалого часу, вимірюваного геологічними масштабами, тут утворюється могутня кора вивітрювання, в якій накопичуються залишкові хімічні елементи, що піддаються винесенню мінімально. Рослинність в умовах елювіальних фацій повинна вести боротьбу з безперервним винесенням мінеральних елементів. Боротьба двох протилежних процесів, зокрема захоплення елементів рослинністю та винесення їх із ґрунту низхідними розчинами – складає характерну особливість елювіальних фацій, і здатність рослинності захоплювати мінеральні елементи пояснюється тим фактом, що навіть серед вододільних ґрунтів виключно вологих країн відсутні абсолютно вилужені по відношенню до будь-якого елемента. Ці ландшафти максимально потрапляють під вплив ерозійних процесів, зокрема під вплив і антропогенних чинників.

У межах цієї групи фацій виділяються такі типи:

– *плакорні*, або власне елювіальні, до яких у найбільшій мірі відноситься характеристика Б. Б. Полинова, наведена вище. Це вододільні поверхні зі слабкими ухілами (1–2°), відсутністю скільки-небудь істотного змиву ґрунту і переважанням атмосферного зволоження;

– *транселювіальні* фації верхніх, крутих (не менше 2–3°) схилів, живлені в основному атмосферними опадами, з інтенсивним стоком і площинним змивом і значними мікрокліматичними відмінностями залежно від експозиції схилів (на схилах південної експозиції негативних форм рельєфу процеси змиву інтенсивніші, позитивних – усе навпаки);

– *аккумулятивно-елювіальні*, або верхові западини – безстічні або напівбезстічні вододільні зниження (западини) з ускладненим стоком, додатковим водним живленням за рахунок стічних вод, частим утворенням верховодки (верховодка – найближчі до земної поверхні безнапірні підземні води, що не мають суцільного поширення та періодично накопичуються і потім зникають за рахунок випаровування або перетікання в глибші горизонти), але ґрунтові води залишаються ще на значній глибині;

– *проточні водозбірні зниження* і лощини –аналогічні попереднім, але з вільним стоком;

– *елювіально-аккумулятивні*, або трансаккумулятивні, делювіальні – нижні частини схилів та їх підніжжя, з рясним зволоженням за рахунок натічних вод, що стікають зверху, нерідко з відкладенням делювію.

Супераквальні (надводні) фації формуються в місцеположеннях з близьким заляганням ґрунтових вод, які піднімаються до поверхні під дією випаровування і виносять догори різні розчинені сполуки. З цієї причини верхні горизонти ґрунту збагачуються хімічними елементами, яким властива найбільша міграційна здатність (найбільш яскравий приклад – утворення ґрунтів солонцево-солончакового ряду). Крім того, речовина може надходити сюди стоком з вищерозміщених елювіальних місцеположень. Основна проблема даних ландшафтів – процеси засолення, оглеювання.

До супераквальних фацій належать такі основні типи:

– *ключові*, або *трансупераквальні*, розміщені в місцях виходу ґрунтових вод, а також притоків натічних вод, з проточним зволоженням, зазвичай з додатковим мінеральним живленням (за рахунок елементів, що містяться в ґрунтових водах);

– власне *супераквальні* – слабкосточні зниження з близьким рівнем ґрунтових вод, що обумовлює заболочування або засолення;

– *заплавні* місцеположення, проміжні між супераквальними і субаквальними, відрізняються регулярним і зазвичай проточним затопленням під час повені або паводків, а також змінним водним режимом. Вони відрізняються винятковою динамічністю і великим різноманіттям залежно від мікрорельєфу, тривалістю заплавності тощо.

Субаквальні (підводні) фації утворюються на дні водойм. Матеріал потрапляє до них головним чином стоком. Аналог ґрунту – донний мул, наростає від низу до верху і може бути не пов'язаний з підстилаючою породою. У мулах накопичуються елементи, найбільш рухомі в даних умовах. Організми представлені особливими життєвими формами, що будуть нами розглянуті в окремому розділі. Підводні місцеположення різко відрізняються від наземних за умовами мінералізації органічних залишків, і замість гумусу тут утворюються сапропелі (сапропель – органічні мули, відкладення водоймищ суші, що складаються в основному з органічних речовин і залишків водних організмів). Проблемою цих ландшафтів є можливість накопичення в мулах різного роду поллютантів антропогенного походження.

Зокрема, на території Степового Придніпров'я наявними є всі зазначені види ландшафтів, що створює значне різноманіття рельєфу, та відповідно до цього значну строкатість ґрунтового покриву, рослинності, інших елементів біому. Проте в даному випадку мова йде про природні ландшафти, на які накладається з часом також усе більший вплив антропогенних чинників.

Тому всі елементарні ландшафти можна поділити на природні, тобто не трансформовані діяльністю людини (первинні), та *антропогенні*, що зазнали певних змін від господарської діяльності людини.

Антропогенні ландшафти за ступенем змін поділяються на слабкозмінені, змінені та сильнозмінені ландшафти. За соціально-економічними функціями розрізняють такі ландшафти: сільськогосподарські, лісогосподарські, промислові (інженерні та техногенні), міські, рекреаційні, заповідні (землі природно-заповідного фонду), середовищезахисні [2, 3].

За характером наслідків антропогенного впливу розрізняють такі різновиди ландшафтів.

Окультурений ландшафт – свідомо змінений господарською діяльністю, здатний до відновлення здорового середовища, що створюється цілеспрямовано та відрізняється сприятливими для людини функціональними та естетичними властивостями. Серед різновидів окультурених ландшафтів особливе значення має міський (урбанізований) ландшафт, який має риси складного поєднання природних та штучних компонентів, таких як будівлі та споруди, інженерні та транспортні мережі, елементи благоустрою та ін.

Акультурний ландшафт (протилежність окультуреного ландшафту) виникає у разі нераціональної діяльності. Він утрачає здатність виконувати функції здорового середовища. Це порушені землі, які вимагають рекультивациі (відвали, місця геологічних розробок та ін.).

Ландшафти, що оточують міста, класифікуються за переважаючим типом використання на сільськогосподарські, лісові, заплавно-лучні, техногенні (комунально-господарські зони, водосховища, місця видобутку корисних копалин, території

зовнішнього транспорту). Приміські території в наш час майже повністю освоєні та можуть розглядатися в як об'єкти ландшафтного проектування. Серед них на першому місці – місця масової рекреації населення.

В умовах швидкого росту міст, міських агломерацій, господарського освоєння приміських територій особливе значення набувають різні форми охорони довкілля, особливо природного.

До заповідних ландшафтів належать такі об'єкти природно-заповідного фонду:

- заповідники – ретельно охоронювані законом простори, ділянки природи, виключені із сфери господарської діяльності з науковою метою та метою збереження генетичного біологічного різноманіття;

- заказники – ділянки, у межах яких постійно або тимчасово заборонені певні види та форми господарської діяльності з метою охорони одного або кількох екологічних компонентів, біогеоценозів, тих чи інших видів живих істот;

- національні парки – великі території, що містять особливо цінні в науковому та естетичному відношенні ландшафти, призначені для охорони природи та розвитку туризму;

- пам'ятники природи та виняткові ландшафти – території невеликого розміру, які охороняються, такі як водограї, групи екзотичних дерев, скелі, старовинні садиби, пов'язані з історичними персонами та подіями;

- рекреаційні ландшафти обмеженого господарського використання – природні ландшафти, призначені та перетворені для рекреаційної діяльності. Так, на основі лісового масиву формується лісопарк, упорядкована зона відпочинку з мережею доріг та стежок, водоймами та ін.

- окрему групу складають ботанічні сади та дендропарки, основною метою яких є проведення наукової роботи, пов'язаної тільки з науковими програмами збереження, вивчення, інтродукції та акліматизації рослинних генетичних ресурсів в спеціально створених умовах та ефективністю їх господарського використання, створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, просвітницька та освітня діяльність, розробка наукових основ охорони довкілля, історичних пам'яток.

Необхідно приймати до уваги відповідність рекреаційного навантаження та стійкості природного комплексу, що необхідно для збереження або відновлення екологічного балансу. *Рекреаційне навантаження* – це в першу чергу відвідуваність одиниці площі території за одиницю часу, що звично визначається кількістю відпочивальників на 1 га. *Стійкість природного комплексу* – це його здатність протистояти рекреаційному навантаженню до певної межі, за якою відбувається втрата здатності до самовідновлення. Об'єкти та території природного або антропогенного походження, які можуть бути використані для відпочинку, туризму та санаторно-курортного лікування, мають назву *рекреаційних ресурсів*. До них належать: місцевості зі зручними пляжами, чистими водоймами, сухими лісами, луками, гаями та матеріально-технічні засоби забезпечення відпочинку, такі як дороги, туристичні бази, інженерні мережі, об'єкти харчування, малі архітектурні форми (МАФ), садові меблі та ін. Вони зазвичай відрізняються відносно високими естетичними та мікрокліматичними достоїнствами, іноді містять культурно-історичні, архітектурні пам'ятки, особливі лікувальні чинники.

Особливе місце займають серед цих об'єктів системи озеленення міст, зокрема *об'єкти садово-паркового господарства*, до яких належать міські лісопарки (що можуть утворювати «зелену мережу» або вклинюватись ділянками в міську забудову, «зелені клини» уздовж річок, куточки дикої природи, що збереглися в незручних для забудови місцях – на схилах, у балках та ярах, місцях підтоплення, на ост-

ровах річок), водно-паркові діаметри (багатокілометрові смуги зелені, розбиті в центрі міст), лінійно-смугові зелені насадження – бульвари (прирічкові та приморські бульвари, що пов'язані з іншими зеленими зонами), поясно-кільцеві захисні зелені масиви навколо міст, зелені «плями» різного розміру від скверів до парків, ботанічних садів, дендраріїв, центральні зелені ядра міст (притаманні невеликим містечкам), цілісна система озеленення вулиць, що має домінують або без неї, меморіальні парки, системи озеленення дворів висотної забудови та селітебних районів. Усі вони повинні утворювати *екологічний каркас міста*. Тому детальніше розглянемо саме історію створення та розвитку садово-паркового мистецтва та різноманітних його напрямів та стилів, становлення різноманітних систем озеленення та окультурених ландшафтів.

Людина як вид з'явилася на Землі, за останніми даними, близько 150–200 тис. років тому [4]. Перші антропогенні зміни ландшафтних природних систем відбулися вже близько 9 тис. років тому на Близькому Сході, де після виникнення землеробства починали будуватися перші міста. Саме в ці часи, можливо, з'являються перші сади, переважно плодкових рослин, а також «священні гаї». З появою перших могутніх цивілізацій – Шумеру та Єгипту – людина почала створювати не тільки утилітарні сади, але й сади, що виконували інші функції – релігійні, розважальні, рекреаційні та ін.

Єгипет. Близько 6 тис. років тому почало формуватися садово-паркове мистецтво. Сади створювали при храмах, палацах та житлових будинках заможної частини населення. Єгипет – батьківщина регулярного напрямку в ландшафтному мистецтві. У Давньому Єгипті сади формували за такими принципами [5–10]:

- 1) застосування регулярного (формального) планування (геометричність і симетричність);
- 2) використання ритму як композиційного елемента;
- 3) використання алейних та рядових насаджень;
- 4) уведення екзотів до асортименту рослин.

Сади в Єгипті виконували релігійні, утилітарні та естетичні функції.

Месопотамія. Перші сади в Месопотамії з'явилися майже в той самий час, що й на території Єгипту. Це сади на терасах зикуратів (храмових пірамід), потім – біля царських палаців та будинків вельмож. Пізніше з'явилися парки для полювання та відпочинку. Особливо відомими були «висячі сади» цариці Семіраміди. Месопотамію певною мірою можна вважати батьківщиною іррегулярного (пейзажного) напрямку в ландшафтному мистецтві. Садово-паркова архітектура мала такі особливості [5–10]:

- 1) відсутність поділу садів на симетричні чотирикутники, більш вільне їх розміщення (прототип пейзажного напрямку). При цьому їм була властива загальна регулярність, обумовлена геометрично правильною будовою зрошувальної системи;
- 2) багатий асортимент рослин, у тому числі екзотів;
- 3) терасування (сади на дахах);
- 4) використання квіткових рослин переважно на верхніх терасах.

Сади виконували релігійні, утилітарні, естетичні та рекреаційні функції.

Персія та Індія відрізнялися високим рівнем розвитку садово-паркового мистецтва. Тут сади були символом раю, створювалися для відпочинку при царських резиденціях та потребували великих фінансових витрат. Основою їх будови були [5–10]:

- 1) геометричне (регулярне) планування – «чор-бах» – «чотири квадрати». Утворений великий квадрат ділили на 4 менші квадрати і т. д.;

2) розміщення алей, викладених плитами, за якого вони пересікалися під прямим кутом, заповнення простору між ними густими деревними насадженнями або ставками та розкішними квітниками;

3) поділ простору за допомогою доріжок, а також рослин або великої кількості дрібних каналів із водою;

4) використання дерев та квітів рідкісних видів для розташування в головній частині саду. Особливо поширені були старі міцні тіністі платани, на гілках яких влаштовували альтанки.

Функції саду – утилітарні, естетичні, рекреаційні, релігійні.

У Давній Греції були наявні такі типи озеленення, як герони («священні гаї»), філософські сади та приватні сади. Міські площі озеленяли рядовими насадженнями вздовж доріг. Греки запозичили досвід митців Єгипту та Близького Сходу. Особливостями будови садів були [5–10] :

1) строга пропорційність у ландшафтному дизайні. Для їх створення застосовували принципи рівноваги, ритму та симетрії;

2) терасування (на відміну від Єгипту);

3) висаджування на терасах великих дерев, квітів, створення фонтанів;

4) більш вільна композиція, декоративність, нагромодження зелених мас;

5) використання звивистих сходів, великої кількості прикрас.

У Давньому Римі домінувала ідея протиставлення геометричних та прямолінійних форм штучного ландшафту вільній мальовничості навколишньої природи. Існували такі типи садів: сади внутрішніх двориків – віридарії, приватні сади при віллах, «священні гаї», публічні сади, сади-іподроми, сади-перистилі. Вони мали такі особливості будови [5–10]:

1) регулярне планування з терасово-східчастим композиційним рішенням;

2) функціональне зонування території;

3) особливі зелені внутрішні дворики – віридарії, оточені колонами та прикрашені фонтаном або невеликим басейном та клумбами. Стіни дворика покривали фресками, на яких було зображено перспективи фантастичних садів;

4) використання трельяжів та боскетів, пергол;

5) використання як складових елементів міських садів партерів, прорізаних алеями, що перетиналися під прямим кутом, басейнів з фонтанами, рибних ставів;

6) багате архітектурне оздоблення;

7) використання топіарного мистецтва (живі скульптури);

8) велика кількість екзотичних квітів;

9) поява газонів;

10) наявність оглядових точок;

11) великі площі парків;

12) багатий асортимент рослин.

Функції саду – утилітарні, естетичні, рекреаційні, релігійні.

Мусульманський Схід. В арабському мистецтві набули свого вираження як ідеї, успадковані від Риму, так і персидські. Для мусульманського саду характерні [5–10]:

1) строга геометричність, запозичена в персів («чор-бакх»);

2) орнаментальність у плануванні саду та квітників;

3) дрібні, геометричної форми, басейни;

4) використання мозаїки та глазурованих плиток, велика площа мостинь, яскраві кольори;

5) велика кількість ароматичних рослин;

6) закритість саду від навколишнього світу (харам).

Мавританський Захід. Для іспано-мавританського саду властиві простота планування та індивідуальність рішень. Особливості будови саду полягають у такому (рис. 2.1) [5–10]:

- 1) використання фонтанів, басейнів;
- 2) обов'язкова присутність у регулярному плануванні внутрішнього дворика (патіо), переважно з бічним входом;
- 3) влаштування оглядових точок, оформлення аркад;
- 4) переважання екзотичних рослин, які відповідають кліматичним умовам (мандарин, кипарис, апельсин, олеандр), які демонструються як індивідуальності;
- 5) вільне висаджування рослин, відсутність стрижки;
- 6) відсутність газонів з огляду на жаркий клімат;
- 7) застосування декоративного мостіння (один із найважливіших елементів саду);
- 8) активна асиміляція культурних елементів інших народів.

Індія. В Індії формується під впливом ісламізації свій стиль [2, 5–10]. Його риси такі:

- 1) строго регулярне планування, часто засноване на принципі «чор-бакх»
- 2) широкий розвиток водних систем;
- 3) використання в декоративних садах плодово-овочевих культур;
- 4) створення садів-городів з лікарськими травами;
- 5) вивільнення значних просторів від дикої лісової рослинності;
- 6) домінування архітектури над рослинами.

Китай. Китайська ландшафтна архітектура, або фен-шуй, тісно пов'язана з філософськими ідеями даосизму, конфуціанства та буддизму. Зразками китайського садово-паркового мистецтва є сади: Іхе-Юань, Лі-Юань, Юй-Юань, Вангши-Юань, Хе-Юань, Цзан-Лан-Тінг, Ши-Зи-Лі-Юань, Джай-Юань. Для китайського саду характерні (рис. 2.2) [11–13]:

- 1) багатоплановість та символічність композиції;
- 2) плавні лінії великих водоймищ, рельєфу, вільно зростаючі рослини;
- 3) використання архітектурних споруд, надписів і надзвичайно химерних форм каміння, що підкреслюють настрій ландшафту, переважання яскравих кольорів у типовій китайській архітектурі будівель, містків тощо, округла форма дверних та віконних отворів;
- 4) тонкий взаємозв'язок із музикою, літературою, живописом, емоційність;
- 5) пейзажне планування території;
- 6) гармонія, рівновага форм та розмірів;
- 7) розміщення кожної рослини та елемента ландшафту відповідно до сторін світу;
- 8) використання декількох вишуканих оригінальних кольорів в оточенні природної зелені. Відповідно до фен-шуй це сприяє безперервному потоку енергії «ци» краще, ніж яскрава та строката клумба, позбавлена витонченості;
- 9) невеликий, але вишуканий асортимент рослин невеликої кількості форм, що створює постійний декоративний ефект;
- 10) функціональний поділ саду на сад величч та могутності, сад веселощів та дозвілля, сад затишку та споглядання;
- 11) композиції з рослин та каменю, переважно мальовничого та рельєфного;
- 12) використання декоративного городу;
- 13) мистецтво бонсай;
- 14) слабка вираженість топіарного мистецтва;

15) значна площа орнаментальних кам'яних мошень доріжок та майданчиків, велика кількість критих павільйонів для прогулянок за будь-якої погоди.

Функції саду такі: естетичні; утилітарно-практичні; духовні; рекреаційні.

В Японії існує багато типів садів: сади прогулянок, сади при будиночках для чайних церемоній, присадибні сади, тематичні сади-імітації гори Фуцзіями, видів Китаю, Кіото, медитаційні сади каміння «кара-сенсуй» (сади дзен), «сади на підносі» (бонсай) та ін. Зразками японського садово-паркового мистецтва є сади: Кенрокуен, Коракуен, Кайракуен, Кінкакудзи, сад храму Кондзандзи, Хамарікю, Тендзюен, парк Ріцурін, сад-музей Адачі, сад замку Оказакі, сад храму Сінгондзи, сад монастира Сайходзи, Ріотандзи, імператорська вілла Кацра. Для японського саду характерні (рис 2.3) [14–18]:

1) лаконічність та асиметричність пейзажу, мініатюризація природного ландшафту;

2) ретельний підбір деталей: нічого зайвого та випадкового;

3) невимушена краса, повна філософського та поетичного змісту;

4) символічність усіх елементів та деталей пейзажу – води, каміння, ліхтарів та ін.;

5) використання елементів фен-шуй, запозичених із Китаю (принципи рівноваги та гармонії інь-янь, акцентуація тих чи інших деталей тощо);

6) використання кам'яних скульптур звірів, міфічних персонажів, фантастичних істот, богів;

7) зв'язок із поезією та іншими видами мистецтва;

8) поєднання рослин, води (переважно динамічної, у вигляді струмків, водоспадів, у вигляді потоків з порогами), каміння. Як уважають японці, каміння природного вигляду викликає відчуття давнини. Серед рослин акцент робиться на карликові форми;

9) використання в поєднанні з іншими композиційними елементами або самостійно медитаційних садів каміння, садів дзен, або «кара-сенсуй», а також «сухих» струмків;

10) мітате – дизайнерський прийом, застосований спочатку в чайних садах. У вільному перекладі цей термін звучить як «новий погляд», а суть мітате полягає в пошуку нової ролі для старих предметів, який має назву «мітате-моно»;

11) застосування принципу запозичення пейзажів, гармонія саду з оточенням, використання повітряної перспективи;

12) баланс та асиметрія;

13) відсутність єдиного чіткого центру композиції;

14) використання тріад як один із принципів Дзен;

15) розподіл простору за допомогою огорож, що, у свою чергу, зумовлює наявність проходів. Ці два елементи відіграють найважливішу роль у японському ландшафтному дизайні. Принципи межі та переходу органічно вплітаються в загальну концепцію японського просторового дизайну, оскільки ці самі принципи лежать в основі побудови японського суспільства;

16) використання топіарного мистецтва, особливо у формі «нівакі», суть якого полягає в постійному прищипуванні точок росту рослин, створення спеціальних ростових каркасів, деформуючих конструкцій (розтяжок, підвісів);

17) характерна японська архітектура з такими елементами, як ліхтарики-жертівники, водограйчики-цукубаї, бамбукові огорожі, чайні будиночки, павільйони на воді, декоративні містки різноманітних конфігурацій тощо;

18) при підборі рослин використовуються колористичні монохромні рішення (бамбук, ялівці, сосни), з виділенням кольорових композиційних акцентів, прита-

манних різним сезонам року (клен японський, долонелистий, камелії, півники, рододендрони, бруслина крилата, сакури та ін.).

В Європі на початку епохи середньовіччя формується власний стиль, якому властиві простота, скромність і в першу чергу практичність. Садово-паркове мистецтво доби середньовіччя – невеликі сади при монастирях та замках. Оточені високими кам'яними стінами, монастирські сади були частиною автономного господарства, створювали відчуття ізольованості від зовнішнього світу та відчуття безпеки. Для садів середньовічної Європи характерні [2, 5–7, 9–10]:

1) поділ садів на три частини: сад лікарських рослин біля лікарні; город із грядками салату-латуку, цибулі, буряку, моркви та пряних рослин; кладовище з фруктовими деревами, висадженими шпалерами;

2) вирощування лише корисних рослин або рослин-символів (троянди, лілії, півники);

3) регулярне планування, обов'язкова присутність фонтана та басейну. Сад переважно ділили на чотири частини (доріжками);

4) увага до центру перетину доріжок (там висаджували кущ троянди або встановлювали скульптурне зображення розп'яття Ісуса Христа);

5) особливий настрій і призначення садів (сади були затишними, тихими, оглядовими);

6) влаштування феодальних садів посередині території замків;

7) використання дернових лав, живоплотів, фонтанів, газонів із ромашками, вирощування лікарських та ароматичних трав;

8) використання альтанок, оббитих зеленню. Функції саду – практичні, утилітарні та духовні.

Для садів у добу розквіту середньовіччя характерні нові елементи:

1) оточення садів решітчастими загорожами;

2) фіксування меж саду за допомогою вербового шпалерника, а також кам'яних стін, щільних загорож, підстрижених дерев;

3) розширення асортименту декоративних рослин.

У пізньому середньовіччі (13–15 ст.) окрім розважальних парків існували такі сади: закритий сад для відпочинку; утилітарний город; ділянки, де вирощували лікарські рослини (аптекарські городи). До елементів саду для відпочинку належать:

1) закрыта прямокутна або квадратна ділянка;

2) невеликий лужок, огорожений решіткою;

3) алеї, прикрашені фонтанами та трохи піднятими над рівнем землі газонами з квітами;

4) ділянка з декоративними фруктовими деревами серед квітників, квадратних грядок трав і рослин, що чергувались у шаховому порядку, а іноді й серед вибагливо обрізаного чагарнику;

5) ставок.

Невдовзі з'являються перші ботанічні сади (у містах Піза та Болонья) при перших університетах.

Сади епохи Ренесансу (Відродження). У 1250 р. в Монпельє вже був ботанічний сад, який входив до складу знаменитої медичної школи, створеної арабськими лікарями Іспанії. Однією з найважливіших персон раннього Відродження був молодший син Людовіка II Анжуйського – Рене (1409–1480 р.). Герцог Анжуйський і граф Прованський, влаштовуючи свої головні резиденції в Анжері й Екс-ан-Провансі, створює тут безліч садів для відпочинку.

Елементи садів раннього Відродження (згідно з Дж. Бокаччо) такі [2]:

- 1) симетричні пагорби й тераси на них;
- 2) газони та квітники, що взаємно поєднуються;
- 3) елементи архітектури та скульптури;
- 4) водоймища, фонтани з білого мармуру, де вода ллється зі скульптури, що стоїть на колоні, та проходить по штучних, тонко сконструйованих каналах.

Розквіт Відродження. Зразком садів цієї доби є флорентійські сади Лоренсо Медічі, вілла Мадама в Римі. Знамениті творці даної епохи – Леон Баттіста Альберті, римські папи Мартін V Колонна, Микола V та Юлій II [2, 8, 10]. Елементами садів є (рис. 2.4):

- 1) високі кам'яні огорожі, що не закривають видів саду, розміщеного на схилі;
- 2) колекції античних скульптур;
- 3) велична архітектура забудови;
- 4) сплановані насадження дерев;
- 5) використання стійких порід дерев;
- 6) земляні насипи на пагорбах, їх терасування;
- 7) зелені лабіринти з живоплотів;
- 8) вписування саду в навколишню природу, гармонізація.

Відмітимо зразки також французького барокко – сад Вілландрі (рис. 2.5).

Невдовзі на базі цих садів формується *стиль італійського бароко*. Найвідоміші зразки – це вілли Боболі, Гарзоні, Брента, Фарнезе, Ланте, д'Есте, Челімонтана, Альдобрандіні, Квірінал, Людовізі, Боргезе, Памфілі, Фраскаті, Тіволі, Гарзоні, Медічі, сади Колонна. Саме в цей час у Падуї, Болоньї та Оксфорді формуються перші ботанічні сади, які починають використовуватися також і з науковою метою (перші систематизовані колекції рослин).

Особливості ландшафтної архітектури **італійського бароко**, що формується на базі мистецтва ренесансу, такі (рис. 2.6) [2, 8–10]:

- 1) терасоване розміщення саду на схилах, при цьому тераси пов'язані сходами;
- 2) підкреслена архітектурність;
- 3) велика кількість водяних пристроїв;
- 4) топіарне мистецтво – мистецтво фігурної стрижки дерев та кущів;
- 5) використання ширококронних декоративних дерев, листопадних та плодovих дерев;
- 6) поява нового прийому – боскета;
- 7) замкнутість регулярних італійських садів. Їх регулярність не жорстка. Сади пишні й багаті, але помірно;
- 8) урахування колористики саду. Функції саду – практичні, утилітарні, рекреаційно-естетичні та духовні.

Творці садів даної епохи – Джакомо Бароці да Віньйола, Джираломо Райналді, Пірро Лігоріо, Джаккомо делла Порта, Жанкарло дель Дука, Карло Мадерна, П'єтро де Меркольяно, Фра Джаконде, Ісаак де Ко, Франциско Гурієро.

Діяльність французького гугенота Соломона де Кауса (близько 1576–1626 рр.) поєднує в собі різні стилі європейської ландшафтної архітектури: більш раннє італійське бароко з більш пізніми стилями, що з'явилися невдовзі (голландське бароко, французький класицизм, англійський пейзажний стиль та ін.).

Голландське бароко сформувалося в Голландії, в умовах рівнинних територій, відвойованих у моря. Цей стиль набув поширення також у Данії, Росії. Зразки стилю – королівський сад Грейт Гарден при палаці Хет Лу, сади Петергофа, Оранієнбаума, Царського Села. Найбільш знаменитими проектувальниками садів тієї

епохи були Клод Десгоц, брати Андре та Габріель Молле, Фредеман де Фріс. Особливостями стилю були (рис. 2.7, 2.8) [2, 9–10]:

- 1) регулярне міське планування;
- 2) використання не тільки природного водного компонента, але й проектування великої кількості штучних каналів (причому активне будівництво каналів супроводжувала не менш активна їх перебудова);
- 3) невеликі розміри, затишок і комфорт, домашність;
- 4) геометричність планування (але будинок, як правило, розташовували в бік від осі симетрії);
- 5) активне використання штучних форм рельєфу, але, на відміну від високих терас Італії, значно менших розмірів (вертюгадени й булінґріни);
- 6) садові скульптури, топіарне мистецтво;
- 7) переважання рослин над іншими елементами оформлення саду;
- 8) велика кількість квітів, серед яких перевагу віддавали духмяним. Функції саду – практично-утилітарні, рекреаційно-естетичні, пізнавальні та духовні.

У результаті мініатюризації цього стилю та під впливом англійського пейзажного стилю сформувався **голландський буржуазний стиль**.

Французький регулярний, або формальний, стиль виник у Франції на базі італійського ренесансу та бароко [2, 5–10]. Ренесансні сади у Франції представлені в першу чергу садами королівських замків Шамбор, Блуа, Вілландрі, Шомон, Шенонсо. Невдовзі у Франції формується новий стиль регулярного напрямку – формальний. Найяскравішими прикладами цього стилю є сади Во-ле-Віконту, Марлі, Тюїльрі, Сен-Клу, Версалью та інші сади видатного ландшафтного архітектора Андре Ленотра (рис. 2.9). Окрім нього в цій стилістиці працювали Анрі Мансар, Дезале Держанвіль, Вільям Тальман. Найвиразніші риси стилю такі:

- 1) регулярне планування з осьовим поділом саду;
- 2) зорове розширення простору;
- 3) домінування будинку, збудованого в класичному стилі, переважно на узвишші;
- 4) поділ території саду на функціональні зони;
- 5) переважання газонів та вічнозелених насаджень над квітковими культурами;
- 6) фігурна стрижка зелених насаджень;
- 7) створення із квітів красивих партерів – бродері, переважно поблизу будівель та біля входу;
- 8) наявність водних партерів та регулярно спланованих каналів;
- 9) великі площі парків;
- 10) значна роль архітектури;
- 11) кенкони й боскети, лісопаркові насадження, використовувані на периферії парку;
- 12) відкриті огорожі у вигляді насипних валів і ровів із зеленими огорожами – «а-ах».

Серед функцій саду можна вказати: практично-утилітарні; рекреаційно-естетичні; романтично-куртуазні; соціально-політичні; духовні.

Англійський формальний стиль, проповідником ідей якого були Р. Блумфільд та Дж. Д. Седдінг, почав формуватися ще в часи Ренесансу, проте другий його розквіт відбувся в ХІХ – на початку ХХ століття. Одним із його проявів був стиль «гарденеск». Зразком цього стилю є сад замку Драммондів в Шотландії. Особливостями цього стилю є (рис. 2.10) [2, 9]:

1) регулярне планування з осьовим поділом саду, використання прямокутної та діагональної системи доріжок в саду, орнаментальність планування та символізм;

2) зорове розширення простору з відсутністю чітких меж саду;

3) наявність архітектурних огорож лише поблизу забудови;

4) терасування саду при його розміщенні на нерівностях рельєфу (іноді тераси мають значний нахил), як в італійських садах часів ренесансу;

5) домінування будинку, збудованого в ренесансному або пізньосередньовічному стилі, переважно на узвишші, його зв'язок з рештою саду за допомогою системи масивних архітектурних східців в скульптурному стилі;

6) поділ території саду на функціональні зони;

7) активне використання газонів та вічнозелених насаджень, квіткових культур в постійному поєднанні, використання як акцентів значного різноманіття дерев з яскравим осіннім забарвленням листя;

8) фігурна стрижка зелених насаджень – топіарі. При наданні їм не обов'язково симетричних регулярних форм з експонуванням їх переважно в центральній частині парків та в партерах. Вони монументальні та масивні (до 10 м заввишки);

9) в напрямку до периферії парку доріжки з мощеннями змінюються на дернові та посипні;

10) наявність водних партерів та водограїв;

11) значна роль архітектури;

12) лісопаркові насадження, використовувані на периферії парку;

Цей стиль вплинув на розвиток модернового напрямку школи «мистецтв та ремесел».

Особливе місце в історії ландшафтної архітектури займає стиль епохи рококо, так званий **«пасторальний стиль»**, що поширився переважно в першій половині XIII століття, одним із авторів якого, як і пейзажного стилю, був Вільям Чемберс, один із засновників королівських ботанічних садів Кью. У цій стилістиці творили також Георг Венцеслаус фон Кнобельсдорф, Бартоломео Франческо Растреллі, Томас Робінс Старший. Поширений цей стиль був нетривалий час, проте зробив великий внесок у наступні напрями ландшафтного мистецтва та був провісником епохи еkleктики та англійського пейзажного стилю. Йому притаманні такі риси (рис. 2.11) [2, 8–10]:

1) поєднання елементів регулярного й пейзажного саду;

2) малі архітектурні форми в далекосхідному, турецькому, індійському стилях;

3) помпезна житлова забудова в стилі рококо з надмірною кількістю декораций-ліпнин, решіток, мозаїки, яскравої штукатурки, позолоти. Ностальгія за «готикою»;

4) пейзажні композиції зі східними або сільськими мотивами;

5) ускладнення планування. Функціональне зонування;

6) влаштування лабіринтів із живоплотів, декоративних грядок;

7) використання зорових ілюзій сприйняття;

8) активне використання витких рослин за участю пергол, берсо, альтанок;

9) поступовий перехід від архітектурної центральної частини саду до природного оточення;

10) поява таких елементів романтизму, як декоративна руїна, потаємна альтанка.

Типовими садами, які зараз існують у цій стилістиці є сади Painswick Rosoco Garden в Англії та сади Сан-Сусі в Німеччині.

Англійський пейзажний стиль формується під впливом як європейських, так і далекосхідних напрямків ландшафтної архітектури (Китай, Японія, Корея) і мистецтва Індії. Найяскравіші зразки стилю – сад у Латон-Ху, Королівські ботанічні сади в К'ю, Сайтон-Хаус, Боднант, Хескомбкорт, Грейндж, Стаурхед, дендропарки «Олександрія», «Асканія-Нова», «Софіївка» та ін. Найвидатніші митці – Вільям Кент, Ланселот Браун, Хемфрі Рептон, Вільям Чемберс, Чарльз Бріджмен, Людвіг Метцель. Особливостями пейзажного стилю є (рис. 2.12) [2, 8–10]:

- 1) природність пейзажів, відсутність чітких меж між садом та навколишньою природою;
- 2) плавність ліній нерівного рельєфу, рослин, доріжок та водоймищ;
- 3) контраст світла і тіні, особлива увага до фактури крон, листя;
- 4) рух у всьому – у звивистих доріжках, серед рослин, біля природних водоймищ;
- 5) провідна роль рослин-солітерів та груп дерев;
- 6) відсутність парадності, переважання ідей романтизму та сентиментальності;
- 7) велике різноманіття форм і видів рослин;
- 8) значна площа під класичними англійськими газонами;
- 9) використання яскравих пейзажних квітників, основою яких є багаторічники;
- 10) застосування малих архітектурних форм;
- 11) продумане розміщення деталей та елементів, яке здається хаотичним, застосування принципів перспективи, рівноваги, ритму, золотого перерізу, гармонії, контрасту тощо;
- 12) використання природного будівельного матеріалу або його імітація;
- 13) активне використання водоймищ.

Функції саду такі: практично-утилітарні; рекреаційно-естетичні; романтично-куртуазні; пізнавальні; духовні.

Як різновид англійського пейзажного стилю формується *романтичний стиль* садово-паркового мистецтва (рис. 2.13, 2.14), що набув поширення в Російській імперії. Для саду, створеного в цьому стилі, характерні:

- 1) наявність таємних укриттів і боскетів;
- 2) використання ліан, плакучих форм рослин;
- 3) наявність руїн, ротонд, таємничих альтанок, лав;
- 4) певна занедбаність, сильна тінистість саду, іноді наявність занедбаного таємничого ставу;
- 5) лабіринт вузьких, занедбаних стежок серед вікових дерев;
- 6) природний високий травостій;
- 7) старі красивоквітучі чагарники.

На території Росії в цей час на базі англійського пейзажного, романтичного стилів та голландського бароко виникає власний стиль – *російський присадибний*. Для російського саду характерні [2, 8]:

- 1) поєднання краси та корисності;
- 2) наявність плодкових дерев;
- 3) гармонія дизайну саду з навколишньою природою;
- 4) переважання деревних порід, здебільшого вікових;
- 5) алеї із зімкнутими кронами дерев та молодим підліском;
- 6) наявність ставу з плакучими вербами, укритого куширами, ряскою, лататтям;
- 7) наявність павільйонів та альтанок;
- 8) велика площа та розмах;
- 9) духмяні квітучі чагарники та дерева.

На початку XIX ст. на околицях міст стали з'являтися широко відомі котеджні сади, що створили особливий **стиль садової моди**. Особливості котеджного «сільського» (кантрі) стилю такі [9, 10]:

1) практичність. У котеджних садах без особливої вибагливості зростають звичайні дерева, чагарники та «сільські» квіти, що чергуються із грядками овочів. За стилем котеджні сади найбільше нагадують традиційні радянські присадибні господарства або дачні ділянки;

2) природний стиль в оформленні квітників із пишно квітучих одно- та багаторічників, що не потребують особливого догляду;

3) простота форм і матеріалів (тини, ґрунтові, цегляні, вапнякові доріжки);

4) намагання сумістити корисність та красу;

5) домашність і затишок;

6) значна кількість витких ліан та квітучих кущів;

7) наявність плодкових дерев; 8) використання міксбордерів.

Різновидом котеджного стилю можна вважати стиль «*сад-патио*», де велика площа саду зайнята площадкою з мостінням (плиткою, камінням тощо) для пасивного відпочинку. Виник цей вид саду в Іспанії як пародія на мавританський стиль (патио – двір без даху). Його функції – утилітарно-практичні, декоративно-естетичні, рекреаційні.

Спочатку в колоніях, а потім і в метрополіях набуває поширення **колоніальний стиль** [9, 10]. Центром його виникнення вважають Сполучені Штати Америки. Для колоніального саду характерні:

1) легковажність у плануванні та догляді за садом;

2) використання як основних матеріалів дерева, трісок, гравію і каменю;

3) переважання рослин-солітерів;

4) висаджування рослин у дерев'яні діжки та кадки;

5) поширеність анімалістичних скульптур із дерева та каменю;

6) підкреслення основного настрою стилю – м'якого, повільного темпу життя, переважання сонячних веранд, пергол, обвитих квітучими ліанами;

7) використання таких садових меблів, як гамак, складані крісла з плетеними спинками;

8) система прямих доріжок, розміщених під прямим кутом, часто симетричних;

9) використання плодкових рослин, зокрема яблуні;

10) використання декоративних грядок, яскравих квітників з півників, півоній та лілійників;

11) переважно дерев'яна, підкреслено біла огорожа саду та навколо дерев'яного будинку в колоніальній стилістиці. Як огорожі використовують живоплоти та вигадливі пікети.

У середині XIX ст. з'являється явище **еклектики**. Відбувається змішування різних напрямків та стилів, зумовлене функціональним зонуванням території саду внаслідок бажання замовників розмістити на території своїх приватних садиб якнайбільше імітацій екзотичних куточків світу. Особливостями еkleктичного стилю є:

1) оформлення різних ділянок саду в різних стилях;

2) наявність в'їзної та парадної зон, найчастіше відповідних регулярному, строгому стилю, з обов'язковим партером;

3) відповідність зони для відпочинку стилям, максимально наближеним до природи, тобто ландшафтному, лісовому, стилю фен-шуй або японському;

4) певна занедбаність, вільне розташування насаджень за загального регулярного планування (іноді за відсутності догляду).

Наприкінці XIX ст. в архітектурі та образотворчому мистецтві зародився своєрідний естетичний напрям, одна з форм еклектики – рух «Art & Crafts» (мистецтво та ремесла). Сади в стилі **Art & Crafts**, що отримали назву «садові кімнати», являють собою ланку просторів, відокремлених один від одного, наче рамами, високими живоплотами. **Англійський компромісний стиль** саду (рис. 2.15) [9, 10], як його ще називали, був найбільше реалізований в роботах Гертруди Джекіл та архітектора Едвіна Латченса. Зразками цієї стилістики є сади Хейвуд, Баррінгтон Корт, Найтшаєс Корт, Менор-Хаус, Хестеркромб, Манстед Вуд. Латченс спроектував будинок та загальний план саду, який розбивався відповідно до принципів формального саду. Джекіл наповнювала його форми строкатими плямами своїх пейзажних квітників, у стилістиці «імпресо». Деталі стилю такі:

- 1) регулярне планування саду з розміщенням будинку на підвищенні;
- 2) садові кімнати, розмежовані з допомогою живоплотів або елементів архітектури. Різні особливості стилістичного оформлення в кімнатах;
- 3) як довільно, так і регулярно насажені дерева, кущі, у поєднанні їх з яскравими квітниками-міксбордерами (рослинний живопис) у декоративні групи, часто з використанням місцевих видів рослин, для поєднання навколишнього пейзажу з планом саду;
- 4) активне використання топіарі, зокрема боскетів (зелених кабінетів);
- 5) водойми, газони та квітники чітких геометричних форм;
- 6) буйство барв у строгих зелених рамках (живоплотах). Міксбордери (змішані квітники) із дерев, чагарників та багаторічників;
- 7) щільний стиль посадок;
- 8) наявність прихованої інтриги.
- 9) активне використання принципів колористики;
- 10) декоративність саду протягом усіх сезонів року;
- 11) використання особливостей місцевого рельєфу та пейзажного оточення.

Рух тісно пов'язаний з роботами художників-прерафаелітів Д. Рескіна, У. Морріса, з наступним рухом художників-імпресіоністів, з наступним **модерном**.

Важлива поява в цей час природних садів у так званому **екологічному стилі**. Першим проявом та передвісником диких садів стали роботи В. Робінсона, особливо відома його праця – **The English Flower Garden**. Уперше в саду були використані такі принципи (рис. 2.16) [3, 9, 10]:

- 1) використання стійких місцевих видів рослин;
- 2) створення маленьких садочків усередині єдиного саду відповідно до конкретних ґрунтових умов (рокарії, сади водних рослин, декоративні болітця, луки);
- 3) використання тільки тих видів рослин-інтродуцентів, які прекрасно адаптувалися в конкретних умовах та не потребують значного догляду;
- 4) використання архітектурних елементів – скульптури, доріжок, східців, малих архітектурних форм (МАФів);
- 5) активне використання колористики, підбору рослин декоративних форм, групового komponування рослин у композиції;
- 6) зв'язок з рухом художників-прерафаелітів (Д. Рескіна та У. Морріса).

Власне **екологічний стиль** був уперше репрезентований Ф. Олмстедтом у США, зокрема при створенні перших національних парків, заповідників, міських парків (зокрема центральний парк у Нью-Йорку), лісових масивів у приватних садибах [9–10, 19–22]. Автора стилю вважають одним із засновників ландшафтної архітектури як дисципліни. Ознаками стилю є (рис. 2.17):

1) імітація місцевих природних систем (лісових масивів, лук, природних озер, річок, боліт, тощо);

2) використання місцевих природних видів рослин;

3) відсутність догляду за рослинами;

4) облагородження за рахунок мережі доріжок, переважно прихованих з допомогою чагарникових огорож та довільної природної конфігурації, замаскованих транспортних магістралей (переважно в пониженнях рельєфу), майданчиків для відпочинку, малих архітектурних форм, автомобільних паркувань, мостів, оглядових майданчиків, терас, водограїв у партерах);

5) відсутність архітектурності та помпезності;

6) активне використання колористики, формотворення, принципу побудови просторових планів (переважно з використанням повітряної перспективи), композиційних прийомів при створенні пейзажних зон (баланс, динамічна симетрія, прогресія, зокрема принцип «золотого перетину», домінанта, контраст, нюанс, ритм);

7) використання функціонального зонування з поділом на більш доглянуті та архітектурні партери, вузлові та центральні зони та лісопаркові деревні масиви навколо;

8) наявність місцевих видів тварин, грибів та ін.

Уже в новітній час, у Німеччині та Голландії (XX ст.), на базі цього стилю розпочав формуватися як експеримент у галузі паркового дизайну новітній екологічний стиль, або **стиль «нової хвилі» (Naturgarden)**. Авторами цього стилю вважають голландців Піта Удольфа та Арні Мейнарда. Рисами цього стилю є (рис. 2.18, 2.19) [23–26]:

1) використання стійких природних форм рослин, зокрема декоративних злаків, осок, навіть рудеральних видів рослин та їх активна селекція;

2) активна робота з добору декоративних якостей рослин у композиціях (форми, кольори, фактура, текстура), поділ рослин на функціональні групи (кулі, свічки, зонтики, екрани, ромашки, пера та волоті);

3) активне використання прийомів ландшафтного дизайну, притаманних пейзажному напряму ландшафтного мистецтва;

4) використання принципів побудови просторових планів, зокрема повітряної перспективи (висаджування рослин за трьома рівнями, за принципом «узлісся»);

5) декоративність протягом усіх сезонів року (30% рослин квітують напровесні, 40% – влітку, 25% – восени, решта – зимові «прикраси»);

6) поділ рослин на структуроутворювачів та наповнювачів (перші з яких – 70%, повинні бути яскравими протягом усього року, а інші – 30% переважно однорічники та ефемероїди, повинні створювати сезонні акценти), на основу-тісто та прикраси-родзинки (принцип «пирога»);

7) посадки тих видів рослин, які не втрачають декоративності після квітання;

8) поєднання рослинних композицій з різноманітними напрямками архітектури забудови, зокрема з хай-теком (променад High Line у Манхеттені, Нью-Йорк), модерном;

9) мінімалізація догляду за рослинами з часом (переважно видалення бур'янів), після того як рослини займуть свої ніші, при інтенсивному догляді на початку створення саду. Відсутність систем поливання, хімічної обробки саду;

10) системи доріжок із природних матеріалів та покриттів (термодеревина, деревна кора, бамбук, торф тощо) або прокошених ділянок злаків;

11) системи освітлення з матеріалів, які є природними або задекоровані під природні чи приховані (сталь-картен);

12) висока щільність рослин при висаджуванні, для витиснення бур'янів.

Цікавим є створений англійцем Р. Фарером стиль, який є одним із варіантів «природного стилю» – **каменистий сад**, або **рокарій**, який імітує рослинні угруповання гірських систем. Цим садам буде присвячений один із наступних розділів цієї книги. Зразком для створення подібних садів стали далекосхідні стилі ландшафтного мистецтва.

Усе частіше на «Челсі» та інших садівничих виставках з'являються сади-офіси, сади-кухні, сади-вітальні і навіть сади-галереї під відкритим небом. Проєкт Центрального парку в Нью-Йорку, розроблений Фредеріком Олмстедом, дав у другій половині XIX ст. початок процесу, пов'язаному з асиметрією та гнучким плануванням, яке охоплювало відразу цілу низку різних громадських місць. Ландшафтна архітектура виокремлюється як самостійна дисципліна. Виникає **авангардизм**, для якого характерні підкреслено штучні проєкти із застосуванням нових матеріалів та технологій (прийоми мінімалізму, хай-тека, оптичні ілюзії, яскраві барви, постмодернізм). Його складники – абстрактні скульптури, геометричні форми, наче створені для публічних місць.

З'являється декілька нових течій у садовому мистецтві. Особливо цікавий напрям – **модерн**, **арт-нуво**, або **югендстиль** (сучасний, новий стиль для межі XIX–XX ст.) [9–10, 26–28]. Яскравими зразками цього стилю є сад Клода Моне в Живерні (Франція), сад Джефрі Джелліко «Коттесбрук» в графстві Нортхамптоншир (Англія), парк «Гуель» Антоніо Гауді в Барселоні (Іспанія). Для саду в стилі модерн характерні (рис. 2.20–2.22):

1) геометричність, але не симетричність планування. Чітка геометрія планування контрастує зі звивистими лініями гнучкого рослинного орнаменту. Розмаїтість та невизначеність меж саду;

2) прості, чіткі лінії огорож, малі архітектурні форми;

3) мінімум видів, переважно яскравих рослин (мінімалізм);

4) відносна умовність зонування території;

5) обмежена кількість аксесуарів;

6) символічність;

7) яскраво виражена індивідуальна ритмічність композиції, використання контрасту горизонталей та вертикалей, газону та мощення, світла та тіні, кольорових поєднань;

8) єдність конструктивного та художнього;

9) будинок як центр композиції, що поступово перетікає в сад (у тому самому мотиві, що й сад), принцип подібності, переважання одного мотиву скрізь, його повторюваність;

10) планування простору за спіраллю, дугою. Це підкреслено послідовністю відкритих просторів, які відходять від будинку;

11) поєднання функціональності та зручності з вишуканістю;

12) переважання духмяних квітів;

13) використання приставних фігур – діжок зі штамбовими рослинами;

14) поєднання дерев, що мають чітку геометричну форму (архітектурність форм) з природними місцевими видами (контраст);

15) використання кованих арок і трельяжів, тунелів та інших каркасних конструкцій з виткими рослинами (переважно гліцинія);

16) домінування серед чагарників красивоквітучих видів;

- 17) розміщення плавального басейну, водограю та тенісного корту на виду;
- 18) мостіння з плитки, викладеної геометричним рисунком.

У 1950-х рр. на базі ідей «Баухаузу» та теоретиків модернізму виникає нова течія в садовому дизайні – **постмодернізм, конструктивізм**, стиль, що відроджує історичні принципи побудови композиції (симетрія, перспектива, пропорційність), використовуючи елементи всіх стилів. Ключові фігури того часу – Чарльз Дженкс, Томас Чорч, Ден Кайлі, Джеймс Роуз, Гаррет Екбо, Лоуренс Халпрін, Роберто Бурле Марк, Ле Корбюз'є. Особливості нового напрямку такі (рис. 2.23–2.25) [3, 9, 26–28]:

- 1) мінімізація садових просторів;
- 2) необхідність сильного догляду за садом, а отже, і детальних садових проєктів;
- 3) посилення екологічного підходу до підбору рослин, що відкривають сад для навколишнього середовища;
- 4) використання місцевих дерев і чагарників, у чому виражається симпатія до сільської місцевості, де вони зростають;
- 5) використання польових квітів вільних посадок у садах гравійного типу;
- 6) спроби виразити суть місця в нових художніх формах, гнучкі форми ландшафту;
- 7) стиль саду, що прикрашає життя, а не спотворює його;
- 8) сад як продовження будинку, корисної площі;
- 9) радикальний еkleктизм; намагання вписати абстрактні елементи та ретро, історизм (стилізація під попередні напрямки) у навколишній пейзаж;
- 10) тематичність, регіональність композицій;
- 11) орнаменталізм у композиції;
- 12) контекстуалізм, колажність, неорационалізм.

У другій половині ХХ ст. з появою великої кількості синтетичних матеріалів формується стиль **хай-тек** як один із стилів модернізму. Сад у цьому стилі відзначається такими особливостями (рис. 2.24):

- 1) динамічність форм, часто їх асиметрія;
- 2) умовність зонування;
- 3) переважання рослин з декоративним листям;
- 4) використання як будівельних матеріалів скла, металу, бетону;
- 5) використання дзеркал;
- 6) створення арт-об'єктів з яскравими акцентами. Головне при цьому – незвичність поєднань, дизайнерський ризик.

Із середини ХХ ст. з'являється багато нових стилів ландшафтного мистецтва, наприклад, **етнічний**, який висвітлює особливості культури певної країни, **екзотик-стиль**, що імітує багату тропічну рослинність далеких країн. Зустрічаються **сади-імітації**: псевдоготичний, псевдорегулярний, псевдороманський, псевдояпонський тощо. Цікаві такі форми садів: **виставкові**, або сади огляду (сади експозиції, демонстрації – сади квітів і трав, сади флори певного регіону); **топіарні** – демонструють можливості формування рослин шляхом обрізання; **контейнерні** – складаються з рослин, що зростають у посудинах, які можна пересувати; **водні** – центром їх є водоймища з властивими їм видами рослин і тварин; **тематичні** – сади ночі, сади світла, сади кольору, сади дощу, сади метеликів; **антисади**, де рослини виконують другорядну роль; **міські сади**, або сади відпочинку (**мінісади**) (рис. 2.25–2.32) [3, 9, 10].

Для міських садів характерні такі ознаки:

- 1) економія простору;
- 2) розміщення на дахах, терасах, пентхаусах та балконах;
- 3) активне вертикальне озеленення;
- 4) наявність садових кімнат, що поєднуються з приміщеннями;
- 5) наявність геопластичних проєктів.

Цікаві також «дитячі» сади, особливостями яких є [3]:

- 1) наявність місць для безпечного відпочинку (відсутність отруйних, колючих рослин, захищеність від оточення);
- 2) пізнавальна роль (колекції для проведення занять та екскурсій);
- 3) можливість навчальної праці (грядки з квітковими та овочевими рослинами).

Існує велике різноманіття напрямків та стилів ландшафтного дизайну. Вибір стилю саду залежить від ландшафтних особливостей ділянки (її конфігурації, оточення, розмірів) та архітектурного стилю, у якому побудовано основні споруди.

Практичний досвід та тенденції розвитку **сучасного ландшафтного дизайну** можна визначити кількома напрямками (рис. 2.18, 2.19, 2.23–2.32) [3, 23–28]:

– природне середовище для відпочинку та прогулянок, яке переважно формується штучно та має свої витоки в садово-парковому мистецтві давнини, – це багатофункціональні парки, сади-виставки, спортивні та олімпійські парки-комплекси, зоопарки та ботанічні сади, меморіальні парки, сади-музеї, дитячі та атракційні парки для розваг, приватні сади, всілякі рекреаційні об'єкти;

– озеленення територій спеціального призначення – це система озеленення міста, тобто площ, скверів, бульварів, набережних, пішохідних зон, сади при громадських будинках та в житловій забудові, а також всілякі містобудівельні ландшафтні комплекси, розсадники, кладовища, захисно-меліоративні насадження, площинні споруди;

– сади на штучних основах, які розміщуються на платформах, дахах, різних спорудах або в інтер'єрах;

– рекультивация або відновлення порушених і відпрацьованих ландшафтів;

– реставрація, реконструкція та консервація пам'ятників садово-паркового мистецтва;

– створення комунікацій у природі та міському середовищі (доріг, мостів, віадуків, станцій обслуговування транспорту, а також каналів, продуктопроводів та ліній електропередач, які відрізняються значною протяжністю).

До об'єктів сучасного архітектурно-ландшафтного проєктування належать:

– ландшафтні об'єкти населених місць – водно-зелені системи, відкриті міські простори, середовище житлової забудови, середовище промислових комплексів, захисні зелені зони;

– рекреаційні об'єкти – сади та парки, лісопарки, система об'єктів відпочинку та туризму, зони короткого відпочинку, зони тривалого відпочинку, санаторно-курортні зони, парквей, туристичні траси, екологічні мережі;

– території об'єктів та ландшафтів, які особливо охороняються, – заповідники та заказники, національні парки, культурно-історичні зони, охоронні зони пам'ятників природи;

– об'єкти різного господарського призначення – водоохоронні зони, ландшафтні коридори комунікацій, зони меліорації та розробки корисних копалин, сільськогосподарські території.

За іншою класифікацією існує поділ на дві великі групи: основні та спеціальні об'єкти ландшафтного проектування.

До основних об'єктів ландшафтного проектування належать:

– міські багатофункціональні парки (культури та відпочинку) та спеціалізовані сади та парки (дитячі, атракціонні, спортивні, меморіальні, виставкові, зоологічні, ботанічні та ін.)

– заміські зони масового відпочинку (лісопарки, національні парки).

До спеціалізованих об'єктів ландшафтного проектування належать:

– сади при об'єктах громадської забудови;

– сади в житловій забудові;

– сади на штучних поверхнях;

– сквери, бульвари, пішохідні простори;

– розсадники, кладовища, захисно-меліоративні насадження.

Сучасна ландшафтна архітектура, базуючись на історичному досвіді, за останні роки зробила великий крок уперед. Характерними рисами сучасного ландшафтного мистецтва є:

– зв'язок паркового простору з міською забудовою;

– розширення номенклатури паркових споруд;

– розвиток парків різних типів – багатофункціональних, спеціалізованих, масштабних заміських та мініпарків;

– поява нових садів, пов'язаних з розширенням технічних можливостей;

– сади на дахах, криті сади;

– паркобудування як шлях рекультивації земель;

– масштабні земельні роботи, використання геопластики та лендарту;

– інтенсивне вирішення транспортних завдань;

– формування нових засобів та шляхів створення штучного ландшафту;

– формування та збереження природного паркового середовища або створення його рис штучним шляхом.

2.2. Стил (стилістика) саду

Стил (стилістика) саду – це організація та оформлення певним чином простору, коли певний задум втілено в цілісності форм і структур. Найкращий спосіб поєднання на одній ділянці багатьох стилів – це поділ саду на різні зони. Існує три напрями в ландшафтній архітектурі:

– *регулярний* (формальний), для якого характерні неприродність, геометричність і найчастіше – симетричність композицій (геометрична сітка плану, архітектурно опрацьований рельєф, підкреслене домінування головної забудівлі, чіткі контури водойм, рядові насадження чагарників та дерев, їх стрижка);

– *пейзажний* (неформальний), що відзначається оформленням композицій у дусі, близькому до природного (довільна сітка плану, звивисті доріжки, природний рельєф, вільні контури водойм, лук, газонів, масивів та інших елементів, вільно зростаюча рослинність, мальовничі форми крон);

– *еклектика*, або змішання.

Основні стилі садів, їх види та їхнє переважне поширення в різних країнах такі [20–41]:

1) *Англія*: до ландшафтного мистецтва входять нижчезазначені стильові напрямки та види: природний (у неформальному вигляді); стиль «нової хвилі», кантрі як різновид котеджного (його ще називають «сільським»); котеджний стиль; класичний формальний (у регулярному вигляді); пейзажний (у неформальному вигляді); неоколоніальний; регулярний гарденеск; пасторальний стиль;

2) *Італія*: римські сади ренесансу; сади бароко; монастирські сади;

3) *Франція*: сади епохи класицизму (у формальному вигляді); сади в стилі бароко (в європейському вигляді); класичні скульптурні, або топіарні;

4) *Греція*: сади в класичному стилі; скульптурні; контейнерні;

5) *Іспанія*: сади-патіо; контейнерні сади; мавританський стиль, сади ренесансу, монастирські сади;

6) *Росія та Україна*: класичний (у регулярному вигляді); кантрі – різновиди котеджного («сільський», «бабусин» сад); природно-романтичний; сад «дикої природи»;

7) *Далекий Схід*: китайський сад; японський сад; сади дзен; «кам'янистий сад»;

8) *Мусульманський Схід*: «райські сади», або парадизи; мавританський модерн;

9) *середземноморський регіон*: терасовані сади; сади-патіо;

10) *Голландія*: голландське бароко; голландський буржуазний стиль;

11) *європейська середньовічна стилістика (готика)*: монастирські сади; середньовічні сади;

12) *колоніальні та постколоніальні країни*: колоніальний та постколоніальний стилі; котеджний стиль; сад «дикої природи»; американський лісовий;

13) *Україна*: всі ті самі стилі ландшафтного мистецтва, що і в Росії, з певною національною специфікою [29, 30].

Новомодні напрямки, що мають повсюдне поширення:

1) *модерн*: скульптурний; модерн; Art & Crafts;

2) *постмодернізм та хай-тек*: архітектурні форми зі штучного матеріалу (водоспади зі скла, штучне каміння, метал, габіони, пластик тощо); стиль баухаус; біотек;

3) *еклектика*: поєднання окремих елементів регулярного та пейзажного саду на одній площі або шляхом функціонального зонування саду;

4) *сади огляду*, або виставкові (Zen Garden): маленькі садочки для ознайомлення з будь-яким стилем;

5) *сади екологічного напрямку*: національні парки; ботанічні сади; екологічний стиль; стиль «нової хвилі» [20–21, 23–24].

У садах нашого часу (переважно великих, загальнодержавного значення) досить часто проводиться *функціональне зонування території* з виділенням різних ділянок різного призначення (адміністративно-господарська зона, зони культурно-розважального, спортивно-оздоровчого, тихого та дитячого відпочинку, заповідна зона, наукова зона, зона експозиції тощо), які можуть бути сплановані з використанням різноманітної стилістики, різних напрямів ландшафтного мистецтва.

Рис. 2.1. Етнічні напрямки ландшафтного мистецтва світу. Зразок мавританського стилю Іспанії – Альгамбра та Генераліфе (фото Світлани Казакової, Людмили Бєлих) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.2. Етнічні напрямки ландшафтного мистецтва світу. Зразок китайської ландшафтної архітектури – сад Чжанняюань (фото Тетяни Єгорової) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.3. Етнічні напрямки ландшафтного мистецтва світу. Зразок японської ландшафтної архітектури – імператорська вілла Кацура (фото Ольги Грозіної) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.4. Зразок садів епохи італійського ренесансу – вілла д'Есте
(фото надане Людмилою Кузьміною)

Рис. 2.5. Зразок садів епохи ренесансу Франції – сади Вілландрі у Франції епохи ренесансу (фото Світлани Чижової) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.6. Зразок садів епохи раннього барокко (маньєризму) – італійська вілла Ланте
(фото надане Людмилою Кузьміною)

Рис. 2.7. Зразок садів епохи голландського барокко – голландський сад Хет-Лу
(фото Андрія Лисікова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.8. Зразок садів епохи північного барокко, похідного від голландського – королівські датські сади при палаці Фредеріксборг (фото Михайла Щеглова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.9. Зразок садів епохи французького класицизму – парк королівського палацу Версаль (фото надане Людмилою Кузьміною)

Рис. 2.10. Зразок садів епохи англійського регулярного напрямку гарденеск – сади замку шотландського клану Драммондів, Великобританія (фото Ігора Шушковського) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.11. Зразок садів епохи англійського рококо – сад рококо в Пейнсвіку, Великобританія (фото Михайла Щеглова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.12. Зразок садів англійського пейзажного стилю – парк та сади Бленхеймського палацу поблизу Вудстоку, Оксфордшир, Великобританія (родова садиба герцогів Мальборо-Спенсерів-Черчилів), проєктований Вільямом Кентом (фото Михайла Щеглова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.13. Зразок садів романтичного стилю – дендропарк Олександрія в місті Біла Церква, Україна (родова садиба Браницьких), проєктований та створений італійським майстром Д. Ботані та садівником А. Станге (власне фото Анатолія Кабара)

Рис. 2.14. Зразок садів пізнього романтичного стилю – дендропарк Софіївка в місті Умань, Україна (родова садиба Потоцьких), проєктований та створений бельгійським інженером Людвігом Метцелем та кріпосним садівником Зарембою (власне фото Анатолія Кабара)

Рис. 2.15. Зразок садів англійського компромісного стилю, «школи мистецтв та ремесел» – садиба та сад Менор, проєктований Гертрудою Джекіл (фото Михайла Щеглова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.16. Зразок садів англійського екологічного стилю – сади Геш, створені Мюрреєм Хорнібруком, на основі ідей Вільяма Робінсона (фото Михайла Щеглова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.17. Зразок садів американського екологічного стилю Фредеріка Олмстедта –
Центральний парк Нью-Йорка (фото Євгена Луданавічуса) відповідно
до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.18. Зразок садів стилю «нової хвилі» (Naturgarden) – приватний сад та котедж Aukse Dobilene в Литві (фото Анатолія Кабара)

Рис. 2.19. Зразок садів у стилі «нової хвилі» (Naturgarden) в поєднанні з хай-тек архітектурою будови корпоративної системи озеленення в місті Вільнюс, Литва (фото Анатолія Кабара)

Рис. 2.20. Зразок садів у стилі іспанського «модерну» (югендстиль). Парк Гуель, створений за проєктом знаменитого архітектора Антоніо Гауді в Барселоні, Іспанія (фото із проєкту «Ландшафтний дизайн України» [21])

Рис. 2.21. Зразок саду у стилі французького «модерну» (югендстиль) – сад Клода Моне, в Живерні, Франція (фото Людмили Кузьміної) [20]

Рис. 2.22. Зразок еkleктичного саду з елементами школи «мистецтв та ремесел» та модерну – приватний присадибний сад Ігора Добруцького під Києвом, Україна (фото Анатолія Кабара)

Рис. 2.23. Зразок саду в стилі постмодернізму – арт-сад Юпітер в садибі Боннінгтон, поблизу Единбурга, Великобританія (фото Михайла Щеглова) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.24. Зразок саду в стилі хай-тек – парк ля Віллет у Парижі, Франція (фото Михайла Щеглова, Ірини Кокуєвої, Олени Бринзової) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

Рис. 2.25. Зразок саду з функціональним зонуванням та активним використанням геопластики – парк Берсі в Парижі, Франція (фото Михайла Щеглова, Світлани Чижової) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]. Парк розділений на ряд прямокутних ділянок, кожна з яких оформлена у власному стилі

Рис. 2.26. Зразок саду на даху – сад на даху будинку SwedeBank у Вільнюсі, Литва
(фото Оксани Духонченко та Анатолія Кабара)

Рис. 2.27. Зразок приватного котеджного мінісаду – приватний мінісад Vaiva Marozienė у Вільнюсі, Литва (фото Vaiva Marozienė)

Рис. 2.28. Зразок виставкового парку, що сформований в екологічному стилі – парк Європи (Europos Parkas), музей під відкритим небом, що знаходиться поблизу географічного центру Європи в 19 кілометрах на північ від центра Вільнюсу (фото Оксани Духонченко та Анатолія Кабара)

Рис. 2.29. Зразок ботанічного саду, в якому активно використовуються новітні форми ландшафтного мистецтва (геопластика, арт-ленд, вертикальне озеленення) – ботанічний сад Вільнюського університету в Кайренай (фото Оксани Духонченко та Анатолія Кабара)

Рис. 2.30. Зразок державного садово-паркового та житлового урядового комплексу, національний парк «Межигір'я» (фото Людмили Кузьміної та Анатолія Кабара)

Рис. 2.31. Зразок систем озеленення житлових комплексів для людей середнього рівня достатку у Вільнюсі, Литва (фото Людмили Кузьміної та Анатолія Кабара). Під житловою забудовою та подвір'ями зазвичай знаходяться підземні паркінги

Рис. 2.32. Зразок топіарних садів – топіарний сад Буксусбемден
(фото Людмили Белих) відповідно до матеріалів сайту gardener.ru [20]

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Полюнов Б. Б. Избранные труды. Москва: Изд-во АН СССР, 1956. 751 с.
2. Кайдалова Е. В. История ландшафтной архитектуры: учеб. пособие. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2019. URL: http://www.bibl.nngasu.ru/electronicresources/uchmetod/landscape_arch/872586.pdf. (дата обращения: 15.05.2020).
3. Кайдалова Е. В. Ландшафтная архитектура: учеб. пособие. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2019. URL: http://www.bibl.nngasu.ru/electronicresources/uchmetod/landscape_arch/872584.pdf. (дата обращения: 15.05.2020).
4. Марков А. Эволюция человека. Обезьяны, кости и гены. Москва: Астрель CORPUS, 2011. Т. 1. 464 с.
5. Залеская Л. С., Миклина Е. В. Ландшафтная архитектура: учебник. Москва: Стройиздат, 1979. 240 с.
6. Боговая И. О., Фурсова Л. М. Ландшафтное искусство. Москва: Агропромиздат, 1988. 223 с.
7. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво: коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. Київ: Наук. світ, 2001. 299 с.
8. Курбатов В. Я. Всеобщая история ландшафтного искусства. Сады и парки мира. Москва: Эксмо, 2008. 736 с.
9. Історія садово-паркового мистецтва / В. М. Ловинська та ін. Дніпропетровськ: РВВ Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту, 2010. 198 с.
10. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
11. Виноградова Н. А. Китайские сады. Москва: Арт-родник, 2004. 207 с.
12. Chen Congzhou. On Chinese garden. Shanghai: Shanghai Classical Publishing House, 1996. 151 p.
13. Голосова Е. В. Ландшафтное искусство Китая. Москва: Наталис, 2008. 328 с.
14. Голосова Е. В. Японский сад. История и искусство. Москва: МГУЛ, 2002. 328 с.
15. Николаева Н. С. Японские сады. Москва: Изобразительное искусство, 1975. 280 с.
16. Fujioka M. Japanese residences and gardens. A tradition of integration. New York: Kodansha international, 1995. 64 с.
17. Hayakawa M. The garden art of Japan. New York – Tokio: Weatherhill/Heibonsha, 1984. 173 с.
18. Kashioka S., Ogisy M. History and Principle of the Tradicional Floreculture in Japan. Tokio, 1997. 279.
19. Горохов В. А., Луниц Л. Б. Парки мира. Москва: Стройиздат, 1985. 328 с.
20. Gardener.ru. Ландшафтный дизайн и архитектура сада. Сады и люди. Садово-парковый путеводитель. URL: https://gardener.ru/gap/garden_guide/ (дата обращения: 15.05.2020)
21. Ландшафтний дизайн України. Все про сад та ландшафтний дизайн. Сади світу. URL: <https://sad.ukr.bio.ua/world/> (дата звернення: 16.02.2020).
22. Жирнов А. Д. Искусство паркостроения. Львов: Вища школа, 1977. 208 с.
23. Oudolf P., Kingsbury N. Hummelo: A Journey Through a Plantsman's Life. New York: Monacelli Press, 2015. 440 p.
24. Oudolf P. Gardens of the High Line: Elevating the Nature of Modern Landscapes. Portland: Timber Press, 2017. 320 p.
25. Александер Р., Бэтстоун К. Дизайн сада. Профессиональный подход. Киев: Кладень-Букс, 2006. 135 с.
26. Александер Р. Настольная книга садового дизайнера: пер. с англ. Москва: ЗАО «БММ», 2008. 292 с.
27. Крижановская Н. Я. Основы ландшафтного дизайна. Харьков: Константа, 2002. 214 с.
28. Доронина Н. Ландшафтный дизайн. Москва: Фитон +, 2006. 144 с.

29. Липа О. Л. Визначні сади і парки України та їх охорона. Київ: Вид-во Київ. ун-ту, 1960. 175 с.
30. Косенко І. С. Дендрологічний парк «Софіївка». Умань, 2003. 230 с.
31. Kingsbury N. (2017, October). Trentham stands triumphant. *RHS The Garden*, 142(10), 30–37.
32. Lenhardt B. F. *Gardens of the North Shore of Chicago*. Chicago: The Monacelli Press, 2020. 240 p.
33. Grace M. *Private Gardens of Santa Barbara: The Art of Outdoor Living* Kindle Edition. Gibbs Smith, 2020. 256 p.
34. Lane' M. *Royal Gardens of the World. 21 Celebrated Gardens from the Alhambra to Highgrove and Beyond*. Octopus Publishing Group, 2020. 240 p.
35. Williams B. *On Garden Style*. Stewart, Tabori & Chang Inc, 2015. 288 p.
36. Young Ch. *RHS Encyclopedia of Garden Design: Planning, Building and Planting Your Perfect Outdoor Space*. DK (Dorling Kindersley), 2017. 392 p.
37. Churchill A. *The Gardens of Eden: New Residential Garden Concepts and Architecture for a Greener Planet* Hardcover. Gestalten, 2020. 256 p.
38. Kombol M. *30:30 Landscape Architecture*. Phaidon Press, 2015. 320 p.
39. Titchmarsh A. *How to Garden: Small Gardens*. BBC Books, 2011. 128 p.
40. Phillips L. *The Small Garden*. Frances Lincoln, 2016. 384 p.
41. Buchan U. *The English Garden*. Frances Lincoln, 2017. 320 p.

3

ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ, КОЛОРИСТИКИ, ФОРМОТВОРЕННЯ

3.1. Основи архітектурно-планувальної організації простору

Рельєф – це архітектурна основа будь-якого ландшафту та основа будь-якої *ландшафтної композиції*. Композиція (від лат. *compositio* – складання, зв'язування, з'єднання) – це таке розміщення частин і форм елементів архітектури або їх комплексу, співвідношення їх між собою та цілим, що визначається різноманітним змістом архітектури і навколишніми умовами, будується за законами науки та мистецтва, слугує меті створення реалістичного витвору, який відповідає певним техніко-економічним, ідейно-естетичним та функціональним вимогам, а також відрізняється гармонічністю, органічним поєднанням, відповідністю частин і цілого у всіх зв'язках та взаємовідношеннях [1–5]. Провідна роль рельєфу зумовлена його стабільністю порівняно з іншими компонентами ландшафту. Відповідно форми рельєфу здійснюють вплив на інші ландшафтні компоненти. Ступінь нахилу схилу значно впливає на створення ландшафтної композиції. Рельєф повинен бути підкреслений та виразний. Види рельєфу, що можуть бути використані, такі: *позитивні* форми (гори, пагорби, височини, виступи, горби, камені); *негативні* форми (ущелини, яри, балки, котловини, улоговини, западини, низовини та ін.). *Вода* як елемент ландшафту може бути використана як самостійний елемент і як поєднувальна основа, щоб підсилювати сприйняття.

Найбільш відомі форми водоймищ, використовуваних у ландшафтному дизайні – це джерело, струмок, каскад, фонтан, водоспад, річка та море, декоративний басейн, озеро, став, болітце. Як у регулярному, так і в пейзажному стилі взаємодія водних елементів із навколишньою рослинністю дозволяє виявити й підкреслити стильові особливості ландшафту. Для регулярних композицій найбільш характерні бордюри, газони, рабатки та клумби геометричних форм навколо декоративних

басейнів, каналів, фонтанів тощо. Лише іноді використовують водні рослини, та й ті в незначній кількості. Оформлення водоймищ рослинністю важливе переважно в пейзажному напрямі. До елементів композиції також належать деревно-чагарникові угруповання, клумби і квітники, газони та луки, елементи архітектури.

Організація простору. Будь-який ландшафт являє собою об'ємно-просторову структуру (композицію), що складається із взаємозв'язаних елементів: лінійних, об'ємних, площинних. Композиційне поєднання цих елементів визначає просторовий характер пейзажу. Ландшафтному дизайнеру необхідне знання нижчезазначених архітектурних понять та універсальних законів дизайну [1–8].

Простір – інтервал між двома пунктами чи об'єктами; обмежена частина розширення; відстань; площа.

Лінія – геометричний об'єкт, геометричне місце точок, що задовольняє певне рівняння; межа поверхні; довжина; пряма, що з'єднує деякі дві точки, визначає напрям.

Форма – зовнішній тривимірний контурний вигляд чи конфігурація певного об'єкта.

Масштаб – відношення довжини ліній на кресленні, плані або карті до довжини відповідних ліній у природі (числовий масштаб). Масштабність форми – показник величини предмета відносно певного еталона. У дизайні еталоном, із яким ця величина співвідноситься, виступають розміри людського тіла.

Пропорція – співвідношення частин цілого між собою, або рівність двох співвідношень. Пропорційність форми – характеристика співвідношення частин цілого між собою.

Межа – матеріальний об'єкт, який позначає межі земельної ділянки, або умовна лінія на поверхні, яка розділяє дві ділянки.

Г. Рептон установив *правила побудови просторових планів*. Для цього необхідно створити глибину перспективи з такими її елементами:

– точка огляду та перший просторовий план (основні елементи першого плану служать своєрідним обрамленням головної пейзажної картини; глибиною першого плану повинна бути подвоєна (чи потроєна) висота найвищого об'єкта);

– проміжний середній план (впливає на ступінь відкритості чи закритості виду; залежно від поставленої мети його можуть формувати густі куртини дерев та чагарників, галявина, схили річкової долини над водною поверхнею та ін.);

– задній план та фокус композиції, на який спрямована перспектива (це найвиразніший елемент багатопланового ландшафту, що привертає до себе увагу глядача).

Віста – вузька перспектива, спрямована облямовувальними площинами в бік елемента ландшафту, що вирізняється, – фокуса перспективи. Вона включає ті самі елементи, що й глибина перспективи. Співвідношення глибини простору між планами виражає пропорція 1:2:4. Якщо висота дерева – 5 м, то глибина першого плану – 10 м, середнього – 20 м, заднього – 40 м.

Кожен з основних просторових планів може бути серією більш дрібних нюансних планів, які можна розрізнити в процесі їх більш уважного розгляду. Важливо враховувати закономірності зорового сприйняття. До них належать: величина кута зору на об'єкт чи пейзаж; закон лінійної перспективи (взаємозв'язок видимої величини предмета і його віддаленості); закон повітряної перспективи (послаблення чіткості контурів та забарвлення предметів за їх віддалення).

Прийоми садового дизайну такі [1–5]:

1) *правила ритму* (закономірного межування великих та малих форм, руху та спокою, контрастного і приглушеного, світла і тіні; стійке відчуття ритму форму-

ється за умови повторення елементів не менше 4–6 разів, але до певної межі, оскільки може виникнути відчуття одноманітності сприйняття; ритм, за якого інтервали одноманітні, називають метром);

2) *прогресія* (зміна розмірів елементів за певною закономірністю);

3) *домінанта* (принцип домінантності пов'язує елементи дизайну відношеннями домінування та залежності; якщо в архітектурі немає таких елементів, то дизайнеру потрібно їх створити, бо увага до домінантного елемента формується шляхом симетричного врівноваження взаємозв'язаних частин, їх ритмічної організації або за допомогою кольорового контрасту);

4) *контраст* (сильно виражена відмінність об'єктів за однією або кількома характеристиками – формою, кольором, відкритістю та закритістю простору, світлом і тінню та ін.; послідовні контрасти виникають під час руху, і тому враження від ландшафту значною мірою залежить від попередніх вражень);

5) *нюанс* (тонкий перехід, ледве помітна відмінність форм, кольорів, просторів);

6) *правила симетрії* – впливають із пластики побудови природних систем, які характеризують закон гармонії пропорцій, частин та цілого організму (гармонія та рівновага в ландшафтній композиції можуть бути досягнуті в результаті застосування двох прийомів – симетрії й асиметрії; у разі асиметричного композиційного рішення формується динамічна рівновага, коли об'єкти, різні за колоритом, величиною та формою, розміщують так, що складається враження гармонії; для симетричного планування характерне внесення впорядкованості, строгості, чіткий осьовий поділ території, де однакові основні елементи композиції, а також їх більш дрібні частини та деталі розміщують на однаковій відстані від головної осьової перспективи, що створює враження святковості);

7) *збалансованість*, яку забезпечують правильним розміщенням елементів у пейзажі (симетричної рівноваги досягають розміщенням двох елементів однакової візуальної маси на одній відстані від уявного центру інтер'єру – дзеркальні композиції; асиметричної рівноваги досягають розташуванням двох «нерівноважних» елементів на неоднакових відстанях від уявного центру: візуально більш важкий елемент розміщують ближче до уявного центру, щоб урівноважити більш легкий, що знаходиться далі від нього; радіальна рівновага структурно тотожна симетричній, але вона вимагає округлої форми, коли багато елементів знаходяться на одній відстані від центру, як стільці навколо круглого стола);

8) *правила статичності та динаміки* (спокою та руху в пластичному рішенні композиції);

9) *золотий переріз* як закономірне розчленування в архітектурі (золотий переріз, золота пропорція, поділ у крайньому та середньому відношенні – поділ неперервної величини на дві частини в такому відношенні, за якого менша частина так відноситься до більшої, як більша до всієї величини, що відповідає відношенню 1:1,618);

10) *архітектурний ордер* – вид архітектурної композиції, яка складається з вертикальних та горизонтальних частин у відповідній архітектурно-стильовій обробці; у класичній формі сформувався в Давній Греції;

11) *гармонія* (досягнення цілісної взаємодії всіх перерахованих вище інструментів та елементів дизайну).

3.2. Формотворення

Під властивостями просторової форми розуміють сукупність усіх її ознак, сприйманих зором: геометричний вигляд (конфігурація); величина; розміщення в просторі; маса; фактура; текстура; колір; світлотінь [1, 2, 9, 10]. Розглянемо їх детальніше:

1) *геометричний вигляд*, або конфігурація – властивість форми, яку визначає відношення її розмірів за трьома координатами простору, а також характер поверхні форми; буває об'ємний, площинний та лінійний залежно від розтягнутості відносно умовної осі координат. Елементи конфігурації такі:

– просторова симетрія (симетричність більше привертає увагу; із симетричних фігур першим на найбільшій відстані визначається трикутник з вершиною догори, потім – трикутник з вершиною донизу, ромб, квадрат, прямокутник, коло, багатогранник);

– кути (сприйняття людини вирізняє краще гострі кути, потім – прямі та тупі);

– лінія (сприймається залежно від розміщення: горизонтальна сприймається краще за вертикальну, може служити як межа, контур, горизонт або деталізація);

– періодичність структур (ритм наш мозок шукає на зображенні в першу чергу; він заспокоїливо впливає на психіку);

2) *величина, розмір* – властивість протяжності форми та її елементів за трьома координатами простору;

3) *розміщення в просторі* – властивість форми, зумовлена її місцезнаходженням відносно інших форм та спостерігача в системі трьох координатних площин: фронтальної, профільної та горизонтальної;

4) *маса*, або сприйманість маси – властивість форми, зумовлена візуальною оцінкою кількості матеріалу, що наповнює простір у межах геометричної форми, яку ми бачимо;

5) *фактура* – особливості побудови та оздоблення поверхні будь-якого предмета або зовнішні властивості його поверхні;

6) *текстура* – внутрішня структура матеріалу, із якого виготовлено предмет;

7) *світлотінь* – властивість, що характеризує розподіл світлих і темних ділянок на поверхні форми.

3.3. Колористика

Колір, забарвлення – властивість тіл викликати те чи інше зорове відчуття відповідно до спектрального складу світла, що відбивається або випромінюється. Є однією із властивостей форми, проте заслуговує окремого обговорення. Кольорова гама ландшафту нараховує більше ніж 130 відтінків, а загальний колорит пейзажів змінюється не менше 9 разів за рік, протягом певного часу замикаючи кругообіг кольорів (кольорові аспекти) [11–15]. Різні кольори викликають різну реакцію людини, а отже, і різне естетичне враження. Червоний, жовтогарячий, жовтий, рожевий, пурпуровий кольори, наприклад, збуджують та зумовлюють появу бадьорого й святкового настрою. І навпаки, фіолетовий, бузковий, синій, блакитний, зелений кольори заспокоюють і навіть сприяють зниженню кров'яного тиску. Радість, весе-

лість викликають переважно світлі кольори. Колір характеризує та диференціює предмети, підсилює та підкреслює їх форму, створює декоративні ефекти. Характерність барв посилюється їх поєднаннями: вони утворюють гармонію, доповнюють одна одну або стикаються, породжуючи контрасти. Гармонія буває світло-темною, тепло-холодовою, комплементарною, симультанною, кількісною та якісною. Колір ніколи не відокремлюється від форми, форма може посилити його вплив. Колір має такі основні характеристики, як кольоровий тон (різні відтінки кольору), насиченість (ступінь яскравості), світлість (відбивна здатність кольорової поверхні).

Усе різноманіття кольорів можна звести до трьох основних рядів [11, 12]:

1) *сірі ахроматичні тони* в межах від білого до чорного кольору;

2) *хроматичний ряд* (кольори спектра), який можна розділити за такими ознаками:

– тепла гама: жовтий, жовтогарячий, червоний та їх проміжні стани;

– холодна гама: зелений, синій, фіолетовий та їх проміжні стани;

– доповнювальні кольори: синій – жовтогарячий, зелений – червоний, фіолетовий – жовтий. Доповнювальні кольори розміщуються в колі спектральних кольорів діаметрально, один навпроти одного та за змішування дають чорний колір. Існують різні колориметричні шкали, найчастіше на практиці застосовують 24-членну шкалу;

3) *ряди, що йдуть від хроматичних (спектральних) кольорів до ахроматичних*, наприклад від зеленого до білого, від зеленого до сірого, від зеленого до чорного.

Кольори в парах не використовують в однаковій кількості (вони не повинні займати однакові площі, оскільки порушується оптична рівновага). Вони також не повинні мати однакову насиченість, інакше виникне враження строкатості. У разі змішування доповнювальні кольори дають ахроматичні, інші кольори – нові хроматичні, кольорові тони яких розміщуються між їх попередниками. Кольори, що виглядають однаково, незалежно від відмінностей їх фізичного складу дають суміші, які виглядають однаково.

Ефект хроматичної стереоскопії. Теплі кольори наближуються до спостерігача, холодні – віддаляються (за однакової світлості). Світлі хроматичні кольори наближуються, темні – віддаляються [11, 12].

Взаємодія сусідніх кольорів (індукція). Наприклад, зелені, жовтувато-зелені, жовті, жовтогарячі кольори втрачають насиченість на фоні будь-якого кольору; зеленувато-блакитні, блакитнувато-зелені, блакитні, сині, фіолетові та пурпурові втрачають насиченість тільки на синьому фоні. Для усунення або послаблення індукційного забарвлення можна застосовувати такі прийоми:

1) підмішування кольору фону в колір плями;

2) обведення плям чітким темним контуром;

3) зменшення відмінності між кольором зображень, розміщених на різних фонах, шляхом об'єднання цих зображень в одне загальне;

4) скорочення периметра зразка;

5) взаємне віддалення плям у просторі (можна через нейтрального посередника).

Гармонізація. Усі поєднання кольорів в композиціях можна умовно розділити на гармонічні та контрастні [11, 12, 15]. До *гармонічних поєднань* належать поєднання, в яких зосереджені близькі кольори спектру (наприклад, яскраво-червоний, кармінно-червоний, брунатно-червоний), тільки теплі або холодні (жовтий, жовтогарячий, червоний), тільки світлі або темні, тільки насичені або ненасичені кольори.

До *контрастних поєднань* належать такі поєднання, до складу яких входять кольори, що мають протилежні відповідні якісні показники. Контрасти бувають: за кольором, світлого та темного, холодного та теплого, доповнюючих кольорів, симультантними, за насиченістю, за площею кольорових плям.

Для створення кольорових поєднань в композиції в разі необхідності використовують так звані *гармонізатори*, зокрема *кольорове коло*.

Кольорове коло – шлях презентації кольорів видимого спектру в умовній формі, що може позначати різні кольорові моделі. Сектори кола репрезентують певні кольори, які розміщуються у порядку умовно близькому до розміщення в спектрі кольорів видимого світла, причому в коло додано умовний пурпуровий колір, який зв'язує крайні спектральні кольори [11, 12] (рис. 3.1).

Рис. 3.1. Стандартне кольорове коло за Йоханесом Ітоном та восьмисекторне кольорове коло [12]

Використовуючи гармонізатор, згруповують хроматичні тони в різних гармонічних поєднаннях (рис. 3.2): 1 – діаметрально віддалена пара; 2, 3 – максимально віддалені пари; 4 – класична тріада; 5 – контрастна тріада; 6 – аналогічна тріада; 7, 8, 9 – чотири гармонічних кольори.

Рис. 3.2. Прийоми роботи з гармонізатором – «Кольорове коло» [11, 12]

Використовують при створенні кольорових композицій переважно від 2 до 4 кольорових поєднань, що є оптимальним.

Іноді використовують і інші види гармонізаторів, такі як *кольоровий квадрат*.

Гармонізатор «кольоровий квадрат» може бути побудований на чотирьох базових кольорах – червоному, жовтому, зеленому, синьому. Найкращого ефекту досягають, коли за вихідні беруть будь-які хрестоподібно розміщені в спектральному колі кольори, тобто два взаємно перпендикулярних діаметри. Одне із можливих поєднань має такий вигляд: жовтогарячий – пурпуровий – синій спектральний – трав'яна зелень. Гармонізатор «кольоровий квадрат» може бути двоколірним, тобто два діагональні квадрати можуть бути кольоровими, а решта два – білим та чорним.

Далі беруть чотири базових кольори й будують квадрат, розмістивши їх у кутах квадрату. Попарно змішуючи кожні два кольори, можна буде зімкнути боки квадрату. Кількість поділок у перехідних шкалах можна буде взяти за 3, 5, 7 ступенями. Середня ступінь повинна бути точною зоровою серединою [11, 12] (рис. 3.3).

На рис. 3.3 зображено один із кольорових квадратів, поєднуючи хроматичні тони якого по-різному можна отримати такі варіанти гармонічних поєднань [11, 12, 15]: 1, 2 – споріднені групи тонів; 3, 4 – споріднено-контрастні пари; 5 – діаметрально-контрастні пари; 6 – співрозмірно-контрастні пари; 7 – гармонічна тріада; 8 – чотири гармонічних кольори.

Рис . 3.3. Прийоми роботи з гармонізатором – «Кольоровий квадрат» [11, 12, 15]

Світлісна індукція. Із кольорів однакової світлості здається світлішим той, що на більш темному фоні, а чорний здається більш темним на білому фоні. Кожний колір краще розпізнається на своїй протилежності, ніж на своїй подібності, наприклад, темне – на світлому і світле – на темному [11–13].

Взаємозв'язок кольору та освітлення. Колір у ландшафті та сонячне освітлення тісно взаємопов'язані. Зміна освітлення протягом дня впливає на властивості кольору, ефект поєднання окремих тонів, а також на сприйняття простору людиною [11–13].

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архитектурная композиция садов и парков / под общ. ред. А. П. Вергунова. Москва: Стройиздат, 1980. 249 с.
2. Голубева О. Л. Основы композиции: учебник. Москва: Изд-во В. Шевчук, 2014. 144 с.
3. Косаревский Н. А. Композиция городского парка. Київ: Будівельник, 1977. 140 с.
4. Рузова Е. И., Курасов С. В. Основы композиции в дизайне среды: практический курс. Москва: МГХПУ им. С. Г. Строганова, 2008. 220 с.
5. Ландшафтный фито-дизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
6. Вергунов А. П., Денисов М. Ф., Ожегов С. О. Ландшафтное проектирование. Москва: Высш. шк., 1991. 240 с.
7. Гостев В. Ф., Юскевич Н. Н. Проектирование садов и парков. Москва: Стройиздат, 1991. 340 с.
8. Краткий справочник архитектора. Ландшафтная архитектура / под ред. И. Д. Родичкина. Київ: Будівельник, 1990. 336с.
9. Заева-Бурдонская Е. А., Курасов С. В. Формообразование в дизайне среды. Метод стилизации: пропедевтический курс. Москва: МГХПУ им. С. Г. Строганова, 2008. 236 с.
10. Иттон И. Искусство формы. Москва: Дмитрий Аронов, 2009. 136 с.
11. Иогансон Б. В. За мастерство в живописи: сборник статей и докладов. Москва: Издательство Академии художеств СССР, 1952. 223 с.
12. Иттон И. Искусство цвета. Издание 4-е. Москва: Д. Аронов, 2007. 95 с.
13. Соколова Т. Л., Бочкова И. Ю., Бобылёва О. И. Цвет в ландшафтном дизайне. Москва: ЗАО «Фитон +», 2007. 128 с.
14. Панова Н. Г. Плоскостная колористическая композиция: учеб. пособ. Москва: БуксМАрт, 2016. 141с.
15. Ефимов А. В., Панова Н. Г. Архитектурная колористика: учеб. пособ. Москва: Изд-во «БуксМАрт», 2014. 135 с.

4

МЕТОДИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА СТВОРЕННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ

Створення об'єктів ландшафтного озеленення відповідно до літературних джерел [1–4] здійснюють у певній послідовності. Увесь процес поділяють на етапи:

- організація та початок будівництва об'єкта;
- підготовчий етап території об'єкта (планування території);
- етап проведення інженерно-будівельних робіт;
- етап озеленувальних робіт;
- етап робіт з утримання, ремонту та експлуатації об'єкта.

Організаційні роботи складаються з вивчення документації, складу та змісту проєкту, кошторисів, складання зауважень до проєкту, укладання договорів із замовниками та підрядними організаціями.

Підготовчі роботи інженерного характеру містять у собі відведення територій відповідно до проєкту, очищення територій від сміття та відходів виробництва, організацію рель'єфу відповідно до проєкту, облаштування різного типу допоміжних споруд та комунікацій.

Підготовчі роботи для проведення робіт з озеленення складаються з підготовки території, рослинних сумішей, субстратів, допоміжних матеріалів для висадження дерев та чагарників, улаштування газонів та квітників, підготовки посадкового матеріалу.

Інженерно-будівельні роботи включають улаштування доріг, майданчиків різного призначення, лотків, дренажу, колодязів, водойм, МАФів та обладнання.

Роботи з озеленення складаються з посадки дерев, чагарників, ліан та їх утримання, улаштування газонів та квітників різного типу та їх утримання, ремонт.

Інженерна підготовка території (підготовчий та інженерно-будівельний етапи) – це комплекс робіт зі створення умов для проведення основних робіт щодо благоустрою та озеленення. Залежно від розмірів об'єкта, його значущості, функцій, а також з урахуванням впливу природних чинників, ступеня антропогенних навантажень склад і зміст робіт з інженерної підготовки території може бути різним.

Основні завдання інженерної підготовки території – це: підготовка території під будівництво доріг, споруд, малих архітектурних форм, павільйонів, вирівнювання поверхні ділянок за проєктними відмітками, тобто вертикальне планування, безпосередньо пов'язане з організацією поверхневого стоку дощових і талих вод,

закріпленням берегів і схилів річок, озер та інших водоймищ, ярів, балок; осушення ділянок, захист від підтоплення; захист від зсувів, вітрової ерозії, змиву родючого шару ґрунту; осушення болотистих ділянок та зрошення (іригація) в посушливих умовах; заходи щодо запобігання селям, карстовим явищам; технічна та біологічна рекультивация території; планування території або облаштування поверхні, створення нового рельєфу з різними його формами; створення сприятливих умов для зростання цінної рослинності – дерев, чагарників, трав'янистих асоціацій [1].

Планування території, або підготовка до будівництва, включає такі етапи: розчищення території для будівництва; улаштування землевозних доріг; осушення території і виробок; пересадка або захист зелених насаджень; вертикальне планування (інженерні заходи, спрямовані на зміну існуючого рельєфу місцевості, відведення зливових та ґрунтових вод від будівель для забезпечення умов проєктного планувального рішення). Для практичного вертикального планування здійснюють земляні роботи. Трудомісткість їх залежить від складу порід, які поділяють на скельні, напівскельні та нескельні. Якщо роботи проводять у зимовий період, то виконують дії стосовно захисту ґрунту від промерзання або застосовують методи розробки мерзлого ґрунту. Далі розпочинають будівництво об'єктів спеціального призначення (системи водозабезпечення, поливу та зрошення, системи дренажу, колодязі та водонапірні башти, насосні станції, системи дорожньо-транспортної мережі, електрокомунікацій та освітлення, системи каналізації та зливової каналізації, системи терасування, вали і підпірні стінки, водоймища, огорожі, малі архітектурні форми, інфраструктура господарських, торгових, житлових будівель, теплиці та парники, розсадники, системи безпеки, обігріву, утилізації твердих відходів, дитячі майданчики, вольєри для собак, опори для рослин, садові меблі).

Особливе місце займає система **водовідведення та дренажу** [1–7]. Метод осушення території об'єктів – це вплив на різні чинники, від яких залежить перезволоження корененасиченого шару ґрунту. Метод осушення залежить від типу водного забезпечення перезвожених земель, місця розташування об'єкта і функціонального використання території. До способів осушення території належать водовідведення та водовідлив.

Є такі види водовідведення:

– *відкрите*, або власне водовідведення – осушення земель відкритими каналами, коли воду відводять за допомогою наземної мережі канав, лотоків, кюветів, осушувачів, збирачів, магістральних каналів та водоприймачів;

– *закрите*, або дренаж – стік відводять із використанням підземної системи трубопроводів – водостічної мережі;

– *змішане* – водовідведення включає поєднання закритих підземних водопроводів та відкритих канав і лотоків.

На території парків, міських садів, бульварів поверхневий стік можна спрямувати на ділянки самих лише насаджень – на газони, рослинні угруповання – шляхом підняття доріг над рельєфом поряд розміщених газонів (в умовах аридного клімату).

Зливову каналізацію, зв'язану з дренажем, розподіляють на каналізацію: внутрішнього типу, яка збирає стік з окремої ділянки озелененої території; об'єданого типу, що збирає стік з усіх ділянок озелененої території.

Дренаж класифікують [4]:

- 1) за цільовою спрямованістю (осушувальний, розсолювальний, аераційний);
- 2) за принципом дії (систематичний, вибірковий, головний, або відсічний);
- 3) за природними (ґрунтовий, геологічний, гідрогеологічний) та економічними умовами (горизонтальний, вертикальний);

- 4) за відношенням до рельєфу (поперечний, поздовжній);
- 5) за конструкцією підземного водотоку (трубчастий, порожнинний, порожнинний із наповнювачем);
- 6) за матеріалом, із якого виконано дренаж (дерев'яний, гончарний, кам'яний, азбестоцементний, пластмасовий, геосинтетичний).

За об'єктами ландшафтної архітектури виділяють спеціальні типи дренажу: подвійний; дренаж Реролле; береговий; тальвеговий; променевий; кільцевий пристінний; скісний. Під час будівництва застосовують технології водовідливу. Воду відкачують поршневыми, діафрагмовими або відцентровими помпами та відводять по лотоках або водовідвідних канавах від виїмки.

Існують також технології осушення земель, якщо мова йде про болотну та взагалі надмірно зволожену місцевість. Одна частина методів осушення території об'єктів має самостійне значення, а інша – є наслідком гідротехнічного будівництва, що має за мету:

- прискорення поверхневого стоку;
- зниження рівня ґрунтових вод;
- обмеження потрапляння делювіальних вод з водозабору;
- обмеження потрапляння ґрунтових та ґрунтово-напірних вод з водозабору;
- регулювання стоку річок водосховищами;
- скидання води через водоскидні споруди;
- захист від затоплення водами річок, озер, водосховищ, морів;
- захист від підтоплення водами річок, озер, водосховищ, морів.

Способи осушення території – це технічні прийоми та конструкції, які сприяють видаленню надлишку вологи. До них належать [2–4]:

- осушення перезвожених земель відкритими каналами;
- осушення різними видами горизонтального дренажу;
- осушення з допомогою вертикального дренажу;
- осушення з допомогою кольматажу.

Існує також декілька варіантів захисту від зсувів та вітрової ерозії, що можуть бути особливо активними в умовах наявності схилів [1–5]. Схили рельєфу та ярів планують, формуючи нахил, близький до нахилу природного схилу. Спланований схил закріплюють мостінням, дернуванням, сіянням трав, посадкою вербових живців та саджанців, а в деяких випадках – і кам'яним муруванням. Для гальмування процесів розвитку ярів, регулювання стоку талих і зливових вод, збереження снігового покриву від видування його в яри створюють приярові смуги деревонасаджень. Практика показала, що цього буває недостатньо, і тому було розроблено такі методи:

– *застосування габіонових конструкцій* – спеціальних інженерних конструкцій, металевих корозійностійких кліток, які виготовляють із металевої сітки подвійного кручення, використовуюваної для закріплення берегів, схилів, стабілізації ґрунтової ерозії та ін. Габіонові ящики наповнюють будь-яким камінням за умови, що його маса та характеристики відповідають статичним, функціональним вимогам до споруди. Простір між камінням заповнюють ґрунтом, який виконує функцію матеріалу для зв'язку;

– *зрізування схилів* для надання їхнім поверхням заданого профілю. Слід зауважити, що значне підрізання схилів не завжди можна здійснити, оскільки можливість наявності підземних вод руйнує зріз (суфозія);

– *влаштування терас*. При цьому планування ділянки на схилах може бути як терасним, так і безтерасним. За поперечних нахилів до 20° та невеликої їх ширини майданчик можна розглядати як безтерасний. Застосування безтерасних схем

відзначається поєднанням основних планувальних площин без різких змін нахилів та відміток. У випадку розміщення ділянки на схилах більших 20° , слід застосовувати терасне планування, забезпечуючи вихід терас на одну з прилеглих вулиць. Просторове та функціональне з'єднання терас здійснюють за допомогою сходів і з'єднувальних доріжок, об'єднання терас – схилами.

Для утримання схилів терас і влаштування об'єднувальних доріжок використовують підпірні стінки (гравітаційні та свайні) або висаджують дерева, корені яких створюють армувальне середовище, що перешкоджає зсувам ґрунтів, формують геопластичні проекти з використанням геосинтетики та килимового газону. На ділянках, де можливі зсуви, методами вертикального планування влаштовують тераси зі зворотним нахилом. Поверхні терасованих схилів задернують, засівають травами, засаджують чагарниками та деревами, створюють альпінарії. Терасування схилів і спорудження на них підпірних стінок слід виконувати в комплексі з організацією поверхневого стоку на схилах. Чим крутіший схил, тим вужчі тераси; звичайно їх будують за нахилів схилу до 35° , але іноді – до 60° .

Тераси бувають [1–7]: східчасті похилі; східчасті горизонтальні; гребінні (за рахунок насипних гребенів); траншейні (за рахунок насаджень у траншеях); *канавкові* (за рахунок насаджень у канавах). Підпірні стінки можуть бути створені шляхом: сухого кам'яного мурування; установлення спеціально підготовлених колод; підземного закріплення терас різними матеріалами; із застосуванням бетонування з наступним декоруванням каменем, плиткою тощо; побудови на бетонному фундаменті стін із природного каменю, цегли або декоративних плит, підпірних стінок, плетених із товстих гілок, або залізобетонних підпірних стінок із підсиленою основою (2–4 ряди буронабивних паль, розміщених у шаховому порядку та забитих на $2/3$ довжини), із застосуванням габйонів. Якщо підпірна стінка має заглиблений фундамент, то обов'язкове створення закритої дренажної системи та водовідведення. Укладаючи каміння, витримують нахил $10\text{--}15^\circ$ – це дозволяє воді стікати. Для з'єднання терас та комунікаційних шляхів використовують **сходи** та **пандуси** [4, 6]. Сходи зручні, якщо між їхніми основними частинами – підсхідцем та проступом – витримано співвідношення, визначене правилом, згідно з яким сума розмірів двох підсхідців та одного проступу повинна дорівнювати середньому кроку людини, тобто 60–65 см. Зазвичай висота підсхідця складає 14–17 см (не менше 12 см і не більше 20 см), ширина проступу – 28–30 см (не менше 25 см і не більше 40 см). За своїм призначенням та оформленням сходи можуть бути класифіковані як: головні (на основних пішохідних доріжках та основних алеях, завширшки 10 м і більше, з використанням скульптури, світильників, квітників, водогреїв, перил), другорядні (на бокових, або другорядних, алеях та доріжках завширшки від 2,5 до 10 м, зі спрощеними перилами та обмежувачами), стежкові (на додаткових пішохідних доріжках до 2,5 м завширшки або стежках з окремими проступами). Сходи бувають із ґрунтовими та засипними східцями (закріплені фашинами, торцевими зрізами підтоварника, розпиляним уздовж кругляком, дошками, плоским природним камінням, бічними струнними дошками), із монолітного бетону, з цегляними східцями на бутовій основі, на бетонному фундаменті.

Пандуси являють собою похилі поверхні, без сходин. Пандус за однакової висоти звичайно буває в 3–4 рази довше східців. Він має крутість, виражену як співвідношення його висоти до довжини закладання. Пандуси влаштовують паралельно чи під незначним нахилом до лінії бровки відкосу. За відсутності обмежень планувального вирішення території пандус може бути врізаний у відкос у напрямку, який перпендикулярний бровці відкосу, та продовжується у виїмці в межах верхнього майданчика, що планується, до повного збігу його відмітин з планованою

поверхнею. Існують три категорії пандусів: пандуси для руху пішоходів та інвалідів на колясках, пандуси вздовж східців для переміщення ручної поклажі на колесиках, дитячих колесиків та велосипедів, бордюрні пандуси для забезпечення спуску з тротуару на рівень проїзду. Вимоги до пандусів: крутість пандуса для руху пішоходів – 1 : 10 (100 ‰); для руху інвалідів на колясках – не більш ніж 1 : 12 (83 ‰). Мінімальна ширина пандуса, розрахована на рух однієї людини, – 0,9 м, для двох – 1,8 м. Якщо довжина пандуса більше ніж 9 м, то необхідно передбачати горизонтальні майданчики завдовжки 1,5 м, а при повороті пандуса розмір майданчика повинен бути не менше 1,5 м × 1,5 м.

– *насіпка валів* – перекриття стоку зі схилу валами. Вали бувають *крутосхилими* та *пологими* залежно від нахилу поверхні;

– *організація стоку*. Скидання води на дно яру здійснюють системи швидкостоків, перепадів та лотоків. У разі крутих схилів споруджують вузькі лотоки типу швидкостоків, які спрямовують потік води донизу, консольні скидачі з приймальними колодязями або висячі лотоки. Дно яру закріплюють створенням поперечних донних перешкод у вигляді порогів, дамб із гравію, каменю, дерев тощо. При цьому концентрувати потік слід по осі яру, для чого дамби роблять опуклими до вершини яру.

Для створення нормального водного режиму у випадку дефіциту вологи здійснюють також гідромеліоративні роботи, зокрема *зрошення*: краплинне; напуском; за допомогою туманоутворювальних приладів; дощуванням (роторне, струминне, віялове); водопідведенням; борознисте; полив по борознах на горизонтально спланованих ділянках; полив змінним струменем; переривчастий полив по борознах. Зрошення буває автоматичне (за допомогою систем автоматичного зрошення) і звичайне.

Технічна рекультивация земель полягає також у формуванні ґрунтових конструкцій, які використовують у процесі створення доріг, майданів, планування рельєфу, рекультиватії відвалів виробництва, створення систем очищення стоків із земельних ділянок та водоймищ. Основне завдання *шляхової мережі* – об'єднання функціональних зон з урахуванням послідовного розкриття мальовничих перспектив [1–7]. Перший принцип архітектурно-ландшафтної організації території при будівництві доріг полягає у максимальному збереженні природної основи ландшафту. Гармонізація доріг з ландшафтом і врахування цінності земель, які вилучаються для будівництва, – дві умови, які беруться до уваги при вирішенні природоохоронних завдань у процесі будівництва. Трасування підпорядковують характеру природного ландшафту. Під час проектування шляхової мережі враховують функціональне призначення доріг, характер їх покриття, зручність експлуатації, а також декоративність. Вкрай нерозумно прокладати пішохідні маршрути посеред галявин, газонів і мальовничих відкритих просторів. Також небажано відсовувати доріжки до огорож, узлісь та насаджень. Осі всіх доріг, доріжок та стежок повинні обов'язково перетинатися в одній точці (центр саду, який не повинен до себе привертати надмірну увагу). Багато при використанні пейзажних напрямків дизайну приховувати його елементами архітектури або рослинами. Алеї для масового пішого руху в найбільш відвідуваних місцях повинні мати ширину 12 м, поздовжній нахил для забезпечення зручного руху та доброго водовідведення має бути в межах 3 ‰. Дороги для автопрогулянок у парках повинні мати ширину 7 м, максимальний поздовжній нахил – 5–6 ‰, мінімальний – 0,5 ‰. Господарські дороги – шириною 3,5 м – можуть бути також вписані в загальну шляхову мережу. На присадибній ділянці будують основну дорогу шириною 2,25–2,5 м і стежки шириною 0,75–1,5 м. Залежно від рельєфу місцевості дорога може проходити в насипі, у виїмці або в нульових відмітках.

При створенні насипів земляне полотно, що несе проїжджу частину, піднімається над навколишнім рельєфом. За висоти від 1 м і більше створюється особливий земляний вал, і його ландшафтною характеристикою є геометричність зовнішніх контурів, значна протяжність та штучний матеріал покриття, що може суперечити природним формам рельєфу і рослинному покриву. Таким чином, при ландшафтному проєктуванні доріг керуються принципами збереження, інтеграції і розкриття природного середовища.

Товщина та міцність покриття доріг залежать від рівня навантаження на поверхню (поділяють на тверді – монолітні та мощені, м'які та комбіновані). Чим значніше навантаження, тим товще та міцніше покриття. Асфальтобетонні тверді покриття використовують під час створення автомагістралей і влаштування автопрогулянкових маршрутів. Використовують покриття *тверді* (цементово-грунтові, вапняково-грунтові, цементово-бетонні та цементово-піщані плиткові покриття, покриття з натурального каменю, бетонних плит, керамічної плитки, декоративного бетону з обробкою гідрофобізувальним розчином, із зрізів деревини), *м'які* (піщано-гравійні покриття та м'які набивні дорожні покриття – щєбінь, гравій, мармурова крихта, шлак, галька, кора, стружка, тирса, торф, м'які трав'яні покриття, покриття з гуми та інших м'яких полімерів), *комбіновані* («газони» з використанням бетонної газонної решітки). Дороги повинні забезпечувати поверхневе водовідведення. Їх конструкція складається з основи, покриття, бордюрів та водотоків, які влаштовують по боках на відстані 40–50 см від доріг та 15–30 см від доріжок у вигляді нешироких кюветів та лотоків. Структурні шари покриття складаються з підготовленої земляної ущільненої основи (корита), несучої основи (декілька шарів для суглинистих ґрунтів, що просідають), верхнього покриття та обмежувачів (бордюрів). Шари розділяють геосинтетичною тканиною, яка пропускає воду, але не матеріал. Матеріал шарів знизу більш великомірний, зверху дрібніший. Є також мощені покриття на цілісній бетонній основі. Дороги бувають *двосхилого, односхилого та бордюрного профілів*. Двосхилий профіль виконують опуклим, односхилий – опуклим та увігнутим, щоб вода під час дощу не могла заливати дорогу повністю. У разі використання двосхилого опуклого профілю для збору води встановлюють поперечний лоток або парні дощоприймальні колодязі. Для односхилого профілю дощоприймальні колодязі встановлюють з одного (більш низького) краю доріжки. У випадку використання двосхилого увігнутого профілю водовідвідний лоток формують уздовж поздовжньої осі доріжки. У процесі створення майданчиків формують багатосхилу поверхню. Вода збирається по периметру майданчика за рахунок підняття його центру.

Планування рельєфу поверхні саду можна проводити за допомогою створення рокарій, конструкцій із каменю з використанням рослин. Вони гарно поєднуються з системами терас та сходів, підпірних стінок (бажано сухого мощення) [1–7].

Рокарії бувають: ландшафтні; художні; колекційні. Під рокарій обов'язково роблять гідроізоляцію (особливо якщо він із водоймищем або на легких піщаних ґрунтах) та дренаж (якщо він на важких ґрунтах). Створюють корито глибиною до 0,5 м, потім його утрамбовують, далі накладають несучу основу з шарів бутового каменю, щєбеню, гравію, іноді піску (почергово, шар за шаром, починаючи з бутового каменю до піску, просипаючи або промиваючи матеріали верхніх прошарків у нижні до неможливості подальшого просипання, розділюючи при цьому прошарки геосинтетичним полотном). Найкраще використовувати декілька послідовностей указаних прошарків. Декоративне каміння поміщають на основу з буту або щєбеню, залежно від розміру каменю, так щоб не відбувалося просідання. Каміні викла-

дають групами (можна тріадами) у стійкому положенні (плоско). Потім розподіляють ґрунт, можна по нішах або заглибинах, та висаджують рослини. Рослини можна висаджувати в ніші, розщелини, лунки, дернинами на площині, у поверхню пористих каменів. Гідроізоляція може бути з полімерних плівок, природної глини, бентонітових матів. Камені підбирають однакові (краще всього природний камінь – з осадкових порід, такі як піщаники, вапняки, туф, доломіт, ракушняк; з метаморфічних порід – мармур та кварцит; з магматичних порід – граніти, габро, базальт) та приблизно однакових розмірів. За умов степових чорноземних ґрунтів використання мармурової крихти є небажаним, оскільки при взаємодії з водою опадів вони сприяють утворенню гідрокарбонатів, а потім і гідрокарбонату натрію, або соди. Найбільш сумісні з рослинами осадкові породи. Вони не надто міцні, але характеризуються такими цінними властивостями, як пористість та здатність зберігати тепло. Коріння рослин поряд з ними дихає, рослини не перезволожуються та краще перезимовують. Найкращими є вапняки – вапнякові туфи, травертини, доломіти, ракушняк, конгломерати скам'янілостей. Проте вони не придатні для створення рокаріїв з вересовими та іншими кальцефобами, оскільки виділяють у ґрунт багато карбонату кальцію, що може навіть трансформуватись у соду, особливо шкідливу для них. В осадкових порід є шаруватість, що важливо при побудові рокаріїв. Тому плити сланців, вапняків та піщаників є основними породами каменю для побудови сухих підпірних стінок. Важливою є здатність каменю утворювати глиби та шари. Щільні породи найчастіше формують масиви і при видобутку розколюються на блоки. Блочність – це один з будівельних термінів, що характеризує здатність породи розколюватися на рівні глиби з гранями, що близькі до 90°. Для рокаріїв важливими є нерівномірно гранені блоки. Можливе також використання валунів, великих каменів, обкатаних льодовиком, а також буличників-окатишів, згладжених каменів не більше 30 см у діаметрі. Універсальними є різні форми піщанику, які завдяки своїй нейтральності можна використовувати в будь-яких типах рокаріїв. Гіршими у використанні є метаморфічні породи: мармур та кварцит. Після них своє місце займають магматичні породи – вулканічний туф, граніти, габброїди, базальт. До недоліків гранітів належить їх надзвичайна краса, що може затьмарити красу рослинних композицій. Тому перевага надається згладженим та покритим мохом та лишайниками каменям, що гармонічно вписуються в оточення.

За щільністю всі камені, що можуть бути використані в рокаріях, поділяють на чотири групи:

тверді: кварцити, граніти, габбро, щільні базальти;

середньої твердості: діабази, доломіти, вапняки, масивні мармури;

м'які: пористі базальти, доломіти, щільні вапняки, піщаники, глинисто-карбонатні сланці, шунгітові сланці, травертини, фельзитові туфи;

крихкі: конгломерати скам'янілостей, ракушняки, шаруваті вапняки, вапнякові туфи, вулканічні туфи.

Саме останні є найкращим матеріалом для рокаріїв.

В окремих випадках дозволяється використання штучного каменю.

Супутніми матеріалами є щебінь, гравій та пісок. Найкращий щебінь (колотий камінь) – з колотих магматичних порід, перш за все з граніту. Проте для будівництва рокаріїв найкращим є вапняковий щебінь, оскільки він сприяє додатковому живленню рослин та попереджує закисання ґрунту. Особливою групою щебеню є галечник, щебінь, оброблений льодовиком та водою. Його використовують для декорування русел струмків, берегів озер, ставків, dna водойм. Ґрунти для рокаріїв підбирають відповідно до потреб рослин, які тут зростають.

Для оформлення альпінарію необхідні також покровові доріжки, бажано з плоских каменів або деревних зрізів тощо. Поверхню ґрунту для декорування вкривають також різними видами гравію та щебню, що найчастіше кладуть поверх геосинтетичних тканих волокон, щоб запобігти проникненню гравію та щебеню в товщу ґрунту. Переважно під альпінарію обирають добре освітлені схили. Але існує багато їх різновидів, що потребують різних умов.

1. Альпінарій (каменистий сад з рослин високогір'я, без участі деревних рослин). Цю назву мають каменисті сади, в яких вирощуються тільки рослини високогір'я на фоні імітації відповідних їм ландшафтів, каменистих перелогів, каменистих осипів, гірської тундри, а найчастіше комбінації вищезгаданих ландшафтів. Оскільки гірські рослини зростають переважно на альпійських луках, каменистих осипах, скалах та вздовж гірських струмків, то для їх вирощування створюються саме ці умови. Альпінарії в першу чергу слугують для створення ідеальних місць зростають рідкісних петрантів, найчастіше видів лише певного гірського регіону, або представників певної систематичної групи. Проте навіть у цих умовах окремі види змінюють свій габітус, оскільки такі особливості, як сухість та розрідженість повітря, рівень сонячної радіації, певну вологість субстрату, імітувати важко, тим більше для видів-стенобіонтів, дуже чутливих до цих умов:

– *каменисте пасмо* (плаский призмоподібний альпінарій із припіднятими пасмами, в оточенні підпірних стінок). Ядром їх раніше був вапняковий щебінь, а краї зафіксовані «прошарками» з вапняку. Їх розміщують уздовж доріжок та фундаментів будівель. По суті, це міксбордери, що імітують спільноти високогірних лук. Їх довжина є довільною, ширина – обмежена зоною досяжності (рука повинна досягати середини). Каміні вкладають під кутом 30–45°. Іноді на площі пасма вкладають косі, а то й вертикальні прошарки з вапняку (за рахунок чого досягається гарний дренаж та різний рівень освітлення). Підпірні стінки з боків часто складають із плитняку та пористого туфу, також використовують для посадки рослин (у розщілини між каменями);

– *каменистий осип* (схил осипу). Це складна в будові різновидність ландшафтного альпінарію, що імітує зруйнований часом гірський масив. Він розміщується на схилі, має більші розміри і дозволяє вирощувати рослини більшого розміру. Каміні, що входять до нього, мають різний розмір (від великих уламків до буличників, щебеню та гальки). Найкраще, коли домінують великі брили, що розміщуються для імітації зруйнованих скель. Іноді створюються «щітки» з укладеного під різними кутами плитняку (каменисті нашарування). Важливим аспектом указаної композиції є уламки каменю, щебінь та галька, які створюють фон для великих брил та є місцем вирощування коврових рослин. Каменистий осип гарно komponується з рокаріями «Скеля», «Скальна стінка», «Струмок» та «Альпійська лучка»;

– *гірська тундра*. Ця композиція схожа на попередню, проте породи каменю та ґрунти – інші. Замість вапняків фігурують граніт та близькі породи, замість вапнякових ґрунтів – легкі піщано-торф'яні. Рослини розміщуються не на осипах, а переважно в розщілинах, між каменями та на берегах струмків;

2. Гірка (каменистий сад з рослинами). Це переважно невеликий пагорбоподібний рокарій:

– *альпійська гірка*. Тут переважає художня форма, «фантазійність». Це первинно були терасовані пагорби, що розміщуються поодинокі або утворюють подобу гірської системи. Тераси відділялися одна від одної проходами та сполученнями за допомогою сходів, складених з оброблених плит. Споруда обгороджувалась каменями або бордюром. Спеціальні посадкові місця в цих рокаріях не будували, а рослини розділили каменями по всій лінії тераси. Центр композиції, його вершина –

масивний вертикальний камінь або група каменю, що символізує гірський пік. По схилах, на терасах вкладали більш пласкі, не такі масивні камені, що врівноважували композицію. До складу порід каменю входили різноманітні поєднання – туфи могли знаходитись поряд із гранітами, шаруватими вапняками і навіть мармуровими блоками. Вони були схожі на архітектурні споруди, а не природні структурні. Зараз це – найчастіше асиметричне гірське пасмо невеликих габаритів. При створенні ландшафтів будуються шаруваті стінки, вузькі тераси, лунки та каменисті стінки – найбільш комфортні посадкові місця для гірських рослин. Як камінь використовують пористі та шаруваті породи – вапняки та піщаники. Використовують і граніт;

– *ландшафтна камениста гірка*. Це в першу чергу художня мініатюра, яка є часто фрагментом гірського ландшафту. Слугує для прикраси саду. Входять рослини, що схожі на гірські. Можна також створювати в тіні (на світлі створюють гірсько-лучні спільноти, у тіні – гірсько-лісові). Габарити їх не є великими і відповідають розмірам саду. Оптимальні пропорції його – співвідношення висоти та ширина як 1 : 3. За великих розмірів його урізноманітнюють сходами, каскадами терас, струмками та водоспадами, але в цьому випадку він більше схожий на ландшафтний рокарій, та створювати його доцільніше на природному схилі. Ландшафтну гірку необхідно включити в концепцію саду, обмежуючи її кулісними насадженнями та відокремивши від господарської забудови та грядок. Використовують старі обвітрені камені та створюють імітації гірських угруповань. Її будують як складну систему терас та підірних стінок різної висоти та ширини, використовуючи різні способи складання. Тераси з'єднують блоками великих брил та пологими схилами, що створює багато майданчиків та різних посадкових місць, які підходять для вирощування будь-яких рослин та їх композицій;

– *каменистий пагорб*. Найбільш поширений тип гірки примітивного характеру та найчастіше низького рівня художньої цінності, що залежить лише від смаку та досвіду автора. Робиться з підручних матеріалів, найчастіше невеликого розміру каменів, які легко транспортувати. Він вписується в загальну композицію саду, добре поєднуючись з водоймами, мощеними майданчиками та газонами;

– *камениста лощина або яр з каменистими схилами*. Ця композиція є не чим іншим, як «перевернутим з ніг на голову» пагорбом. Вона будується переважно на тінистих місцях. Схили закріплюються системою великих уламків та похилих схилів, як і у випадку з пагорбом. На дні розмішують струмок або джерело, часто на фоні галечнику. Ця гірка краще підходить для створення складних композицій Гірська долина та Гірський ліс.

3. Ландшафтний рокарій. Перевага цих рокаріїв у відтворенні образів перш за все гірських ландшафтів. Це переважно фантазійні сади з колекціями рідкісних гірських рослин. Він може імітувати всі згадані раніше типи каменистих садів, іноді об'єднуючи їх в одне ціле, часто неодноразово використовуючи один і той самий елемент. Композиції їх підтримуються за рахунок контрастного висаджування об'ємних та коврових рослин. Велику роль відіграють хвойні культури.

4. Склі. Це масивні споруди із гігантських кам'яних брил. Як самостійний елемент зустрічаються рідко, хоча можуть бути компонентами ландшафтних композицій. Найкраще поєднуються з гірками «Каменистий сад», «Альпійська лука», але більш за все вони гармонують з водоймами, струмками та водоспадами. Композиція має дещо монументальний вигляд. Рослини вирощуються в розщелинах та виконують переважно функції статистів.

5. Щебеневі сади та галечники. Це сади, що повинні імітувати бідні рослинністю каменисті пустелі, гірські каменисті осипи або прибережні галечники, проте,

як правило, їх створюють як фантазійний сад. Розміщують їх неподалік від будинку або вздовж стежки на фоні газону або мощеного майданчика. Художнє рішення їх є лаконічним, оскільки основними їх декоративними елементами є кругляк, щербини, галька та декоративні трави (злаки, осоки тощо). Як самостійні елементи озеленення вони майже не придатні, проте у великих рокаріях як один із декоративних елементів вони виправдовують себе (мають декоративний вигляд як підніжжя в поєднанні з «Гірським схилом», «Скальним садом», як донний осип у поєднанні з «Гірською долиною». «Прибережний галечник» є найпоширенішим елементом озеленення берегів водойм.

6. Водні каменисті сади (каменисті сади, у центрі композиції яких розміщуються водойми). Найпростіше створювати ці елементи у фантазійних садах, де немає стилістичних обмежень та контури басейнів і водоспадів можуть бути не тільки довільними, а й геометрично правильними. У ландшафтних рокаріях водні джерела є обов'язковими елементами, при цьому тут зайвою є будь-яка штучність, і саме тому вони повинні бути логічними та добре продуманими. В альпінаріях вода є необхідністю – тільки поряд з нею, при зволоженому повітрі або в прохолоді струмка та водоспаду може зростати багато гірських рослин (особливо це важливо в умовах сухої степової зони). У терасованих рокаріях розмежовані будь-які різновиди водойм, оскільки кожна з терас може бути перетворена у «Водойму», «Болітце», «Гірське озеро», а струмки, що з них витікають, легко формують «Водний каскад». Дуже вигідними та цікавими є сухі водойми, що імітують висохлі русла струмків та водоспадів. Це галечники, яким надається форма водного потоку. Вони є традиційними елементами «японських садів», хоча також використовуються в інших рокаріях:

– *гірський струмок*. На «Гірському схилі» він матиме вигляд складного серпантинного потоку, або потоку, що стікає зі скал та обтікає камені. У «Гірському лісі» це буде спокійний струмок, що приховується під покривом лісових трав та протікає в руслі між масивними брилами або валунами;

– *водоспад*. Може бути в різних варіантах відповідно до стилістики саду крапельним («водоспад сліз», що тонким струменем розбиває воду на краплі), м'яко стікаючим з тераси широким потоком або падаючим зі скель шумним потоком;

– *болітце*. Є доречним у межах композиції «Гірська тундра». Добре komponується з композицією «Водойма», оскільки це не тільки естетично, але й технічно виправдано, оскільки на його березі добре маскується заповнений гравієм резервуар, що використовується для фільтрації води, яка прогонюється насосом із «Водойми».

7. Терасовані рокарії (рокарії з наявністю підірних стінок, терас). Це, як правило, складні композиції, основані на комбінуванні терас різної довжини, ширини, висоти, форми та шляхів побудови. При будівництві відносно симетричних і рівних за висотою терас формується «Рокарій-східці», а при асиметричному вкладанні різновисоких терас утворюється «Рокарій-каскад». Якщо підірні тераси складені із одноманітного каменю і єдиним способом кладки, рокарій нагадує залишки фундаментів зруйнованих будівель, а поєднання таких терас із брилами та завалами бутового каменю асоціюється з давніми руїнами. При розміщенні на терасах водойм, з'єднаних водними потоками та водоспадами, формується «Водний каскад». Одним із класичних втілень трасованого саду є «Архітектурний рокарій», що складається із потужних, геометрично правильних терас з високими підірними стінками, який стає природним продовженням будинку:

– *терасований схил*. Це комбінована велика фантазійна композиція, яка складається із системи терас. Зв'язуються тераси переходами східців, що можуть також використовуватися як посадкові місця для коврових рослин. Тераси можуть бути як геометрично правильними, так і довільної форми, складеними як в одному, так і в декількох стилях. Кожну з терас можна зробити по-різному – одні перетворити в альпінарії та луки, інші – у водойми та мощені майданчики. Зазвичай домінують на терасах хвойні та коврові рослини. Використовують також водні ефекти – струмки та каскадні водоспади;

– *тераса*. Це підняте, добре дреноване пасмо. На затоплених ділянках і в садах з близьким розміщенням ґрунтових вод тільки на ньому можна розміщувати посухостійкі рослини. Використовується як альпінарій та міксбордер. У випадку, якщо підпірна стінка будується сухим мощенням, то й вона виступає субстратом для висаджування рослин;

– *каскад*. Усі рокарії цього типу є терасованими. Вони є відкритими та незаповненими рослинами. Тераси розміщуються ритмічно одна над одною. Вони характеризуються чіткою ярусністю, значною протяжністю і деякою завуженістю – більш чи менш однакова ширина при однаковій довжині. Для створення необхідного ефекту по краях рокарію встановлюють кам'яні брили, які тримають його в заданих рамках. Виникає асоціація з гірськими завалами або ущелинами, яка контрастує з гладкими горизонтальними площинами терас. При створенні також використовують переважно сухе мощення;

– *каскадні східці*. Це суто фантазійна композиція, яка має два призначення – є східцями для сходження зі схилу і одночасно – оригінальним рокарієм. Відмінність від каскадів – у чітко прорахованій покрової ритмічності довжини та висоти східців, що необхідно для ходіння;

– *кам'яні розвали*. Це цілком фантазійна композиція, яку досить часто плутають із характерними для романтичних парків «Руїнами». Руїни – це штучна споруда, нібито зруйновані будівлі з фрагментами розбитих і зістарених часом стін, портиків та фризів. Розвали – це каменистий сад, призначенням якого є як прикрашення, так і колекціонування рослин. Вони повинні асоціюватися зі стінами фортеці або замку, що розвалюються та заростають рослинністю. Створюються переважно на схилі. Будуються за контрастом образів між розваленими фундаментами та уламками стін. Вигляд фундаменту створюється різновеликими перестінками, складеними з одноманітного каменю, а подоба уламків стін – розкиданими кам'яними блоками, що вкопані в схил поодинокі чи групами. При будівництві розвалів кам'яні брили не тільки з'єднують підпірні стінки, виводячи їх на нові висотні рівні, але й також створюють кам'яні завали, імітуючи процес руйнування;

– *архітектурні рокарії*. Основу композиції складають різновеликі широкі тераси-паралелепіпеди, розміщені на різних рівнях. Переходами між ними служать східці. Стінки терас складають із плит або блоків обробленого природного каменю за допомогою вапняного розчину або навіть бетону. Рослини висаджують не тільки на майданчиках, але і в стіні, створюючи для цього спеціальні земляні кармани.

8. Гірські луки (імітації лучних ландшафтів високогір'я). Це екологічні рокарії, які за способом посадки рослин близькі до міксбордерів, але за композицією є ландшафтними садами або входять в її склад як один із елементів:

– *альпійські луки*. Це імітація високогірного лучного ландшафту, що є компонентом терасованих та інших складних комбінованих садів, які розміщуються поряд з протікаючим струмком, що дозволяє концентрувати в одному місці капризні рослини;

– *субальпійські луки*. Створюються на широкому, протяжному, похилому схилі, по всій довжині якого асиметрично розміщують кам'яні брили – поодинокі чи групами. Всі вони повинні виступати з-під землі та створювати враження розмитих дощами кам'яних виходів або зайнятих часом гірських осипів. Для відновлення більш реального образу не менш ніж третину площі схилу перетворюють в майже голі каменисто-щербисті пустоші. Рослини висаджують як у міксбордері – змішаними групами, чередуючи поодинокі високорослі екземпляри з групами більш низьких і ґрунтопокривних рослин. Щербеві майданчики не засаджують – вони залишаються вільними для проходу та догляду за рокарієм.

9. Рокарії-міксбордери. Рокарії цього типу – це пасма (рабатки), оформлені каменями і рослинами. Це найбільш універсальні та декоративні різновиди рокаріїв, оскільки їх будівництво не вимагає значного досвіду та значних витрат. Стилїстика саду може бути різною, з урахуванням як фантазійних, так і природних особливостей. Можливі імітації гірських лук, щербевих осипів та галечників, пагорбів та мініатюрних скель. Важлива особливість – можливість зручного огляду, тому розміщують їх вздовж доріжок, біля огорожі або поряд із фундаментами будівель. Міксбордер може бути прямим або вигнутим, але обов'язково витягнутим;

10. Рокарії-полісадники. Це фантазійний тип рокарію, що створюється поряд з будинком, де він є одночасно і квітником, і доріжкою, і зоною відпочинку. Первинно – це більш-менш велика ділянка перед ганком, мощена природним каменем. Посадкові місця для рослин – щілини між плитами, де висаджуються надалі стійкі до витоптування щільнодернинні злаки та коврові багаторічники, а також зазори між плитами та вільні від плит місця ділянки, де висаджують декоративні багаторічники та однорічники.

11. Гірський ліс – це складна, багаторівнева ландшафтна композиція, велика за площею, створена переважно на тинистій ділянці, найкраще в соснових або світлих змішаних лісах. До її складу можуть входити пагорби і яри, брили каменю, скали та каменисті осипи, струмки та водоспади, де повинні бути свої, відмінні від сусідніх ділянок рослини, бажано тіншовитривалі. Увесь вільний від висаджених рослин простір повинен бути зайнятий сосною глицею, рубленою корою або ж вимощений каменем.

12. Гірська долина – це складна фантазійна композиція, яка об'єднує в єдину картину образи різних гірських ландшафтів. У цьому саду немає одного стилю, проте є ідея репрезентувати на одній ділянці багато типів рокарію. При її створенні обирається достатньо простора пласка або пагорбиста ділянка і розбивається на зони вільно розміщеними стежками, які не ведуть до конкретного об'єкта, а лише відмежовують композиції одна від одної, обходячи їх, що дозволяє добре доглядати окремі елементи композиції (вересовий сад, щербениста пустка, прибережний галечник, трав'янисті мінілуки, гірські мінілуки, невисока та широка камениста гірка, група валунів з висадженою поряд групою ефектних деревних рослин та гарних багаторічників, штучна водойма з німфеями тощо).

13. Східні сади (китайський сад, японський сад, сад Дзен). Для кожного японського саду характерні пейзажі, що можна поділити на 3 типи: залякуючі, ідилічні та ті, що сміються. Для кожного з них характерні свої типи пагорбів, скель та водойм. Для першого типу підходять скелі та викривлені скелі, для другого – озера з півниками та містки, для третього – камені м'яких контурів та квітучі рослини. Сад повинен бути ізольованим огорожою або щільним живоplotом. Пейзажі навколо повинні вписуватись у композицію саду (запозичення пейзажів). Каміння в цій надзвичайно складній композиції, яка імітує пейзажі природи, повинно бути суцільне та масивне (граніт, базальт тощо), бажано старе та неяскраве, вкрите мо-

хом та лишайниками, однієї і тієї самої породи, іноді примхливої форми та викладене так, щоб кожний з каменів викликав асоціацію з тим чи іншим предметом або твариною. Вода повинна бути живою (знаходитись у русі). Якщо це сухий струмок, то на його поверхні повинен бути малюнок, що зображує рух. Тут працює принцип «чим менше, тим краще». Атрибутики (або малих архітектурних форм) повинно бути в мінімумі. Усе, разом із рослинами, повинне бути в спокійних інтонаціях кольорів (зелений, сіро-чорний, коричневий). Повинна бути певна сезонність у розподілі кольорових гам. Зокрема, рожева гама присутня під час квітання сакур та рододендронів, синя та фіолетова – у період квітання півників, жовта, жовтогаряча та червона – восени. Детальніше ці особливості перелічені в попередньому розділі про історію та стилістику садово-паркового мистецтва світу.

Водоймища. Гідротехнічні споруди та водойми за умови штучного влаштування повинні бути пов'язані з навколишнім ландшафтом, вливаючись у загальну композицію парку, де вони будуть частиною ландшафту. Існує багато конструктивних рішень щодо цього питання: водоспад; каскад; пороги; струмок; протоки; канали; фонтани; озера; ставки; болота; протипожежні водоймища.

До складу **гідротехнічних споруд загального призначення** відносяться такі споруди:

- підпірні споруди на водотоках, переважно загати та дамби;
- водозабірні споруди на річках, озерах, водосховищах та інших водних об'єктах;
- водопровідні споруди – канали, лотки, труби, гідротехнічні тунелі, акведуки, дюкери та ін.;
- сполучні споруди – перепади, бистротоки, регулятори, водоскидні, водоспускні споруди та ін.;
- регуляційні споруди – струєвипрамляючі дамби, берегозакріплюючі,
- днозакріплюючі споруди та ін.

До **гідротехнічних споруд спеціального призначення** належать різні гідромеліоративні споруди:

- зрошувальні (іригаційні);
- осушувальні, у тому числі дренажні;
- обводнюючі, у тому числі шлюзи-регулятори, відстійники, водорозділювачі, водоміри та ін.

Водойми поділяються на природні та штучні.

Природними водоймами є природні озера, струмки, річки та ставки.

Штучні водойми можна поділити на три основні групи:

- водосховища (об'єм води більше 1 млн м³);
- ставки (об'єм води менше 1 млн м³);
- басейни, які відрізняються повною ізоляцією від зовнішнього середовища та повною зарегульованістю водного режиму.

За *конструктивними ознаками* водойми бувають [1–7]: малими та надмалими (з готовим облицюванням дна та бортів, виконаним у заводських умовах), водойми з греблею (які будуються як на постійних, так і на тимчасових водотоках, з метою регуляції руслового стоку), копані водойми (створюються шляхом облаштування котловану в ґрунті, з наступним заповненням його водою), комбіновані водойми (з використанням усіх можливих прийомів).

За *призначенням*: декоративні, ландшафтно-декоративного призначення, рекреаційні водойми, спортивні, для спортивного рибальства (індивідуального та колективного), для водовідведення, зрошувальні, багатофункціональні.

Залежно від розміщення на рельєфі водойми бувають: водойми на рель'єфі (переважно водойми-копані), водойми в руслах річок (руслові копані та гребельні), заплавні водойми, схилів водойми (створюються на схилах або терасах річкових долин), водороздільні водойми (водойми-копанки), водойми в западинах, водойми в насипу, водойми в напівзападині-напівнасипу.

За типом водопостачання водойми бувають: поверхнево-стокові, водно-грунтові, зовнішнього наповнення з постійного джерела, комбінованого водоживлення.

За типом регуляції стоку: багаторічної регуляції стоку, сезонної регуляції стоку, добової регуляції стоку.

Принципи формування всіх водойм є дещо схожими. Розглянемо їх на прикладі ставу. У процесі планування необхідно врахувати, щоб садовий був доступний зі всіх сторін. Стежка повинна йти навколо ставу, і підхід до нього повинен бути як мінімум з двох боків. Його розміщення новинне бути доцільним, якщо йому відводиться головне і центральне положення на ділянці, тому він повинен бути зроблений дуже ретельно і на догляд за ним необхідно витратити дуже багато часу. Близька відстань дерев небажана, оскільки при опаданні листя буде засмічувати водяний фільтр і листя на поверхні води може загнити. У передбаченому розміщенні водойми важливо вивчити співвідношення світла та тіні, оскільки занадто затінене місце не є бажаним. Переважно всі водні рослини є геліофітами, а німфеї в тіні не квітнуть, проте не слід забувати про наявність тіні в жару опівдні – це буде корисно і для рослин, і для риб, і для відпочиваючого. Таку тінь може дати один із видів верби, яка має гарний вигляд поряд з водою. Контури майбутньої водойми можна на ділянці відмітити шлангом або мотузкою – це допоможе визначитися з формою та площею ставу. Зараз найпоширенішим і практично найвигіднішим влаштуванням ставу є влаштування ставу з допомогою гідроізоляційної полівінілхлоридної плівки, що включає такі етапи:

– визначають місце та форму майбутнього ставу. Слід уникати сильних перепадів рель'єфу. Чим більше водне плесо, тим красивіше буде сам став. При регулярному плануванні форму роблять правильною, при створенні так званого водного партеру вона може бути прямокутною, квадратною, овальною, круглою тощо. При пейзажному плануванні всі лінії плавні, форма ставка близька до природної;

– далі готують корито (яму певної конфігурації) під став. Плівкові водойми не можуть бути занадто глибокими, тому що тиск на плівку буде надто сильним, і це призведе до її розриву. Дно водойми повинне бути пологим і бажано мати послідовні східці, для рівномірного розподілу тиску, закріплення берегів та влаштування ємностей з рослинами (контейнери, ґрунтові рулони з натуральної мішковини). Перепад східців залежить від площі, яку вони займають, і приблизно становить 30–50 см. При цьому слід урахувати, що по краю ставу робиться невелике заглиблення (15–20 см) для кращого закріплення плівки. Після того як викопали форму ставка, з дна прибирають усі гострі предмети (каміння, коріння, скло та інше сміття). Краще засипати дно піском на 10–15 см, потім простелити геотканину – вона буде захищати плівку від розриву при її вкладанні;

– укладають гідроізоляційну плівку. На сьогодні існує великий вибір плівок. Відповідно, чим більша водойма, тим товщина плівки повинна бути більшою (1,2–2 мм). Плівки також розрізняються за стійкістю до морозів.

Гнучкі синтетичні плівки для будівництва штучних водойм готують також із поліетилену, полівінілхлориду або спеціальної резини (EPDM). Вони легко кроються та ріжуться, тому із них легко спорудити став будь-якої форми. Плівки досить тонкі, їх можуть пошкодити камені, гілки та інші гострі предмети. Тому, щоб завадити

цьому, дно ставу вистилають міцними геоматеріалами. Поліетилен – найдешевший та найнедовговічніший, він легко рветься і стає крихким під дією ультрафіолету та морозу. Плівки з полівінілхлориду досить міцні, морозостійкі та стійкі до механічних пошкоджень. Проте вони, як і поліетилен, не витримують тривалого сонячного випромінення. На деяких з них дається гарантія до 10 років. Резина EPDM – найдорожчий із листових матеріалів, проте й найдовговічніший, строк служби її досягає 50 років. Ця резина гнучка й міцна, вона стійка до ультрафіолету й температурних коливань. Як гідроізоляцію також використовують мати з бентонітової глини, іноді використовують готову полімерну форму.

Розрахунок розмірів плівки:

Довжина = максимальна довжина водойми + 2 глибини водойми + 80 см.

Ширина = максимальна ширина водойми + 2 глибини водойми + 80 см.

80 см надається для запасу на борти ставу та перепад глибин.

Плівку слід стелити по всій поверхні, і якщо не буде вистачати її на перекриття, то її склеюють спеціальним клеєм. Краї її закопують у ґрунт або закріплюють каменями. Найкращим блокуванням капілярного просочування є засипання її країв галькою.

Спочатку наливають воду із шлангу тонким струменем у центр, стають у центр ставу голоніж та обережно притискують матеріал до форми ставу. Коли ставок повністю заповниться водою, укладають краї матеріалу великими складками на березі та притискують їх кількома буліжниками. Наступного дня підрізають краї за контуром водойми з урахуванням припуску для виходу на берег (близько 0,5 м) та 5–6 см для вертикального загибу. Доба дається для того, щоб плівка осіла та прийняла форму ставу. Якщо цей час не витримати та підрізати краї відразу, то в наступному вони можуть піти під воду, оголивши частину ґрунту, лінія ізоляції буде порушена, що може призвести до обмілення водойми. М'яку гідроізоляцію притискають на дні канавки, розміщеної навколо водойми, каменями або гравієм та піднімають вертикально, фіксуючи дерном або елементами мощення таким чином, щоб матеріал на декілька сантиметрів був вище рівня ґрунту. Піклуються також про водозлив – він не дозволяє не допускає регулярного затоплення (на випадок розтавання снігу, дощу тощо). Завдяки влаштуванню кутової муфти можна регулювати рівень води у водоймі, при цьому зайва вода направляється та просочується в заповнену галькою або гравієм дренажну систему. Коли вся територія водойми застелена плівкою, слід установити насос і фільтр. Їх установлюють відповідно до розмірів водойми. Використовують насоси та фільтри з потрібною потужністю та необхідним діаметром труби. Для цих пристроїв необхідні компресори та мережі енергозабезпечення.

Коли все розкладено та встановлено, можна заливати воду. Багато складок на плівці розгладжуються, після цього можна буде зробити висновки про правильність улаштування ставу.

Простий та дешевий маленький басейн можна зробити, вкопавши в землю дерев'яну діжку або металічну, склопластикову, пластикову ванну. Поверхню ґрунту навколо водойми декорують плиткою. На дно кладуть ґрунт шаром 10–30 см, зверху – шар піску 3–4 см та тонкий шар гравію. Зовнішній бік діжки покривають бітумом, а внутрішню – чорною масляною фарбою, яка збільшує враження глибини. Побудова капітального бетонного водосховища потребує вже досить суттєвих затрат.

Іноді використовують уже готові великі ємності. Зазвичай обриси готових ємностей криволінійні й нагадують природні ставочки, і тому ідеально підходять для пейзажного саду. Як правило, передбачаються тераси, виставляють горщики з рослинами. Недорогі форми роблять з пластика, стекловолоконні дорожчі, але міцніші та стійкіші до впливу навколишнього середовища, строк їх служби досягає 10 років. Готові форми неважко встановити самостійно, потрібно лише викопати яму відповідної конфігурації. Для цього ємність укладають на обране місце та «обводять» мотузками на кілочках. Яма повинна бути на 5–10 см ширша та глибша, ніж форма, і, викопуючи її, періодично потрібно робити «примірювання». Дно повинне бути строго горизонтальне, інакше після заповнення ставу вода буде переливатися через край. Його засипають вологим піском. Потім форма вставляється в яму і заливається водою на 10 см, а простір між формою та ґрунтом до рівня води заповнюється піском або просіяною землею та обережно трамбується. Необхідно впевнитись, що під ємністю не залишилось пустот, а став точно вирівняний. Поступово форму повністю заливають водою, одночасно зовні засипаючи ґрунт по стінках. Потім утрамбовують ґрунт навколо ставу та декорують його краї.

Іще один спосіб створення водойм – використання бентонітової глини, яка відрізняється найкращими гідроізоляційними властивостями. Використовують бентонітові мати – синтетичний геотекстильний матеріал, що являє собою прошитий каркас із поліпропіленових волокон з гранулами бентоніту. При намоканні бентонітової глини утворюється гель, який майже не пропускає воду, тому шар «бентомату» відповідає шару глини товщиною 90 см. Серед інших переваг – здатність самозакриватися при незначних механічних пошкодженнях, у тому числі від коренів рослин, необмежена кількість циклів відтавання–замерзання та екологічна чистота. Монтаж простий: «бентомати» вкладають на попередньо ущільнену поверхню землі так, щоб краї їх взаємно перекривались, а між кромками листів засипають додатково гранули бентоніту. Для захисту покриття засипають дрібнозернистим ґрунтом – шаром не менше 30 см, після цього заливають воду та висаджують рослини. Можливі варіанти водойм, в яких на ущільнене дно наноситься поступово шар водонепроникних глин та паралельно заливається вода. При цьому така водойма повинна мати пологі береги, щоб глина рівномірно при намоканні розподілялась по схилу. Без бетону не обійтись при будівництві басейнів з припіднятими стінками, які нерідко створюють у садах регулярного стилю. Технологія будівництва бетонних ставків мало відрізняється від створення будь-якого плавального басейну. Різниця в тому, що потрібно забезпечити посадкові кармани під рослини, а декоративне оформлення внутрішньої поверхні може бути простіше – часто достатньо покрити її шаром спеціальної фарби для водойм. Розмітивши контури водойми, риють котлован, але на 25–30 см глибше та на 45–50 см ширше та довше наміченого. Дно вирівнюють та трамбують. Потім на дно та береги вкладають 8–10-см шар щебеню та трамбують його. На щебінь викладають 10–15-см шар бетону та розрівнюють його. Якщо береги не пологі, то бетон триматися не буде, у цьому випадку роблять опалубку. Коли бетон застигне, стінки та дно водойми штукатурять та накривають поліетиленовою плівкою, яку не знімають до повного висихання. Бетоновані водойми протягом сезону заливають водою 3–4 рази або навіть більше (доки вода не стане чистою).

Дзеркало води само по собі досить ефектне та робить сад світлішим. Вода може текти потоком – струмки, що впадають у став, водоспади та струмені фонтану певною мірою оживляють водойму, до того ж тихий звук води сприяє розслабленню. Русло каскаду або струмка може бути виконане з бетону або м'яких матеріалів – вибір залежить від швидкості потоку та висоти падіння води. Можливі і комбінова-

ні рішення, коли русло струмка вистлане плівкою, а каскад – бетонний або кам'яний. На дні струмка має красивий вигляд однотонна галька, а із смуг або п'ятен білої та темно-сірої гальки можна створити малюнок, який імітує гру світла й тіні.

Важливим завданням є маскуванню плівки по краях водойми. Це завдання також вирішують кількома шляхами. Наприклад, берегову лінію можна декорувати великими каменями або дрібною галькою. Особливо декоративний вигляд мають камені, коли вони вкриті водою. Не рекомендується використовувати у водоймі гострі камені – виникає велика небезпека пошкодження покриття. Якщо необхідно, то все це закріплюється за допомогою бетону або цементу. Використовують дерев'яні настили, помости. Висадка рослин – також важливий та необхідний елемент влаштування ставу. Оформлення ставу може бути дуже різноманітним залежно від дизайнерського рішення та функціонального призначення. Щоб оживити ландшафт, також можна на території влаштувати струмки, фонтани, водоспади.

Способи декорування берегів бувають різні, зокрема, використовують великі камені різної форми та кольору, дрібну гальку, великі округлі валуни, мати з синтетичних та кокосових волокон, рослини, полівінілхлоридну плівку з наклеєними на неї дрібними камінцями, тротуарну плитку. Особливими є водоймища з бетонованим ложем. Іноді проводять задернення берегів водойми трав'яним дерном.

Є інший варіант створення рельєфу – за допомогою **геопластики** з використанням геосинтетичних матеріалів. Геопластика – перетворення рельєфу за допомогою вертикального планування з метою надання архітектурної та художньої виразності території (модифікація рельєфу з формуванням штучних пагорбів, пасм, терас, каньйонів тощо). Існує три напрямки в геопластиці:

- 1) виявлення характерних для даної місцевості природних форм рельєфу;
- 2) створення зовсім інших скульптурних, часто геометричних форм штучного рельєфу;
- 3) формування функціональних форм рельєфу.

Ґрунт у конфігураціях утримується за допомогою геосинтетичних матеріалів (рулонні *геосинтетики*: водонепроникні неткані і ткані; *геокомпозити*: дво- та багаторічні матеріали; *геопластики*: георешітки та геосітки (пласкі та об'ємні), водонепроникні геомембрани тощо). На поверхню наносять певний шар ґрунту, а потім висівають газон (або вкладають рулонний газон). Складний рельєф допомагає створити різні за своїми властивостями місця: сухі й вологі, сонячні та тіністі.

Особливе місце займають системи освітлення території та доріжок. Щодо освітлення паркових територій, то слід розрізняти освітлювальні пристрої, які виконують утилітарні та декоративні функції. Крім того, обов'язково передбачають огорожі, які можуть бути: на бетонних палях (із дерев'яних решіток, круглих штахет, дерев'яних жердин, скісних штахет, із сучків, щільні дерев'яні, бетонні, тини), на дерев'яних палях (тільки дерев'яні за матеріалом), на бетонних фундаментах (бетон, цегла, композит). Окремо створюють та облаштовують джерела води, якщо не існує поряд міської мережі. Є колодязі двох типів: шахтні та трубчасті (артезіанські). Відповідно існують різні способи подачі води – ручна та автоматизована, з допомогою електричного або бензинового компресора.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
2. Теодоронський В. С., Степанов Б. В. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий. Москва: Изд-во МГУЛ, 1999. 99 с.
3. Теодоронский В. С., Золотаревский А. А. Садово-парковое хозяйство с основами механизированных работ. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 336 с.
4. Теодоронский В. С., Сабо Е. Д., Фролова В. А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник. 3-е изд., стереотипное. Москва: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
5. Чупахин В. М., Андишин М. В. Ландшафты и землеустройство. Москва: Агропромиздат, 1989. 256 с.
6. Крижановська Н. Я., Вотінов М. А., Смірнова О. В. Основи ландшафтної архітектури та дизайну. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 348 с.
7. Кучерявий В. П. Ландшафтна архітектура: підручник. Львів: «Новий світ-2000», 2017. 521 с.

5

МАЛІ АРХІТЕКТУРНІ ФОРМИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Крім дерев та чагарників, живоплотів, квітників та гарного газону в саду необхідно облаштувати місця для відпочинку та розваг. Розповсюдженим елементом саду є також малі архітектурні форми (МАФ). Вони різняться за функціональним призначенням і просторовими характеристиками, мають ергономічні параметри, повинні відповідати кожній із вікових груп людей і враховувати специфіку, пов'язану з їхнім функціональним призначенням. Як об'єкти варіативного та типового проєктування вони забезпечують різноманіття рішень і найбільш яскраво відображають архітектурно-художній вигляд середовища, підкреслюючи його індивідуальність [1–7]. Особливу увагу необхідно приділяти малим архітектурним формам і рекреаційному обладнанню. Малі архітектурні форми – невеликі за масштабом споруди й пристрої сезонного і цілорічного користування (стаціонарні або ті, що трансформуються), призначені для обслуговування людини в урбанізованому і природному середовищах. Малі архітектурні форми мають зазвичай утилітарне та художньо-декоративне призначення, а окремі види тільки декоративне. Це різні види торговельних й довідкових кіосків, автомати (телефонні, газетні), павільйони біля зупинок транспорту, альтанки та павільйони, затінювальні конструкції (перголи, трельяжі, навіси), урни, сміттєві контейнери, опори для витких рослин, модульні квітники, садові меблі, спортивні комплекси, дитячі містечка, софіти, розбризкувальні стінки, фонтани та інші. Крижановська Н. Я. [5] їх класифікує за такими ознаками:

- за віковими особливостями для дітей і дорослих;
- за призначенням – для нормальних людей, для людей із фізичними вадами й розумово відсталих;
- за функціональним призначенням для всіх видів рекреаційної діяльності (ігрової, продуктивної, спортивної, художньо-просвітницької, навчальної, трудової, моторної);
- за характером конструктивних систем – каркасна, каркасно-щитова, каркасно-тентова, щитова, каркасно-блокова, блоково-збірна, суцільноблокова, пневматична. Ці елементи дають багато варіантів організації простору. Поєднуючи їх з арками, стінками, мостінням та квітковим оформленням, можна досягти поставленої мети з малими затратами. А за правильного підбору матеріалів, фактур та деталей можна одержати будь-які стильові відтінки, поєднуючи їх з архітектурою будівель.

Під час проектування малих архітектурних форм і обладнання необхідно враховувати характеристику конструктивних систем:

- *каркасна* – основними конструктивними елементами є бруски, стрижні, труби; поєднання можуть бути стаціонарними або розбірними; матеріал – дерево, метал, пластмаса);

- *каркасно-щитова* – замість деяких деталей каркасу використовується щитовий елемент; типи поєднань і матеріал, що й в каркасній системі);

- *каркасно-тентова* – на жорсткий карниз з металу натягується брезент або шкіра, ремені, пластмасові джгути, смужки);

- *щитова* – вироби збираються із стаціонарних щитів або збірно-розбірних, щити можуть виконуватися з дерева або пластмаси);

- *каркасно-блокова* – до каркаса основи кріпляться блоки, що виконують роль додаткових елементів);

- *блоково-збірна* – виріб збирається з двох або декількох формотвірних елементів, виготовлених із полімерних матеріалів або залізобетону);

- *суцільноблокова* – вироби виконуються з цілого штампованого або литого блоку; матеріал – полімери, залізобетон).

Номенклатура малих архітектурних форм і рекреаційного обладнання визначається функціональним призначенням ландшафтного об'єкта. Розташування МАФів має бути безпосередньо пов'язане з функціональним зонуванням і архітектурно-планувальним рішенням ділянки. Необхідна стильова єдність для розміщення МАФів у різноманітних типах середовища [5, 8]. Малі архітектурні форми необхідно розташовувати відповідно до ступеня їхньої композиційної активності з урахуванням законів композиції.

Окрему групу МАФів складають меблі та засоби для відпочинку.

Пергола – набірна конструкція з повторюваних секцій арок, з'єднаних між собою поперечними брусками. Правильно розміщена, вона зв'яже різні зони саду, організуючи простір.

Трельяж – сітчаста, легка, гратчаста вертикальна стінка із залізобетонних елементів, металевих стрижнів або дерев'яних рейок. Рейки з'єднуються під кутом 60° і утворюють рисунок із ромбів. Це надає конструкції стійкості. Декоративні грати встановлюють уздовж доріжок та майданчиків, захищаючи останні від вітру та сонця; використовують їх для вертикального озеленення стін споруд та високих огорож. Трельяж є каркасом, опорою для витких рослин, що вкривають його зеленою завісою. Зелена декоративна «стінка» трельяжа – гарний спосіб створити тло для скульптури або фонтану, для влаштування огорожі й ізоляції майданчиків відпочинку, для маскування господарських споруд. Трельяжі складаються з однієї або декількох ланок, решітка утворюється горизонтальними, вертикальними або похилими елементами, що створюють різноманітний малюнок. Висота трельяжів коливається від 2,5 до 4 м.

Альтанки та тіньові навіси створюють на різноманітних майданчиках відпочинку, на дитячих ігрових майданчиках та ін. Вони повинні мати оптимальні розміри, найчастіше діаметром від 3,5 до 5,5 м за висоти 2,5–3 м. Такі розміри дають змогу розмістити одну або декілька лавочок, а також стіл для шахів та газет. Альтанки більшого розміру мають вигляд дещо громіздкий, тому їх найчастіше застосовують на присадибних ділянках. Звичайна альтанка, відкрита з усіх боків, може бути замінена на садовий павільйон, відкритий з 1 або 3 боків.

Навіси – конструкції, які займають проміжне місце між альтанкою та перголою. Як правило, вони мають прямокутну форму та відкриті з трьох або одного боків. Навіси розміщують над садовими лавами й терасами, вони мають гратчасті

стіни та склепіння, що забезпечує вільний доступ повітря. Дуже гарні дерев'яні *арки*, обвиті рослинами. Найкраще використовувати подвійні арки з перемичками. Для витких рослин використовують ґрати. Установлюють їх окремо або групами.

Лави можуть бути ковані, різьблені дерев'яні, пластмасові, з кам'яною, бетонною та цегляною основою, виконані в стилі модерн або хай-тек, прості сільські, вбудовані в підпірну стінку, зі спинкою та без неї, романтичні та строгі, різнокольорові пластмасові, оздоблені та примітивізовані (спрощенні за формою), переносні та стаціонарні тощо. Стандартна довжина лав – 120, 160, 180 см. Проте лави можуть бути за призначенням для дорослих та дітей. Лави для дітей виробляють невеликих розмірів: висотою – 25–35 см, шириною – 22–30 см. Лави для дорослих за висотою поділяють на [5]:

- а) низькі (35–40 см);
- б) середні (40–45 см);
- в) високі (45–50 см).

Ширина лав для дорослих – від 40 до 80–90 см. Довжина лави визначається з розрахунку 0,3–0,4 м на одну дитину і 0,5–0,6 м на одну дорослу людину. Поширеними є лави завдовжки від 0,9–1,2 м до 2 м для дітей; завдовжки 2–2,5 м на двох опорах і 4–5 м на трьох опорах для дорослих. Для тривалого відпочинку більш зручними є лави зі спинками, лави без спинок використовуються для короткочасного відпочинку. Важливим моментом лав повинна бути низька теплопровідність та ізоляційна здатність матеріалів поверхонь для сидіння, їх стійкість до намочування, пересихання та руйнування. Тому найкращим матеріалом є дерево, оброблене спеціальними засобами та водовідштовхуючими покриттями (лак, фарба).

Декоративні стінки використовують для поділу простору, орієнтації руху пішоходів у потрібному напрямку, ізоляції місць відпочинку, маскуванню господарських майданчиків. Вони можуть бути суцільними або ажурними, виконуються з найрізноманітніших матеріалів (камінь, збірні залізобетонні елементи, панелі, кераміка, склопластик, комбінація цих матеріалів). Висота та розмір стінок у першу чергу залежать від призначення й розташування на території.

Пергола – це декоративна споруда із стояків або арок з ажурним покриттям, яка утворює у поєднанні з виткими рослинами мальовничий тіньовий навіс, коридор і затінок майданчику. Повторюваність елементів перголи створює чергування затінку й сонячного відблиску. Перголи можуть стояти окремо, примикати до будинку або з'єднувати один будинок з іншим. Для закріплення витких рослин використовують капронові шнури або ізольований полімером дріт як захист від обмерзання в зимовий час.

Німфея – багато прикрашена купольна споруда з басейном для купання в садах Давнього Риму; у Греції – тінистий грот із водними пристроями, оточений різноманітною рослинністю.

Ротонда – кругла споруда у вигляді павільйону або зали, оточена колонами та увінчана куполом. Може будуватися на підвищеннях та без них.

Бельведер, на відміну від ротонди, не передбачає встановлення купола.

Обеліск – кам'яний прямокутний монолітний стовп, що звужується догори, з пірамідально загостреною верхівкою.

Руйна – елемент оформлення паркового пейзажу романтичних парків XVIII ст., що являє собою штучно створені розвалища давніх храмів, гробниць та інших будівель.

Садові меблі повинні бути комфортні та підходити за стилем до загального дизайну саду, бути міцними та надійними (садові стільці, столи, крісла, намети та ін.). Вони можуть бути стаціонарними або переносними.

Територію, з тієї чи іншої причини заасфальтовану, покриту плиткою, завжди можна прикрасити живими квітами у *вазонах* та *діжках*. Горщики, невеликі вазончики та кашпо оживлять терасу, ганок або драбину й стануть зв'язувальною ланкою між будинком і садом. Вазони, ящики тощо переважно використовують там, де немає землі (балкони, тераси, внутрішні дворики). *Квіткові модулі* – спеціальні переносні квітники, потрібні для висаджування квітучих та барвистих рослин для сезонного оформлення громадських місць.

Урна – розміщена на вулицях, алеях ємність для збирання сміття.

Ліхтар або софіт – переносне або стаціонарне штучне джерело світла.

Для готування їжі на відкритому повітрі можна встановити в саду *барбекю* – стаціонарну піч з металевою решіткою, яку монтують над багаттям.

Містки використовують для декоративного оформлення штучних водоймищ або «сухих» струмків.

Обладнання для дитячих майданчиків – гойдалки, гірки, пісочниці, шведські стінки, турніки та ін.

Розміщення малих архітектурних форм у просторі повинне виявляти композиційні вузли, акценти, які розкриваються під час руху стежками саду та підкреслюють замисел архітектурно-ландшафтного рішення кожної ділянки саду. Ці елементи повинні сприяти досягненню єдності всієї композиції, бути пропорційними та співрозмірними території саду.

Особливе місце в саду займає *візуальна комунікація*, що становить чітку систему здебільшого графічних зображень, які орієнтують людину в середовищі саду та спрямовують її діяльність за певною програмою. Для вирішення питань просторової орієнтації в архітектурно-ландшафтному середовищі розміщуються покажчики, вивіски, піктограми, табло, таблички, покажчики-схеми, плакати, щити, афішні тумби, вітрини та ін.

Система візуальної комунікації, насамперед, повинна мати стильову єдність, вона має ґрунтуватися на використанні цілісних художніх прийомів, гарно вписуватись в існуючий пейзаж. Інформаційні щити та покажчики повинні бути невеликих розмірів, але добре помітними і лаконічними. Чим сильніше обмежена кількість використаних засобів і прийомів, тим більш визначена стильова єдність системи. За допомогою добре продуманої системи візуальної комунікації відвідувач без особливих труднощів може знайти будь-яку частину парку, потрібну йому для відвідування.

Значну роль в організації простору за допомогою засобів ландшафтної архітектури та дизайну відіграють елементи монументально-декоративного мистецтва і скульптури. До них варто зарахувати: великі в'їзні знаки, монументи; пам'ятники, стели, об'ємні скульптурні та декоративні композиції; декоративні мальовничі панно та рельєфи; пам'ятні дошки, барельєфи, меморіальні написи.

Скульптура – твір пластичного мистецтва, обов'язковий елемент архітектурного ансамблю. Вона поєднує забудівлю з територією саду. Скульптура завжди повинна бути в центрі уваги та складати єдину композицію з іншими елементами саду. Декоративні фігурки, навпаки, розміщують серед трави та квітів, довільно та максимально природно. Використовують дерев'яні та живі скульптури зі стриженних рослин, на фоні газонів, біля водойм.

Усі елементи саду повинні бути в повному взаємозв'язку зі стилістикою саду, з особливостями забудовлі, мощенням доріжок, водоймами, містками. Особливим напрямком декоративного мистецтва є мистецтво ArtLand, при створенні композицій якого використовуються тільки натуральні природні матеріали, які з часом руйнуються [8].

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
2. Теодоронский В. С., Степанов Б. В. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий. Москва: Изд-во МГУЛ, 1999. 99 с.
3. Теодоронский В. С., Золотаревский А. А. Садово-парковое хозяйство с основами механизированных работ. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 336 с.
4. Теодоронский В. С., Сабо Е. Д., Фролова В. А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник. 3-е изд., стереотипное. Москва: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
5. Крижановська Н. Я., Вотінов М. А., Смірнова О. В. Основи ландшафтної архітектури та дизайн: підручник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 348 с.
6. Кучерявий В. П. Ландшафтна архітектура: підручник. Львів: «Новий світ-2000», 2017. 521 с.
7. Клифтон Джоан. Элементы сада. Коллекция идей по украшению сада. Москва: БММАО, 2004. 160 с.
8. Ufartas A., Višinskas Ž., Raubaitė I. Žemės menas Vilniaus universiteto botanikos sode. Land Art in the Botanical Garden of Vilnius University Vilnius: Vilniaus universitetas, 2018. 188 p.

6

ЛАНДШАФТ ЯК ОБ'ЄКТ СТВОРЕННЯ КОМПОЗИЦІЇ

6.1. Завдання на проєктування. Оцінка території. Прогноз можливих змін

При створенні проєктів озеленення існує три етапи проведення робіт [1–9]:

- 1) *передпроектні роботи*, пов'язані з отриманням архітектурно-планувального завдання та збиранням даних про територію, де планується створення об'єкта озеленення;
- 2) власне *проектні роботи*, пов'язані зі створенням проєкту озеленення;
- 3) *втілення проєктного рішення*.

Для початку проєктування необхідно мати: *витяг із генерального плану міста* з нанесенням існуючого та проєктного планування прилеглих ділянок, підземних мереж інженерних комунікацій, до яких можна приєднати відповідні мережі об'єкта; *технічні умови на проєктування інженерних мереж* (водогону, каналізації, систем електро- та теплозабезпечення тощо), видані відповідними службами; *архітектурно-планувальне завдання*, де враховано: склад сім'ї замовника проєкту, вік її членів, їх хобі, позитивні елементи існуючого саду (ті, що необхідно зберегти), бажаний стиль саду, улюблені рослини, цільове призначення саду, мета висадження рослин, матеріали, що можуть бути використані в будівництві, інші необхідні компоненти дизайну, потреби замовника, існуючі проблеми візуального та конструктивного характеру в плануванні ділянки, можливий кошторис робіт та щорічного догляду за ділянкою. Надалі розпочинають збирання передпроектних матеріалів.

До передпроектних матеріалів належать [1–5, 9]:

- 1) *ландшафтний аналіз проєктованої ділянки* та навколишньої території (обстеження всіх елементів і компонентів ландшафту, розміщених як на проєктній території, так і на прилеглий місцевості, – кліматична оцінка території в цілому, бажано за місяцями, а також її окремих ділянок, оцінка рослинності, насаджень із погляду використання в будівництві та господарської й естетичної цінності);

- 2) *ситуаційний геодезичний план* (схема розміщення об'єкта, що проєктується в планувальній системі району, міста із зазначенням функціональних, композиційних та транспортних зв'язків);

3) *геодезичний опорний план ділянки із зазначенням розмірів* (геодезичний план із координатною сіткою, горизонталями, межами ділянки та нанесенням існуючих насаджень, водоймищ, підземних комунікацій та наземних споруд у масштабі 1:500, для територій площею понад 10 га масштаб – 1:2000 або 1:1000, для особливо великих територій – площею, вимірюваною сотнями гектарів, – план складають у масштабі 1:2000 або 1:5000);

4) *подеревна зйомка насаджень та оцінка їх стану* (для найбільш цінних ділянок складають план подеревної зйомки насаджень, із нанесенням на план у масштабі 1:500 (рідше 1:1000) кожного дерева та кожної групи чагарників у вигляді умовних позначень з описом та координатною сіткою; у таблиці при легенді вказують номер за планом, назву породи, вік, діаметр стовбура на висоті 1,3 м, діаметр крони, висоту дерева, санітарний стан, декоративні якості);

5) *таксаційна зйомка* (за наявності великих лісових масивів на геодезичний план наносять межі землекористування, просіки, квартальну сітку насаджень, контури виділів, у межах яких детально характеризують: площу виділу; склад насаджень; їх вік (за породами); підріст; підлісок; ярусність; поверхневий покрив ґрунту; домінуючу породу (клас віку, середню висоту дерев, середній діаметр стовбура, бонітет); тип лісу; повноту; запас деревини; особливості росту; походження; ступінь пошкодження лісу шкідниками та внаслідок хвороб);

6) *технічний висновок про ґрунти* (короткий опис природно-історичних умов та чинників ґрунтоутворення, а також дані про хімічні властивості та механічний склад ґрунтів із ґрунтовою картою на геодезичному плані в масштабі 1 : 2 000 або 1 : 5 000). Іноді створюється карта ґрунтового покриву;

7) *технічний висновок про режим ґрунтових вод* та гідрогеологію в режимі зони можливого затоплення (для об'єктів, на території яких є чи облаштовуються водойми, а також для об'єктів, що потребують меліорації, засолених або затоплюваних, – дані про геологічну будову території, режим ґрунтових вод, гідрологічна характеристика річок та інших водоймищ, детальні відомості про кліматичні умови);

8) *аналіз гігієнічного стану ділянки* (санітарний стан ґрунту, води, повітря).

При створенні об'єктів комунальної власності необхідне завдання на проєктування, яке складається з: обґрунтування для отримання завдання (посилання на офіційні документи, рішення місцевих рад тощо), стадійність розробки проєктної документації, опис місця розміщення об'єкта, характеристика його території та навколишньої забудови, основні вимоги до архітектурно-планувального рішення та функціонального призначення, прив'язка до навколишнього планування, вказівки щодо складу проєкта та порядку його узгодження та затвердження, вимог щодо кошторису або вартості будівництва. До цього прикладаються: затверджений акт про вибір майданчика під будівництво, будівельний паспорт ділянки, технічні умови на під'єднання об'єкта до інженерних комунікацій, матеріали раніше проведених інженерних досліджень, повний перелік передпроєктних матеріалів з актами про оцінювання та рішенням місцевих виконавчих органів та рад про знесення та характер компенсації за споруди та забудівлю, що підлягає знесенню, свідоцтва про наявність пам'ятників історії, культури та архітектури на відведеній ділянці.

У процесі економічних досліджень встановлюють: джерела будівельних матеріалів та посадкового матеріалу, а також ціни на них, техніко-економічні обґрунтування рішень із забезпечення будівельними матеріалами, загальна характеристика та рівень облаштованості підрядних організацій, місця заготівлі посадкових ґрунтових сумішей та місця кар'єрів для вивезення непридатного ґрунту із зазначенням протяжності доріг та інженерних мереж.

6.2. Створення робочих креслень

Згідно з Крижановською Н. Я. та ін. [4, 5], проекти в області ландшафтного дизайну переважно виконують у формі робочих креслень, де майже повністю відтворюється просторова форма всіх елементів та їхні відносні розміри. Властивою рисою креслень є їхня художня виразність, що посилює наочність зображення та найяскравіше виявляє естетичні якості об'єкта. Всі елементи ландшафтно-архітектури та дизайну бажано зображувати на двох взаємоперпендикулярних площинах (в ортогональних проєкціях). Залежно від функціонального призначення ландшафтного об'єкта й вимог замовника в окремих випадках розробляється цілий комплекс взаємопов'язаних креслень. Він може містити різні види ортогональних, аксонометричних і перспективних креслень, а також різноманітні макети, зокрема у формі електронної 3D візуалізації.

Можна використовувати різноманітні матеріали і графічні прийоми – залежно від призначення і складності креслення, а також задуму та можливостей проєктанта. Використовувані в ландшафтному дизайні прийоми є простими, лаконічними, раціональними й достатньо різними, щоб відобразити та відтворити все різноманіття природних і штучних елементів середовища. На даний момент широко застосовується комп'ютерна графіка, але навчання й набуття практичних навичок архітекторам бажано здійснювати, використовуючи традиційні механічні прийоми зображення: техніку лінійної графіки, відмивання, набриску, аплікації, фотомонтажу та ін [4, 5]. Креслення мають бути наочними, точними, містити посилання на необхідні розміри й мати пояснення, що допоможуть будівельникам правильно втілити задум архітектора. Такі креслення здебільшого необхідно виконувати в масштабах 1 : 1000, 1 : 500; 1 : 200; 1 : 100; 1 : 50 та ін. В умовах України ландшафтний дизайнер переважно має справу з поодиноким клієнтом, з яким варто враховувати психологічні потреби та відсутність в останнього необхідних професійних знань. Із цією метою доцільно виконувати демонстраційні креслення (візуалізації), які найбільш чітко та рельєфно відображають майбутній об'єкт. Тому візуалізації краще за все виконувати в кольорі. Вони можуть навіть не містити розмірів, проте мають бути наочними й виразними. На передпроектному етапі доводиться часто виконувати креслення-ескізи. Вони можуть бути дуже різними за графічним оформленням і необхідні для виявлення найбільш доцільного й обґрунтованого проєктного рішення. Фіксується проведений передпроектний аналіз території, який містить характеристики рельєфу, вітрового режиму території, освітлення, наявність комунікацій та інших елементів. Ескізи допомагають провести грамотний передпроектний аналіз і розробити професійно обґрунтовану концепцію створення об'єкта проєктування.

Виділяються такі основні типи креслень для проєктування об'єктів ландшафтного дизайну: робочі, демонстраційні, ескізні, обмірні та навчальні.

Необхідними проєктними матеріалами є [1, 4, 5, 9]:

1) *технічний проєкт* (містить ситуаційний та генеральний план у масштабі 1 : 500 (або 1 : 1000 для великих об'єктів) із нанесенням споруд, МАФів, стежок, майданчиків, водоймищ, відкритих просторів (газонів, квітників тощо), насаджень деревно-чагарникової рослинності (масиви, куртини, групи, живоплоти, квітники тощо), ландшафтний аналіз та ландшафтна організація території, ґрунтова карта, насадження, що зберігаються, місця рубок рослин та пересадок, а також схема функціонального зонування території та черговості її освоєння) [1, 4, 5, 9]. Основним кресленням є *генеральний план* (генплан). Він дає уявлення про розташування всіх елементів системи озеленення та функціональної забудови на місцевості, тобто

вигляд згори майбутнього об'єкта, враховуючи збереження та перспективні зміни рельєфу місцевості. Саме для нього проводиться топографічна зйомка місцевості з усіма спорудами, рослинністю, водними системами, із вертикальними та горизонтальними позначками відносно рівня моря (спеціальні лінії, що позначають рельєф місцевості). Генплани ландшафтних об'єктів виконуються в масштабах 1: 500 (або 1 : 1000 для великих об'єктів), рідше – 1 : 200, 1: 100. Зображуються всі елементи середовища: МАФи, рослинність, водні пристрої, декоративна скульптура, системи комунікацій (системи поливу, освітлення, дренажу, каналізації, зливовідводу, транспортних мереж із декоративним покриттям тощо). На генплані додатково показують вид покрівлі забудівлі згори або план першого поверху, для виявлення зв'язку зовнішнього і внутрішнього простору. Генплан надає уявлення про загальну композиційну структуру та характер взаємозв'язків основних функціональних зон. Для деталізації різних зон об'єкта виконуються фрагменти генплану в масштабах 1 : 200; 1 : 100. Генплан проектується як у графіці, так і в техніці «відмивання» із застосуванням кольору, тобто за допомогою хроматичних і ахроматичних засобів. Невеликі генплани зазвичай виконуються у графіці штриховим рейсфедером або рапідграфом, а також монохромним відмиванням тушшю. Найкраще генплан будь-якого об'єкта виконувати в кольорі за допомогою будь-якої техніки акварельними або гуашевими фарбами;

2) *дендрологічний проєкт*, або *дендроплан* є кресленням, де на фоні основних проєктних ліній (дороги, споруди, водойми тощо) визначається весь композиційно-художній вигляд проєктованого ландшафту; зокрема, указуються об'ємно-просторові композиції пейзажних картин, розміщення та обриси масивів деревно-чагарникової рослинності, відкритих просторів, гаїв, алей, деревних груп та дерев-солітерів, в експлікації наводиться асортимент (асортиментна відомість) використовуваної рослинності із зазначенням таксонів (бажано дублювання латиною та українською), а також кількість рослин у штуках. При цьому позначення нових проєктованих насаджень має відрізнятися від тих, що вже існують. Однорідні дерева у групах, масивах, рядових посадках зазвичай позначають крапками й об'єднують лініями, а поряд із ними у вигляді дробу розташовують необхідні показники: у чисельнику – номер за відомістю посадкового матеріалу (асортиментною відомістю), у знаменнику – кількість рослин у групі, ряду, масиві;

3) *проєкт вертикального планування* (виконується в червоних горизонталях із зображенням мережі водостоків і включає також картограму земляних робіт з указанням місць зрізу й насипки ґрунту та план нанесення дорожніх покриттів з описом конструкцій доріжок та майданів, складений з урахуванням відповідних санітарно-технічних вимог);

4) *проєкт мереж інженерних комунікацій* (мереж водопостачання, дренажу, каналізації, електрозабезпечення, тепlopостачання, радіо, телефону тощо);

5) *кошториси* на виконання окремих видів робіт, на будівництво споруд (з додаванням проєктів) і загальний кошторис за всім об'єктом. При одностадійному проєктуванні враховується локальний кошторис, при двостадійному – за розширеними кошторисними нормами та показниками вартості. У кошторисі повинні вказуватись: прямі витрати за окремими розділами будівництва (роботи з планування території, дорожні роботи, вертикальне планування, роботи з озеленення, будівельні роботи), накладні витрати, що розраховуються у відсотковому відношенні від суми прямих витрат, планові накопичення (плановий прибуток організації), які визначаються у відсотковому відношенні від суми прямих витрат та накладних витрат, різні коефіцієнти, що уточнюють місцеві умови робіт;

б) *пояснювальна записка* (детальний перелік проведених попередніх робіт, проектною документації, існуючих споруд і комунікацій; характеристика природних і екологічних умов; баланс території за проєктованими об'єктами благоустрою з вичерпними даними про обґрунтування всіх видів робіт із зазначенням їх обсягу; рекомендації щодо поліпшення механічного та хімічного складу ґрунтів, режиму ґрунтових вод; обґрунтування необхідної кількості добрив; указання принципу підбору рослин, серед яких: екологічний, фітоценологічний, систематичний, фізіономічний (гармонічний);

7) *робочі креслення* (містять генеральний план з виправленнями після затвердження технічного проєкту, робочий проєкт вертикального планування території та шляхової мережі (навіть деталі складних елементів бруківки), креслення інженерних комунікацій, робочі креслення забудови, МАФів, рокаріїв, водних пристроїв, розаріїв, квітників, розбивні креслення планування (виконують у масштабі 1 : 500, а ділянок зі складним рельєфом або використанням сходів і підпірних стін – у масштабі 1 : 200, рідше 1 : 100), посадкові креслення розміщення проєктованої рослинності (складають на базі розбивних креслень). Особлива увага звертається на розбивне креслення планування й посадкове креслення, поєднані з дендропланом. На кресленнях виконується прив'язка до дорожньо-стежкової мережі, зазначаються типи конструктивного покриття та їхні деталі. На посадковому кресленні показують та прив'язують посадочні місця дерев і чагарників із зазначенням породи та кількості рослин, що висаджуються, місця влаштування квітників, газонів. Прив'язку елементів дорожньо-стежкової мережі та посадкових місць дерев ведуть до опорних споруд, доріг, а за їхньої відсутності – до опорних ліній відповідно до геодезійної сітки мережі, прив'язаних за можливості до координат системи GPS-навігації;

8) *проєкт організації будівництва* (послідовність проведення різних обсягів робіт з календарним планом);

9) *перелік висхідних та додаткових документів*.

Якщо проєктувальні роботи проводяться в один етап, то використовують менш детальний техно-робочий проєкт, до якого обов'язково додаються пояснювальні записки.

Стадійність проєктування. Для простих об'єктів достатньо техно-робочого проєкту, до якого входять: передпроєктні дослідження та документація; дендрологічний проєкт; пояснювальна записка; робочі креслення. Під час проєктування великих, складних та важливих об'єктів після передпроєктних досліджень додатково розробляють ескізний проєкт на генеральному плані в масштабі 1:500 для невеликих об'єктів і в масштабі 1 : 1000 або 1 : 2000 для великих. Його доповнюють ілюстраціями у вигляді макетів, рисунків, перспектив та ін. У проєкт входить схема інженерного облаштування території, орієнтовний кошторис будівництва, визначений за збільшеними показниками, а також коротка пояснювальна записка.

Технічний проєкт включає: передпроєктні дослідження і документацію – ескізний проєкт; власне технічний проєкт; робочі креслення; можливу комп'ютерну візуалізацію об'єкта і його деталей.

Іноді при проєктуванні складних та великих об'єктів комунальної власності (площею понад 100 га) проєктно-кошторисна документація готується в два етапи: спочатку розробляється архітектурно-планувальне завдання, потім, після його затвердження – робоча документація. Архітектурно-планувальне завдання розробляється найчастіше в масштабі 1 : 1000, 1 : 2000 та включає в себе окрім вище зазначених матеріалів також план інженерних заходів, заходів з охорони навколишнього середовища.

6.3. Деталізація окремих розділів проєктної документації

Розбивні креслення планування, які виконуються в масштабі 1:200, містять розміри та прив'язки дорожньої мережі, майданів, будівель, малих архітектурних форм, базисну лінію, прив'язку якої здійснюють до постійних та добре помітних орієнтирів – будівель, споруд, осей існуючих доріг із зазначенням відстаней та розмірів. Частіше використовують координатну сітку [1, 4, 5, 9].

Посадкові креслення також створюють з прив'язкою до найближчих осей, або до координатної сітки. Посадкові місця дерев та чагарників відмічають крапками та комами. При рядовій посадці дерев проводять тонку розбивну лінію ряду, на якій позначають місця висадки на певних дистанціях одна від одного. У випадку груп дерев, в кресленні вказують їх прив'язку та відстані між ними. Великі групи дерев переносяться відповідно до контурів, указаних на дендроплані. Посадкові ями в цих групах не вказують, проте вказується приблизна відстань між ними. Чагарникові масиви та масиви багаторічних квітів також прив'язують до координатної сітки, або ж до стежок та майданчиків. У кількох місцях вказують ширину масиву чи куртини. Траншеї під живоплоти із чагарників вказують двома тонкими паралельними лініями. У точках посадки вказується номер, який відповідає назві рослини в асортиментній відомості. Групові насадження позначають дробом, у чисельнику вказуючи номер назви рослини за відомістю, у знаменнику – кількість рослин в групі. На кресленні вказується обсяг робіт з озеленення із зазначенням асортименту рослин, що висаджуються. Додаються також *розрізи* чи *профілі* за характерними дорогами, алеями.

Поперечні профілі, розгортки будь-якого ландшафтного об'єкта (малого саду, скверу тощо) виконуються в масштабах 1 : 200; 1 : 500 [4, 5]. Поперечні профілі в масштабі 1 : 100 здебільшого виконують за межами креслення ділянки або на додаткових аркушах. Зображують усі елементи з їхніми геометричними характеристиками в заданому масштабі. Профілі дають уявлення про загальну композицію ландшафтного об'єкта, вертикальні та горизонтальні членування, світлотіньову характеристику, про зв'язки забудови та МАФів із навколишнім простором. Виконувати проєкти МАФів варто в масштабах 1 : 100; 1 : 50; 1 : 25, використовуючи різні графічні засоби для кращого відображення творчого задуму. На окремому кресленні зображують тільки одну малу архітектурну форму. Креслення має містити фасади і плани цієї архітектурної споруди.

Розрізи – це проєкції перерізів ландшафтного об'єкта або МАФів на вертикальні перерізувальні площини. Вони візуалізують взаємозв'язок різноманітних внутрішніх і зовнішніх споруд, їх конструктивні рішення. Обов'язковим є нанесення поздовжніх та поперечних розмірів усіх елементів [4, 5]. Залежно від складності ландшафтного об'єкта їх може бути декілька. На розрізах вказують усі видимі елементи, дерева, кущі, МАФи, рекреаційне обладнання, що проєктуються на перерізувальну площину. Масштаби розрізів залежать від характеру об'єкта, але найчастіше – у масштабі 1 : 200; 1 : 100 [4, 5]. Розміри на розрізах подають у вигляді позначок-рівнів, що розміщують ліворуч і праворуч від схеми розрізу, а також у вигляді розмірів між лініями осей несучих конструкцій. Вертикальні позначки мають прив'язуватися до існуючого рельєфу.

Розбивне та посадкове креслення квітників з простим малюнком розміщують на одному кресленні, що поділяється віссю на дві частини. За складної конфігурації квітників з великим асортиментом рослин готуються два креслення (дозволяється на одному листі). На першому виконується малюнок із зазначенням асортименту.

Кожна ділянка квітника, відведена для висадки рослинами певного таксону, позначається порядковим номером, під яким в асортиментній табличній відомості вказують назву рослини, площу, яку вона займає, кількість рослин та схему висадки. Інше креслення містить той самий малюнок із зазначенням щодо розмірів деталей, радіусів заокруглень тощо.

Для кращого розкриття творчого задуму виконується *макет* або *візуалізація*. [4, 5]. Макет краще унаочнює ландшафтний об'єкт, ніж ортогональне креслення. Він уможливує наочне виявлення зв'язку архітектури з ландшафтным середовищем. Робота з макетом сприяє розвитку просторової уяви й більш чіткому виявленню планувальної структури об'єкта. Можливою є візуалізація в об'ємному 3D-форматі. У наш час є можливою візуалізація за допомогою елементів анімації, коли створюються динамічні картини візуалізації ділянки, яка проєктується. Замовник має змогу неначе відвідати майбутню ділянку, бути присутнім на ній у віртуальному просторі, відтворити різні пори року, години доби, погодні умови. Макет дає змогу краще відчутти архітектурну пластику форм і розміри простору. Він виконується з різною метою.

Макети бувають *робочими, демонстраційними та експериментальними*. *Робоче макетування* допомагає творчому пошуку та дає змогу перевірити правильність основних просторово-композиційних ідей. *Фізичний макет* повинен виконуватися переважно з високоякісних матеріалів. Він повинен бути легким та простим у виготовленні, матеріали для їхнього виконання мають добре склеюватися, мати чітку виразну фактуру. Із метою створення рельєфу застосовується картон, пап'є-маше, пінопропілен, різні види пластику та інших синтетичних матеріалів, для макетування зелених насаджень зручними є зрізи гілок, обрізки олівців, бамбук, поролон, дрiт тощо. Для створення водних пристроїв – тонований креслярський папір, целулоїд, пластмаси, скло. Для імітації композицій із каменю використовують пластилін, крейду, пінопропілен, природне дрібне каміння. Основа макету має бути достатньо жорсткою. Колір у макеті необхідно вводити дуже обережно, щоб не зруйнувати його композиційної цілісності. Віртуальна ж візуалізація в першу чергу вимагає гарного та взаємосумісного програмного забезпечення та засобів комп'ютерного технічного забезпечення з необхідними функціональними показниками та опціями (достатнім обсягом оперативної та загальної пам'яті ЕОМ, необхідної потужності процесорів тощо).

Графічна форма зображення має повністю відповідати характеру зображеного об'єкта. Ландшафтна графіка базується на *нарисній геометрії*, що використовує засоби *графічного мистецтва (рисунок, малюнок)*, які будуються на основі знань із дендрології, ботаніки, морфології рослин та психології. Нарисна геометрія дає змогу зображувати об'ємно-просторові предмети на площині, малюнок надає наочності й певних художньо-естетичних якостей зображеним об'єктам. Знання ботаніки, морфології рослин та дендрології роблять можливим грамотне висвітлення важливих декоративних ознак деревних порід. Знання основ та особливостей психологічного сприйняття дійсності сприяє наданню необхідного емоційно-психологічного стану композиції. Відповідно до засобів нарисної геометрії ландшафтну графіку поділяють на три види зображень: в *ортогональних проєкціях, у перспективі, в аксонометрії* [4–8].

Ортогональна проєкція дає умовне зображення об'єкта в певному масштабі. В ортогональній проєкції виконуються такі архітектурні креслення: генеральний план, дендроплан, фасад, розгортки, фрагменти тощо.

Перспектива й *аксонометрія* використовуються для об'ємно-просторового зображення ландшафтного об'єкта, побудови багатопланових картин та світлотіні.

За технікою виконання всі три види можуть бути *лінійними* і *світлотіньовими*. Найпоширенішою є лінійна графіка, на якій базуються архітектурні креслення. Вона найбільш професійно передає творчий задум архітектора (рис. 6.1, 6.2). Як ми можемо спостерігати на цих рисунках, у зображеннях дерев чітко виділяються відмінності та, зокрема, окремі важливі деталі.

Від правильності й культури графічного зображення ландшафтного об'єкта здебільшого залежать повне уявлення про композицію і втілення її в натурі. У процесі проєктування проєктант стикається з необхідністю зображення рослинного світу. Щоб уміло виконати антураж, за допомогою мінімальних засобів передати особливості рослинного середовища, дуже важливо мати відповідні навички.

Рис. 6.1. Приклади зображення дерев у плані та силуети основних крон дерев (у проєкції зверху), що застосовують у ландшафтному проєктуванні (силуетний засіб зображення дерев у проєкції зверху) (за Крижановською Н. Я.) [4, 5]: 1, 2, 3, 4 – етапи та порядок графічного зображення дерев.

Рис. 6.2. Приклади зображення дерев у плані та силуети основних крон дерев (у бічній проєкції), що застосовують у ландшафтному проєктуванні (силуетний засіб зображення дерев) (за Крижановською Н. Я.) [4, 5]: 1, 2, 3, 4 – етапи та порядок графічного зображення дерев.

В архітектурній практиці відомі певні крайнощі в зображенні рослинних об'єктів. Зокрема, ідеться про натуралістичне зображення з прискіпливою деталізацією структури дерев або їхніх нетипових особливостей (пороків, дефектів зростання). Цей засіб подекуди настільки захаращує креслення, що композиційна прозорість проєкта порушується. Навпаки, архітектори, зображуючи рослинність, впадають у крайнощі, у вигляді ліній, плям, незрозумілих за формою, структурою, поза будь-якою відповідністю й подібністю до рослинності. Цьому засобу зображення властива зайва умовність. Як вважає Крижановська Н. Я. [4, 5], істотним недоліком багатьох зображень, що властиві в першу чергу архітекторам, є властиві йому шляхи заповнення простору і слабкий зв'язок із реальними ландшафтними композиціями та природою взагалі. Усе це впливає з небажання розуміти основи багатьох необхідних наук (ботаніки, дендрології, морфології рослин, психології, графіки, тощо), формування яких ґрунтується на ландшафтній графіці й ландшафтних при-

йомах формування композицій. Найголовнішими для ландшафтної композиції й ландшафтної графіки декоративними якостями деревних рослин є величина або розмірності рослини в дорослому стані (або хоча б певному віці) та морфологічні особливості форми крони. Величина деревної рослини при цьому є об'ємним показником. Вона залежить від розвитку крони і стовбура у висоту та ширину (товщину). Першочергове значення мають висотні показники та ширина крони, що визначають особливості форми крони. У деяких випадках рослини здаються не об'ємними, а плоскими (виткі рослини, ті, що покривають мур будинку, або «мур» зеленого масиву відносно до площини зеленого газону). Форма крони є однією з декоративних і найважливіших ознак деревних порід. Крони деревних порід формуються у трьох напрямках: вертикальному (близькому до напрямку стовбура), горизонтальному (перпендикулярно до осі стовбура), діагональному (під кутом до осі стовбура). Співвідношеннями розвитку відгалужень і визначається переважно форма крони. Із огляду на форму крони деревні рослини класифікуються у такий спосіб: розложиста (неправильна), пірамідальна, конусоподібна, веретеноподібна, колоноподібна, овальна, еліпсоподібна, її варіанти (яйцеподібна, зворотнояйцеподібна, зонтикоподібна, куляста, напівсфероподібна), штамбова, кушова, плакуча, повисла, інверсивна, кручена, ліаноподібна, сланка, подушкоподібна, що детальніше буде розглянуто в окремому розділі. На рис. 6.1 та 6.2 відображені оптимальні зразки зображення рослин у фронтальних та горизонтальних проєкціях.

Різноманітність природних характеристик деревних рослин (форма та щільність крони, особливості текстури та фактури рослинних поверхонь, вікова й сезонна динаміка, декоративні властивості листя, квітів, стовбура, конструкція штамбу) – база, на основі якої створюються варіанти можливих композицій. Тому важливим елементом навчальних програм, пов'язаних із парковим будівництвом, повинна бути морфологія рослин, що досліджує особливості будови рослинних організмів. Враховуючи декоративні якості деревних рослин, можна створювати безліч архітектурних композицій із дерев і кушів, тобто за творчим задумом архітектора формувати художню систему організації зеленого матеріалу. У цій системі архітектор застосовує різноманітні композиційні рішення як на основі одного дерева та куща, так і шляхом їхнього поєднання в композицію. Щоб зрозуміти специфіку ландшафтної графіки й композиції, необхідно на основі знань ботаніки й дендрології виявити закономірності фенологічних ритмів життя рослин (рис. 6.3).

Ритмічно перебігаючі життєві процеси у природі супроводжуються сезонними змінами габітусу, кольору рослин та чітко чергуються. Ритмічні тривалі процеси пов'язані в першу чергу зі зростанням та розвитком рослин. На основі певних ритмічних процесів щорічно розвивається стовбур, гілки, створюються інші конструктивні особливості рослини. Гілки діляться на відрізки певних довжин функціонального призначення. Одні елементи є основою для стовбура, другі – для зростання наступної гілки, треті – призначені для листя, квітів і плодів.

Дуже важливо зрозуміти закономірності багатолітнього ритмічного влаштування гілок, а через них – побудову всього дерева. Необхідно знайти повторюваний ритм розгалуження, що є індивідуальним для кожної породи. Це положення стосується навіть розташування листя на гілках. Конструкція дерева будується на основі чергування однотипних повторних елементів, на певній геометричній закономірності зламів ліній, різноманітних за формою та довжиною. У розташуванні листя на гілках спостерігаються п'ять основних типів ритмів: парний та гвинтоподібний (супротивний), шаховий та перехресний (почерговий), мутовчастий (кільцевий). Кожен із цих типів може ускладнюватися. Ще складнішими є ритмічні типи в конструкціях гілок.

Рис. 6.3. Приклади конструктивного способу зображення дерев в ортогональних проєкціях [4, 5]

Виразні ритми гілок, які повторюються, впливають з основних ритмічних типів розташування листя на гілках і насправді мають більш складний просторовий розподіл, наприклад фрактальний або ж мозаїчний. Дуже часто зустрічаються ритми розгалуження, засновані на жорсткій закономірності зламів ліній (спірея березолиста із зигзагоподібною структурою гілок). Подібні ритми зустрічаються на багатьох деревах. Досить часто подібні структури формуються на фрактальному принципі. М'які ритми засновані на плавних вигинах (верба). Складні ритми засновані на зигзагоподібному вигині гілок і тричастковому ритмі в розташуванні листя. М'який ритм відрізняється плавністю вигинів основного стрижня й елементів вторинного розгалуження. На підставі чергування пропорційних за розмірами елементів (гілок) графічно зображуються дерева як у двовимірному, так і в тривимірному просторі (рис. 6.4).

Рис. 6.4. Приклади конструктивно-орнаментального способу зображення дерев в ортогональних проєкціях [4, 5]

Пропорційність розгалуження будується на певних ботанічних закономірностях зростання дерев. Членування гілок на відрізки та їхнє кріплення до стовбуру ґрунтується на закономірностях – арифметичної, геометричної або інших пропорцій, зокрема на вищезгаданому принципі золотого перетину (співвідношення $1 : 1,61777\dots$). Для всіх дерев елементи ритму (довжина гілок, густота листя, плодів) зростають у напрямку до стовбура і зменшуються у напрямку контура. Розуміння ритму розгалуження і його пропорційності дає змогу грамотно зображувати дерева. Вертикальний ритм спостерігається в кільчастому розташуванні гілок першого порядку до стовбура за моноподіального гілкування ялини, ялиці, сосни, тсуги, несправжньої тсуги та інших хвойних порід, а також у деяких листяних дерев за симподіального гілкування, наприклад тополі [4–7].

Рис. 6.5. Приклади зображення масивів деревних рослин [4, 5]: 1 – простий однопорідний із сосни; 2 – складний двоярусний масив з берези в одному ярусі і ялини звичайної у другому з підліском сніжнягідника (проф. I-I та проф. II-II – дуб звичайний та клен гостролистий)

Оскільки з віком деякі породи дерев втрачають чіткість ритму, необхідно під час вивчення їх графічного зображення орієнтуватися на середній вік, коли ритм є яскраво вираженим. Ритм, як динамічний, так і статичний, у рослинному світі існує не тільки в побудові гілок рослин, але й у силуеті крони, орнаментальній побудові листя, у кольорах і плодах. Орнаментальні ритми в малюнках листя – основа оригінальної композиції. Різні ритми рослин активно використовуються архітекторами під час створення ландшафтних композицій і ритмічних алей, живої огорожі та інших об'єктів.

Малювання або графічне зображення рослини необхідно починати з ретельного його вивчення, із промальовування деталей, бруньок, листя, гілок. Необхідно дотримуватися принципу пізнання від внутрішнього до зовнішнього, за допомогою мінімальних засобів досягати максимальної виразності. Цей підхід дає змогу графічно вірно зобразити декоративно-естетичні якості дерев, їхній стан і спрощує процес графічного зображення, робить його свідомим.

На основі декоративних ознак дерева можуть зображуватися за допомогою трьох основних способів: *конструктивний, силуетний, орнаментальний* [4–7].

Конструктивний спосіб впливає з конструкції каркасу крони й певної системи розгалуження рослин, заснованої на закономірностях ботанічного зростання [4, 5]. Графічне зображення дерев у цей спосіб ґрунтується на системі взаємопов'язаних гілок різноманітної величини й густоти, що впливає із закономірностей конструкції стебла та щільності крони. Перш ніж розпочати зображувати у цей спосіб, необхідно з натури й літературних джерел вивчити конструкцію стовбура та гілки. Їх взаємне розташування (кут відхилення), певний ритм членування гілок визначають графічне зображення. Знання ритму розташування бруньок (або вузлів) та інших гілок дає змогу через ущільнення або розрідження домогтися відповідного відображення щільності крони, не залишаючи поза увагою конструкцію та характер рослини. Таким чином можна малювати дерева різної щільності та форми крони. Щільність розгалуження здебільшого біля зовнішнього контуру форми крони – густа, а в середині – рідка. Дерева, таким чином, можуть зображуватися об'ємними або площинними. Конструктивний спосіб доцільно застосовувати для зображення дерев в осінньому та зимовому стані.

Силуетний спосіб зображення базується на суті самого терміна. Силует утворюють різні обриси неосвітлених предметів на світлому тлі. У ландшафтному дизайні силуети утворюють солітери (одинаки) або групи дерев, масиви зелених насаджень (рис. 6.5) [4, 5]. На графіці це виглядає як характерний обрис, окреслений однією лінією або суцільним тлом. На практиці це досягається за допомогою характерного контуру малюнку за периметром крони дерев. Необхідно засвоїти одне важливе правило – віднайдення контуру має ґрунтуватися на головній декоративній якості дерев, формі крони. Це основа силуетного способу зображення дерев. Так можна зображувати всі породи дерев. Максимального ефекту досягають за поєднання оригінальних деревних форм та навколишнього оточення. Силуетні композиції плакучих форм дерев створюють дуже різноманітні й навіть полярно протилежні настрої. Малюнок силуету дерев може бути межово спрощеним (проста зигзагоподібна ритмічна лінія) або певним чином складним зі своєрідним переплетенням ритмічних ліній, які повторюють характер силуету. Силует може зображуватися у вигляді як певної суцільної маси, так і ажурних відокремлених мас. Враховуючи те, що розгалуження визначає форму крони, в ажурному зображенні прогалини між силуетними масами мають заповнюватися елементами розгалуження. Відпрацювання силуету залежить від форми крони дерева, його положення в композиції, масштабу, якісного та кількісного складу зелених насаджень, архітектурних завдань і засобу графічного зображення. Наприклад, найважливіші елементи, такі як солітер, у композиції має бути більш проробленим, а маси зелених насаджень – більш узагальненими. Фасадна ландшафтна група, перспектива архітектурного об'єкта має бути максимально простою. Силуетне зображення може бути площинно-ажурним, коли потрібно через силуетний малюнок (прогалини) показати панорами або окремі композиції. Тому при зображенні рослинного світу ми маємо йти від загального до окремого й не забувати, що силует також утворюють елементи крони. Із огляду на цей факт, зображуючи дерева силуетним способом, загальну форму силуету розбивають на силуетні маси, що відповідають масам розгалуження, листя, тобто прагнуть до об'єктивного зображення. У силуетному способі зображення важливо віднайти характерне повторення контуру, тобто його ритм. Цьому способу графічного зображення притаманне домінування принципу естетичної єдності графічного обрису з природним. Цей спосіб максимально відображає настрої і передає враження від ландшафтної композиції.

Орнаментальний спосіб зображення дерев заснований на ритмічному розташуванні листя [4, 5]. Листки на рослинах розміщуються таким чином, щоб не закривати один одного, а утворювати своєрідну листову мозаїку. Ця мозаїка залежить від величини листка, його щільності та системи розгалуження. Форма листка і крони дерева тотожні (серцеподібна форма листка липи подібна до загального обрису). Перед графічним виконанням у цей спосіб необхідно звернути увагу на місце кріплення листка до стебла, на систему розгалуження, форму листка, що є основою «будівельної та графічної» одиниці, *фактури*, органічно пов'язаної з формою. Графічне зображення виконується у такий спосіб: знаходиться ритм та на його основі формується листовий орнамент у двох–трьох проєкціях; після цього заповнюється форма крони або її окремі ділянки, зважаючи на характер крони та її об'ємність. За цього способу зображення необхідно добре відчувати естетичний бік ущільнення й розрідження орнаментальних і об'ємних мас. Як і в попередніх способах, пророблення залежить від масштабу й архітектурних завдань. Силует або окремі ділянки мас крони можуть бути також виконані мозаїкою кольорів.

Усі три основні способи застосовуються на розсуд архітектора та мають на меті правильно відобразити рішення ландшафтної композиції й узгодження ландшафтного оточення зі спорудами. В архітектурній практиці можуть застосовуватися засоби, що поєднують три основних прийоми (конструктивно-силуетне, конструктивно-орнаментальне тощо). Вибір графіки залежить від масштабу, пори року, зображення рослинної композиції, щільності крони, ролі деревних насаджень у кожному конкретному випадку.

Зображення рослин і особливо деревних рослин у поєднанні з основними засобами ландшафтного дизайну найкраще здійснювати в *лінійній графіці* (рис. 6.6). Лінійна графіка, як спосіб зображення ландшафтних об'єктів, найбільш проста і зводиться до роботи олівцем, пером, тонким фломастером або рейсфедером [4, 5]. Вона полягає в зображенні об'єкта за допомогою ліній. Виразність лінійної мови графіки залежить і від характеру креслення ліній (пряма, крива, товста, тонка суцільна, переривчаста), їхньої тональності й кольору (чорна, сіра, світла, кольорова). Із метою виявлення структурних особливостей форм рослинності, скульптури, геопластики тощо або їхніх просторових взаємозв'язків із навколишнім середовищем ландшафтний архітектор використовує контрасти, або нюанси ліній. Вони застосовуються для вираження динаміки, вагомості маси елементів ландшафтного середовища й естетично впливають як безпосередньо, так і шляхом асоціативних закономірностей зорового сприйняття. Наприклад, вертикальна побудова ліній викликає відчуття стійкості, діагональна – динаміки, горизонтальна – спокою, простору, криві лінії надають враження замкненості або плинності залежно від їхнього накреслення. Ландшафтним фрагментам, виконаним у лінійній техніці, властиві лаконічність, чистота та точність образної мови з використанням ліній. Характер лінії залежить від того, яким прийомом і з яким натиском її проведено. Лінії в зображенні ландшафтних фрагментів мають бути вільними та різноманітними: сильними, активними, чорними та легкими, ледь помітними. У техніці лінійної графіки необхідно зображувати практично всі елементи ландшафтного дизайну – водні поверхні, камені, малюнок кладки тощо. Водні поверхні зображують різними прийомами штрихування. За допомогою цього прийому створюють ефект відображення різних елементів у воді, зокрема каміння. Елементи, які входять до ландшафтної композиції, мають забезпечувати найповніше виявлення природних властивостей ландшафту й найбільш глибоке сприйняття його як визначеного художнього образу. Це досягається значною мірою зображенням загального вигляду ландшафтного об'єкта та його фрагментів. Дуже ретельно продумується побудова компози-

ції листа із зображенням ландшафтного фрагмента. Якщо це каміння, то воно має бути ретельно промальованим, особливо в поєднанні з водними пристроями. Зображення стафажів, на тлі яких проєктується ландшафтний фрагмент, має виконуватися в одному графічному прийомі. Форми крон дерев не мають повторювати форм споруд, а навпаки, мають із ними контрастувати. Вибір графічного прийому під час виконання проєкту має виходити з прагнення розкрити характерні риси. За графічного зображення малих архітектурних форм (альтанок, павільйонів, навісів, пергол, трельяжів) обирають прийоми, що забезпечують легкість, помірну силу тону за щільністю й насиченістю кольору. Невеликі розміри цих споруд вимагають великого масштабу на кресленні, тому необхідно використовувати графічні прийоми для опрацювання деталей із передаванням фактури й кольору матеріалу (рис. 6.6) [4, 5, 9].

Особливо ретельно продумуються колористичні рішення ландшафтних фрагментів із виявленням акцентних композицій в організації загального простору. Спочатку варто виконувати необхідні ескізи, що виражають головну ідею творчого задуму. Ескізи виконуються як в ортогональних проєкціях, так і в аксонометрії або перспективі. Обов'язково потрібно виконувати генплан загальної території ландшафтного об'єкта й генплани фрагментів із опрацюванням цікавих рішень у перспективі або таксонометрії. Під час проєктування дуже важливим є вміння володіти умовними позначеннями різних елементів, які наносяться на генплан (рис. 6.6–6.8) [4, 5].

Після затвердження ескізів замовником зазвичай виконують демонстраційний матеріал (креслення, макети, візуалізації, кольорові ілюстрації фрагментів) й обирають відповідний графічний прийом зображення матеріалів проєкту. Сьогодні поширення набуває комп'ютерна візуалізація ландшафтних об'єктів на завершальному етапі розроблення проєкту. Вона дає змогу наочніше проілюструвати художній образ об'єкта з кольоровим колоритом та виявленням сезонної динаміки: зима, весна, літо, осінь. Із цією метою використовують спеціальні комп'ютерні програми.

Варто зазначити також, що в цілому проєктна документація об'єктів ландшафтного дизайну має відповідати проєктному завданню, яке узгоджується із замовником.

Проєкт організації будівництва містить: черговість та терміни робіт на окремих ділянках території об'єкта та за їх видами, необхідність наявності за роками та сезонами основних будівельних та допоміжних матеріалів, механізмів, транспорту, потреби в робочій силі, можливості використання існуючих будівель та споруд як складські та побутові приміщення. До нього входять будівельний генеральний план (будгенплан) та календарний план. У будгенплані вказують: під'їзні шляхи, місця для складування матеріалів, стоянки автотранспорту та механізмів, місця підключення до мереж водопостачання, каналізації та інших інженерних комунікацій, вказуються межі черговості виконання робіт за етапами будівництва. У календарному плані визначаються потреби в робочій силі та механізмах з урахуванням установленної черговості проведення робіт. Відповідно до вимог у спеціальній формі вказують всі види робіт, одиниці вимірів та обсяги (за кошторисом та відомостями основних обсягів робіт). За нормативними довідниками знаходиться середній виробіток на людину в день по певному виду робіт та середній виробіток на існуючі механізми. На цій базі розраховують загальну необхідну кількість людино-днів та машино-днів (людино-годин, машино-годин). Потім установлюють терміни виконання робіт у днях, розраховується необхідність у робочій силі та механізмах.

Рис. 6.6. Приклад графічного зображення ландшафтного проєкту приватного присадибного саду: генплан

Рис. 6.7. Приклад графічного зображення ландшафтного проєкту приватного присадибного саду: розбивне креслення

Рис. 6.8. Приклад графічного зображення ландшафтного проекту приватного присадибного саду: дендроплан основний

Надалі складається графік виконання за місяцями та декадами. На основі даних календарного плану виконання робіт, обсягів вантажів, які перевозяться, складають план завезення матеріалів для будівництва. За ним визначають потрібну кількість транспортних засобів для перевезення вантажів.

У наш час переважну частину проектної документації можна створювати за допомогою різних комп'ютерно-прикладних програм, що використовуються в будівельно-проектних організаціях [10–24]: AutoCAD Civil 3D 2009, AutoCAD Revit Architecture Suite 2009, AutoCAD 2011, AutoCAD Map 3D, AutoCAD 2018, AutoCAD 2019, AutoCAD 2020, AutoCAD Civil 3D (Autodesk), AutoCAD 2021, ще краще –

ArchiCad 21, ArchiCad 22, ArchiCad 23 (GRAPHISOFT, інсталується на операційне забезпечення Microsoft Windows та Apple MacOS X), які дозволяють створювати проекти як на площині, так і в просторі (у програмі є великий вибір примітивів, засобів для редагування відповідно до міжнародних стандартів, можливе автоматизоване виконання обрахункових дій; управління програмою можливе з допомогою як клавіатури, так і панелів приладів), Adobe Photoshop, Autodesk 3ds Max (раніше 3D Studio MAX), Autodesk 3ds Max 2020 (інсталується на операційне забезпечення Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 та Windows 10 на платформі x64), що дозволяє тривимірну візуалізацію проекту озеленення (графічний програмний пакет САПР, створений компанією Autodesk, завдяки якому отримується фотореалістичне зображення майбутнього саду в тій чи іншій детальності, у необхідному ракурсі, дозволяє побачити, чи вписується в стиль вашого саду підібрані дизайнером архітектурні споруди або декоративні елементи, наочно уявити новий перетин рель'єфу або вечірнє освітлення), ArchiCAD Start Edition 2011 – графічний програмний пакет САПР для архітекторів, створений фірмою Graphisoft, що повністю відповідає ДЕСТам (AutoCAD). Усі ці програмні продукти відповідають тим вимогам, які існують у сфері будівництва та архітектури та дозволяють створювати креслення, які широко використовують графічні принципи, нами раніше згадувані. Певну зацікавленість являє розробка фірми DAZ: DAZ Bryce 7.0. Вона характеризується такими властивостями:

- Instancing Lab лабораторія клонування, побудована за принципами екосистем;
- нові типи джерел групового освітлення;
- моделювання дерев;
- моделювання гірських ландшафтів та їх експорт;
- моделювання води та водойм;
- редагування неба та хмар (управління прошарками хмар, використання неба як джерела світла для HDRI, додаткове освітлення об'єкта від сонця);
- імпорт об'єктів із більшості 3d-форматів;
- підтримка імпорту анімації із DAZ Studio, Poser та ін.;
- метаболі;
- редактор матеріалів та текстур;
- анімація, імпорт/експорт анімації;
- інтеграція з програмами DAZ 3D;
- рендеринг (з алгоритмом raytrace);
- експорт та імпорт файлів даних FBX і COLLADA, а також моделей Google SketchUp та Spore™ істот;
- створення систем частинок (анімація, управління розміром, вагою, кількістю).

Цікавими є також такі розробки:

програми FloorPlan 3D 8 компанії Media House (для планування квартир, котеджів і прилеглих до будинку територій з можливим проектуванням ландшафтів у тривимірному вимірі під будь-яким кутом, з будь-якої точки огляду);

«Сад и огород», «Наш сад 3D Pro» російського виробництва (мінімальні вимоги до комп'ютера, проста в роботі, містить ілюстративну енциклопедію рослин, зручний проектувальник саду, консультант-агротехнік та визначник захворювань рослин);

комплекс програмного забезпечення CREDO (забезпечує комплексне рішення завдань інженерної геодезії, геології, проектування об'єктів промислового, громадського, транспортного будівництва, організує ефективний взаємобмін даними

в межах одного або кількох проектів між фахівцями різних підрозділів організації, відкриті для імпорту та експорту із інших систем, таких як AutoCAD);

Sierra Yome & Land Design 3D / Land Designer 3D (містить 3 диски: Land Designer 3D, Photo Garden Designer 3D, Garden Encyclopedia; проекти озеленення у тривимірному просторі);

Sierra Land Designer 3D 7.0 (дозволяє проектувати ландшафт у 3D- та 2D-форматах, змінювати положення камери, побачити сад у різні пори року та в різні години доби);

Complete Landscape Designer 3 (величезна база заготовок-шаблонів, придатна для створення проекту ландшафту присадибної ділянки, об'ємна бібліотека рослин – дерев, чагарників та квітів, розміщення яких у створеному проекті дає можливість зрозуміти, який вигляд буде мати ваша ділянка після їх висадки, можливість пошуку рослин з певними параметрами, зокрема за вологістю, кислотністю ґрунту, освітленістю, можливим місцем розташування на території садиби, можливість роботи з готовими світлинами, імпорт файлів, простий, інтуїтивно зрозумілий набір функцій, дуже зручний інструментарій);

Expert Landscape Design 3D (зручне моделювання проекту власної ділянки, проте не є рекомендованим для реалізації офіційної проектної документації);

«Наш сад 10» (містить енциклопедію на 16600 рослин з можливістю їх фільтрації за 25 параметрами, у т. ч. за ґрунтами, часом квітання, розмірами, за зонами і місцем висадки, швидкістю розростання, строком життя, пересадки тощо, 3D-планувальник з різними редакторами та бібліотеками об'єктів та матеріалів, фоторедактор для роботи з цифровими світлинами, включно зі створенням ряду сезонної зміни світлин та оператором створення презентацій), енциклопедію захворювань рослин), її модифікація – «Наш сад «Кристалл 10.0» (висока якість візуалізації, оновлена бібліотека об'єктів, калькулятор для формування кошторису, максимально доповнена енциклопедія рослин, можливість використання мощень доріжок та майданів, наявність елементів креслень та інструментів, фоторедактор для роботи з якісними цифровими світлинами, включно зі створенням ряду сезонної зміни світлин та оператором створення презентацій, можливість редагування ресурсів, що є з їх додаванням, опція «огорожі та східці», візуалізація тіней на зображеннях);

FloorPlan 3D 12 (за допомогою програми можна віртуально рухатися по проєктованій території, використовуючи тривимірну графіку, детально та зо всіх боків розглядати ландшафт ділянки з будь-якої точки і яким завгодно кутом);

SketchUp (Google SketchUp) дозволяє імпортувати файли з інших програм та надавати їм тривимірний вигляд. Має шаблони безлічі популярних форм, об'єктів, матеріалів, різних елементів декору для екстер'єру, має набір усіх необхідних опцій та інструментів – від олівця та лінійки з ластиком до проєкції в третю площину);

Punch Home Design (зручний інтерфейс, солідна бібліотека готових об'єктів, 3D-рендери, що дозволяють зробити з ваших малюнків або завантажених фото тривимірні моделі проекту, можливість розміщення завдяки додаткам у будь-якій точці проекту якої завгодно рослини, альтанки та інших об'єктів, підбір матеріалу та кольору, аналіз території об'єкта за певного освітлення);

Realtime Landscaping Architect (можливість створення повного генплану ділянки з 3D-візуалізацією разом з кошторисом, за можливості створення будь-якого рельєфу, з ефектами анімації та присутності, можливістю побачити сад в різні пори року та в різні години доби, з бібліотекою в 12 800 об'єктів, 5 700 ексклюзивних планувань, які можна використати як шаблон з варіантами дендропланів, 1 200 атрибутами та 200 аксесуарами для дизайну включно з екстравагантними видами освітлення та доріжками; можливими також є нанесення позначень та пояснень (міток,

приміток, стрілочок), масштабування та перевертання проєкту під різними кутами зору, імпорт світлин, креслень та фігур).

У наш час виникає все більше прикладних програмних архітектурних пакетів, які все частіше знаходять собі використання в проєктних роботах і з кожним роком їх асортимент буде розширюватись.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. – Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
2. Александер Р., Бэкстоун К. Дизайн сада. Профессиональный подход. Киев: Кладень-Букс, 2006. 135 с.
3. Александер Р. Настольная книга садового дизайнера: пер. с англ. Москва: ЗАО «БММ», 2008. 292 с.
4. Крижановская Н. Я. Основы ландшафтного дизайна. Харьков: Константа, 2002. 214 с.
5. Крижанівська Н. Я. Основы ландшафтного дизайна: підручник. Київ: «Ліра-К», 2009. 218 с.
6. Жирнов А. Д., Гоздог М. Е. Дендропроєктування. Озеленення населених місць. Ландшафтна архітектура. Завдання та методичні поради з практичних робіт. Львів: УкрДЛТУ, 1997. 34 с.
7. Жирнов А., Пушкар В. Дизайн паркових рослинних угруповань: навч. посіб. Київ: АКККіМ, 2001. 58 с.
8. Остапенко Б. Ф., Жирнов А. Д. Методические указания по ландшафтному проектированию зеленых насаждений городов. Киев: РИО Харьк. СХИ, 2002. 135 с.
9. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2008. 456 с.
10. Бирнз Д. AutoCAD 2011 для чайников. Москва: Диалектика, 2011. 480 с.
11. Бондаренко, С. В. AutoCAD для архитекторов. Москва: Диалектика, 2009. 592 с.
12. Келли Л. Мэрдок Autodesk 3ds Max 2009. 3D Studio max. Библия пользователя, оригинал Autodesk 3ds Max 2009 Bible. 3D Studio max. Москва: Издательский дом «Диалектика», 2009. 1312 с.
13. Куприянов Игорь. 10 самых популярных программ для ландшафтного дизайна URL: <https://roomble.com/ideas/soveti-i-idei/gid-po-vyboru/10-samyh-populyarnyh-programm-dlya-landshaftnogo-dizajna/> (дата звернення: 12.08.2020)
14. Ланцов А. Л. Компьютерное проектирование в архитектуре. ArchiCAD 11. Санкт - Петербург: ДМК-Пресс, 2007. 800 с.
15. Мэрдок Келли. 3ds Max 2012. Библия пользователя. Москва: Диалектика, 2012. 1280 с.
16. Наш Сад Версия 10.0. Компьютерная программа для ландшафтного дизайна. Планирование, энциклопедия, уход. URL:<http://www.dicomp.ru/products/rubin-9/index.html> (дата звернення: 10.09.2020).
17. Титов С. ArchiCAD 13. Справочник с примерами. Москва: Фойлис, 2010. 544 с.
18. ArchiCAD 23. URL: <https://www.graphisoft.ru/> (дата звернення: 17.09.2020)
19. Autodesk 3ds Max 2020. From Wikipedia, the free encyclopedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max (дата звернення: 12.08.2020).
20. CREDO-DIALOGUE. Компания «Кредо-Диалог» URL: <http://www.credo-dialogue.com/> (дата звернення: 12.08.2020)

21. DAZ 3D – 3D Landscape Software: Bryce by DAZ 3D. Bryce 7. The First Name in 3D Landscapes URL: <http://www.daz3d.com/i.x/software/bryce><http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82> (дата звернення: 12.08.2020).

22. 3D floor plan URL: http://en.wikipedia.org/wiki/3D_floor_plan (дата звернення: 12.08.2020).

23. Sierra Home&Land Design 3D / Land Designer 3D URL: <http://netpulse.ru/soft02.htm> (дата звернення: 12.08.2020).

24. Gagliardi Natalie. Autodesk rolls out AutoCAD 2021 update with new Google Drive integration. The integration with Google Drive allows users to open DWG files stored in Drive from within the AutoCAD web app using their Autodesk ID. URL: <https://www.zdnet.com/article/autodesk-rolls-out-autocad-2021-update-with-new-google-drive-integration/> (дата звернення: 12.08.2020).

7

ОСНОВИ ҐРУНТОЗНАВСТВА, АГРОФІЗИКИ ТА АГРОХІМІЇ

7.1. Ґрунт як система

Ґрунтознавство та агрохімія є одними із найважливіших елементів ландшафтного дизайну. Без знань у цій області є принципіально неможливими роботи в даній галузі, оскільки значною мірою саме відповідні ґрунтові умови (едафотоп) разом з кліматичними визначають можливість зростання тих чи інших видів рослин у конкретних умовах, де є можливими створення або реконструкція саду. Саме ґрунт як *едафотоп* є одним із найважливіших компонентів біогеоценозу (рис. 7.1), основою та результатом діяльності біому (біоценозу) як рослинних організмів (автотрофів, продуцентів – рослин, бактерій-хемотрофів, ціанобактерій, фотосинтезуючих протистів), що створюють органічну речовину, так і пов'язаних з ними консортивними

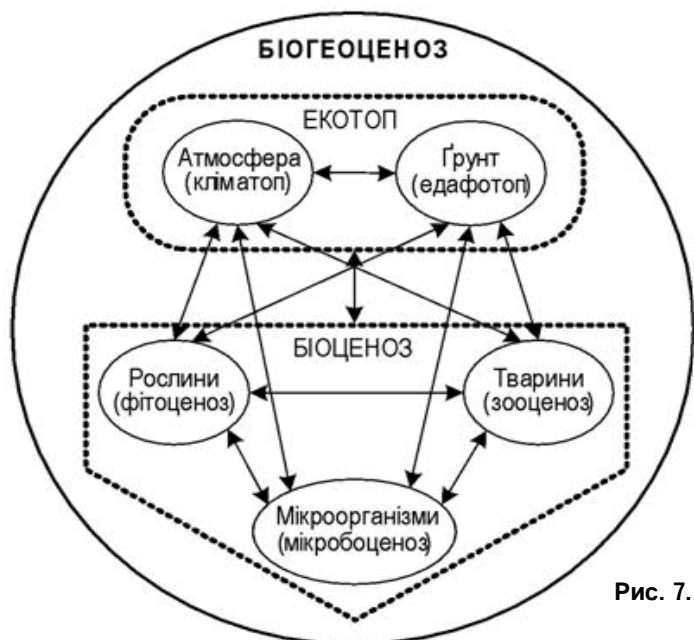


Рис. 7.1. Схема будови біогеоценозу
(за В. М. Сукачовим)

зв'язками консументів (гетеротрофів, що одержують енергію за рахунок споживання готової органічної речовини, проте не здатні розкласти органічні речовини до неорганічних – тварин, паразитичних та хижих рослин, хижих протистів, окремих грибів) та редуцентів (деструкторів, які руйнують відмерлі залишки живих істот, перетворюючи їх в неорганічні та найпростіші органічні сполуки – переважної більшості еубактерій, архей, грибів та частини протистів) [1–10].

Грунт (власне родючий ґрунт) – поверхневий шар суші Земної кулі, який утворився в результаті взаємодії гірських порід, живих та мертвих організмів (рослинності, тварин, мікроорганізмів), сонячної енергії й атмосферних опадів та чинників, похідних від них, найважливіший компонент усіх наземних біоценозів та біосфери Землі в цілому, особливе природне утворення, яке має тільки для нього характерну будову, склад та властивості, систему внутрішніх і зовнішніх функціональних зв'язків. Найважливіша властивість ґрунту – його родючість. Для цього ґрунт повинен мати достатню кількість поживних речовин та запас води, необхідний для живлення рослин [8–10].

Фактори ґрунтоутворення – елементи природного середовища, під впливом яких утворюються ґрунти. Це ґрунтоутворювальні породи, рослинні й тваринні організми, мікроорганізми, клімат, рельєф, вік, вода (ґрунтова та материнської породи), господарська діяльність людини.

Будь-які ґрунти складаються із двох основних складників – органічної та неорганічної частин ґрунту [8–10]. Базовою основою (каркасом) ґрунту є неорганічна його складова, що формується з материнської породи, яка значною мірою визначає ґрунтові властивості (ґрунтогенний субстрат). Властивості материнських порід сильно впливають на розвиток та розподіл рослинного покриву в межах певних кліматичних зон. Вона бере активну участь у процесах ґрунтоутворення і є не інертною основою, а активним учасником хімічних та фізико-хімічних процесів. Саме неорганічна складова визначає вологоємність, вміст і склад обмінних катіонів (обмінні процеси за участю колоїдів), взаємодію з водою, гранулометричний склад, структурованість, первинну родючість. Взаємодіючи з органічною (біогенною) основою ґрунту, гумусом, мінерали формують органо-мінеральну матрицю ґрунту, яка є першоосновою органо-мінеральної органічної (суто ґрунтогенної) матриці і поверхневим шаром глинистих та первинних мінералів – кварцу, польових шпатів, гідрослюд (гідробіотит, гідромусковіт, вермикуліт, глауконіт, анальцим), глин (каолініт, галуазит, хризоколла, гарнієрит), смектиту (монтмориллоніт, смектит, нонтроніт, бейделіт, бентоніт), хлоритів, апатитів, з яких складається переважна маса ґрунту. Одні з мінералів є структурною основою та впливають переважно на фізичні властивості ґрунту (кварц, монтмориллоніт, каолініт), інші – збагачують поживними речовинами (апатити – фосфором, гідрослюди – магнієм, кальцієм, залізом, калієм тощо). Ці матриці можуть мати різне походження (моренне, флювіальне, гляціальне, флювіогляціальне, аквагляціальне, лімнологічне, елювіальне, алювіальне, еолове, еолово-елювіальне, пролювіальне, делювіальне, дефляційне, абразивне, акумуляційне, колювіальне, вулканічно-магматичне), різний гранулометричний склад (кам'янисті, хрящуваті, супіщані, суглинисті, глинисті, піщані, пілуватосуглинкові), хімічний склад (кислі, нейтральні, лужні, високо лужні, карбонатні, засолені), характер відкладення (шаруваті, однорідні, пористі), вік (четвертинні, третинні, мезозойські, палеогенові, протерозойські тощо) [10]. Наприклад, леси та лесоподібні суглинки, що є материнською породою для зональних чорноземів звичайних, є однорідними, карбонатними, лужними, супіщаними-суглинковими, пілуватими, змішаного походження (полігенетичного, еолово-флювіо-гляціального, можливо ґрунтового-елювіального).

Органічна частина ґрунту складається з живих організмів (*едафон, біофази ґрунту*), що входять до його складу, органічних решток та гумусових речовин. Живі організми, зокрема автотрофи-продуценти, створюють органічну речовину та трансформують її двома основними шляхами (*розкладання органічних сполук з наступним перетворенням надалі в гумусові речовини з гуміфікацією-накопиченням*, з можливим переходом до каустобіолітів або *мінералізація-розкладання*; домінує в процесі ґрунтотворення або це один із процесів, або вони перебувають у рівновазі). Їх ґрунтотвірність залежить, у свою чергу, від сонячної активності безпосередньо, від угруповання, яке вони формують (біоценозу), від кліматичних чинників, рельєфу, типу зволоження та особливостей ґрунтових вод, складу материнської породи. Тому за різних умов існують різні типи ґрунтотвірних процесів (підзолистий, гумусово-акумулятивний, болотний, галоморфний, буроземний, глесво-елювіальний, латеритний, кріогенний, путельний). В умовах Дніпропетровської області, що належить до зони різнотравно-ковилово-кострицевих степів, домінуючим є гумусово-акумулятивний процес, пов'язаний з утворенням чорноземних ґрунтів. Рідше для нашого регіону притаманні болотний, глесво-елювіальний, галоморфний процеси, притаманні для біогеоценозів, не характерних для нашої кліматичної зони, зокрема боліт, лук та солонцево-солончакових фітоценозів.

Найважливішими для ґрунтотворення є органічні (вуглевісні, горючі) речовини ґрунту [8–10]. Незважаючи на незначний їх уміст у ґрунті (0,5–14 %, окрім торф'яних ґрунтів, де органіки може бути значно більше), вони зумовлюють конкретні прояви ґрунтогенезу, розвиток родючості, біогеохімічний кругообіг речовин на Землі, відіграють енергоакумуляуючу, біосферо-стабілізуючу роль. Вони впливають на формування профілю ґрунту, зумовлюють вбирну здатність, буферність, створюють сприятливі для біоти водно-фізичні, фізико-хімічні властивості, ґрунтово-екологічні режими, чистоту ландшафтів і біосфери в цілому. Рештки живих організмів поступово трансформуються в складний набір органічних сполук (*мертвий фон*). Сільськогосподарське використання ґрунту зазвичай призводить до зменшення кількості органічної речовини. певну частку органічної речовини ґрунту складають не повністю розкладені рештки, а також детрит (труха, переважно рештки клітковини, до 40% органічної речовини в чорноземах), що сприяє об'єднанню органічно-мінеральних мікроагрегатів в макроагрегати, агрономічно-цінну структуру. Органічні речовини, що утворилися внаслідок *первинного біогенного розкладу*, дуже різноманітні: вуглеводи (целюлоза, геміцелюлоза, пектин, цукроза, крохмаль, хітин), протеїни (білки, пептиди, навіть ферменти), азотисті сполуки (діаміни, аміни, амідні), ліпіди (воски, смоли, жири), ароматичні сполуки (лігнін), дубильні речовини (таніни). Власне *гумус* – це темнозабарвлена група азотовмісних постійно омолоджуваних, специфічних за складом, походженням і будовою поверхнево-активних, колоїдних органічних речовин, притаманних власне ґрунту (до 90% органічної речовини в бідних органікою ґрунтах). Він гарно адсорбується на поверхні мінеральної матриці ґрунту, сприяючи створенню *колоїдної міцели*.

Гумусові речовини поділяються на такі компоненти [10]: гумінові кистоти та їх солі, гумати; гіматомеланові кислоти та гіматомеланати; фульвокислоти, або рухомі кислоти гумусу та фульвати; нерозчинний залишок, або гумін.

Фульвокислоти є найбільш агресивними по відношенню до мінеральної частини ґрунту, більш гідрофільними, добре утворюючими хелати та фульвати з їдкими, лужними карбонатами та сприяють його руйнації (мають жовте забарвлення). Вони мають значно меншу молекулярну масу порівняно з гуміновими кислотами, які є стабільними (4000–15000 проти 5000–80000). Переважання в ґрунті цієї групи

речовин над гуміновими кислотами є ознакою несприятливих ґрунтових процесів (опідзолення, засолення).

Гумінові кислоти, навпаки, є високомолекулярними азотовмісними сполуками темного забарвлення, які в інших кислотах нерозчинні. При взаємодії з полівалентними іонами, такими як кальцій, магній, залізо, алюміній, утворюють аморфний нерозчинний осад гуматів. Сприяють покращенню структури ґрунтів та їх властивостей. Переважають над фульвокислотами в родючих, багатогумусових ґрунтах.

Ґрунти поділяють на *зональні*, що формуються тільки в певній кліматичній зоні, та *азональні*, які, у свою чергу, поділяють на *інтразональні* (зустрічаються в різних зонах як включення) та *екстразональні* (проникають з іншої зони по елементах рельєфу).

Гімомеланові кислоти мають проміжні характеристики.

Нерозчинний залишок, або *гумін*, містить у собі *глиногумусовий гумін* (найміцніше зв'язаний з неорганічною речовиною) та *детритний гумін* (у фіторештках), *декарбоксільовані гумусові речовини* та *неспецифічні нерозчинні органічні речовини*.

Таким чином, неорганічна та органічна частини ґрунту постійно перебувають у взаємодії, створюючи умови для росту та розвитку рослинних організмів, які забезпечують засобами існування інші групи біоти.

В умовах України залежно від особливостей ґрунтовірних процесів з півночі на південь формуються такі ґрунти: дерново-підзолисті, які переважають у Поліссі (підзолистий процес), сірі лісові, поширені в лісостеповій зоні та Поліссі, чорноземні, що розміщуються широкою смугою в межах двох зон (лісостепової й степової), пересікаючи країну із заходу на схід, каштанові, які зустрічаються в рівнинному сухому степу (гумусово-акумулятивний процес). У гірських районах формуються бурі лісові ґрунти (буроземи, буроземний процес), поширені в гірських лісових районах Криму та Карпат, а також на рівнинних територіях Закарпатської низовини та Прикарпаття, коричневі ґрунти, поширені на південному схилі головного пасма Кримських гір та в областях із середземноморським кліматом [8–11].

Інтразональними ґрунтами є лучні (глеєво-елювіальний процес), болотні (болотний процес) та перехідні між ними лучно-болотні, що формують групу гідроморфних ґрунтів, які зустрічаються в усіх природних зонах країни, а також ґрунти солонцево-солончакового ряду (галаморфний процес), що утворюються на багатих легкорозчинними солями породах (переважно морських відкладеннях) або в місцях виходу на поверхню мінералізованих вод. Залежно від рівня залягання сольового горизонту їх поділяють на солонці, солончаки та солоді [8–11].

Екстразональні ґрунти – це зональні ґрунти, які долинами річок та балками переміщуються на південь [8–12].

У Дніпропетровській області зональні ґрунти представлені чорноземами (з півночі на південь – чорноземи типові, звичайні та південні) і темно-каштановими ґрунтами. До інтразональних ґрунтів належать алювіальні, заплавно-лучні, чорноземно-лучні, болотні оглєсні, ґрунти солонцево-солончакового ряду. До екстразональних належать дерново-борові ґрунти піщаних терас річок та чорноземи лісові, які розвиваються в ярово-балкових системах [8–11].

Тепловий режим ґрунту залежить від кількості теплових променів, отримуваних землею від сонця, і теплових властивостей ґрунту, а саме його здатності поглинати променеву енергію, теплоємності й теплопровідності, його вологості, наявності рослинності, відбивання та випромінювання ґрунтом теплової енергії в атмосферу (альbedo). Тепловий режим ґрунту впливає на біологічні процеси, а отже на ґрунтоутворення. У свою чергу, рослинний покрив, який відокремлює ґрунт від атмосфери, впливає на його тепловий режим.

Водний режим ґрунту – це сукупність усіх явищ, які визначають потрапляння, рух, витрати й використання рослинами ґрунтової вологи. Джерелами води є: атмосферні опади; пара, конденсована з повітря; ґрунтові води; полив. Витрати води зумовлюють: поверхневий стік; поглинання рослинами; випаровування з поверхні рослин та ґрунту; затримання вологи, яку випаровують рослини; внутрішньоґрунтовий стік та верховодка; стікання в ґрунт води (ґрунтовий стік). Значну роль відіграють такі властивості ґрунту, як водопроникність, водозатримувальна здатність, умови клімату й погоди, характер природних рослинних формацій, на оброблених ґрунтах – особливості культурних рослин та агротехніка їх вирощування.

Виділяють такі основні типи водного режиму ґрунтів: промивний, періодично-промивний, ерозійно-промивний, непромивний, випітний, застійний, намивний, мерзлотний (кріогенний) та сезонно-мерзлотний [10].

Види води в ґрунтах такі: вільна (гравітаційна), пароподібна, лід, хімічно зв'язана (конституційна), кристалогідратна, капілярна, гігроскопічна, максимальна гігроскопічна, плівкова (молекулярна), внутрішньоклітинна. Для рослин доступна гравітаційна та капілярна вода [10].

До *водно-фізичних властивостей ґрунту*, зокрема до загальних фізичних властивостей, відносять щільність твердої фази, об'ємну масу та пористість (шпаруватість, порожнинність), які бажано визначати в ґрунті першочергово. Іноді визначають зв'язність, липкість, повітряну проникність, повітряну ємність, водоемність (вміст польової вологи, гігроскопічної вологи, максимальної гігроскопічної вологи), водопроникність, водопіднімальну здатність [10].

Важливою властивістю ґрунтів є їх *поглинальна здатність* [10]. Поглинальною здатністю називають здатність ґрунту утримувати та поглинати з ґрунтового розчину різні речовини. Мінеральні сполуки розкладаються в ґрунтовому розчині на катіони й аніони. Ґрунт неоднаково поглинає іони мінеральних сполук, використовувані коренями рослин. Тому забезпеченість рослин ґрунтовими поживними речовинами залежить не тільки від типу ґрунту, водно-повітряного та теплового режиму, але й від його поглинальної здатності.

Забезпеченість рослин поживними речовинами визначають за вмістом легкодоступних форм цих речовин у ґрунті. Зокрема, встановлюють вміст у ґрунті нітратного азоту (NO_3), рухомих форм фосфору (P_2O_5) та обмінного калію (K_2O) [13–16]. Рослини за вимогливістю до поживних речовин поділяють на декілька груп: евтрофи (надають перевагу забезпеченим ґрунтам); мезотрофи (надають перевагу ґрунтам середньої забезпеченості); оліготрофи (надають перевагу слабкозабезпеченим ґрунтам); нітрофіли (вибагливі до вмісту нітрату); азотобактери (виробляють власний азот за допомогою симбіотичних бактерій – фіксаторів азоту) [1–3, 11]. Оптимальна кількість азоту в ґрунтах Дніпропетровської області – 10,1–12 мг/кг ґрунту, фосфору – 150–200 мг/кг ґрунту, калію – 120–180 мг/кг ґрунту. Якщо ця кількість менша, то необхідне внесення добрив [13–16].

Значно впливає на досяжність для рослин поживних речовин реакція ґрунтового розчину – рН (або актуальна кислотність) [13–16]. Так, рН < 7 свідчить про кислу реакцію, рН = 7 – про нейтральну, а рН > 7 – про лужну реакцію ґрунтового розчину. Реакція ґрунтових розчинів різних ґрунтів коливається від 3 до 11. Підвищення кислотності та лужності пригнічує більшість культурних рослин. Але є винятки, оскільки існують рослини-ацидофіли (надають перевагу кислим ґрунтам – більшість верескових, актинідії, ялини, гебе, ялівець звичайний, берези), алкафоби (не витримують наявності луґу – верескові, гебе), алкафіли (надають перевагу лужним ґрунтам – робінії, гледичії, дуби), галофіли (витримують високу лужність та

високу концентрацію натрію – тамарикси, мірикарії, кермеки, солероси, шведка) [1–3, 11].

Агрегатну фазу ґрунту умовно за складом можна поділити на чотири фази: тверду, рідку, газоподібну та живу. Тверда фаза складається з мінеральних та органічних речовин. Рідка фаза – вода та розчинені в ній солі, органічні речовини. Газоподібна фаза – повітря, яке займає вільні від води пори. Жива фаза – бактерії, гриби, водорості та протисти, що живуть у ґрунті.

Тверда фаза складається з частинок різної величини, які називають механічними елементами [8–10]. Серед них за розмірами виділяють фізичний пісок та фізичну глину, співвідношення яких становить гранулометричний склад ґрунту. Фізичним піском називають усі механічні елементи розміром від 0,01 до 1 мм в діаметрі, а фізичною глиною – всі частинки, дрібніші 0,01 мм. Великі механічні елементи (діаметром понад 1 мм) складають кам'янистий скелет ґрунту. Вміст у ґрунті фізичного піску та фізичної глини, виражений у відсотках від загальної маси абсолютно сухого ґрунту, визначає гранулометричний склад ґрунту [8–10].

За гранулометричним складом ґрунти поділяють на піщані розпушені (вміст фізичної глини не більше 5%), піщані зв'язні (5–10 %), супіщані (10–20 %), легкосуглинисті (20–30 %), середньосуглинисті (30–45 %), важкосуглинисті (45–60 %), легко-, середньо- і важкоглинисті (понад 60 %). Гранулометричний склад впливає на агрономічні властивості. В агрономічній практиці піщані та супіщані ґрунти називають легкими, оскільки вони легко піддаються обробці, а суглинисті та глинисті – важкими (обробка їх пов'язана з великими енергетичними затратами) [8–10, 13–16]. Легкі ґрунти розпушені, добре пропускають вологу та повітря, весною швидко прогріваються, але вони погано утримують воду, бідні елементами живлення рослин. Важкі ґрунти щільні, погано пропускають вологу та повітря, весною прогріваються повільно, тому їх обробку починають пізніше. Уміст елементів живлення в них вищий, ніж у піщаних та супіщаних. Серед рослин є певні групи, на які по-різному впливає гранулометричний склад ґрунту. Існують рослини, які надають перевагу важким ґрунтам, – дуб, ясен, липа, клен. Є ті, що надають перевагу легким ґрунтам, – псамофіти (приспособлені до росту і розвитку на піщаних ґрунтах – зіновать руська, сосна звичайна, види берези). Крім того, є групи рослин, які ростуть на скельних ґрунтах, – петранти (сосна гірська, ялівець високий, ялівець смердючий, білотка альпійська, дзвоники карпатські).

Механічні елементи ґрунту можуть склеюватися в агрегати, або грудочки різної величини та форми, що утворюють структуру [8–10]. Піщані та супіщані ґрунти, що складаються з не склеєних механічних елементів, називають безструктурними. Від структури ґрунтів, особливо водостійкої (переважання в ґрунтовогопоглинальному комплексі Ca^{2+} та Mg^{2+} , відповідно коагуляція необоротна, за типом цементу), тобто стійкої до розмиву водою, залежать умови життя рослин та родючість ґрунту. Агрономічно цінні ґрунти складаються зі агрегатів розміром від 0,25 до 10 мм, пористої, водостійкої (горіхувата та грудочкувата) структури. Такий ґрунт досить розпушений, добре пропускає та повільно випаровує воду. Заплення поверхні з утворенням ґрунтової кірки на таких ґрунтах не буває. У них немає активного поверхневого стоку води та виносу частинок разом з поживними речовинами (ерозії). Навіть у разі сильних вітрів структурний ґрунт не розсипається, його легко обробляти, він добре кришиться. Структурні ґрунти більш родючі, ніж безструктурні. Є також ґрунти, які мають структуру, нестійку у випадку намокання, що складається з великих структурних одиниць (грудкуваті, пластинчасті, монолітні, шаруваті). У них домінують катіони Na^+ , K^+ (солонці та солончаки), H^+ (ґрунти підзолистого ряду). На таких ґрунтах рослини вирощують із великими затратами

(хімічна та фізична меліорація). На структуру ґрунту позитивно впливає крім механічного складу також наявність гумусу. Найкраща структура у чорноземних ґрунтів.

У тверду фазу ґрунту поряд з мінеральними речовинами входить гумус, або перегній (органічні сполуки, які утворюються в процесі розкладання органічних залишків). У гумусі зосереджено більшість запасів елементів живлення, проте в недоступній для рослин формі. Перехід їх у доступну форму йде повільно під дією мікроорганізмів. Уміст гумусу у верхньому шарі різних ґрунтів коливається від 1 до 5 %, рідше – до 15 %. Оптимальний уміст гумусу – 3,1–4,0 % [8–10, 13–16]. Чорноземні ґрунти бувають: слабкогумусові – до 2 % органічного вуглецю; мало-гумусові – до 6 %; середньогумусові – до 9 %; багатогумусні – понад 9 %. Якщо його менше, то потрібно вносити органічні добрива. Гумус, як ми згадували, складається з гуміну (нерозчинних бігумних речовин), гумусових кислот (гумінових, гіматомеланових та фульвокислот), а також солей кислот – гумітів, гіматомелонатів та фульватів. Високий уміст фульвокислот свідчить про наявність у ґрунтово-поглинальному комплексі Na^+ , K^+ та H^+ , які спричиняють формування поганої структури ґрунту та зниження рівня врожайності. Співвідношення вуглецю гумінових кислот та фульвокислот є важливим показником: коли воно стає меншим 1, то родючість ґрунту знижується внаслідок виносу рухомих фульвокислот з верхнього шару ґрунту ($C_{ГК}/C_{ФК} < 1$), а якщо більшим 1, то родючість є нормальна ($C_{ГК}/C_{ФК} > 1$) [8–10].

Усі процеси в ґрунті відбуваються за участю води. Вона становить необхідну умову життя рослин. Вода в ґрунті разом із речовинами, що в ній перебувають, утворює ґрунтовий розчин, із якого рослини здатні отримувати необхідні елементи живлення. Проте ґрунтовий розчин може бути небезпечний для рослин. Якщо у водній витяжці ґрунту кількість розчинених солей на 100 г ґрунту сягає 0,25–0,3 %, то йдеться про ймовірне його засолення [8–10, 13–16]. Особливо небезпечні в складі водної витяжки катіони Na^+ , K^+ та аніони – карбонати, гідрокарбонати, хлориди і сульфати (CO_3^- , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}). У сполученнях вони здатні утворювати отруйні для рослин солі – гідрокарбонати, карбонати та хлориди калію й натрію, меншою мірою – хлорид магнію та сульфати натрію і калію. Доброю ознакою є те, що сумарний уміст Na^+ та K^+ не перевищує сумарного вмісту Ca^{2+} і Mg^{2+} . У протилежному разі необхідна хімічна та фізична рекультивация земель. Несприятливий також уміст у водній витяжці лучних та болотних ґрунтів іонів Al^{3+} та Fe^{3+} , що є токсичні для більшості рослин, переважно з глибокою кореневою системою. За суми сухого залишку понад 0,25 % виникає необхідність аналізу поглинутих основ, що входять у ґрунтово-поглинальний комплекс, для розробки відповідних заходів з хімічної меліорації. Сукупність органічних та мінеральних колоїдних частинок ґрунту (гумусові речовини, глинисті мінерали й гідроксиди заліза та алюмінію), що бере участь в обмінному поглинанні катіонів, називають ґрунтово-поглинальним комплексом. Ознакою засолення є також наявність у водній витяжці високих концентрацій іону Na^+ , меншою мірою – іону K^+ . Переважання Ca^{2+} у витяжці свідчить про незасоленість ґрунтів, але при цьому можлива висока алкілованість, небажана для деяких рослин (верескові та ін.). У нормі сумарний уміст Na^+ та K^+ не повинен переважати сумарного вмісту Ca^{2+} та Mg^{2+} у мілімоль-еквівалентах.

Залежно від вмісту солей у ґрунті в ході даного аналізу виділяють несолонцюваті ґрунти (менше 3–5 % Na^+), слабкосолонцюваті (5–10 %), солонцюваті (10–20 %) та сильнозасолені ґрунти (більше 20 %) [8–10]. За рівнем залягання засоленого горизонту виділяють кіркові солонці (горизонт засолення – на глибині 7 см), середньостовпчасті (7–15 см), глибокостовпчасті (понад 15 см). Солончаки

визначають за глибиною залягання максимального вмісту солей: слабкосолончакуваті (більше 0,25 % солей на глибині 80–150 см); солончакуваті (понад 0,25 % солей на глибині 30–80 см); солончакові (понад 0,25 % солей на глибині 5–30 см); солончаки (понад 1 % солей у верхньому шарі) [8–10].

Типи засолення за складом аніонів такі: сульфатне; содове (карбонатне й гідрокарбонатне); хлоридне; змішаного типу (сульфатно-содове, хлоридно-сульфатне, сульфатно-хлоридне) [8–10].

Поглинуті основи, або катіони. У природному стані ґрунти містять певну кількість поглинутих катіонів у ґрунтово-поглинальному комплексі (Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Al^{3+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+) [8–10, 13–16]. Ці катіони можуть обмінюватися на інші, які є в розчині. Обмін катіонами між розчином і ґрунтово-поглинальним комплексом відбувається в строго еквівалентних кількостях. Загальна кількість основ Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ становить суму поглинутих основ, і їх кількість відповідає ємності поглинання. Цю величину виражають у мілімоль-еквівалентах на 100 г ґрунту. Сумарну кількість усіх обмінних катіонів називають ємністю поглинання і також виражають у мілімоль-еквівалентах на 100 г ґрунту. Несприятливим є наявність серед складу ґрунтово-поглинального комплексу (за результатами аналізу сольової витяжки ґрунту) катіонів Na^+ (засолення), H^+ (опідзолення), Al^{3+} та Fe^{3+} (оглеєння). Проте чим більша валентність катіона, тим слабкіше він витісняється з ґрунтово-поглинального комплексу, окрім іона водню, що завжди домінує. Для Na^+ порогове значення в ґрунтово-поглинальному комплексі – 0,6 %. Якщо в ґрунтово-поглинальному комплексі є H^+ і Al^{3+} , то досліджують гідролітичну кислотність, величину якої також виражають у мілімоль-еквівалентах на 100 г ґрунту. Відношення суми поглинутих основ до величини суми поглинутих основ та гідролітичної кислотності, виражене у відсотках, називають ступенем насиченості ґрунту основами або насиченістю. За величиною ступеня насиченості ґрунту основами вирішують питання стосовно необхідності вапнування або гіпсування, потрібної кількості вапна та щодо форм внесення мінеральних добрив. У сольовій витяжці вивчають також потенційну кислотність ґрунту, або рН (KCl) сольове [13–16]. Цей показник враховує, крім того, протони H^+ , наявні у зв'язаному стані в ґрунтово-поглинальному комплексі. Залежно від величини рН (KCl) розрізняють такі рівні кислотності ґрунту: до 4 – дуже сильнокислий; 4,1–4,5 – сильнокислий; 4,6–5,0 – середньокислий; 5,1–5,5 – слабкокислий; 5,6–6,0 – близький до нейтрального; 6,0 – нейтральний.

7.2. Способи поліпшення водно-фізичних та хімічних властивостей ґрунтів

Меліорація ґрунтів – вид раціонального природокористування, комплекс заходів для підвищення родючості ґрунту або загального оздоровлення місцевості. Розрізняють меліорацію: гідротехнічну (зрошення, осушення, промивання засоленних ґрунтів); хімічну (вапнування, гіпсування, окиснення); фізичну (піскування, глинування, агролісомеліорація та ін.) [13–17].

До гідротехнічної меліорації земель належать зрошувальна, осушувальна, протиपाгодкова, протиселева, протиерозійна, протизсувна та ін. Особливо слід виділити снігозатримання – нагромадження снігу на полях для збільшення запасу вологи в ґрунті. Види фізичної меліорації такі [17]:

1) *мульчування* (покривання ґрунту (повне або в міжряддях) мульчою – мульчпапером, перегноєм, соломою, деревною корою, торфом, лушпинням соняшника, іноді навіть гранітною крихтою та ін., при цьому послаблюється випаровування вологи, зменшується амплітуда коливань температури ґрунту протягом доби, унеможливується утворення ґрунтової кірки);

2) *вертикальне мульчування* (для водовідведення з важких ґрунтів: глибоке розпушення слабоводопроникних ґрунтів (на глибину 50–80 см) шляхом нарізки щілин та заповнення їх мульчувальним матеріалом, що виступає прошарком для вертикального скидання надлишків ґрунтових вод);

3) *піскування ґрунту* (поліпшення властивостей ґрунту для полегшення його механічного складу внесенням піску з метою збільшення його водопроникності);

4) *глинування* (внесення в піщані ґрунти фізичної глини, для зменшення їх водопроникності);

5) *фітомеліорація* (меліорація з допомогою рослин – протиерозійна, полезахисна, пасовищна);

6) *фітомеліорація підорного шару ґрунту* (розпушують орний шар з одночасним створенням у підорному шарі щілин, які заповнюють мульчувальним матеріалом, а простір між ними засівають однорічними або багаторічними культурами з добре розвинутою кореневою системою, яка розпушує ґрунт);

7) *спеціальні види оранки для важких ґрунтів* (розпушення орного та підорного шарів зі створенням у підорному шарі щілин, ромбоподібних у вертикальному перерізі, та заповнення їх ґрунтом орного шару);

8) *рудеральна, або стихійна фітомеліорація* (за рахунок рудеральних видів рослин);

9) *створення геоконструкцій та штучних ґрунтів* (створення ґрунтів штучним шляхом у процесі чергової насипки різнорідних шарів ґрунту, материнської породи за використання штучних ґрунтових і полімерних матеріалів – геосинтетики тощо);

10) *землювання* (зняття, транспортування та нанесення родючого шару ґрунту та потенційно родючих порід на малопродуктивні землі);

11) *аерація ґрунту* (провітрювання ґрунту газону, тобто поліпшення газообміну ґрунтового повітря з атмосферним; перфорація інструментами);

12) *первинна обробка ґрунтів* (механічна підготовка ґрунтів, що включає переорювання – поличкову обробку, культивування – безполичкову обробку, дискування, розпушення);

13) *плантаж*, плантажна оранка, плантажна обробка ґрунту (глибока передпосадкова обробка ґрунту глибиною понад 70 см з перемішуванням його шарів);

14) *фіторемедіація*, або відновлення ґрунтів за використання зелених рослин, іноді в комплексі з іншими живими організмами (біоремедіація). Є такі напрямки та види фіторемедіації: *різофільтрація* (витягування корінням рослин з ґрунту необхідних їм речовин, які можуть бути забруднювачами), *фітоекстракція* (накопичування в біомасі небезпечних забруднювачів, зокрема важких металів першого рівня небезпеки), *фітоволатилізація* (випаровування рослинами надлишкової вологи та летких забруднювачів через транспірацію), *фітостабілізація* (переведення рослинами забруднювачів в більш стабільну та менш рухому форму), *фітодеградація* (деградація рослинами органічного забруднення в комплексі з мікроорганізмами), *фітостимуляція* (стимулювання рослинами розвитку симбіотичних організмів, що очищають ґрунт). Використовується найчастіше для антропогенно трансформованих ґрунтів.

Хімічна меліорація ґрунту – система заходів щодо хімічного впливу на ґрунт для поліпшення його властивостей та умов вирощування рослин. У процесі хімічної меліорації з корененасиченого шару ґрунту видаляються небезпечні для рослин солі, у кислих ґрунтах зменшується вміст водню та алюмінію, у солонцях – натрію, присутність яких у ґрунтово-поглинальному комплексі погіршує властивості ґрунту та знижує його родючість. Застосовують такі види хімічної меліорації [13–17]:

1) *вапнування* (переважно в нечорноземній зоні: внесення в підзолисто-дернові ґрунти вапняних добрив для заміни в ґрунтово-поглинальному комплексі іонів водню та алюмінію іонами кальцію, що нівелює кислотність ґрунту). Становить значну небезпеку для чорноземних ґрунтів;

2) *гіпсування* (для ґрунтів солонцево-солончакового ряду: внесення гіпсу, кальцій якого замінює в ґрунті натрій, для зменшення лужності; внесення меліоранта в цьому випадку чергують із плантажем, культивуванням, оранкою, лущенням, промиванням і застосуванням рослин-сидератів та сівозмін). У чорноземній зоні за високого вмісту сульфатів у ґрунтах бажано вносити гіпс у комплексі з піском та торфом або у формі фосфогіпсу;

3) *підкислення* (внесення в лужні та нейтральні ґрунти сірки, дисульфату натрію, піриту, сульфатпіриту, розчинів органічних та мінеральних кислот, зокрема ортофосфорної, шавелевої, сірчаної тощо);

4) *внесення органічних та мінеральних добрив і ґрунтосумішей* у значних дозах, яке зумовлює істотне поліпшення режиму живлення ґрунтів, наприклад піщаних.

Добрива можна класифікувати за такими ознаками: походженням (мінеральні та органічні); агрегатним станом (рідкі, напіврідкі, тверді); способом дії (прямі та опосередковані); способом їх внесення в ґрунт (основні, припосівні, підживлювальні, внутрішньоґрунтові, поверхневі). Добрива вносять для поповнення запасу поживних речовин у ґрунті, таких як фосфор, калій, азот [13–17].

Органічні добрива – добрива, які містять елементи живлення рослин переважно у формі органічних сполук (гній, компости, торф, солома, гнойова рідина, зелене добриво – рослини-сидерати, мул-сапропель, пташиний послід, біогумус, фекалії, перепріла тирса, солома та деревна кора, промислові та господарські відходи, осадки стічних вод тощо). Іноді їх вносять комплексно (верховий торф + гній, свинячий гній + вапно тощо).

Органо-мінеральні добрива – гумінові добрива, що складаються з органічної речовини та зв'язаних із нею хімічних або адсорбційно-мінеральних сполук (гумофос, гумофоска, торфо-аміачні добрива, торфо-мінерально-аміачні добрива, гумати натрію та амонію). Цей тип добрив детально буде розглядатись у наступному розділі.

Мінеральні добрива – неорганічні сполуки, які містять необхідні рослинам елементи живлення у вигляді різних мінеральних солей. Бувають азотними (карбамід, аміачна селітра), фосфорними (апатити, фосфорити, фосфоритна мука, суперфосфат, подвійний суперфосфат, приципітат), калійні (калію монохлорид, сульфат калію, калімагнезія).

Комплексні мінеральні добрива – добрива, які містять кілька елементів у складі однієї сполуки або у вигляді мехнічної суміші спеціально підібраних речовин або окремих одноелементних добрив. Вони бувають *подвійними* (азотно-фосфорні, азотно-калійні або фосфорно-калійні) та *потрійними* (азотно-фосфорно-калійні). За способом виробництва поділяються на *складні* (амофос, калійна селітра),

складнозмішані, або комбіновані (нітрофос, нітрофоска, нітроамофос та нітроамофоска,) та *змішані* (суміші простих добрив).

Рідкі комплексні добрива (РКД) – це добрива, що знаходяться у вигляді водних розчинів і містять два або більше поживних елементів. Найчастіше РКД відносять до групи фосфатних добрив. Найбільш масовими є концентровані рідкі комплексні добрива, що містять азот (N) та фосфати (P) у співвідношенні 1 : 3. До них належать марки APP (амонійно поліфосфатні) 10 : 34 та 11 : 37.

Мікродобрива – добрива, що містять мікроелементи, речовини, які рослини споживають у невеликій кількості (борні, мідні, марганцеві, цинкові, кобальтові, молібденові й ін.), а також *полімікродобрива*, у складі яких два і більше мікроелементів (наприклад, хелати – сполуки органічних речовин з металами: Zn, Cu, B, Mo, Fe, Co).

Бактеріальні добрива – препарати, які сприяють поліпшенню живлення рослин (поживних речовин вони не містять, але містять корисні для рослин ґрунтові мікроорганізми). Це такі добрива, як нітрагін, азотобактерин та фосфорбактерин.

Добрива тривалої, або пролонгованої, дії – це добрива, які розкладаються поступово протягом тривалого часу залежно від потреби в них рослин (наприклад, добриво «Апіон» – від рос. «автоматический питающий и осмотический насос» – спеціальна форма добрив, яка забезпечує локальне підконтрольне живлення в зоні корененасиченості рослин протягом усього вегетаційного періоду та містить азот, фосфор і калій у співвідношенні 18 : 6 : 18, мікроелементи й гумати, «Ekote», «Osmocote», «Everris (Scotts)», «Yara Vila», «Fertika»).

Посадкові ґрунтосуміші [13–17], які підвищують уміст гумусу в ґрунті, використовують у процесі вирощування більшості декоративних рослин. До їх складу входить дернова, листяна, компостна та торф'яна земля, багата органічними складниками. Крім того, у суміші як розпушувачі додають пісок, тирсу, подрібнену деревну кору.

Дернова земля – це продукт розкладу трав'яного дерну з додаванням гною.

Листяна земля – продукт розкладу листя дерев (липи, берези, клена) та чагарників.

Перегнійна земля утворюється в результаті повного розкладу свіжого перегною та соломи протягом 1–3 років.

Склад посадкових ґрунтосумішей буває різний, наприклад: для ялиць – 2 частини глинистої дернової землі, 3 частини листяної землі, 1 частина торфу, 1 частина річкового піску; для ялівцю звичайного та прибережного – 2 частини торфу, 1 частина глинистої дернової землі, 2 частини річкового піску; для листяних порід – у суміші піску та торфу потрібно в 2 рази менше, ніж для ялиці та ще додатково 1/2 об'єму старого компосту або перегною. Використовують спеціальні посадкові добрива («Кеміра», «Агрикола»). Для посадки ацидофілів, наприклад рододендронів, посадкову яму заповнюють сумішшю кислого торфу, хвойної та листяної землі, річкового піску (3 : 1 : 2 : 1). До неї додають повне мінеральне добриво. Для поліпшення механічного складу використовують *хвойну землю*, яку готують із хвої, кори хвойних дерев, окрім тиса.

7.3. Робота на ділянці замовника

Для одержання достовірних результатів велике значення має відбір зразків у полі (у найбільш типовому місці за системою топографічних координат) та правильне їх зберігання (у повітряно-сухому стані) [12, 18]. Місця, де потрібно відібрати зразки ґрунту для агрохімічного обстеження, визначаються попередньо, до виїзду на ділянку, на основі архівних матеріалів ґрунтового обстеження (якщо такі наявні), топографічних карт та космічних знімків надвисокої роздільної здатності. Кожна точка відбору зразків фіксується в системі географічних координат, що забезпечує можливість повторних досліджень за цими ж точками (краще приєднати до GPS-координат та до топографічної сітки). Зразки для вивчення властивості та генезису ґрунту можуть бути відібрані з генетичних горизонтів ґрунтового розрізу (які мають морфологічні відмінності) і підгоризонтів ґрунту. Один ґрунтовий розріз закладають за умови рівномірного рельєфу на 4–5 га. Беруть зразки також із декількох точок поля (статистично достовірно – 16 точок), середню пробу з яких після перемішування використовують для вивчення агрохімічних властивостей. Якщо ґрунт не потребує детальних досліджень (відсутні підозри стосовно засолення тощо), то змішаний зразок складають з 15–20 індивідуальних проб, відібраних рівномірно по всій площі ділянки з поверхневого орного горизонту. Крім того, відбирають суцільні зразки ґрунту масою близько 100 г для фізичних досліджень (об'ємна маса). Для визначення типу ґрунту достатньо інформації про зовнішні ознаки верхнього шару ґрунту, склад рослинності, особливості рельєфу та кліматичної зони [8–10]. У випадку неоднорідного рельєфу відбір зразків проводять у межах тієї чи іншої форми рельєфу або його частин, якщо вони відрізняються за рівнем ґрунтових вод (бажано посередині кожної ділянки, зайнятої певною формою рельєфу, або як мінімум у трьох місцях, рівномірно віддалених одне від одного, за наявності схилу). Іноді, щоб отримати більш детальні дані щодо морфологічних особливостей ґрунту, щоб визначити точну глибину залягання карбонатного горизонту, або горизонту засолення, детально простежити процеси засолення, оглеєння, на ділянці закладається ґрунтовий розріз, де відбір зразків здійснюють до глибини 2 м, в кожному генетичному горизонті ґрунту (рідше в кожному прошарку в 10 см).

Для відбору зразків на значну глибину (до 2 м) можна використовувати ґрунтовий ручний бур (TMS-4810, TMS-4812, TMS-4814) або мотобур для відбору порушених інтегральних зразків (TMS-4800, TMS-4802, TMS-4804, TMS-4806, TMS-4808).

Для більшої точності всі зразки аналізують окремо, а потім уже статистично розраховують показники для кожного горизонту. Кожен зразок масою 500 г упаковують у тканинний мішечок та маркують. Обов'язково треба навести розраховані норми витрат добрив, органіки та меліорантів на одиницю площі. Необхідні показники, за якими визначають витрати на окультурення земель, дає аналіз ґрунту. З агрофізичних показників обов'язкові гранулометричний склад, іноді – питома та об'ємна маса, польова, гігроскопічна та максимальна гігроскопічна волога; з агрохімічних – уміст гумусу, розчинних форм нітратів, фосфатів та калію, прожарений залишок водної витяжки, рН, у разі можливого засолення – катіонно-аніонний склад водної витяжки ґрунту, потенційна кислотність сольової (KCl) витяжки ґрунту, ємність поглинання та розподіл обмінних основ [18, 19]. У деяких випадках (гідроморфні ґрунти, підзолистий ряд, засолені ґрунти) вивчають гідролітичну кислотність [19]. Рідко проводять санітарно-мікробіологічні дослідження для виявлення патогенної мікрофлори. У промислових зонах іноді вивчають уміст речовин-

забруднювачів (детергенти, важкі метали, нафтопродукти). Паралельно з'ясовують рівень залягання ґрунтових вод (у тому числі наявність верховодки на щільних водоупорах, прихованих джерел), наявність поблизу водойм, відстань до них, можливість паводків та підтоплення території. Обов'язково також відбирають зразки поливної та ґрунтової води для з'ясування їх катіонно-аніонного складу, рівня загальної мінералізації, основних санітарних характеристик. На базі отриманих результатів дослідження робиться висновок про можливість їх використання як поливної та питної. Перед використанням добрив та інших препаратів потрібно перевірити, чи дозволене їх використання на території України [20–21].

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Злобін Ю. А. Основи екології. Київ: Лібра, 1998. 249.
2. Корсак К. В., Плахотнік О. В. Основи екології. Київ: МАУП, 2000. 238 с.
3. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2001. 500 с.
4. Кучерявий, В. П. Урбоекологія. Львів: Світ, 1999. 345 с.
5. Дылис Н. В. Основы биогеоценологии. Москва: МГУ, 1977. 237 с.
6. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Москва: Лесн. пром-сть, 1971. 336 с.
7. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Ленинград: ЛГУ, 1964. 447 с.
8. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. Ч. 1. 270 с.
9. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. Ч. 2. 285 с.
10. Тихоненко Д. М., Горін М. О., Лактіонов М. І. Ґрунтознавство. Київ: Вища освіта, 2005. 703 с.
11. Белова Н. А., Травлев А. П. Естественные леса и степные почвы. Днепропетровск: ДГУ, 1999. 348 с.
12. Гаркуша И. Ф. Полевое исследование почв: учеб. пособие. Москва – Ленинград: Сельхозгиз, 1952. 81 с.
13. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2013. 406 с.
14. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник, Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.
15. Минеев В. Г. Агрохимия: учебник. 2-е издание перераб. и доп. Москва: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. 720 с.
16. Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И. Агрохимия: учебное издание. Москва: Колос, 2002. 584 с.
17. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
18. Карпинский Н. П. Взятие почвенных образцов: пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм. Москва: Россельхозиздат, 1969. С. 9–10.
19. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. Москва: МГУ, 1970. 487 с.
20. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2008 рік. Київ: Юнівест Маркетинг, 2008. 448 с.
21. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні URL: <https://menr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovnennya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007--1328.html>. (дата звернення 13.08.2020).

8

ОСНОВИ МЕЛІОРАЦІЇ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ҐРУНТІВ

8.1. Планування територій

Планування територій – процес урегулювання використання територій, що полягає в створенні та втіленні містобудівної документації, прийнятті та реалізації відповідних рішень. При теоретичному плануванні території використовується ряд затверджених місцевим відділом архітектури та планування важливих документів, таких як містобудівна документація (текстові та графічні матеріали, за якими регулюється планування), проєктна документація (*див. розділ 5*), генеральна схема планування території України та генеральний план населеного пункту, схема планування, детальний план, проєкт забудівлі території. Документ повинен бути узгоджений з місцевими та регіональними правилами забудівлі, вписуватись в інженерно-транспортну інфраструктуру, червоні лінії, взагалі лінії регулювання забудівлі, у принципі формування архітектурно-просторової композиції забудівлі, відповідати цільовому використанню земель, де вона розміщується, державним будівельним нормам [1–3], ураховувати державні, громадські та приватні потреби, юридично закріпленим за власником (документ на власність), забезпечувати раціональність розселення та визначення напрямку стійкого розвитку населених пунктів, ураховувати визначення та раціональне розміщення територій житлової та громадської забудівлі, промислових, рекреаційних, природоохоронних, оздоровчих, історико-культурних та інших територій та об'єктів, санітарно-гігієнічні норми, норми протипожежної безпеки, обґрунтування та встановлення режиму раціонального використання земель та забудівлі території, на якій передбачена перспективна містобудівна діяльність. Після узгодження на всіх рівнях та затвердження в Бюро технічної інвентаризації, приступають до практичного планування території, що полягає у вирівнюванні, вертикальному плануванні, яке повинне забезпечити умови, необхідні для створення об'єктів та насаджень відповідно до затвердженого проєкту. По мірі проведення робіт особливу увагу потрібно звернути на технології створення спецоб'єктів, посадки дерев та кущів, обробки ґрунту, створення ґрунтових конструкцій та їх експлуатацію [4–7].

Розміщення в натурі насаджень, що проєктуються, здійснюють з дотриманням усіх розмірів прив'язки, указаних на кресленнях. На об'єктах невеликих розмірів перенесення на місцевість контурів алей, доріжок, майданчиків, рослин проводять за допомогою виміральної стрічки, мотузки та транспортиру; на великих

ділянках, за наявності забудівлі та насаджень, що ускладнюють огляд, – за допомогою геодезичних приладів (теодоліт, нівелір, мірна планка, бусоль тощо). Основні лінії проєкту необхідно закріпити на місцевості забиванням кілків у таких місцях [4, 5]:

- зовнішні межі ділянки – по кутах та через кожні 10–20 м;
- контури майданчиків – по кутах та в точках перетину їх дорожньою та стежковою мережею, а також алеями;
- алеї та стежки – у точках злому осі та через кожні 5–10 м по бровках;
- кола та еліпси, а також інші криві – у геометричних центрах та характерних точках;
- ряди дерев та чагарників – по осі ряду, через кожні 5–10 м;
- групи та масиви – у місцях висадки рослин по контуру групи чи масиву, детальна розбивка в межах контуру може проводитись безпосередньо перед викопкою ям.

Якщо неможливо прив'язати проєктне рішення до реальної ситуації, то викликають представника проєктної організації для з'ясування недоліків. Проєкт відправляють на доопрацювання. Значними погрішностями вважають зміни в трасуванні алеї та доріг, розміщенні споруд, майданчиків, квітників, груп дерев та чагарників, що порушують проєкт. Допустимими є такі погрішності:

- бровок основних алеї, доріжок, майданчиків – 0,5 м;
- криволінійних трас вторинних стежок – 1 м;
- солітерів та груп дерев та чагарників – 0,5 м;
- лінійних насаджень – 0,5 м від бровки алеї;
- квітників – 0,3 м від бровки доріжок та майданчиків.

Роботи з озеленення повинні проводитись після облаштування підземних мереж, систем дренажу, закінчення робіт з вертикального планування, будівництва доріг та вивезення будівельного сміття. На ділянках сильно засмічених або з занадто перетнутим рельєфом реалізація проєкту (виніс проєкту в природу) проводиться в декілька етапів.

8.2. Особливості посадкових робіт

При створенні зелених насаджень основним матеріалом є саджанці дерев та чагарників.

Вимоги до посадкового матеріалу. Основним матеріалом для створення зелених насаджень є саджанці дерев та чагарників [5].

Основними джерелами отримання посадкового матеріалу деревних рослин для об'єктів ландшафтної архітектури є спеціалізовані розсадники, де вирощується та формується посадковий матеріал дерев та кущів спеціально для об'єктів ландшафтної архітектури (скверів, бульварів, вулиць та площ, магістралей, територій житлової забудови, парків і міських садів).

Другорядними джерелами отримання посадкового матеріалу є:

- лісові розсадники деревних порід, в яких є спеціальні відділення для вирощування та формування дерев та кущів, придатних для озеленення територій санітарно-захисних зон, доріг, лісопарків, зон відпочинку і туризму тощо;
- об'єкти озеленення з насадженнями дерев і кущів, які підлягають реконструкції та проріджуванню шляхом пересаджування їх на інші об'єкти з попередньою підготовкою рослин;

- міські землі з ділянками, які відводяться під забудову та які мають існуючі насадження, що підлягають ліквідації та які можна частково пересадити на об'єкти озеленення з попередньою підготовкою;

- лісові культури в приміській зоні, із якої обирають окремі дерева для підсадок в парки та лісопарки;

- лісонасадження в міських або приміських лісах, із яких із спеціально відведених ділянок (рідин, галявин) обирають окремі рослини для посадки при озелененні територій парків, лісопарків, житлової зони селищ тощо;

- парки та лісопарки, де є добре розвинений самосів, що може бути використаний при створенні лісопарків [5, 6].

За віком та розмірами посадковий матеріал можна поділити на три основні групи:

- сіянці (одно-, дворічні) та невеликі саджанці або батоги 3-річного віку, що використовуються при створенні деревних масивів лісового характеру;

- стандартні саджанці 5-, 12-річного віку висотою до 4–4,5 м – для посадки в парках та скверах, на вулицях, в декоративно-захисних смугах тощо;

- стандартні саджанці чагарників – 2 років (черенкованих) – 5 років (сіяних), при створенні насаджень житлових районів;

- великомірні дерева (крупноміри) віком 15–20 років – для висадки на головних магістралях, на центральних алеях елементів озеленення різного призначення, за приватним замовленням.

Пропонується така градація посадкового матеріалу при створенні тих чи інших об'єктів садово-паркового мистецтва:

- при озелененні територій скверів, бульварів, вулиць, магістралей, площ краще використовувати тільки великомірний посадковий матеріал. Висота дерев повинна сягати 4,5–5 м. Рекомендовано використовувати великі чагарники (для спеціальних насаджень); низькорослі (заввишки 0,5 м) – барбариси, спіреї; високорослі (заввишки 1,1 м) – бузки, чубушники. Доцільно використовувати вирощені чи дорошені контейнерні рослини;

- при створенні груп та солітерів центральних парків як акцентів у композиції використовувати дерева із школок тривалого вирощування, розсадників заввишки 4,5–5 м і кущі заввишки 0,6–1,0 м (для спеціальних насаджень). Доцільно використовувати вирощені чи дорошені контейнерні рослини або рослини, що були неодноразово перешколені та викопані з ґрунту розсадників, будучи попередньо підготовлені до пересадки;

- при озелененні територій великих парків (при створенні масивів і куртин в даних умовах), шкіл, дитячих садів, лікарень та інших громадських установ використовувати та вважати стандартними сформовані саджанці дерев заввишки 2,5–3 м та кущів висотою 0,3–0,6 м (залежно від таксону рослин). Доцільним є використання саджанців, викопаних з грудкою, або контейнерних;

- при створенні масивів лісопарків, захисних насаджень, спеціальних щільних насаджень промислових зон, внутрішньоквартальних насаджень жилих зон доцільно використовувати 2–3-річні невеликі саджанці (батоги або із сформованою кроною) заввишки до 1,0–2,5 м для дерев, до 0,3 м для кущів. Доцільно використовувати як саджанці, викопані з грудкою, так і з оголеною кореневою системою за умови належного їх зберігання та транспортування;

- одно-, дворічні сіянці деревних рослин можуть бути використані лише при створенні позаміських лісових захисних та промислових насаджень та при рекультивації земель. Рекомендується використання саджанців з оголеною кореневою системою за умови належного їх зберігання та транспортування.

Дерева, що повинні висаджуватися на об'єкти ландшафтної архітектури, повинні мати симетричну крону з оптимальною кількістю добре розвинених, здорових скелетних гілок без наявності пошкоджень, з характером гілкування, що відповідає архітектоніці дерев даного виду, компактну кореневу систему. Так, дерева висотою 4,5 м для посадок в ряди на магістралях та площах повинні мати штабм заввишки до 2,2 м при діаметрі на висоті 1,3 м від поверхні землі не менше 7 см. Число скелетних гілок у кроні повинно бути не менше 8 шт. Об'єм земляної грудки навколо кореневої системи при квадратному перетині повинен становити мінімум $1,7 \times 1,7 \times 0,65$ м.

У житловій котеджній та елітній висотній забудові доцільне використання дерев з межовими параметрами:

для листяних: висота дерева – 6–7 м; висота штамбу – до 2,2 м; діаметр штамбу – 15 см; число скелетних гілок – 8–10;

для хвойних: висота дерева – 4–5 м; діаметр крони – 2 м; діаметр штамбу – 10 см.

Відповідно до державних будівельних норм [1, 2] передбачені такі характеристики посадкового матеріалу, а також відповідних до цього розмірів посадкових ям і траншей:

посадковий матеріал повинен бути здоровим (без механічних пошкоджень крони та стовбура, без зовнішніх ознак пошкодження шкідниками та хворобами, повинен мати визрілі бруньки та повністю здерев'янілі верхівкові пагони) і в разі завезення його з районів, що перебувають під карантинном, повинен мати свідоцтво на дозвіл вивозу. Використовують дерева та кущі із здоровою, розвиненою, добре вираженою кореневою системою та достатньою кількістю мичкуватого коріння. Вік саджанців визначається за інтенсивністю росту дерева, агротехнікою вирощування, а також специфікою використання в озелененні. Згідно з прийнятими зараз в Україні ДСТУ, що відображені в збірнику «Державні будівельні норми України. Ресурсні елементні розрахункові норми на будівельні роботи. Збірник 47. Озеленення. Захисні лісонасадження. Багаторічні плодіві насадження. ДБН Д.2.2-47-99» [1, 2], регламентуються чіткі показники висоти стандартних саджанців та штамбу, діаметр штамбу на висоті 1,3 м; рекомендується певна кількість скелетних гілок та довжини кореневої системи для декоративних листяних та хвойних порід, указуються стандартні розміри кореневої грудки відповідно до загальних розмірів саджанців. Для хвойних порід також указується висота саджанця, діаметр його крони, розмір кореневої грудки, обов'язковою є одновіршинність (окрім ялини тяньшанської), симетричність крони. Відповідні вимоги існують також до чагарників. Строки та способи викопування посадкового матеріалу, способи посадки дерев і чагарників, вибір необхідних знарядь і пристроїв залежать від розміру посадкового матеріалу, виду рослин і цільового призначення посадок (табл. 8.1).

Відповідно до стандартів Європейської асоціації розсадників «ЕНА» існує загальноприйнята в Європі детальна класифікація посадкового матеріалу, вимоги до маркування якого представлені в збірнику «European Technical and Quality Standards for Hardy Nurserystock Including roses, fruit trees, herbaceous perennials» [8]. Станом на 2017 рік до цієї асоціації ввійшли всі провідні країни виробники посадкового матеріалу: Голландія, Бельгія, Німеччина, Франція, Фінляндія, Італія, Польща, Сербія, Греція, Великобританія, Іспанія, Болгарія, Данія, Угорщина, Ірландія, Швеція, Португалія, Швейцарія, Норвегія. Головною метою організації є опрацювання стратегії в області розсадництва, лобіювання інтересів в європейських законодавчих органах, участь у спеціальних програмах Єврокомісії з популяризації екологічних програм та благоустрою, міжнародний обмін досвідом та технологіями.

Стандартні розміри грудок, ям та траншей для посадки дерев та кущів [1, 2]

Найменування груп посадкового матеріалу та спосіб посадки	Грудка		Яма або траншея		
	розмір, м	обсяг, м ³	розмір, м	площа, м ²	обсяг, м ³
Дерева і кущі з грудкою землі:					
круглою	Д = 0,2 Н = 0,15	0,005	Д = 0,8, Н = 0,5	0,5	0,25
	Д = 0,25 Н = 0,2	0,01	Д = 0,8, Н = 0,5	0,5	0,25
	Д = 0,3 Н = 0,3	0,02	Д = 0,8, Н = 0,75	0,5	0,38
	Д = 0,5 Н = 0,4	0,08	Д = 1,0, Н = 0,8	0,79	0,63
	Д = 0,8 Н = 0,6	0,3	Д = 1,5, Н = 0,85	1,76	1,5
квадратною	0,5×0,5×0,4	0,1	1,4×1,4×0,65	1,96	1,27
	0,8×0,8×0,5	0,32	1,7×1,7×0,75	2,89	2,17
	1,0×1,0×0,6	0,6	1,9×1,9×0,85	3,61	3,07
	1,3×1,3×0,6	1,01	2,2×2,2×0,85	4,84	4,11
	1,5×1,5×0,65	1,46	2,4×2,4×0,9	5,76	5,18
	1,7×1,7×0,65	1,88	2,6×2,6×0,9	6,76	6,08
Дерева листяні з оголеною кореневою системою (без грудки) при посадці:					
у природний ґрунт	–	–	Д = 0,7, Н = 0,7	0,38	0,27
з внесенням рослинної землі	–	–	Д = 1,0, Н = 0,8	0,79	0,63
Кущі с оголеною кореневою системою (без грудки) при посадці:					
в ямі в природний ґрунт	–	–	Д = 0,5, Н = 0,5	0,2	0,1
в ямі з внесенням рослинної землі	–	–	Д = 0,7, Н = 0,5	0,38	0,19
у траншеї у однорядний живопліт та витких	–	–	0,5×0,5×1,0	0,5	0,25
у траншеї у дворядний живопліт	–	–	0,7×0,5×1,0	0,7	0,35

Відповідно до цього рослини, які надходять до продажу, повинні відповідати нижчепереліченим якісним вимогам. Рослини, які не відповідають цим вимогам, не повинні пропонуватись або продаватись як оптовим, так і роздрібним клієнтам без спеціальної угоди між продавцем і покупцем. Будь-які вимоги, гарантії та рекламациї до таких рослин не прописуються в рамках вищезазначених Стандартів, але обумовлюються за угодою сторін.

Рослини повинні бути здоровими, визрілими, вільними від бур'янів, шкідників та хвороб. Вегетуючі рослини повинні бути загартовані, адаптовані до умов відкритого ґрунту. Листя повинно бути вільним від значних ушкоджень шкідниками і

хворобами. Коренева система повинна бути здоровою, добре розвинутою і відповідати виду або сорту рослини, віку, ґрунтовим умовам, в яких рослина зростала, а також об'єму надземної частини рослини. Коренева система не повинна мати викривлених або сплєтених основних коренів, розташованих близько до кореневої шийки, а також будь-яких фізіологічних ушкоджень. При викопуванні, сортуванні, зберіганні, транспортуванні та іншій обробці рослин з оголеною кореневою системою повинна бути виключена можливість пересихання коренів. Земляні грудки повинні бути міцними та твердими, здатними зберегти цілісність у період від викопування до посадки. Вони повинні бути добре пронизані коренями. За виключенням грудок рододендронів та азалій, земляні грудки рослин, що поставляються на продаж, повинні обов'язково упаковуватися в мішковину. Розмір грудки повинен відповідати виду або сорту, габітусу, розвитку і розмірам рослини, а також ґрунтовим умовам, в яких рослина зростала. Земляні грудки відбірних рослин (солітерів) повинні бути захищені додатково неоцинкованою дротовою сіткою або дерев'яним коробом. Тканина та всі інші пакувальні матеріали для грудок повинні бути виготовлені з матеріалів, які добре розкладаються.

Вік у роках повідомляється для певних груп продукції відповідним чином. Якщо рослина вирощувалася не менше одного сезону, вік повинен указуватися в роках. Один сезон вирощування прирівнюється до одного року. Якщо рослина вирощувалася менше одного сезону, вік указується в місяцях. Для щеплених рослин указаний вік відповідає кількості сезонів вирощування прищепи. Для мультиштамбових дерев – кількості сезонів вирощування головного стовбура.

Якість рослин має бути належною для даної породи, вирощеної в умовах культури. Вирощування рослин в умовах культури передбачає такі умови утримання рослин:

- регулярне і достатнє удобрення ґрунту;
- наявність достатнього простору для росту і розвитку;
- проведення регулярних та достатніх заходів щодо боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками;
- здійснення поливу та проведення інших меліоративних заходів (за необхідності);
- регулярне формування, обрізання, стрижку крон рослин;
- пересадження рослин і підрізування коренів.

Розмір приростів у рослин, спосіб розгалуження, розміри, форма і колір листя повинні відповідати біологічним властивостям і віку виду або сорту рослини. Стовбури та гілки не повинні мати механічних і фізіологічних ушкоджень, які могли б завдати шкоди габітусу рослини або її подальшому розвитку. Параметри рослини, які вказуються в прайс-листах і товаросупровідних документах, повинні визначатися габітусом рослини: для розпростертих рослин указується ширина, для рослин з вертикальним ростом – висота. Для карликових рослин може вказуватися або ширина (діаметр), або висота. Щеплення повинні мати гарне зрощення.

Всі рослини, підготовлені до доставки, повинні відповідати своїм найменуванням. Кожна партія рослин повинна бути промаркована. Партія рослин – це будь-яка кількість рослин одного походження, одного віку і розміру, одного виду і сорту, з однотипною упаковкою, що супроводжується одним товаросупровідним документом. Типи упаковки при відвантаженні рослин можуть бути такими:

- рослини з оголеною кореневою системою (BR) в пучках;
- рослини в ящиках різних типів і розмірів;
- рослини в європалетах;
- рослини на металевих стелажках (СС-тралів);

- рослини в мішках та іншій м'якій тарі.

Передбачається надійна система маркування рослинного матеріалу. Етикетки, що застосовуються в маркуванні, повинні відповідати таким вимогам:

- етикетки повинні бути довговічними;
- етикетки повинні надійно кріпитися;
- кожна етикетка повинна містити правильну повну назву (рід, вид, сорт) і необхідні відмінні характеристики товару, відповідні товаросупровідним документам;
- інформація повинна добре читатися.

Кожна партія рослин повинна бути забезпечена мінімум двома етикетками. Якщо в одну упаковку входять різні рослини (партії рослин), кожен рослин має бути промарковано окремо. При поставці доцільно позначити кожен розмір кольором. Рекомендуються до використання такі кольори: синій, жовтий, червоний, білий. У пропозиціях, накладних і рахунках молоді рослини, отримані методом культури тканини, повинні бути позначені аббревіатурою ТС.

Існують певні вимоги до стандартизації та класифікації посадкового матеріалу. Необхідні виміри зазвичай включають параметри розміру (від – до), які є необхідними для ефективної та професійної стандартизації. Сортування є правильним, якщо всі рослини даного стандарту досягають устанавленого мінімального розміру. Висота вимірюється від рівня ґрунту або кореневої шийки. Там, де заявлений тільки один розмір, вертикально зростаючі таксони рослин вимірюються за висотою, розлогі рослини вимірюються за шириною.

При вимірюванні дерев обхват стовбура вимірюється на висоті один метр від рівня ґрунту (на відміну від вітчизняних стандартів, де цей замір проводиться на висоті 1,3 м). Для багатостовбурних дерев (дерев з декількома стовбурами, мультиштамбів) має бути зазначено кількість стовбурів, обхват самого слабкого з них, який вимірюють на висоті один метр від рівня ґрунту, а також висота дерева. Всі вимірювання здійснюються у метричній системі мір. Для вимірювання висоти і ширини рослини використовують сантиметри. Для вимірювання діаметра стовбура використовують міліметри. Коли вказують висоту рослини, або ширину крони, або діаметр стовбура, вік зазвичай не вказують. Однак він може згадуватися в переліку або може бути вказаний на вимогу покупця.

Авторами стандартів пропонується також такий глосарій, що дозволяє визначитися із термінологією, що використовується в європейському сучасному розсадництві:

Висота – вертикальна відстань між кореневою шийкою рослини та її верхівкою в природному стані. Виняток: швидкорослі хвойні та листяні вічнозелені, які вимірюються до середини приросту поточного року.

Габітус (зовнішній вигляд) – характерні особливості росту і розвитку рослин. Наприклад: високий, широкий, карликовий.

Рослини різного габітусу можуть мати різні форми крони. Наприклад, розкидисту, що стелиться, колоновидну, пірамідальну, чашоподібну, віялоподібну, оберненояйцеподібну, яйцеподібну, кулясту, овальну, зонтоподібну, напівсферичну, конічну, плакучу.

Горщик – технологічна ємність об'ємом менше 2 л, в якій саджанець був вирощений або проданий. Горщики можуть бути виготовлені з різних матеріалів – торф'яних волокон, пластмаси, дерева, паперу, тканини і т.д. та можуть відрізнятися за розміром, формою і якістю. Позначаються символом – Р.

Кімнатні рослини – рослини, вирощені в горщиках. Позначаються символом Р.

Штучна коренева грудка – ґрунтова грудка, сформована з вологого субстрату навколо кореневої системи рослини, що викопана з голим коренем в період спокою. Повинна забезпечити повну приживлюваність рослини після пересадки.

Контейнер – технологічна ємність об'ємом від 2 л і більше, в якій саджанець був вирощений або проданий. Контейнери можуть бути виготовлені з різних матеріалів – торф'яних волокон, пластмаси, дерева, паперу, тканини і т.д. і можуть відрізнятися за розміром, формою і якістю. У даному контексті маються на увазі контейнери, які не використовуються в ландшафтному дизайні для остаточного зростання рослин. Позначаються символом С.

Контейнерні рослини – рослини, вирощені в контейнерах. Позначаються символом С.

Коренева грудка – неушкоджена земляна грудка, що містить корені саджанця. Коренева грудка може бути:

- викопана вручну або машиною й обгорнута в мішковину і (або) неоцинковану дротяну сітку й інші пакувальні матеріали, що забезпечують цілісність і збереження кореневої системи;

- розміщена в контейнері та вирощена відповідно до технології так, щоб при видаленні контейнера коренева система була досить розвинена для того, щоб утримати кореневу грудку в цілості;

- вирощена в контейнері за відповідною технологією так, щоб при видаленні контейнера коренева система була досить розвинена для того, щоб утримати кореневу грудку в цілості; в разі посадки саджанця з контейнером корені повинні легко проникати через стінки і дно контейнера, а коренева грудка не повинна руйнуватися при частковому пошкодженні контейнера при садінні;

- вирощена в тканинному контейнері так, щоб коренева система була досить розвинена і при видаленні тканини змогла утримати кореневу грудку неушкодженою.

Культивар – культурна рослина (сукупність рослин, ідентичних за генетичною природою і біологічними властивостями), спеціально найменована, чії унікальні особливості зберігаються в процесі розмноження і підтримуються людськими зусиллями (культивар – скорочення від лат. *cultivated variety* – культивованій різновид, культурний сорт.)

Розмноження культурою тканин (мікророзмноження, мікроживцювання або мікроклональне розмноження) – розмноження рослин від дуже маленьких частин меристематичних тканин або клітинних культур, вирощених *in vitro* або у контейнері з регульованим штучним середовищем і живленням.

Окуліровка – один із способів вегетативного розмноження рослин брунькою (вічком). Так також іменують результат цього способу розмноження – продукт з'єднання (щеплення) однієї рослини і бруньки (вічка) іншої рослини. В результаті окулірування обидві рослини продовжують зростання як єдине ціле.

Відкрита коренева система (голий корінь) – коренева система саджанця без грудки землі.

Підрізка коренів – систематичне обмеження кореневої системи саджанця, що росте у відкритому ґрунті, з метою стимулювання розгалуження коренів і утворення компактної мичкуватої кореневої системи. Потрібно для забезпечення повного приживання рослини після пересадки.

Посадковий матеріал – деревні і трав'янисті рослини (включаючи корені, кореневища, насіння і бульби), вироблені для пересадки.

Щеплення – процес, а також продукт з'єднання двох або більше рослин або їх частин так, щоб коли вони зростуться, вони продовжили своє зростання як єдине ціле. Один із методів вегетативного розмноження.

Продукція розплідника – рослини, вирощені в умовах культурної практики, в умовах регулярного і професійного догляду. Рослини, які були розмножені, вигнані і вирощені таким чином, щоб підвищити здатність кореневої системи до зростання та розвитку, щоб після пересадки забезпечити можливість рослині повністю відновитися.

Рослини, пересажені з відкритого ґрунту в контейнер – рослини, викопані з ґрунту з неущождженою грудкою землі і поміщені в контейнер.

Сертифікований посадковий матеріал – продукція розсадників, що відповідає добровільно прийнятим стандартам виробництва і якості. Для сертифікації посадкового матеріалу, вільного від небезпечних шкідників і хвороб, потрібне відповідне звернення в державні територіальні органи санітарного контролю. Рішення про таку сертифікацію приймається виключно цими органами.

Зібрані рослини – рослини, які вирости поза умов культурної практики: викопані з природних місць зростання, лісових насаджень або інших місць, де за ними не здійснювався необхідний професійний догляд протягом декількох років. Зібрані рослини повинні мати маркування, відмінне від маркування сертифікованого посадкового матеріалу.

Специфікація продукції розсадників – будь-які необхідні позначення, що поєднують групи рослин, із зазначенням їх розмірів і якісних характеристик. Специфікація може містити інформацію про походження рослин та інші деталі, прийняті на ринку розсадницької продукції.

Субстрат – штучно створене середовище, в якому можуть бути вирощені рослини.

Скелетні гілки (у дерев) – основні бічні гілки, що відходять від стовбура дерева. Їх не можна плутати з другорядними приростами – пагонами або короткими гілочками, що відходять від стовбура або гілок. На великих деревах скелетні гілки розглядаються як гілки першого порядку.

Гілки (у чагарників) – головні прирости, що ростуть безпосередньо від основи куща.

Коренева шийка – місце переходу кореневої системи в надземну частину рослини, зазвичай на поверхні ґрунту.

Крона – сукупність різних за розміром, віком і призначенням гілок надземної частини дерева.

Лідер (центральний провідник) – частина стовбура дерева від перших бічних гілок до вершини, головна центральна вісь рослини.

Штамб – частина стовбура дерева від кореневої шийки до місця відходження першої великої гілки.

Багатостовбурні дерева (мультиштамби) – дерева з декількома стовбурами, кожен з яких починається не вище 50 см від рівня ґрунту. Багатостовбурне дерево повинно мати не менше двох рівно розвинених гілок.

Дерева без штамбу – дерева, сформовані з одним яскраво вираженим стовбуром і рівномірно розподіленими по його поверхні відповідно до особливостей виду / сорту пропорційними бічними приростами, що починаються від самої землі.

Дерева штаббові – дерева, які мають рівний, практично прямий, вільний від гілок штамб і гармонійно розвинену крону. Щеплені та окуліровані штаббові дерева можуть мати не більше ніж слабкий вигин у місці зрощення. Прищеплені штаб-

бові дерева можуть бути вирощені шляхом щеплення в основу підщепи або на необхідній висоті.

Зелений живець – живець з листям, заготовлений від пагона поточного року протягом періоду вегетації (активного росту).

Чагарники – деревні рослини більш ніж з трьома нерозгалуженими гілками або мінімум трьома розгалуженими гілками. Чагарники повинні за час зростання в розсаднику пересаджуватися і піддаватися формуючій обрізці.

Молоді чагарники – ще слабо розгалужені, але вже зміцнілі молоді чагарники, мінімум дворічні, пересаджені або з підрізаною кореневою системою.

Однорічні щеплені дерева – дерева, які отримані в результаті такої процедури:

- щеплення в кореневу шийку;
- вигонки однорічного пагону;
- одноразового обрізання цього пагону на зворотний ріст на рівні щеплення;
- вигонки нового однорічного приросту, який продовжує підщепу.

Здерев'янілий живець – живець, узятий з визрілого приросту, що знаходиться в стадії спокою; зазвичай в кінці сезону, після листопаду.

Нащадок, відприск (коренева поросль) – рослина, отримана з додаткових бруньок на коренях або кореневищах.

Відсадка (-1/0 і -2/0) – відокремлена або відрізана частина вихідної рослини, яка має додаткові корені в своїй основі. Невелика кривизна рослини можлива, якщо вона є наслідком застосовуваного способу розмноження.

Піраміди – деякі види / сорти деревовидних рослин можуть бути вирощені як піраміди. Вирощені у вигляді піраміди кущі повинні мати один сильний центральний лідер і мінімум три сильних типових для сорту бічних відгалужень.

Підщепи для щеплення – одно- і дворічні деревні рослини, розмножені насінням або вегетативно, на які прищеплюють або окулірують сортові форми відповідних видів. Підщепи використовуються як витривала основа або для надання певного впливу на габітус сорту. Вони поділяються на:

- насінневі підщепи: сіянці, підрізані сіянці та пересаджені сіянці;
- вегетативно розмножені підщепи: відведення, а також вирощені із зелених або здерев'янілих живців.

Підщепи, на які здійснюється щеплення, повинні бути вказані.

Щепи – вегетативні частини рослин від сіяних або вегетативно розмножених деревних рослин. Використовуються як вихідний матеріал для розмноження сортових деревних рослин.

Рослини для живоплотів – дерева і чагарники, стійкі до обрізання через особливості росту і придатні для формування живоплотів.

Солітерна рослина – добірна доросла, добре сформована рослина, пересаджена в розсаднику як мінімум тричі, призначена для поодинокі посадки.

Молоді рослини – дерева і чагарники, отримані з насіння або вегетативно розмножені, призначені для подальшого дорощування в розсаднику. Як правило, 1–2-річні, найчастіше реалізовані з голим коренем або в мультиплатах або горщиках. Надалі можуть бути пересаджені в ґрунт або в контейнер.

Сіянці (1/0) – не пересаджені рослини, що отримані з насіння, які можуть мати тільки один головний корінь. Можуть використовуватися як підщепи або вирощуватися як самостійні рослини.

Сіянці пересаджені (1/×0) – пересаджені (пкірувані) однорічні рослини, які мають кілька сильних коренів, які розташовані не нижче 6 см від кореневої шийки. Пересаджені сіянці повинні мати принаймні три сильних кореня, за винятком підщеп груші (два кореня). Пересаджені однорічні рослини, у яких корені знаходяться

нижче 6 см від кореневої шийки або які мають тільки один чи два сильних кореня, вважаються сіянцями (1/0).

Сіянці підрізани (1/0 #) – рослини, у яких головний корінь був підрізаний нижче рівня ґрунту в посівній грядці, які мають ті самі особливості, що й пересажені однорічні сіянці.

Укорінений живець – однорічна рослина із зелених або здерев'янілих живців з придатковою кореневою системою.

Батоги – молоді нерозгалужені дерева. Це дерева з одним стовбуром, небагатьма бічними гілками або без них, без сформованої крони. Батоги зазвичай бувають однорічними, якщо вирощуються зі здерев'янілих живців, і дворічними, якщо вирощуються із зелених живців або сіянців. У разі щеплення вони зазвичай мають однорічну надземну частину і дворічну кореневу систему. Батоги повинні мати прямий, міцний стовбур і добре розвинену кореневу систему. Висота і обхват стовбура у батогів можуть дуже сильно залежати від виду, кліматичних умов і традицій культурного вирощування.

Асоціацією також визначені певні коди специфікації продукції (табл. 8.2).

Табл. 8.2

Коди специфікації рослинної продукції [8]

№	Вид продукції	Код
1	2	3
Сіянці з ґрунту		
1	Однорічний сіянець	1/0
2	Однорічний пікірований сіянець (у стадії сім'ядолі)	1/x0
3	Однорічний підрізаний сіянець	1/0#
4	2/0 Дворічний сіянець	2/0
5	1/1 Однорічний сіянець + один рік після пересадки	1/1
6	1/2 Однорічний сіянець + два роки після пересадки	1/2
7	2/1 Дворічний сіянець + один рік після пересадки	2/1
8	2/2 Дворічний сіянець + два роки після пересадки	2/2
Саджанці з живців		
9	Однорічний вкорінений здерев'янілий живець	0/1
10	Однорічний вкорінений зелений живець	0/1/0
11	Однорічний пікірований живець	0/1x0
12	Дворічний вкорінений зелений живець	0/2/0
13	Дворічний пересаджений живець	0/1/1
14	Трирічний пересаджений живець	0/1/2 або 0/2/1
Щеплені саджанці		
15	Однорічне щеплення	X/1/0
16	Дворічне щеплення	X/2/0
17	Однорічне пересажене щеплення	X/0/1
18	Дворічне пересажене або перевалене (з горщика в горщик) щеплення	X/1/1
Відводки, частини куртин або стolonів		
19	Однорічний відводок	-1/0
20	Дворічний відводок	-2/0
21	Дворічний пересаджений відводок або кореневий живець	-1/1
22	Однорічний кореневий живець	-1/0 або -0/1
23	Дворічний кореневий живець	-2/0
Саджанці, вирощені в горшках або в мультіплатах (касетгах) з осередками діаметром 5 см		
24	Однорічний сіянець в осередку 5 см	1/0 A5
25	Однорічний вкорінений сіянець в осередку 5 см	0/1/0 A5
26	Дворічний пересаджений живець в горщику зі стороною 9 см	0/1/1 P9

Закінчення табл. 8.2

1	2	3
Саджанці, розмножені культурою тканин		
27	Пробірковий саджанець в агарі – експлант у стадії ініціювання розвитку коренів	ТС 1
28	Пробірковий саджанець, що культивується поза агаром – мікророслина, вийнята з пробірки для акліматизації і поміщена в аерозоль або під туманозрошувальне устаткування і / або під притінення в теплицю	ТС 2
29	Пробірковий саджанець, вкорінений і адаптований	ТС 3
Саджанці, отримані від культури тканин після культивування у відкритому або захищеному ґрунті		
30	Саджанець, який вирощували один рік у відкритому або закритому ґрунті після того, як він був узятий з лабораторії	ТС/0/1
31	Саджанець, який вирощували два роки у відкритому або закритому ґрунті після того, як він був узятий з лабораторії	ТС/1/1 або ТС/0/2
Примітка. Цифри зазвичай відокремлюються похилою рискою «/». Також може використовуватися плюс «+». Приклади: 1/0 або 1 + 0, 2/1 або 2 + 1.		

Як видно з таблиці, посадковий матеріал поділяється такі групи:

Саджанці, вирощені з насіння. Перша цифра вказує число років, проведених у розсаднику в місці посіву. Друга цифра вказує число років, проведених у розсаднику після пересадки або перевалки. Символ V перед другою цифрою вказує, що саджанець був пересаджений або перевалений негайно після проростання, в стадії сім'ядоль. Символ # після другої цифри вказує, що сіянці залишилися на місці, але був підрізаний корінь.

Саджанці, вирощені з живців. Такі саджанці позначаються першим символом 0. Друга цифра вказує число років, які живець провів у розсаднику, після того як було проведено живцювання. Третя цифра вказує число років, які живець провів в розсаднику після пересадки або перевалки. Символ V між другою і третьою цифрою вказує, що живець був пересаджений або перевалений протягом одного сезону вирощування.

Щеплені саджанці. Саджанці, отримані від щеплення, позначаються першим символом X. Друга цифра після X вказує число років, які саджанець провів у розсаднику / розпліднику після щеплення. Третя цифра вказує число років, проведених у розсаднику після того, як щеплення було пересажене або перевалене.

Відводки, частини куртин або стolonів. Відводки позначаються першим символом «-» (дефіс). Перша цифра вказує час, проведений відводком у маточнику перед відділенням. Друга цифра вказує число років, проведених у розсаднику після того, як молоді рослини були пересажені або перевалені.

Саджанці, вирощені в горщику або мультиплатах. Вирощені в горщику саджанці позначаються літерою P, що йде за цифрами і символами. Вирощені в осередках саджанці позначаються літерою A, що слідує за цифрами і символами. Цифра, яка йде за буквою P або A, вказує діаметр або ширину горщика або грудки в сантиметрах.

Саджанці з культури тканини. Саджанці, отримані з культури тканини (мікроклональне розмноження), позначаються буквами ТС. У разі прямих продажів саджанців з лабораторії літери ТС будуть слідувати за цифрами і символами, які позначають стадію розвитку рослини. У випадку продажу рослин з культури тканини після подальшого дорощування в розсаднику специфікація буде аналогічна абrevіатурі, що використовується для живців, але після букв ТС буде йти символ 0.

У розсадниках Європи використовують такі скорочення, які використовуються для опису продукції і способів її виробництва:

RC – Rooted cutting – кореневі живці;

HWC – Hardwood cutting – здерев'янілі живці;

SWC – Softwood cutting – зелені живці;

RP – Root pruned – підрізування коренів;

X – Graft – щеплення;

Wh – Tree whips – батоги, як щеплені, так і коренездатні;

P1 – Plugs – рослина, вирощена в осередку мультиплати;

TC – Tissue culture – рослини, розмножені культурою тканин;

BR (ГКС) – Bare root – рослина з голими коренями (відкрита коренева система);

RB – Root ball – рослина з грудкою землі, упакована в мішковину;

WRB – Wire root ball – рослина з грудкою землі, упакована в мішковину і металеву сітку;

St 180 – Stem tree – штаббові дерева зі штаббом 180 см;

MSt – Multy stem tree – багатостволове дерево;

StBu – Stem bush – дерево без штамба, розгалужене від землі;

Sol – Solitaire – рослина-солітер.

Більш детальні вимоги до всіх вищезазначених груп посадкового матеріалу та більш детальне його маркування в цій роботі наводити не будемо. Вимоги до посадкового матеріалу різні залежно від походження рослинного матеріалу, його вікових та морфологічних особливостей, розмірів (висоти штамбу, його діаметру, висоти рослини, діаметру кореневої шийки, крони (у середній частині, біля основи, у верхній частині), обхвату стовбура, кількості гілок та коренів, наявності розгалужень стовбура, наявності щеплень, форми крони, у чагарників – кількість гілок формування, обсяг кореневої системи, довжина стебла між його гілкуваннями), кількості пересадок (перешколень), відсутності або наявності грудки, контейнеру, касети (їх розмірів, ваги), особливостей пакування грудки та тари зберігання, наявності чи відсутності штучного формування крони (топіарі, нівакі), від належності до різних життєвих форм, груп декоративності, листопадності чи вічнозеленості. Відповідно до цього розроблена й система маркування у вигляді умовних позначень та кольорових поміток.

Існують й інші стандарти якості посадкового матеріалу, наприклад «Canadian Standards for Nursery Stock. 8th Edition. Canadian Nursery Landscape Assjciation. 2006», який використовується в країнах Британської Співдружності, зокрема в Канаді [9] (рис. 8.1).

Рис. 8.1. Зразок сторінки стандарту якості «Canadian Standards for Nursery Stock. 8th Edition. Canadian Nursery Landscape Assjiation. 2006» з вимогами до посадкового матеріалу

Підготовчий етап. Роботи з озеленення територій об'єктів рекомендується включати в загальний комплекс будівельних робіт з терміном закінчення до часу введення об'єктів в експлуатацію [5–7]. Якщо об'єкт уводиться в експлуатацію в період, коли садіння зелених насаджень не допускається, посадкові роботи повинні бути проведені в найближчий посадочний період після введення об'єктів в експлуатацію. Роботи з озеленення проводяться після побудови підземних мереж і споруд,

звільнення території від належних зносу будівель, закінчення вертикального планування ділянки будівництва і побудови доріг і проїздів. Їх рекомендується здійснювати за проектами, затвердженими відповідними організаціями. Після проведення проектних робіт починається етап озеленення ділянки. Цей етап рекомендується здійснювати за проектами, затвердженими відповідними проектними установами. На території населеного пункту використовують різні прийоми або форми озеленення: стаціонарні (садіння рослин у ґрунт), мобільні (садіння рослин у спеціальні пересувні ємності: контейнери, вазони тощо), компактні (вертикальне, багаторівневе озеленення та ін.) тощо. Під час вибору видового складу зелених насаджень треба звертати увагу на кліматичні та мікрокліматичні умови територій.

Формування ландшафтів треба здійснювати з урахуванням існуючого техно- та антропогенного навантаження з подальшою мінімізацією цього впливу за рахунок рекреаційних властивостей рослин [3].

Під час проектування озеленення та підготовки місць під посадку треба забезпечувати: нормативні показники рівня озеленення різних структурних елементів у межах населеного пункту та відстань від будинків, споруд, а також об'єктів благоустрою до дерев і чагарників згідно з ДБН 360-92** «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень», параметри і вимоги до створення зелених насаджень згідно з «ДБН В.2.3-5, ДСП № 173 Зелені насадження» [3] не повинні виступати на пішохідні доріжки. Гілки зелених насаджень, якщо вони ростуть над пішохідною доріжкою, мають бути не нижче ніж 2,1 м.

На територіях населеного пункту з великою площею замощених поверхонь, високою щільністю забудови і підземних комунікацій треба застосовувати мобільні і компактні прийоми озеленення.

У разі посадки дерев у зонах дії каналних теплотрас треба враховувати чинник прогрівання ґрунту в обидва боки від осі теплотраси на відстань: інтенсивного прогрівання – 2 м, середнього – від 2 до 6 м, слабкого – від 6 до 10 м. Біля теплотрас не можна розміщувати: липу, клен, бузок, жимолость ближче ніж на 2 м, глід, кизилник, дерен, модрина, березу – ближче ніж на 3–4 м.

Відстань від будівель, споруд до дерев та чагарників потрібно приймати:

– від зовнішніх стін будівель і споруд до стовбурів дерев – 5 м, до чагарників – 1,5 м. Біля будинків дитячих установ дерева з міркувань безпеки необхідно розміщувати не ближче 10 м від вікон;

– від краю тротуарів і садових доріжок до стовбурів дерев – 0,7 м, до чагарників – 0,5 м;

– від підшви та внутрішніх граней підпірних стінок та від загорож, які вище 2 м до стовбурів дерев відстань повинна бути 3 м, до чагарників – 1 м;

– від краю проїжджої частини вулиць, укріплених смуг країв доріг або бровок канав до стовбурів дерев – 2 м, до чагарників – 1 м;

– бажана відстань до ЛЕП з напругою 1000 В повинна становити не ближче 10 м до стовбура вежі, якщо напруга більше 1000 В – то ця відстань становить 15 м.

Від підземних мереж:

– газопроводів та каналізації до стовбурів дерев – 1,5 м, для чагарників – не передбачено;

– теплопроводів і трубопроводів теплових мереж при безканалній прокладці до стовбурів дерев – 2 м, до чагарників – 1 м;

– водопроводів, дренажів – 2,0 м, для чагарників – не передбачено;

– силових кабелів і кабелів зв'язку – 2,0 м, до чагарників – 0,7 м.

Наведені нормативи стосуються дерев з діаметром крони не більше – 5 м і повинні бути відповідно збільшені для дерев з кроною більшого діаметру.

У разі дії несприятливих техногенних і кліматичних чинників на різні території населеного пункту треба формувати захисні насадження; у разі дії декількох чинників треба вибрати головний чинник за інтенсивністю і (або) найбільш значущий для функціонального призначення території.

Для захисту від вітру треба використовувати зелені насадження ажурної конструкції з вертикальною зімкнутою кроною від 60 до 70 %.

Шумозахисні насадження треба проектувати у вигляді однорядних або багаторядних посадок не нижче ніж 7 м, забезпечуючи відстані між стовбурами дорослих дерев з широкою кроною від 8 до 10 м, із середньою кроною – від 5 до 6 м, з вузькою кроною – від 3 до 4 м. Простір під кроною треба заповнювати рядами чагарнику. Ширину смуги та очікуваний рівень зниження шуму треба визначати відповідно до СНіП II-12 [3].

У пилозахисних насадженнях відстань між деревами в ряду повинна бути на 20–30 % більшою, ніж у шумозахисних насадженнях.

В умовах високого рівня забруднення повітря треба формувати багаторядні деревно-чагарникові посадки: у разі доброго режиму провітрювання – закритого типу (зімкнення крон), у разі поганого режиму провітрювання – відкритого, фільтруючого типу (незімкнених крон).

Під час формування багаторядних деревно-чагарникових посадок з боку дороги треба висаджувати рослини, стійкі до дії вихлопних газів. У середині дорожньої смуги перевагу треба віддавати деревним рослинам вічнозеленим з густою кроною, як правило, хвойним.

Об'єкти дрібнороздрібної торгівлі, побутового обслуговування і харчування, зупинкові павільйони, туалетні кабінки тощо та елементи інженерного обладнання дозволено розміщати не ближче ніж 3 м від стовбура дерева, при цьому дерева мають бути з компактною кроною.

Знесення та пересадження дерев, чагарників, газонів, квітників здійснюють лише у разі наявності спеціального дозволу (ордера) та акту обстеження зелених насаджень (дерев, чагарників, газонів, парків, лісопарків, насаджень санітарно-захисних зон), що підлягають знесенню чи пересаджуванню у зв'язку із забудовою та впорядкуванням земельних площ. Ці документи оформлюють відповідно до чинних вимог.

Зелені насадження (дерева або чагарники), знесені під час реконструкції та будівництва нових будівель та споруд, мають бути компенсовані (компенсаційне озеленення).

Об'єм, характер і місце проведення робіт з компенсаційного озеленення треба визначати в кожному конкретному випадку окремо. Проект компенсаційного озеленення включають як самостійний розділ проекту реконструкції або будівництва. Компенсаційне озеленення треба проводити в найближчий сезон, придатний для висаджування зелених насаджень, за можливості на тій самій ділянці, де була знищена деревно-чагарникова рослинність. При цьому кількість одиниць рослин і займану ними площу не можна зменшувати. В умовах ущільненої забудови допускається застосовувати вертикальне озеленення, а також облаштування садів на покриттях будівель.

Висадження рослин проводиться відповідно до посадкових проектних креслень, де фіксуються всі необхідні показники, у тому числі глибина та ширина посадкових ям або посадкових траншей (при алейних насадженнях, зокрема чагарників – у живоплотах), посадкових котлованів (для висадження чагарників у групах). Указують необхідність використання привізної землі або землесумішей.

Способи обробки ґрунту – знезараження, удобрення, насипання шару рослинної землі – рекомендується призначати залежно від результатів механічного й хімічного його аналізу. Посадку дерев і чагарників пізньою осінню або ранньою весною дозволяється здійснювати в підготовлені посадкові місця без попередньої суцільної обробки ґрунту. Суцільна обробка ґрунту на площі озеленення повинна здійснюватися: у разі весняних посадок – протягом поточного літа, а в разі осінніх – наступної весни. Розміри посадкових місць устанавлюють залежно від розміру кореневих систем відповідно до технічних умов та правил проведення робіт [3] (табл. 8.1). Садіння рослин проводиться в раніше підготовлені посадкові місця.

Строки та шляхи викопки посадкового матеріалу визначаються порою року та погодними умовами (температурою, відносною вологістю повітря та швидкістю його руху), фізіологічним станом рослини. Може проводитись як вручну, так і механізованим шляхом [5]. Молоді саджанці (1–2-річні) дерев і чагарників з оголеною кореневою системою потрібно викопувати викопувальним плугом (ВПМ–2) та з допомогою викопувальних скоб. Якщо розміри розсадника невеликі, викопування виконують гострою лопатою, не допускаючи рваних зрізів і розмочалення коріння. Забороняється висмикування рослин із землі. Потрібно намагатися зберегти основну масу кореневої системи, не дозволяючи підрізки довгих, глибоко сидячих коренів. Саджанці чагарників викопують на глибину 30–35 см, 3-, 4-річні саджанці дерев – на 35–40 см, а вищі – на 45–60 см. Усі великомірні саджанці, а також усі хвойні породи при літніх та зимових пересадках обов'язково беруть з грудкою землі, викопуючи механізованим шляхом з використанням земляних бурів. Чим більше дерево, тим більшою повинна бути грудка. Розміри кореневих грудок дерев зазначені в табл. 8.1. Загальноприйнятні в Україні розміри та форма грудки такі: кругла, діаметром 60–80 см, глибиною 40–50 см; квадратна, розміром 0,8 × 0,8 м або 1 × 1 м, глибиною – 0,6 м. Діаметр грудки як мінімум повинен перевищувати діаметр штамбу (діаметр стовбура на висоті 20–30 см) вдесятеро; у багатометрових дерев він часом досягає 1,5 м і більше [3, 5, 6]. Висота грудки варіює залежно від розташування основної маси коренів. У разі глибокого залягання кореневої системи висоту грудки збільшують; при поверхневому розташуванні коренів грудка досить приземиста, але її діаметр істотно зростає. Діаметри крони листяних порід дерев і кореневої грудки повинні бути рівні, для хвойних оптимальний діаметр кореневої системи в півтора-два рази більший за розмір крони. Рослини не рекомендується турбувати в періоди цвітіння, формування нових пагонів, листя, плодів і т. ін, оскільки в цей час доводиться збільшувати габарити кореневої грудки, до мінімуму скорочувати інтервал між викопуванням та доставкою до місця посадки. В активний період вегетації відносно безпечною є лише посадка дерев, вирощених у спеціальних контейнерах або акуратно викопаних за допомогою механічного устаткування. Запаковують дерева в дерев'яні ящики, а за їх відсутності щільно обв'язують брезентом або мішковиною (бажано з натуральних матеріалів, наприклад – джуту). При цьому ширина посадкової ями або траншеї повинна бути більша на 30–50 см, а глибина на 10–20 см перевищувати висоту грудки. При обшивці грудки щити спочатку збивають гвіздками з двох боків, а потім закріплюють два зовнішні щити, які більш широкі порівняно з першими. Верх обшивають дошками. Після цього грудку підкопують знизу, обшивають краї дна дошками, а потім підрізають грудку знизу залізним тросом, перекидають її набік і підшивають середину дна. В Європі грудку упаковують у корзину з мішковини і сталеві сітки (бувають і інші варіанти упаковки). Якщо саджанці викопані без грудки, то їх сортують відповідно до встановлених стандартів за ознаками розвитку, за якістю

кореневої системи, штамбу та крони. Листя, яке не опало до часу викопування саджанців восени, видаляють без пошкодження бруньок.

При загальноприйнятих термінах озеленення – з квітня по жовтень – посадка крупномірів (рослин віком від 15 до 20 років) стає проблематичною. Коренева система саджанців при посадці повинна бути у вологому стані (для хвойних у першу чергу). При пересадці крупномірів рослини починають готувати «в крупноміри» з моменту проростання, або за декілька років до переселення на постійне місце. Сіянци раз в два–три роки пересаджують, надаючи їм для розвитку оптимальну площу, формуючи підземну і надземну частини кожного екземпляру. Намічені до пересадки дорослі рослини в кінці осені глибоко обкопують на певній відстані від стовбура. Перерубані корені замазують садовим варом, потім засипають траншею рихлим ґрунтом. Щоб коріння не «втекло», в обкреслене пристовбурове коло вносять добрива. У результаті формується компактна коренева система, що обплітає невеликий пласт землі. Дерево або великий кущ викопують з ґрунту, коли ґрунт добре промерзне і вже не обсипається з коренів. Попереднє «виховання» кореневої системи мінімілізує втрати. Збереження грудки забезпечується різними способами. Іноді грудку витримують декілька днів, поки промерзне поверхневий шар. Грудка стає монолітною і, при дотриманні певної обережності, доставляється до місця посадки без додаткової упаковки. Листопадні дерева і чагарники в пізньоосінній, зимовий або ранньовесняний період можна садити з оголеною кореневою системою. Вічнозелені дерева і чагарники (хвойні та листяні) краще взагалі пересаджувати із закритою кореневою системою – у пакетах, контейнерах або з упакованою грудкою. Ями або траншеї копають наперед відповідно до стандартів (відповідність ями кому землі), залежно від ґрунту, в якому вирости рослини, що пересаджуються. Пересадку здійснюють у природній ґрунт або із заміною ґрунту до 100 %. Після посадки дерев або чагарників ґрунт повинен бути добре утрамбований. Викопаний посадочний матеріал, якщо його не відправляють негайно до місця робіт, повинен бути прикопаний у місцях підходу транспорту.

Оптимальними строками посадки деревних рослин для кліматичних умов північного степового регіону України є:

- пізньозимово-ранньовесняні строки, коли відтає ґрунт (для хвойних крупномірів, особливо сосни, з мерзлим комом), зростає сума позитивних температур, активується діяльність фізіологічних процесів у рослин, розпочинається вегетація рослин;
- пізньоосінні та ранньозимові строки, коли вегетація рослин закінчується, йде підготівля рослин до періоду спокою.

Способи посадки дерев і чагарників, вибір необхідних знарядь і пристосувань залежать від розміру посадкового матеріалу, виду рослин і цільового призначення посадок. Способи обробки ґрунту – знезараження, удобрення, насипання шару рослинної землі – рекомендується призначати залежно від результатів механічного і хімічного аналізу ґрунту.

Прикопування саджанців [3, 5, 6]. Для цього риють канаву глибиною та шириною 30–40 см в напрямку, перпендикулярному переважаючим ґрунтам, під нахилом 45°. На навітряну стінку вкладають сіянці та засипають кореневу систему разом з нижньою частиною стволиків рихлою землею. У тимчасовому прикопі саджанці та сіянці зберігаються від кількох днів до одного місяця. Зимове прикопування посадкового матеріалу проводять на територіях, що не підтоплюються, та захищених від вітру, з легкою піщаною, супіщаною та легкосуглинковою землею. Глибина траншей для деревних саджанців повинна бути – 50–60 см, для чагарників – 40–45 см, ширина траншеї – 1–1,5 м. Одну із стінок викопують під кутом 45° і

на неї вкладають сіянці та саджанці верхівками в напрямку переважаючих вітрів, коріння засипають пухкою землею, ущільнюють. З початком морозів рослини утеплюють шаром снігу до 100 см, вкриваючи поверх снігу соломною або іншими мульчуючими матеріалами. Привезений на об'єкти посадковий матеріал необхідно розвантажити, складувати та тимчасово прикопати. Для правильної організації робіт посадки розпочинають відразу, у заздалегідь підготовані посадкові місця. Тимчасове зберігання посадкового матеріалу здійснюють також у прикопах безпосередньо на об'єкті (рис. 8.2).

Рис. 8.2. Принципи тимчасового зберігання дерев та кущів [5]:
а – зберігання рослин у прикопі; б – зберігання рослин при транспортуванні в тюках;
в – зберігання рослин при транспортуванні в спеціальних пакунках

Частину саджанців зберігають на складі при ділянці озеленення в прикопі протягом зими. Весною посадковий матеріал використовують для проведення посадок. Частина рослин може бути висаджена в спеціальні контейнери. Найпростішим контейнером може бути звичайна корзина з верб'яного гілля (ємністю до 10–20 л), або відро з пластику. Можна використовувати стандартні ємності, характеристики яких наведені раніше в розділі щодо вимог до контейнерних рослин. Контейнерні саджанці зберігають також у прикопі. Цей спосіб є кращим для зберігання контейнерних саджанців, які можуть зимувати в природних умовах, районованих для цієї місцевості. Для зберігання саджанців у контейнерах слід приготувати траншею, глибина якої залежить від розмірів посадкових контейнерів. Дно траншеї засипають великозернистим піском, галькою або керамзитом, що дозволяє попередити застій талої води біля днища вкопаного контейнеру. Контейнери з рослинами ставлять в траншею дещо з нахилом, щоб волога, що утворюється при розтаванні снігу, не скопичувалась у ємностях, утеплюють торфом, засипають ґрунтом. Зверху над ґрунтом влаштовують утеплення з листя, тирси, щепи або торфу. Іноді вкривають траншею зверху захисними плівками, а ще краще агроволокном у кілька шарів. Дуже важливо аправильно обрати ділянку для траншеї. Не бажано вкопувати в ґрунт контейнери, якщо на цьому місці високий рівень ґрунтових вод, тому що рослини вимокнуть та загинуть.

Найпростіше всього зберігати контейнери з рослинами в теплиці, яка не буде сильно опалюватися до весни. Ємності розміщують на вільному місці, за необхідності їх вкривають утеплювачами. У теплиці підтримують температуру від $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сплячим деревам та кущам не потрібне яскраве освітлення.

Окремі контейнерні рослини зберігають взимку на вулиці під захистом стін будинків. Таке зберігання адекватне тільки для районованих стійких видів, які можуть зимувати в даній місцевості. Група контейнерів встановлюється біля південної стіни будинку, після чого готують загальне утеплююче укриття кореневої частини. Для утеплення можна використовувати листи товстого пінопропілену (пенопласту), при цьому ємності розміщують на пінопластовій підкладці, таким чином можна зберігати взимку хвойні культури, яким необхідне освітлення протягом усього холодного періоду. Проміжок між контейнерами засипають утеплювачем, зверху вкривають агроволокном.

Чагарники, зберігання яких на ділянці може призвести до вимерзання, можна зберігати в лежкому положенні в спеціальному ящику. Ящик робиться з дощок. Його розміри передбачаються із розрахунку висоти контейнерів, покладених на бік, а також розмірів стовбурів та крон рослин. Спочатку крони рослин обережно зв'язують та обмотують утеплювачем. Потім контейнери вкладають в дерев'яний ящик в положенні на бік, розміщуючи кронами до зовнішніх сторін контейнеру. Ящик засипають тирсою або листям, корені в контейнерах особливо утеплюють, вкриваючи їх мішками з тирсою або торфом. Ящик іноді вкривають дерев'яною кришкою, зверху якої кладуть руберойд.

Хвойні контейнерні рослини потребують особливого догляду в зимовий час, пов'язане це з тим, що карликові ялини, сосни та туї продовжують рости. У темних підвалах, гаражах, сараях хвойні рослини зберігати взимку неможливо, тому що їм потрібне достатнє освітлення. При їх зберіганні в контейнерах взимку важливо дотримуватись таких умов:

- температурний режим – не можна зберігати хвойники за кімнатної температури (максимум 7 днів). Оптимальна температура зберігання складає від -3 до $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При падінні температури нижче $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ контейнери необхідно додатково утеплювати.

- підтримання вологості земляної грудки – не можна дозволяти повного пересихання ґрунту в контейнері, що може викликати пожовтіння, опадання хвої та загибель. Ґрунт у контейнерах з хвойниками навіть зимою підтримують в помірно зволоженому стані. Перезволоження також не дозволяється.

Теплолюбні екзоти потребують освітлення при температурі від $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таку температуру можна підтримувати в теплиці або зимньому саду, тому контейнери з екзотами восени необхідно забезпечити відповідними умовами до весни. Ґрунт підтримується в помірно зволоженому стані, як і у випадку з хвойними.

Можна зберігати контейнерні рослини також у підвалі. Так можна зберігати взимку тільки листопадні види дерев та кущів, які взимку перебувають у стані спокою. Хвойні культури, які потребують освітлення, не можуть зберігатися в темному або надто теплому підвалі. У холодному підвалі або погребі кореневу систему дерев та кущів слід захистити від промерзання, для чого використовують утеплення контейнерів піском, торфом, тирсою, іншими утеплювачами.

Транспортування саджанців [5, 6]. Саджанці дерев і чагарників при перевезенні їх по залізничних і водних коліях повинні бути упаковані. Перевезення саджанців дерев і чагарників автомобільним і гужовим транспортом повинно проводитись коренями вниз, похилими ярусами, з укриттям брезентом. При завантаженні крупномірного посадкового матеріалу з опорою на задній борт останній повинен

бути ізолюваний м'якою накладкою або повинен лежати на спеціальних дерев'яних прокладках, що дозволить зберегти крону і збереже кору від механічних пошкоджень. Земляна грудка, при необхідності, зміцнюється дошками. Утім, навіть укладене в такий спосіб восьмиметрове дерево значно підноситиметься над дорогою. Щоглова сосна може не пройти під залізничними мостами, лініями електропередач або застрягне в тунелях. Гілки хвойних порід у мороз стають крихкішими, а молоді пагони листяних культур особливо чутливі до вітру і холоду. Ці особливості слід урахувати при транспортуванні, захистити уразливі частини крупномірів від несприятливих дій. Розміщення вантажів і людей на посадковому матеріалі, що перевозиться, не допускається. Деревя і чагарники, призначені для посадки із земляною грудкою, можна перевозити на всіх видах транспорту з щільно упакованою грудкою. Тип упаковки грудки залежно від його розміру і щільності ґрунту встановлюється проектною організацією одночасно з визначенням розміру грудки (корзини, тюки, мішки, фанерні ящики, пластикові контейнери, поліетиленові пакети тощо). Корені хвойних дерев у віці більше 8 років у всіх випадках упаковуються в жорстку тару. Посадковий матеріал з грудкою, доставлений на місце, повинен бути до посадки прикопаний або притінений. Саджанці дерев і чагарників, доставлені на місце в упаковці, або без неї, повинні бути негайно розпаковані і прикопані. Саджанці дерев і чагарників, доставлені на місце восени для весняних посадок, повинні бути надійно захищені від промерзання (див. прикопування саджанців). Коренева система повинна підтримуватися у вологому стані до остаточної висадки матеріалів у призначені місця. Дозволяється перевезення посадкового матеріалу автотранспортом без упаковок, якщо дно та стінки кузова автомобіля обкладається м'якою вологою соломою. Попередньо рекомендується занурювати корені саджанців у глиняну або земляну бовтанку. При цьому саджанці вкладають коренями вперед на дно кузова. При перевезенні саджанців до 2 м їх установлюють з нахилом до заднього борту та вкривають корені вологим пакувальним матеріалом (солома, тирса, мох, мати тощо). Невисокі саджанці можна грузити також і горизонтально – корені до коренів. Піднімати при цьому їх над бортом автомобіля забороняється. У всіх випадках рослини накривають брезентом, мішковиною, рогожею або синтетичною плівкою та закріплюють мотузками. Дозволяється перевезення рослин із замороженою грудкою без пакування.

Способи та норми посадки [5, 6]. Найбільш поширені способи посадки рослин – рядовий, квадратний, прямокутний, трикутний, шаховий, діагональний. При рядовому, квадратному та діагональному шляхах зберігається можливість механізованого способу посадки та догляду за рослинами. Застосування рядового способу розміщення рослин забезпечує відстань між рядами 1–2 м та 2–3 м, а в рядках – 1–2 м. При квадратному способі обробка ґрунту проводиться в двох взаємно перпендикулярних напрямках з наявністю ділянок в 6–7 м з кожного боку для розвернення агрегату для обробки. Шаховий шлях забезпечує обробку ґрунту в двох напрямках, що взаємно перетинаються. При діагональному шляху обробка ґрунту проводиться без наявності спеціальних розворотних зон. Застосування квадратного та діагонального шляхів забезпечує рівномірний розвиток підземних частин рослини. Нормальна життєдіяльність рослини забезпечується в подальшому щільністю насаджень. Сіянці та дрібні саджанці висаджуються в борозни під плуг або окремо вручну. У першому випадку спочатку однокорпусним плугом робиться борозна. Потім посадковий матеріал розміщується з боку відваленого пласту в нахиленому положенні. Наступною плужною борозною кореневі системи засипаються пластом

землі. Посадка дрібних рослин здійснюється також з допомогою посадкових машин. Ручна посадка сіянців та дрібних саджанців виконується за допомогою меча Колесова, мотики, садової лопати, двозубої вилки та загостреного кілка, або по окремістю вручну. При посадці рослин під плуг робиться спочатку однокорпусним плугом плужна борозна. Потім посадковий матеріал розміщується з боку відваленого пласта в нахиленому стані. Наступною плужною борозною кореневі системи засипаються пластом землі. Посадка дрібних рослин здійснюється також з допомогою посадкових машин. При посадці рослин з оголеною кореневою системою іноді корені попередньо занурюють у бовтанку, що складається з розчину глини та коров'яку. Хвойні сіянці бажано висаджувати тільки з комом.

Стандартні саджанці дерев та чагарників висаджують відповідно до дендрологічного проєкту в раніше підготовлені ями, траншеї, котловани, що викопуються ямокопачами, ямобурами, ковшовими екскаваторами або вручну. Розмічення посадкових ям проводяться відповідно до робочих креслень з допомогою рулетки або виміральної стрічки. Висадку стандартних саджанців здійснюють у посадкові ями глибиною 0,8 м, діаметром до 1 м. Під крупноміри готують ями діаметром, що дорівнює від 1/5 до 1/4 висоти стовбура дерева, яке пересаджується, та глибиною 1 м. Саджанці чагарників висаджують в ями діаметром 0,5–0,7 м та глибиною близько 0,5–0,6 м. Розміри ям і траншей для посадки дерев і чагарників за відсутності відповідних вказівок у проєкті рекомендують призначати згідно із загальноприйнятими вказівками (на 20–30 см більше кому). Ями і траншеї для посадок з метою забезпечення їх провітрювання повинні бути вириті не менше ніж за 1–5 днів до посадки дерев. На міських вулицях їх можна копати безпосередньо перед висаджуванням дерев. Можливість розриву в часі більше 7 днів між підготовкою посадкових місць і висаджуванням матеріалу встановлюється проєктом. Дно ям, котлованів, траншей перед засипкою рослинною землею слід підпушити, щоб покращити її контакт з підґрунтовим прошарком. За високого розміщення ґрунтових вод (вище 1,5 м) слід збільшувати глибину посадкових ям у середньому на 20 см та насипати на цей простір шар суміші піску з дрібним гравієм для дренажу. Ями і траншеї для посадки дерев і чагарників із земляною грудкою засипають рослинною землею на половину глибини з щільним утрамбовуванням до рівня низу грудки. Рослинна земля завозиться на об'єкт раніше, до підвезення посадкового матеріалу. Якщо не вистачає рослинної ґрунтосуміші, то змішують існуючий ґрунт із ям (котлованів, траншей) з перепрілим торфом та піском з додаванням добрив.

Іноді посадкові місця заповнюють рослинною землею вище проєктної поверхні на 15–20 см. За відсутності спеціальних вказівок у проєкті розміри ям і траншей для посадки дерев і чагарників рекомендується призначати на 20–30 см більшими за кореневу грудку, якщо рослини висаджуються з грудкою, обшитою мішковиною, або використовують контейнерний матеріал. Стандартні саджанці висаджують у посадкові ями глибиною 0,8 м діаметром до 1 м [5] (рис. 8.3).

Рис. 8.3. Схема посадки деревних рослин [5]:
а – листопадних саджанців з відкритою кореневою системою; б – хвойних рослин з прикореневою ґрунтовою грудкою; 1, 3 – ґрунтова суміш; 2 – коренева шийка стовбура

При висадці рослин з оголеною кореневою системою у викопану посадкову яму насипають рослинну землю горбиком, який не перевищує 1/2 глибини ями (рис. 8.3). Після точного розміщення дерева в заплановане місце починається засипка грудки рослинною землею з пошаровим і послідовним ущільненням землі навколо грудки до його верхньої частини; щоб уникнути просідання і нахилу рослини, грудку ретельно з усіх боків ущільнюють землею і стежать за тим, щоб не утворилися пустки. Засипка траншей навколо грудки взимку повинна робитися талою рослинною землею. Можна використовувати і замерзлу землю, але тоді її треба розмільчити до розміру кукурудзяного зерна. Для саджанців чагарників необхідні ями діаметром 0,5–0,7 м та глибиною 0,5–0,6 м. Для штабрових рослин діаметр ями збільшують до 1 м, а глибину до 0,65 м (рис. 8.4). Встановлення рослин з грудкою до ями або траншеї має здійснюватись із забезпеченням положення кореневої шийки на рівні поверхні землі після осідання ґрунту. Звільнення грудки від упаковки повинне здійснюватись після остаточного розміщення рослини. При пухкому ґрунті земляної грудки упаковку з-під грудки можна видаляти частково. В окремих випадках обшивку грудки не знімають (якщо грудка складається з натуральних матеріалів типу джуту, мішковини). Проте обов'язково мішковину потрібно розкрити зверху, віддаливши її від кореневої шийки, та в декількох місцях її надрізати. Якщо у грудки є обмотка із металеві сітки, то дозволяється залишати лише таку, яка складається із матеріалів, що піддаються корозії. При цьому вона повністю знімається зверху та сильно надрізається з боків. Якщо використовують контейнерні рослини, контейнер яких складається з пресованих пористих органічних матеріалів, то рослини не потрібно виймати з контейнеру.

Рис. 8.4. Схема висадки кущів (розміри вказані в метрах) [5]: а – кущових форм; б – штаблових форм; 1 – рослинна земля; 2 – валик; 3 – ями ($D = 0,5$ м; глибина – $0,5$ м); 4 – грудка ($D = 0,5$ м; висота – $0,4$ м); 5 – яма в формі циліндру ($D = 1,0$ м; глибина – $0,65$ м)

Контейнерні рослини перед посадкою занурюють контейнером у воду або інтенсивно заливають (за великих розмірів контейнера), доки не вийде повітря та грудка добре не просякнеться водою, а потім обережно вибивають вологу торф'яно-земляну грудку з контейнера різкими, але не сильними шльопками по дну контейнера та з боків, попередньо положивши його на бік. При цьому рослину підтримують обережно біля кореневої шийки за стовбур. Глибина ями повинна бути на $20\text{--}30$ см більше висоти торф'яно-земельної грудки та на $30\text{--}40$ см ширше. Кореневу грудку саджанця встановлюють на попередньо щільно утрамбовану землю на дні ями так, щоб верхні краї її ледве піднімалися над рівнем ями (до $5\text{--}7$ см залежно від щільності ґрунту), урахувуючи можливу просадку рослини, щоб запобігти занадто глибокому можливому зануренню кореневої шийки, що може викликати захворювання та загибель рослини. Ущільнення землі при засипці повинне здійснюватись від стінок ями або траншеї до центру. При посадці саджанців з оголеною кореневою системою коренева шийка також повинна виступати на $5\text{--}10$ см над краєм ями. Іноді як рівтум, за допомогою якого визначається положення кореневої шийки саджанця, використовують черенок лопати, який горизонтально та діаметрально розміщують зверху на посадкову яму. При посадці крупномірів з незамороженою грудкою діаметр посадкової ями повинен бути на $0,6\text{--}1$ м ширше діаметру грудки та на $30\text{--}35$ см глибше. Посадка крупномірів з мерзлим комом здійснюється в раніше викопані ями, діаметр яких на 1 м ширше діаметру грудки. Із землі, що залишилася навколо стовбура, роблять поливні лунки з висотою бортиків $5\text{--}10$ см, діаметр якої повинен бути кратним діаметру крони саджанця (надземної частини куща). Лунка з валиком необхідні для попередження розтікання води при поливі (рис. 8.4, 8.5).

Перед посадкою саджанці оглядають, зламані гілки та пошкоджені корені обрізають секатором. Перед посадкою кореневі систем рослин рекомендується занурювати в водяний розчин глиняно-земляної суміші (лесу, суглинку), можна з додаванням до неї стимулятора росту (калійна сіль гетероауксину в концентрації

0,001 % за діючою речовиною, гумат натрію, «Корневин», «Чаркор», «Радіфарм») [10–12].

Рис. 8.5. Схеми висадки чагарників в один котлован (розміри вказані в м) [5]:

a – живоплоти:

1 – рослинна земля; 2 – ґрунт;

б – в групі: 1 – грудка ($D = 0,5$ м, висота – 0,4 м)

Відстань між чагарниками в однорядковій посадці беруть:

– між середніми та низькими – 0,3–0,4 м;

– між високими (більше 1,8 м) – 0,5–1,0 м.

У групах відстань між кущами в середньому приймають 0,3–0,4 м.

Хвойні культури бажано висаджувати тільки із кореневою грудкою. Перед висаджуванням контейнерних рослин контейнер занурюють у воду, доки не вийде повітря та грудка добре не просякнеться водою, а потім обережно вибивають вологу торф'яно-земляну грудку різкими, але не сильними шльопками по дну контейнера та з боків, попередньо поклавши його на бік. При цьому рослину обережно підтримують біля кореневої шийки за стовбур (операцію краще виконувати вдвох). Глибина ями повинна бути на 20–30 см більше висоти торф'яно-земляної грудки та на 30–40 см ширше. Потім саджанець встановлюють на попередньо щільно утрамбовану землю на дні ями так, щоб верхні краї його кореневої шийки трохи піднімалися над рівнем ями (максимум на 5 см). Це робиться, щоб запобігти зануренню та подальшому замуленню кореневої шийки після можливого просідання землі, що

може викликати захворювання та загибель рослини. Земля при засипанні повинна ущільнюватися від стінок ями або траншеї до центру. При садінні саджанців з оголеною кореневою системою коренева шийка також повинна виступати на 5–10 см над краєм ями. Іноді як рівень, за допомогою якого визначається положення кореневої шийки саджанця, використовують черенок лопати, який горизонтально та діаметрально кладеться зверху на посадкову яму. Кілки для закріплення стандартних саджанців повинні забиватися в ґрунт до висаджування. Кілок повинен мати товщину у верхньому перерізі 3×5 см. Довжина кілка має відповідати розміру штамбу плюс глибина ями і 15 см на забивання кілка в дно ями. При високому штабмі висота кілка над землею повинна бути не менше 1,5 м. Кілок повинен забиватися від дерева з боку переважаючих вітрів. При алейних посадках і на вулицях кілки встановлюють у ряд і фарбують під колір кори дерева. Після садіння стандартних саджанців виконують інтенсивний полив із розрахунку 25 л на 1 дерево, 12 л – на 1 кущ та 20–30 л – на 1 метр довжини живоплоту. Полив бажано здійснювати удосвіта або пізно ввечері по охолодженій кореневій грудці. У перше літо до середини серпня дерева поливають у дощову погоду 2–3 рази на тиждень, у суху 3–5 разів. Зберегти воду від випаровування в пристовбуровому колі допоможуть мульчувальні матеріали, вони ж сильно пригнічують ріст бур'янів, позбавляючи їх сонячного світла (торф, торфокомпост, торфо-піщана суміш, дроблена кора з піском, лушпиння соняшникового насіння, солома, за умови внесення азотних добрив при весняній посадці). Крона щодня обприскується шляхом дрібнодисперсного розпилювання води протягом 30–40 хв. рано вранці й пізно увечері.

Садіння великомірив. Місця садіння дерев потрібно забезпечити обладнанням для поливу, матеріалом для закріплення рослин у ґрунті після садіння. Садіння великомірив з грудкою здійснюють у жорсткому або м'якому пакуванні [5, 6, 13] (рис. 8.6).

Рис. 8.6. Види та шляхи пакування великомірних дерев з грудкою [5]:

а – обкопування та формування грудки дерева; б – підрізання грудки та підготовка дерева до завантаження; в – жорстка ємність для грудки дерева із щитів; г – принцип піднімання та завантаження дерева до автотранспорту

Жорстке пакування – це ящики, збиті з дощок, або контейнери, які знімаються, сферичної форми із металу, пластику (рис. 8.7).

Рис. 8.7. Схема садіння та встановлення великомірних дерев з комом у жорсткому пакуванні (розміри вказані в м) [5]: а – листяного дерева; б – хвойного дерева; 1, 3 – рослинна земля; 2 – земельна грудка; 4 – посадкова яма

М'яке пакування – це щільна (джутова) тканина, що обертається навколо грудки; для стабілізації грудки тканина обертається жорсткою металевою сіткою (дріт завтовшки 0,8–2,5 мм).

Посадкові місця для великомірних – це ями встановлених розмірів, що готуються з допомогою екскаваторів. Стінки ям зачищають лопатами вручну та роблять урвистими. Дно ям рихлять на глибину до 15–20 см. На поверхню дна насипають шар пухкої землі товщиною 25 см (так звана подушка). Подушка вирівнюється, трамбується, центр ями позначають невеликим кілочком для центрування рослини при садінні. При високому рівні води на дно ями обов'язково кладуть шар дренажу із піску та дрібного щебеню не менше 10 см.

Під великоміри готують ями діаметром, що становить від $1/5$ до $1/4$ висоти стовбура пересаджуваного дерева, та глибиною 1 м. При садінні великомірних з незамороженою грудкою діаметр посадкової ями повинен бути на 0,6–1 м ширше діаметра грудки та на 30–35 см глибше. Великоміри з мерзлою грудкою саджають у заздалегідь викопані ями, діаметр яких на 1 м ширше діаметра грудки.

Після закладання посадкових місць проводять контрольні заміри розмірів ям з урахуванням висоти кореневої шийки рослини над проєктною поверхнею ділянки в межах 3–4 см з розрахунку на можливе осадження після посадки.

Операції з садіння проводять з дотриманням чіткої послідовності та встановлених вимог, які є такими [5] (рис. 8.8–8.10):

– спочатку встановлюють дерево з грудкою за допомогою автокрану в посадковий яму. Для цього потрібні два досвідчених робітники-такелажники; один із робітників регулює напрям піднімання та опускання дерева, інший – стоїть у посадковій ямі та приймає дерево, слідкує за встановленням та центрівкою грудки великоміра;

Рис. 8.8. Шляхи закріплення розтяжками дерев після посадки [5]:

а, б – закріплення дерев розтяжками різних типів (кілки, дріт); в – закріплення дерева в посадковій ямі: 1 – прошарок мульчі; 2 – ґрунтовий прошарок; 3 – трос із гальванізованого дроту (7 ниток); 4 – брус (шпала) 125 x 2000 мм із просякненої антисептиком деревини; 5 – місце закріплення тросу з допомогою зворотньої стяжки; 6 – рама із дощок, що вкладається по поверхні грудки (підбирається за величиною грудки)

– щоб попередити заглиблення садіння після встановлення дерева та його відцентрування, необхідно переконатися, що земляна грудка та коренева шийка стовбура знаходяться на 5–20 см вище поверхні ділянки, залежно від щільності ґрунту;

– засипання ями рослинною землею пошарово (по 30 см) з пошаровим трамбуванням ґрунту навколо грудки до її верхньої частини; при цьому грудку ретельно, знизу і зі всіх боків, підбивають рослинною землею для попередження утворення пустот, що можуть привести до просадок та нахилу рослин;

– влаштування поливної лунки площею, що повинна дорівнювати площі перетину посадкової ями: з країв лунки влаштовують земляний валик заввишки 10–20 см з метою попередити витікання води при поливі; поливкова лунка навколо дерева повинна зберігатися не менше двох років після садіння;

Рис. 8.9. Влаштування системи зрошення та аерації в підземному просторі дерева [5]: 1 – гравій; 2 – плитка (брусчатка); 3 – металева втулка з фільтром (150×150 мм); 4 – перфорована пластикова трубка з отворами навколо кореневої грудки (з чотирьох боків); 5 – корнева грудка; 6 – дрена (за необхідності)

Рис. 8.10. Варіанти обладнання посадкового місця [5]

– полив посаженого дерева відповідно до поливочних норм до повного насичення посадкового місця вологою (до 200 л води на дерево, залежно від розміру посадкової ями). Також необхідне засипання промоїн після поливу підсипкою ґрунту та легким трамбуванням та мульчуванням поверхні лунки (торф, торфокомпост, торфо-піщана суміш, дроблена кора з піском, лушпиння соняшникового насіння, солома, за умови внесення азотних добрив; при весняному садінні шаром до 4 см). Узимку полив не потрібен. Він здійснюється тільки після потепління та відтавання верхнього шару ґрунту. У разі зимового садіння весною, після просідання, ґрунт підсипають і сильно ущільнюють. Узимку поверх «шуби» можна насипати сніг. Пошкоджені в процесі перевезення гілки й корені повинні бути зрізані. Великі зрізи й місця пошкоджень штамбу й гілок слід покривати садовою мастикою або антисептиком.

– закріплення посажених рослин за допомогою спеціальних розтяжок з регуляторами (з допомогою кілків) або спеціальних анкерних кріплень всередині ями, з тим щоб дати кореневій системі нормально розвиватися. Анкерне кріплення розташовується за межами грудки дерева. Це дозволяє, незважаючи на можливу усадку, підтримувати посаджене дерево у вертикальному положенні. У місцях з інтенсивним пішохідним рухом улаштування розтяжок необов'язкове. У цьому випадку при діаметрі грудки до 1 м дозволяється закріплювати дерево за допомогою двох, а ще краще трьох кілків, вбитих в дно посадкової ями, з'єднаних зверху та посередині дерев'яними планками. Звичайні посадкові кілки, для закріплення стандартних саджанців, повинні забиватися в ґрунт до висадки. Кілок повинен мати товщину у верхньому відрізі 3–5 см. Довжина кілка повинна відповідати розміру штамбу плюс глибина ями і 15 см на забивання кілка в дно ями. При високому штабмі висота кілка над землею повинна бути не менше 1,5 м. Часто великоміри під час посадки закріплюють з допомогою розтяжок, які на висоті 0,8–1 м фіксуються на стовбурі хомутами з м'якими прокладками (можна використати мішковину) і підтягаються в міру ослаблення. Кілки для закріплення розтяжок готують заздалегідь; кріпильні розтяжки фіксують дерево в заданому положенні мінімум рік. Один з кілків повинен забиватися від дерева з боку пануючих вітрів. При алейних посадках і на вулицях кілки повинні встановлюватися в ряд і забарвлюватися під колір кори дерева. Якщо є потреба (наприклад, після ураганного вітру), рослину вирівнюють і знов прив'язують до кілків. Коли великомір починає активно рости, мотузки трохи ослаблюють, щоб вони не пошкодили кору. Після відтавання землі, за зимової посадки, дерево також може похилитися. Якщо це відбудеться, мотузки послаблюють, вирівнюють і знову прив'язують. Щоб уникнути пошкодження кори, стовбур обгортається декількома шарами товстої мішковини з дерев'яними прокладками, товстою гумою від автомобільних шин, шкіряною муфтою, поверх яких і кріпляться розтяжки на висоті від 0,8 до 1,5 м. Можна використати мішковину, накладаючи постійні пов'язки у вигляді вісімки: першу – біля вершини кола, другу – на висоті 0,5 м від землі.

З метою попередження пошкоджень дерев з високим штабмом в алейних та рядових насадженнях стовбури обертають обв'язуванням із легкого матеріалу (наприклад, агроволокно, очерет). Таке обв'язування забезпечує ізоляцію від теплових навантажень на стовбур в літній час та від морозів взимку. Іноді фахівці радять орієнтувати великомір за сторонами світу так, як дерево розвивалося раніше, в умовах розсадника. Помилка в орієнтуванні може призвести до морозобоїн та сонячного опіку стовбура:

– місце садіння (колишню яму) захищають від морозу мульчуючим шаром (суха торф'яна крихта, тирса, кора, ялинове гілля); поверх «шуби» можна насипати сніг;

– ямки дерев, висаджених на тротуарах вулиць з інтенсивним рухом пішоходів, повинні бути покриті решітками [5] (рис. 8.10).

Жорстке пакування грудки (щити, стінки контейнерів) після встановлення дерева в яму видаляють. Видаляти м'яке пакування (мішковина, металева сітка) після встановлення дерева в яму іноді, як раніше згадувалось, не рекомендується (у випадку використання натуральних матеріалів). Проте обов'язковим є порушення його цілісності (надрізання мішковини або надколювання, перерізання сітки в багатьох місцях), а також його розгортання у верхній частині та звільнення від нього кореневої шийки. Особливо важливим є прибирання металевої сітки, що може пошкоджувати кореневу систему під час росту. Це дозволяє також перевірити якість посадкового матеріалу, оскільки коренева грудка у якісного посадкового матеріалу повинна бути добре пронизана та охоплена живими коренями). М'яке пакування підвищує стійкість дерева після садіння та, крім того, полегшує утворення бокових коренів. Тканина з часом руйнується в ґрунті. Металева ж сітка руйнується повільніше та має здатність іноді врізатися в тканину кореня, травмуючи її, тому як мінімум вона повинна бути розрізана в багатьох місцях. За висадження рослин з грудкою в період вегетації необхідно дотримуватись спеціальних заходів, що попереджують надмірне висушення рослинного організму, в тому числі часткового видалення пагонів, що ростуть з листовою поверхнею. Транспортування рослин з розсадника здійснюється з особливою обережністю. Крони рослин обережно стягують та зв'язують м'яким шпагатом, рослини ретельно закріплюють. Рекомендується в цей час перевозити рослини в закритому автотранспорті (закритий фургон). При садінні на вулицях влітку слід вкривати надземну частину рослин: стовбури – стрічками з тканини; крону – полотном із дрібносітчастої тканини (типу марлі, агроволокном) з метою зменшення висушуючої дії повітря та для прискорення процесу адаптації. При висадженні хвойних рекомендується використовувати покривні чохла з тканини «Лутрасил». Пересадки дерев та чагарників у період вегетації рекомендується проводити в пахмурну погоду, у ранковий або вечірній час. Садіння за температури повітря вище 25 °С не проводять взагалі.

Узимку садіння здійснюють на раніше підготовлених та спланованих ділянках. Ями для дерев готують раніше, з осені, та засипають їх наполовину рослинною землею, шаром торфу та листя. Максимально потрібно скоротити інтервал між викопуванням та висаджуванням дерев. Викопують рослини після промерзання ґрунту до 20–30 см, обкопуючи траншеї навколо дерева та формуючи грудку. Після промерзання грудки на повну її висоту та утворення на поверхні льодяної кірки здійснюють підрізання грудки сталевим тросом знизу та завантаження дерева на автотранспорт. При перевезенні грудку та крону дерева слід ретельно вкрити щільною тканиною (джут, брезент, мішковина). Спочатку засипають яму та грудку тільки таким ґрунтом зверху кореневої шийки рослини на 4–6 см. Посадкове місце утеплюють шаром торфу та снігу (товщина покриву повинна становити 6–8 см).

У весняний період після танення ґрунту торф та землю розгрібають від кореневої шийки, після чого створюють лунку, рослини поливають та закріплюють розтяжками. Землю, що осіла після першого поливання, треба доповнити наступного дня і добре ущільнити, після чого рослину слід повторно полити. Подальші поливання після садіння рослин повинні здійснюватись відповідно до проєкту. Мульча не повинна дотикатися до кореневої шийки дерева на відстань 10–20 см. Інтенсив-

ний полив (до 250 л на дерево) залежно від об'єму посадкового місця рекомендують чергувати з використанням стимуляторів росту.

Необхідно знати, що листяні породи краще переносять пересадку порівняно з хвойними. Краще витримують пересадку рослини з поверхневою кореневою системою, ніж з глибокою стрижневою. Добре приживаються різні види липи, платану, гіркогоштану, тополі, клени польовий та гостролистий, клен-явір, айлант, софора японська. Серед хвойних добре переносять пересадку біота, багато видів ялини, тису. Складними для пересадки вважаються сосна, береза, бук, катальпа, горобина, ялиця. Із чагарників добре переносять пересадку різні види спірей, ірги, бірючини, бузку, вейгели, дейцій, садових жасминів, самшитів тощо. Хвойні культури висаджують тільки із кореневою грудкою. При пересиханні грудки можна лише констатувати смерть рослини, або використовувати її як джерело живців (ялівці, туї, кипарисовики, біота, мікробіота, туйовик), або як матеріал підщеп.

Саджанці витких рослин висаджують у посадкові ями, розміри яких забезпечують найкращі умови для розвитку кореневої системи. Попередньо ґрунт із ями прибирають та замінюють більш родючим з додаванням поживних речовин. Посадку здійснюють безпосередньо біля опори або на певній відстані від неї таким чином, щоб під час дощу в посадковій ямі не потрапляла вода. Багато видів витких рослин потребують постійного підживлення добривами, іноді підкислення ґрунту.

Зараз у містах часто використовують метод посадки дерев та кущів в спеціальні стаціонарні контейнери (ємності), що встановлюються на поверхні тротуару або часто заглиблюються в ґрунт. У цьому випадку також влаштовують систему аерації корневих систем, підводять до них спеціальні труби для зрошення та живлення; обладнання використовується у комплекті з контейнером [5] (рис. 8.9– 8.11). При садінні великомірів на магістралях, вулицях, площах слід урахувати:

– розмір ділянок озеленення вулиці, їх функціональне призначення, візуальне сприйняття з різних точок водіями машин та пішоходами;

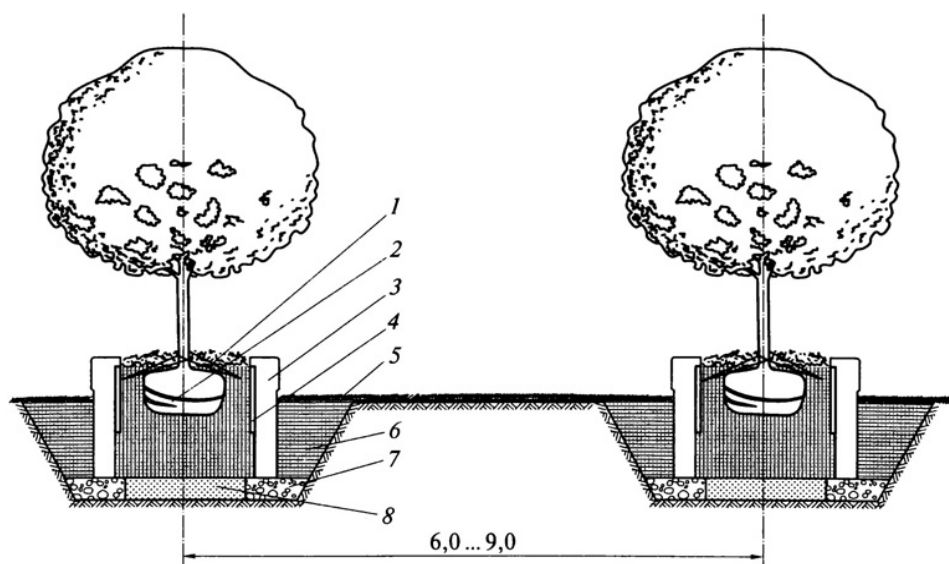


Рис. 8.11. Організація посадок дерев у заглиблених контейнерах на тротуарах у придорожних смугах (розміри вказані в м) [5]: 1 – квіткові рослини; 2 – система життєзабезпечення дерева; 3 – контейнер; 4 – утеплювач; 5 – газон; 6 – ущільнений ґрунт; 7 – ущільнений щебінь; 8 – ущільнений пісок

- транспортне та пішохідне навантаження на територію, наявність підземних комунікацій та надземних споруд поряд;
- стан ґрунтів, їх механічний склад, рівень залягання ґрунтових вод;
- орієнтацію ділянки озеленення відповідно до сторін світу, інсоляційний режим, силу тиску вітрового потоку;
- із видового складу при озелененні тієї чи іншої ділянки вулиці використовують найбільш стійкі до антропогенного тиску рослини;
- біологічні особливості росту та розвитку деревних рослин за своїми вимогами до ґрунтів;
- необхідність використання висококондиційного посадкового матеріалу, спеціально вирощеного для даного об'єкта. Дерев повинні мати компактну ґрунтову грудку, пропорційно розвинену компактну крону певних форм з виразною формою, що забезпечить декоративність об'єкту в зимовий час;
- використання для посадки рослин рослинної землі легкого гранулометричного складу, щільністю в середньому 6–8 кг/см², з нейтральною кислотністю (рН = 6,0), з умістом гумусу не менше 8 %;
- забезпечення рослин засобами та обладнанням для кореневого живлення: для ділянок з високим пішохідним навантаженням, на широких тротуарах – посадки в заглиблені контейнери; для ділянок з відносно невисоким навантаженням у центрі скверу, бульвару – висадження рослин з використанням спеціальних прикорневих трубок для зрошення та живлення [5] (рис. 8.10, 8.11); для ділянок з нахилом, на відкосах – посадки з використанням захисних засобів (спеціальних конструкцій).

Передбачається такий порядок проведення робіт [5]:

1. Установлення дерева з грудкою автокраном у посадкове місце; необхідно слідкувати за встановленням та центруванням грудки та розміщенням її в посадковий контейнер.
2. Установлення обладнання (труб) для зрошення та аерації кореневої системи; дерева забезпечують попередньо гнучкими перфорованими шлангами з отворами, для охоплення грудки (1,5–2 обсягу грудки); один кінець шлангу у вигляді трубки виходить на поверхню та слугує для заливання води або розчинів мінеральних добрив за необхідним дозуванням; шланги і вивідну трубу закладають при садінні.
3. Обладнання простору навколо посадкового місця з заглибленим контейнером; полив посаженої рослини за встановленими нормами до насичення посадкового місця вологою та мульчування поверхні лунки (дрібним гранітним гравієм, керамзитом, торфо-піщаною сумішшю, декоративною стружкою тощо).
4. Установлення та закріплення посаджених рослин з допомогою спеціальних розтяжок з регуляторами за посадки у вуличні смуги, уздовж тротуарів.
5. Остаточне облаштування посадкового місця – накриття його спеціальною решіткою, встановлення навколо стовбурів дерев спеціальних станків [5] (рис. 8.12), які захищають рослини від зовнішніх впливів.

Цікаві варіанти облаштування посадкових місць зараз запропоновані, зокрема, в «Стандартах посадок дерев в Портленді (США)» (Portland Street Tree Planting Standards: Minimum Width Requirements for Unpaved Rights-of-Way) портлендського управління парків та рекреації в «Розділі 11» [14, 15]. Мінімальний розмір посадкової смуги коливається від 3 до 5 футів (близько 0,9–1,5 м) у містах США. Можливим є збільшення обсягів ґрунту, коли ширина ґрунтової смуги при вуличних насадженнях не може бути розширена. Існує ряд шляхів збільшення необхідного обсягу ґрунту для дерев у ґрунтовій смузі менше 3 футів, з можливим використанням структурних ґрунтів, підвісних тротуарів, корневих доріжок або корневих траншей.

При вірному використанні ці методи дозволяють створити адекватні посадкові місця та можуть бути підібрані до кожного окремого випадку [14, 15] (рис. 8.13–8.15). Слід звернути увагу на обов'язкову наявність дренажних каналів з фільтруючим шаром та водовідвідними трубами, що розміщуються нижче посадкових траншей, ґрунтових кліток, коренепроходів, пов'язаних з системою ливневої каналізації. Також указують співвідношення ґрунту безпосередньо ґрунтової посадкової грудки та самої системи життєзабезпечення.

Рис. 8.12. Захист дерев за допомогою станків та решіток на вулицях [5]:
а – типи станків з металу; б – решітка приствольового кола

Рис. 8.13. Шляхи збільшення обсягів ґрунту, коли ширина ґрунтової смуги при вуличних насадженнях не може бути розширена в містах США (зліва праворуч, зверху вниз) [14, 15]:
Root Paths (кореневі проходи), Soil Trench (ґрунтова траншея), Structural Soil (структурований ґрунтовий шар з навісним тротуаром), Soil Cell (ґрунтові клітки)

Рис 8.14. Схема організації корневих ходів в умовах міської посадки дерев [14, 15]:
root paths – кореневі проходи, drip irrigation in gravel subbase – крапельне зрошення в гравійній основі, root path throuen wall to garden – кореневий прохід через стіну в сад, drain une – дренажна труба, structural soil – структурований ґрунт

Рис. 8.15. Норми обсягу ґрунту для корневих смуг дерев різного розміру та віку (в середньому у футах, 1 фут ~ 0,31 м) [14, 15]

Строки та правила посадки

Весняний період [5, 6]. Напрвесні, на початку періоду вегетації деревних рослин (початок березня – квітень), як правило, краще проводити посадки стандартних саджанців дерев і кущів на об'єктах, у садах та парках, на об'єктах житлової забудови. Весна та початок фенологічного літа – найбільш сприятливий час для посадки багатьох видів рослин, у тому числі хвойних, коли інтенсивність ростових процесів зростає. Посадки деревних рослин в цю пору року особливо сприятливі для теплолюбних видів, інтродуцентів (екзотів), видів, що вимагають укриття взимку. Недостача вологи, сухість повітря в умовах степової зони можуть викликати порушення в організмі висаджених рослин та їх загибель. Підвищена вологість ґрунту та повітря за низьких температур мало сприяють відновленню корневих систем рослин, що є однією із причин тривалого хворобливого стану дерев і кущів. У цих умовах висаджені рослини потребують захисних заходів та інтенсивного догляду (полив, мульчування, притінка, обробка препаратами-імунomodуляторами та адапторами, боротьба з проникненням в посадкові кола дерновинних злаків).

Літній період [5, 6]. У літній період (у степовій зоні України фенологічне літо може розпочинатись у травні) вплив чинників оточення зростає до межових значень, температура ґрунту та повітря сягає максимальних значень, частими є сильні вітри за низької відносної вологи повітря та сухості ґрунту. У рослин у літній період (зазвичай наприкінці червня, на початку липня) відбувається перебудова процесів обміну речовин, спрямована на закінчення росту пагонів та початок їх здерев'яніння та накопичення запасних поживних речовин. Інтенсивність процесів фотосинтезу та транспірації в цей період дуже висока, відбувається інтенсивне втрачання води організмом у процесі транспірації. Посаджені деревні рослини зазнають сильного впливу сонячного опромінення та пов'язаного з цим перегріву органів – листя, гілок, стовбурів. Особливо стрімко ці процеси відбуваються в серпні та на початку осені (зазвичай сухий у наших умовах вересень). Частково пошкоджені кореневі системи втрачають частину поживних речовин та потребують води в тому числі для компенсації втрат вологи через листову поверхню. Найбільш несприятливий період за погодними умовами та станом самих рослин для проведення посадок є кінець липня – серпень. Тільки з середини вересня падає напруга метеорологічних чинників, що покращує умови для висадки рослин. У багатьох видів деревних, особливо у хвойних, активується коренеутворення.

При висадженні деревних у період вегетації необхідно враховувати біологічні особливості росту та розвитку рослин, вплив метеорологічних чинників, використовувати методи захисту органів рослин від висушення та перегріву тканин. При підготовці дерев та кущів до пересадки із розсадників на об'єкти (викопування, пакування, завантаження на автотранспорт) відбуватиметься часткове пошкодження фізіологічно активної частини корневих систем рослин, порушується співвідношення «корені – надземні органи», що призводить до змін фізіологічного стану та загального ослаблення організму.

При транспортуванні рослин із розсадників на об'єкти (перевалюванні, перенесенні до місць саджання) на рослини впливають чинники оточуючого середовища: сонячне опромінення, вітер, перепад температур.

Ще в радянські часи склалась практика проведення посадкових робіт з використанням комплексу захисних засобів, розроблених з урахуванням останніх досягнень сучасної хімії. На початку періоду вегетації після викопування рослин із землі розсадника корені саджанців обробляють вологозахисною сумішшю, що складається із рідкого розчину глини, землі та альгінату натрію. Така суміш дозволяє

утримувати корені у вологому стані та захищати їх від висихання протягом періоду пересадки.

Під час активної вегетації рослини обробляють: корені – вологозахисною сумішшю, а надземну частину та листову поверхню – плівкоутворюючим антитранспірантом (рідким молочного кольору синтетичним латексом 5–13 % або 6–8 % бутилкачуком), який утворює на поверхні листя тонку прозору плівку, що попереджує випаровування вологи. За 15–20 днів плівка руйнується та листя продовжує нормально функціонувати. Іноді крону дерева з цією ж метою обгортають світлим агроволокном та тривалий час не розв'язують, тримаючи у зв'язаному стані. Така комплексна обробка дозволяє скоротити до мінімуму втрати вологи рослинами, що підвищує їх стійкість до несприятливих чинників під час пересадок. Проте краще рекомендувати в цей період для висадження контейнерні рослини, які краще приживаються в цих умовах.

У ранньоосінній період [5, 6] виникає необхідність у попередньому видаленні листя у рослин ще в розсаднику шляхом використання ряду хімічних засобів у комплексі з мінеральними присадками (регулятори розвитку – «дефоліанти» з добавкою фосфатів, що прискорюють процес здерев'яніння пагонів та обпадання листя). Безлисті рослини (протягом 7–12 днів) безпечно пересаджують на об'єкти озеленення та закладають на склади поряд з об'єктом для зимового зберігання та проведення весняних робіт.

Ця дозволить швидше проводити роботи з озеленення великих об'єктів.

У весняно-літній період при дотриманні заходів захисту задовільно витримують пересадження на об'єкти наступні види рослин:

– із листопадних видів – види ясену; горобина звичайна; клен гостролистий, польовий, татарський, види бузку, спіреї, жимолості, смородини золотава та альпійська;

– із хвойних видів – ялина колюча, модрина сибірська, туя західна, ялівець звичайний.

Такі деревні породи, як деякі види шовковиці, катальпа, гледичія, горіх волоський, берези, айлант найвищий погано витримують осіннє викопування, тому їх викопують навесні безпосередньо перед посадкою.

Більш чутливими та потребуючими сильного захисту є такі види рослин, як липа дрібнолиста та широколиста, види берези, глід, тополя, яблуня, черемха, барбарис, ірга канадська та колосиста, карагана, кизильник, чубушник, троянди. Ці види дуже чутливо реагують на зміну зовнішніх умов середовища та після висадки потребують інтенсивного догляду. Ще більш чутливими є види дубу (у тому числі дуб звичайний та червоний), ліщини, вільхи, оксамит амурський, види сосни, ялиці, модрини.

Осінній період [5, 6]. Осінній період посадки рослин є ефективний, коли припиняються процеси росту та здерев'яніння пагонів, листопадні види рослин скидають листя, йде підготовка рослин до періоду спокою. Наприкінці вересня – у жовтні, як правило, здійснюють основну масу посадок листопадних видів кущів та саджанців дерев. Найбільш сприятливий час для проведення таких робіт – початок масового листопаду у рослин, який розпочинається в середині жовтня. При садінні пізньої осені, у листопаді, рослини, потрапляючи на об'єкти з пошкодженою при викопуванні кореневою системою та не встигнувши до настання стійких заморозків пустити нові корені, іноді дуже потерпають. Протягом зими рослини перебувають у промерзломому на значну глибину ґрунті. У зимовий час через стовбури та гілки продовжується відбуватись, хоч і незначне, випаровування вологи тканинами. У хвойних видів такий процес йде інтенсивніше, особливо за значного перепаду

температур. У багатьох листопадних видів випаровування зимою йде через тканини однорічних пагонів, листові подушки, бруньки. Небажано пересаджувати в цей період екзотичні рослини субтропічного походження, вологолюбні види, особливо якщо вони не встигли завершити вегетацію та повне здерев'яніння пагонів.

За осінніх пересадок гіркого каштану, клена-явору, оксамиту амурського в зимовий час у результаті сильного випаровування висихають молоді пагони та бруньки, частина рослин гине. За пізніх осінніх посадок низьке приживлення у більшості хвойних порід. У багатьох видів чагарників-інтродуцентів (дерен, чубушник, бузок, троянда тощо) процес підготовки до зимового періоду спокою йде повільно. За висадки дерев і кущів восени необхідно передбачити заходи з утеплення рослин, створення укриттів, обернення стовбурів та крон утеплювачами. Особливо велику проблему становить захист місць щеплення деревних рослин. Найкраще їх захищати утеплювачами, що не дозволяють накопичуватися в собі воді, яка під час коливання температур то тане, то замерзає, що призводить до пошкодження місць щеплення.

Зимовий період [5, 6]. Зимові пересадки великомірів проводяться у великих масштабах зі значним використанням засобів механізації (автокрани, бурові машини для прорізання мерзлого ґрунту та формування кореневої грудки, викопування посадкових ям). Зимові посадки проводяться за температур не нижче мінус 15 °С з дотриманням цілого ряду умов, починаючи з кінця листопаду до кінця лютого, або навіть до середини березня в окремі роки, до початку танення ґрунту, коли деревні рослини перебувають у стані спокою (глибокий спокій – грудень, січень; вимушений спокій – з кінця січня іноді до середини березня).

Стійкими видами деревних рослин до посадок взимку є тополя бальзамічна, береза поникла, липа дрібнолиста, сосна чорна, ясен американський, види модрини, ялини колюча та сиза. Менш стійкими є груша уссурійська, горобина звичайна, клен гостролистий, ясен пенсильванський, черемха, клен-явір, види гіркого каштану, туя західна. Ці види підлягають пересаджуванню в м'яку безвітряну погоду за температури не нижче ніж -10 °С.

У зимовий час багато видів деревних рослин успішно витримують посадку за дотримання комплексу захисних заходів. Враховується, що корені рослин взимку промерзають, проте це промерзання йде поступово; температура в корененасиченому прошарку та тканинах коренів вища, ніж температура повітря. Якщо грудку коріння під час посадок не захистити та посприяти сильному обмерзанню та обвітрюванню, то може відбутися незворотне висихання тканин коренів, їх некроз, що може призвести до загибелі рослини.

Максимальне скорочення часу між викопуванням рослини, перевезенням та її садінням з утепленням посадкового місця торфом та снігом – сприяє успіху. Чисельні спостереження свідчать, що зимові пересадки ефективні за температури повітря не нижче мінус 12 – мінус 15 °С.

Проте найкращою є технологія посадок контейнерних рослин, яка зараз переважає на Заході, зокрема у країнах ЄС (до 20 % території розсадників відведені під контейнерні культури). У спеціальних ємностях-контейнерах різного об'єму (від 5 до 30 л та понад) вирощують та формують посадковий матеріал дерев та кущів високої якості, різноманітний за формою та габаритами, з використанням різних підживлень та використанням прийомів формування надземної частини (обрізання, прищиплювання). Вирощування та формування деревних рослин у контейнерах з наступним їх підвезенням на об'єкти дозволяє проводити роботи з озеленення протягом всього року без наслідків для рослин, сягати високого декоративного ефекту. Контейнерне озеленення ефективне для міських об'єктів, таких як громадські центри, ділянки перед офісами, репрезентативні ділянки доріг-магістралей,

приватні садиби, центральні паркові насадження, сквери. Даний шлях озеленення є дуже перспективним, особливо в такому регіоні зі складними умовами, як степове Придніпров'я.

Саджанці витких рослин [5, 6] висаджують у посадкові ями, розміри яких забезпечують найкращі умови для розвитку кореневої системи. Попередньо ґрунт із ями прибирають і замінюють більш родючим з додавання поживних речовин. Садіння здійснюють безпосередньо біля опори, або на певній відстані від неї таким чином, щоб під час дощу в посадковій ямі не потрапляла вода. Різні види витких рослин вимагають постійної підгодівлі добривами, іноді підкислення ґрунту, як то види актинїдії або лимонник китайський.

Догляд за свіжими посадками. Процес догляду починається задовго до початку активної вегетації. Ще до посадки у листяних порід можна шляхом формуючої обрізки на 10–30 % зменшити об'єм крони, щоб відновити баланс між надземною і пошкодженою підземною частинами рослини. Хвойні рослини та кінські каштани не обрізають. У плодкових культур, що «прокинулися», безжально видаляють квіткові пуп'янки. Для відновлення коренів земляну грудку обробляють стимуляторами коренеутворення, або вносять їх по поверхні листя після розпускання листя. Також вносять у вигляді розчину в ґрунт весною інші речовини, що прискорюють ріст коренів. Це комплекси речовин, що прискорюють ріст коренів, переважно аналоги ауксинів («Гетероауксин», «Корневин», «Clonex», «Корнерост», «Рибав», «Гербамін», «Біоплекс», «Радіфарм» (Valagro Radifarm), «Чаркор», «Циркон») [10–11], а також гумінові препарати (гумат натрію та гумат амонію тверді, хрістекол, оксигумат рідкий, гідрогумат твердий, оксидат рідкий, нітрогуміновий препарат рідкий, гідрогумат магелланікум [11]). В арсеналі «деревних реаніматорів» є різні препарати, зокрема запобігачі обпаданню листя або хвої у період адаптації, стабілізуючі обмін речовин, а також призначені для боротьби з садовими шкідниками. Це, зокрема, препарати цитокінінової й гіберелінової груп, а також жасмонати (жасмонова кислота та метилжасмонат), брасиностероїди (епібрасінолід), «Трекрезан» (крезацин, оксіетиламоній метилфеноксіацетат), «Епін», «Мегафол», які стимулюють швидку адаптацію надземної частини дерева, оптимальний розвиток листя [10–12]. Розростання підземної і надземної частин рослин звичайно відбувається по чергово, тому обробляти їх найбільш корисно також по черзі (речовини вкорінювачі використовують по чергово з адапторами). Першу порцію добрив, зокрема у вигляді пігулок пролонгованої дії, можна вносити у ґрунт під час посадки (наприклад, препарат «Апіон»), надалі підгодівлю проводять за спеціальною схемою. Сучасні добрива мають збалансований склад, їх зручно вносити, оскільки вони випускаються у вигляді великих пігулок і не розчиняються водою (щоб попередити вимивання), а розкладаються ґрунтовими бактеріями, ферментами коренів, період активності яких збігається з періодом активного зростання дерева. Бактерії вивільняють елементи живлення, перетворюючи їх на зручну для засвоєння рослинами форму. Термін дії – від дев'яти місяців до двох років з моменту внесення. Запорука успіху – створення оптимального режиму вологості в зоні залягання кореневої системи і відповідного рівня вологості повітря на рівні крони. Протягом декількох років після «новосілля» роблять некореневу підгодівлю, розпилюючи розчин добрив по листяній поверхні. Не варто відразу задерняти пристовбурові кола – суцільний газон краще «розстелити» під деревами через декілька років після посадки. Для кожного виду рослин підбирають індивідуальний режим «водних процедур». Поливати великі, посаджені в найпоширеніший середній (за механічним складом, родючістю, вмістом гумусу) ґрунт, починають у кінці березня та квітні, після відтавання корененасиченої зони. У воду можна одночасно додавати стимулятори росту.

Після посадки стандартних саджанців проводиться інтенсивний полив із розрахунку 25 л на 1 дерево, 12 л – на 1 куц та 20–30 л – на 1 погонний метр живоплоту [5, 6]. Полив бажано здійснювати у вранішній та вечірній час, по охолодженій ґрунтовій грудці. Поливати великоміри, посаджені в найпоширеніший середній (за механічним складом, родючістю, що містить гумус) ґрунт, починають у квітні, після відтавання корененасиченої зони. При цьому під час посадки, якщо висота посадкової грудки перевищує 60 см, бажано проводити полив не тільки по поверхні грудки, а й глибинних шарів кореневої грудки по спеціальних трубах, які вкопують до самого дна посадкової ями при посадкових роботах. Використовують також спеціальні бури для поливу. У перше літо до середини серпня дерева поливають у дощову погоду 2–3 рази на тиждень, у суху – 3–5 разів. Норма поливу для нестандартних саджанців складає 30 л води на один метр висоти дерева за 1 раз поливу. Як найкращий спосіб – точковий капілярний полив безпосередньо під корені. Зберегти воду від випаровування в пристоволовому колі допоможуть мульчуючі матеріали, вони ж сильно пригнічують ріст бур'янів, позбавивши їх сонячного світла. Крона щодня обприскується шляхом дрібнодисперсного розпилювання води протягом 30–40 хв. рано вранці і пізно ввечері. Окремим породам дерев та кущів необхідне туманоутворююче устаткування (ялиці, несправжні модрина, таксодії, криптомерії, туйовики, кунінгамії тощо). Дощування можна суміщати з підживленням мінеральними добривами. Для цього використовують сечовину за нормою 1 г/л води, або 0,2%-вий розчин аміачної селітри, 0,5%-вий розчин суперфосфату, 0,4%-вий розчин хлористого калію. Підживлення з дощуванням виконують у два етапи – у початковій фазі зростання й розвитку (азотні добрива) і у фазі повного розвитку листя (повний комплекс мінеральних добрив). Іноді, для поліпшення аерації (насичення повітрям) ґрунту, проводять підпушення пристовбурових кіл та мульчування, для того щоб кисень краще доходив до кореневої системи дерева. Підпушення виконують на глибину не більше 5–6 см, оскільки можна пошкодити кореневу систему. Для хвойних дерев підпушення й перекопування пристовбурових кіл не допускається з метою збереження специфічних мікроорганізмів, необхідних для життя хвойних рослин. При мульчуванні мульчуючий матеріал не повинен вкривати кореневу шийку рослини та розміщується на відстані від неї щонайменше на 20 см. Що стосується стовбура великомірного дерева, то для знищення вогнища зимуючих шкідливих комах потрібно видаляти відмерлі ділянки кори. Пошкоджені ділянки кори відразу при садінні слід замазувати садовим варом або фарбою. Для захисту від гризунів навколо нижньої частини стовбура кріплять металеві ґрати. Ще одна небезпека для дерев-крупномірів – сонячні опіки. Особливо страждають від них вічнозелені рослини. Влітку (для вічнозелених і взимку) бажано притіняти великомір, і лише при цьому в жаркі дні окропляти крону водою (щоб не викликати опіків). У перші роки після пересадки великоміри особливо схильні до грибних інфекцій і страждають від нападів шкідників. Існує безліч фунгіцидних («Купроксат», «Бордоська рідина», «Бейлетон» та ін.) та інсектицидних («Бі-58», «Актара», «Маршал» та ін.) препаратів, які слід застосовувати профілактично і при появі ознак захворювання [10–12]. Для профілактики краще використовувати препарати широкої дії. Всі ці заходи сприяють кращій приживлюваності рослин і дають добрі результати. В окремих випадках, при літніх пересадках (що не дуже бажано), для покращення приживання листя рослин обробляють антитранспірантами (5–13 % латекс, 6–8 % бутилкаучук).

Більш складним процесом є садіння деревних і чагарникових рослин в існуючі насадження. У цьому разі можливі два варіанти садіння – під пологом насаджень або на відкритих ділянках. Садіння на відкритих ділянках аналогічне посадкам

під час нового будівництва. Під час садіння під пологом слід урахувати можливості рослини у боротьбі за світло, вологу, місце в шарі ґрунту і забезпеченість мінеральним живленням. Садіння під пологом можна проводити тільки за умови, що в насадження проникає не менш 20 % прямої сонячної радіації.

Під пологом насаджень висаджуються види рослин, які рано розпускаються, з тим, щоб вони встигли розвинути достатній листяний апарат до зацвітання або розпускання листя у рослин верхнього ярусу. Під пологом можуть бути висаджені: акація жовта, барбарис звичайний, бруслина бородавчаста, глід однокісточковий, бузина червона, види в'язу, граб, дуб звичайний, дерен білий і червоний, жимолость татарська, калина, каштан кінський, клен гостролистий, польовий і татарський, ліщина звичайна та велика, ялівець козачий і звичайний, липа дрібнолиста і широколиста, вільха чорна, горобина звичайна, смородина золотава і чорна, спіреї верболиста та Дугласова, скупія, види тополі, черемха звичайна. На сухих узліссях до них можна долучити іргу круглолисту, горобинник горобинолистий, міхуроплідник, на вологих – аронію чорноплідну, сніжноягідник. Недоцільно висаджувати рослини з великою амплітудою щодо існуючих, бажано, щоб різниця у віці не перевищувала 20–25 років. Не слід висаджувати рослини в глибину великого масиву. Садіння краще здійснювати на узліссі, галявинах, у спеціально прорубаних «вікнах», можна підсаджувати рослини в групи і куртини.

Насадження масивів і куртин створюють шляхом садіння великорозмірних саджанців. При незначних випадках в алеях і хорошому стані решти рослин можливі підсадки окремих дорослих дерев. Для збереження композицій на місце дерев і чагарників, що загинули, висаджують рослини тієї самої породи або виду, якщо немає потреби в збагаченні асортименту. Дерев сажать як з грудкою землі, так і без неї. Землю в садильних ямах можна замінити повністю, частково або зовсім не міняти залежно від її родючості. Кріплення посаджених дерев, влаштування лунок, поливання і старанний догляд у перші 2–5 років після посадки обов'язкові.

В Україні існують певні норми приживлюваності саджанців після проведення посадкових робіт [17], які представлені у табл. 8.3.

Таблиця 8.3

Нормативи приживлюваності дерев і кущів для ґрунтово-кліматичних зон України [17]

№ з/п	Вид посадкового матеріалу	Ґрунтово-кліматичні зони							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Саджанці дерев								
1.1	Листопадні								
1.1.1	без грудки	92	90	88	88	88	90	92	92
1.1.2	з грудкою	96	95	93	93	97	94	96	96
1.2	Хвойні та вічнозелені з грудкою	95	95	92	92	92	93	96	96
2	Саджанці кущів								
2.1	Листопадні								
2.1.1	без грудки	96	95	91	91	91	93	95	96
2.1.2	з грудкою	96	96	95	95	95	95	97	97
2.2	Хвойні та вічнозелені з грудкою	98	97	96	96	96	96	98	98
3	Троянди	95	95	92	92	92	92	96	96
4	Виткі рослини (ліани)	97	96	92	92	92	96	96	96

Примітки: Значення нормативів приживлюваності дерев і кущів для Донецької, Луганської, Харківської та Миколаївської областей за кліматичними умовами прирівнюються до IV ґрунтово-кліматичної зони. Ґрунтово-кліматичні зони України: I – Полісся, II – Лісостеп, III – Північний і Центральний степ, IV – Південний степ, V – Передгірні та гірські райони Криму, VI – Південний берег Криму, VII – Передгірні та гірські райони Карпат, VIII – Закарпаття.

Посадкові роботи повинні фіксуватися в журналах робіт з указанням метеорологічних умов під час посадки, якості посадкового матеріалу і його стану [5, 6].

8.3. Догляд за деревно-чагарниковими насадженнями

Догляд за деревами і чагарниками здійснюється протягом року і включає: поливання, внесення добрив, вкриття, обприскування крон дерев, догляд за ґрунтом, боротьбу з бур'янами, обробку дупел і механічних пошкоджень, формування крон дерев і чагарників [5, 6, 18]. З бур'янами борються механічним способом (прополювання, скошування) або з використанням гербіцидів вузького діапазону дії (гліфосат). Використання пестицидів в окремих парках, як об'єктах природно-заповідного фонду та парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва, заборонено.

Для усунення негативного впливу ущільнення ґрунту та ефективного підживлення дерев проводять дренажування пристовбурних лунок. Для цього навколо стовбура на відстані 60–80 см робиться 5–8 свердловин діаметром 7–12 см на глибину 50–80 см. Свердловини заповнюються компостом, перегноєм або деревною тирсою в суміші з торфом і мінеральними добривами. Дренажування, яке сприяє активізації росту кореневої системи, проводиться восени через 3–5 років. Необхідним є також внесення родючого ґрунту, іноді з заміною поверхневого шару на більш родючий. Рекомендується у верхній шар ґрунту вносити торф, торфо-піщані суміші, торфокомпост. Під час цієї процедури не бажано підгортати суміші до стовбуру дерев, штучно заглиблюючи кореневу шийку. Внесення компостів доречно в періоди максимального росту всисної зони коренів дерев. Перший період – весна та початок літа; другий період – осінь, з моменту появи осіннього забарвлення листя до їх повного опадання. Приблизні норми внесення компостів під дерева на вулицях та магістралях:

- під молоді дерева – 1 кг/м²;
- під великі дерева віком 20 років – 3 кг/м²; під дерева віком більше 30 років – 3–4 кг/м²; під кущі – 0,5–1 кг/м².

Після внесення компост бажано прикопати в ґрунт на глибину до 10 см. Вносять компост один раз у 2–3 роки. Покращує структуру поверхні ґрунту подрібнена кора сосни, змішана з торфом, або інші мульчуючі матеріали.

Для рослин-ацидофілів (гортензії, ялини, берези) важливим є для підкислення ґрунту внесення в ґрунт верхового торфу, перепрілого хвойного опаду та підстилки, подрібненої хвойної кори, жмиху насіння хлопчатника або соняшнику, свіжого перегною (рідко). Підкислення важких глинистих ґрунтів більш ефективно за допомогою мінеральних компонентів.

Колоїдну сірку використовують, коли потрібно змінити кислотність суттєво – внесення 1 кг гранульованої речовини на 10 м² знижує рН на 2,5 одиниць. Сірку рекомендують вносити під зиму, на глибину 10–15 см. Хімічні процеси з цим компонентом йдуть поступово, тому результат буде через 8–12 місяців.

Сульфат заліза при підкисленні діє м'якше, проте швидше. За внесення 0,5 кг порошку на 10 м² вже через місяць показник рН знижується на одиницю, відповідно кислотність зростає.

Якщо субстрат потрібно підкислити незначною мірою, використовують аміачну селітру (навесні), сульфат амонію (восени), сірчаноокислий калій (восени).

Розчини кислот використовують, якщо потрібен швидкий результат.

– найкраще – сірчана кислота або невикористаний електроліт (H_2SO_4 розведена). 50 мл електроліту розводять у 10 л води, отриманий об'єм розчину використовують на 1 м^2 площі.

– лимонну або щавлеву кислоту беруть у пропорції 1–2 чайні ложки кристалічної речовини на відро води.

Використовують також 9%-вий оцет та яблучну кислоту – 100 мл на 10 л води. Проте це найгірший варіант, оскільки ефект від цього короточасний, а ґрунтова мікрофлора гине.

Також використовують специфічні підкислювачі, такі як «Регулятор кислотності ґрунту рН4», «ТМ RosLa», алюмінієві квасці (складається з кристалогідратних подвійних сірчано-кислих солей алюмінію – алюмокалієвих, алюмонатрієвих, алюмоамонієвих, які мають загальну хімічну формулу $\text{Me}_1 \cdot [\text{Me}_3(\text{SO}_4)_2] \cdot 12\text{H}_2\text{O}$).

При механічному пошкодженні стовбурів або видаленні гілок деревина пошкоджується різними цвілевими грибами і бактеріями, що зумовлює утворення дупел. Для збереження таких дерев необхідний своєчасний догляд за утвореними дуплами і ранами. Пошкоджені та загниваючі частини деревини необхідно швидко видалити та зачистити за допомогою садового ножа. Оголені поверхні для дезінфекції змазують 5%-вим розчином залізного чи мідного купоросу. Можливе використання кремнійорганічної смоли (3%-вим розчин), креозотового масла або суміші денатурованого спирту з формаліном (у відношенні 20 : 1). Після дезінфекції та підсушування поверхні на поверхню порожнини деревини накладають ізоляційний склад із різних типів сумішей. У Росії використовують суміш кремнійорганічної смоли та кузбаського лаку. Поверх суміші потрібно накласти суміш цементу з резиновою крихтою та піском. Після затвердіння поверхні пошкодження стовбур зафарбовують фарбою під колір кори дерева. Пломбування дупел, як правило, проводиться у дерев, які мають прошарок функціональної живої деревини товщиною не менше 10 см. Як пломбуєчі суміші використовують спеціальні садові замазки. Склад пломбуєчої суміші повинен мати високу механічну міцність, пломба не повинна відділятися від деревини, розтріскуватися за механічної дії. Склад пломбуєчої суміші повинен бути еластичним, швидко твердіючим, забезпечувати високий рівень адгезії з деревиною стовбура, мати високу відбивну здатність, стійкість до атмосферних явищ, бути антикорозійним та гігроскопічним, характеризуватися антисептичними властивостями, створюючи бар'єр для проникнення шкідників та хвороб у деревину стовбура дерева, мати низьку вартість та доступність компонентів.

Наприклад у Росії Московською обласною станцією захисту зелених насаджень для пломбування дупла розроблено суміш, яку готуєть з цементно-перхлорвінілової фарби (ЦПХВ). ЦПХВ – це антикорозійна емульсійна полімерцементна фарба. Суміш зберігається тривалий час навіть за різних коливань температури повітря. Вона швидко висихає після нанесення її на поверхню деревини (приблизно через 20–25 хв.) та має високу міцність. Ще міцнішим є склад, який містить у собі ЦПХВ, азбест (10 %), латекс СКС (25 %). Норма витрат суміші – 600–800 г на 1 м^2 поверхні дупла. ЦПХВ використовують для заповнення дрібних дупел глибиною до 8 см. При закритті більш глибоких дупел ЦПХВ накладають на попередньо покладений ізолюючий прошарок (шлак, цемент, тирса), який використовують як цементуючий матеріал. Крім того, можна використовувати спеціальні садові замазки для закриття невеликих дупел та ран на стовбурах дерев. Садові замазки готують на розчині гетероауксину в концентрації 0,01–0,025 %. Деревя з глибокою серцевинною гниллю розчищають, дезінфікують та декорують фанерою (набиваючи її на планковий каркас), фарбуючи її під колір кори. Пломбування дупел у стовбурах проводять, якщо залишається шар деревини товщиною не менше 8–10 см. Якщо товщина деревини

менше 8 см, то стовбур дерева може переломитися (дерево є вітровальним), заповнення порожнини пломбою стає неефективним. Пломба не повинна заважати утворенню живої тканини – каллусу. Заповнення пломбуєчим складом порожнини проводять до камбію, щоб не заважати ростовим процесам. Дупла можуть утворюватися в місцях розгалуження стовбурів або гілок. У цих випадках використовують спеціальні стяжки, які протягом часу послаблюють. У Росії на практиці використовують пломбуєчу суміш БР-1, розроблену в Академії комунального господарства ім. Д. Памфілова. Вона має всі вищеописані корисні властивості. При її використанні накладання ізоляційного прошарку не потрібне. В Україні необхідною є розробка її аналогів, які б відповідали їй за своїми властивостями. Суміш наносять шарами по 2 см на поверхню дупла до повного його заповнення. Верхній шар ретельно вирівнюють та ущільнюють. Норма витрат БР-1: 700 г на 1 м² поверхні дупла. Нанесення суміші БР-1 на поверхню дупла можливе за допомогою фарборозпилювачів або з допомогою шпаклювального агрегату з подачею повітря від переусвного компресора [5].

Окремі фахівці-арбористи не рекомендують використовувати пломбування, а, навпаки, пропонують зберігати дупла відкритими для кращої їх вентиляції (для запобігання накопичення вологи та розвитку грибкових інфекцій), просто декоруючи їх зовні та захищаючи від потрапляння води. При цьому рекомендується створення внутрішнього амортизуючого каркасу із стійких матеріалів (метал у поєднанні з гумою чи пластиком).

Для нормального росту й правильного розвитку дерев здійснюють догляд за кронею протягом усього життя рослин. Обрізають дерева навесні до розпукування бруньок або восени після опадання листя. Обрізання крон дерев не є можливим також за дуже низьких температур (нижче мінус 5 – мінус 10 °С) та за умов високої вологості (туман, дощ). У дерев видаляють порослеві пагони, які утворюються біля кореневої шийки, а також на стовбурах у міру її появи. Сухі пошкоджені та хворі гілки обрізають у міру їх виявлення впродовж року.

Під час догляду за деревами застосовують зазвичай чотири види обрізання [5]: *формувальне, санітарне, омолоджувальне та відновлювальне* (відновлення з пневої порості). Формувальне обрізання дерев проводять у рядових та алейних насадженнях або в розсадниках з метою збереження природної або штучної форми рослин, рівномірного розташування скелетних гілок. Розрізняють слабок, помірно і сильне обрізання, ступінь якого залежить від виду дерева, його віку і стану крони. Зазвичай формувальне обрізання в умовах розсадників іноді чергують з постійною *перешколкою* рослин (через кожні 3–4 роки рослини, з яких намагаються отримати великоміри, механізованим шляхом з певною редукацією кореневої системи тимчасово пересаджують в ємності, а потім знову пересаджують на нові ділянки в ґрунт з внесенням гранульованих добрив до грудки). Результат – компактна коренева система, що прекрасно тримає грудку (вона не розсипається, легко зв'язується та транспортується). Корені, що обрізаються по периферії – не більше 1 см у поперечному перерізі. Є ще один бік цього питання. Відповідно до технології листяні дерева перешколюють раз на три роки, хвойні – раз на чотири. Робиться це для того, щоб корені не вирости далеко за межі грудки та не пошкоджувалися сильно при посадкових роботах або роботах з викопування великомірів. Сильна травма – це шок, який потрібно рослині пережити, а це ризик утрати декоративності, до можливої загибелі. Це відкриті ворота для інфекцій (бактеріальних та грибкових), які з часом можуть призвести до загибелі рослини. Це робить необхідним дезінфікуючу обробку травмованих коренів. Таким чином, будь-яка перешколка, навіть в оптимальний термін, призводить до втрати декоративності рослини. Вона достатньо помітна за

перенесення рослини навіть на сусіднє поле в межах одного розсадника. У цьому процесі використовують спеціальні викопувальні механізми: навісні викопувальні машини з прямими ножами, із заокругленими ножами, з дуговим ножем. На важких ґрунтах краще використовувати навісні машини з прямими ножами, оскільки за входу до землі вони витримують менший опір, ніж машини із заокругленими лопатами. Такі машини, як правило, мають кут нахилу ножа 25° , при якому одна модель може викопувати грудку різних розмірів. Проте однією з переваг моделей із заокругленими ножами є повне змикання ножів знизу. Наприклад, самохідні машини італійських виробників «Pazzaglia» та «Holma» можуть викопувати грудки різного діаметру. Так, для моделі Pazzaglia FZ 90 при максимальному розмірі грудки в 90 см можливо використовувати ножі від 30 до 90 см, з проступом у 5 см для ножів менше 80 см та проступом 10 см для ножів 80 см та більше. Таким чином, одна модель може формувати 12 різних розмірів грудки. *Формувальне обрізання* рекомендують здійснювати раною весною, до початку вегетації (кінець лютого – квітень). Крони швидкорослих порід у місцях, де потрібно зберігати певну висоту і форму, обрізують щороку, повільнорослих (в'яз, дуб і липа) – один раз на 2–4 роки. При обрізанні повільнорослих дерев в основному вкорочують однорічні прирости і лише окремі гілки обрізують до дво-, трирічної деревини.

Санітарне обрізання крони виконують, щоб позбутися старих, хворих, сухих і пошкоджених гілок, а також гілок, спрямованих усередину крони або зближених одна з одною, тих, що труться, гілок-конкурентів, жировиків, гілок з омелою. Обрізанню підлягають також пагони, що відходять від центрального стовбура вгору під гострим кутом. Рекомендується на дереві залишати лише одну домінуючу вершину, зокрема у випадку, коли у місці розгалуження утворюється гострий кут (рис. 8.16), запобігаючи розчахненню крони, або ж передбачають спеціальні хомути для закріплення та стягування гілок до купи [19–25]. Слід також пам'ятати, що в таких розгалуженнях узимку постійно накопичується сніг, що то тане, то замерзає, пошкоджуючи кору, це надалі призводить до тріщин та проникнення грибкових інфекцій.

Рис. 8.16. Типи розгалужень стовбура: ліворуч – U-подібне (допустиме), праворуч – V-подібне (неприпустиме) [19]

У хвойних рослин стрункої конфігурації (колоноподібні, рівновисокі, кеглеподібні) передбачено зв'язування крони в зимовий період за допомогою шпагату або мотузки, щоб запобігти розчахненню та деформації крони. Санітарне обрізання потрібно проводити щороку протягом вегетаційного періоду. Також під час санітарного обрізання проводять спилання перестійних дерев та сухостоїв з подальшою їх заміною новими рослинами. *Омолоджувальне обрізання* (краще у формі помірного топінгу), відповідно до чинних норм [18] виконують лише в дерев, які добре витримують підстригання та обрізання і вершина яких почала всихати, а ріст пагонів припинився. Ми вважаємо, що в умовах степового регіону краще запобігати

використання радикальних методів омолодження дерев, зокрема – радикального **топінгування**, яке за умов дефіциту бюджетних засобів та непослідовного постійного обрізання протягом наступних 2–3 років може призвести до руйнації дерева, внаслідок його інфікування та розламування під вагою відростаючих, сильно обводнених гілок. Подібне явище може спостерігатися також при невірно проведеному полярдингу. При топінгу сильно вкорочують (на 1/2 – 3/4 загальної довжини) старі гілки, залишаючи, якщо це можливо, одну-дві гілки другого або краще третього порядку. Омолоджують дерева навесні, поступово, протягом двох–трьох років. Помірне та слабке омолодження передбачає обрізання частини крони, а сильне – зріз крони до основи скелетних гілок. Ця технологія омолодження дерев є застарілою і потребує сильних корективів або взагалі відмови від неї. На Заході активним є рух, метою якого є повна заборона цієї варварської технології. У старих дерев-пам'яток потрібно проводити лише санітарну обрізку, видаляючи лише мертві гілки. Іноді пропонується кардинальне омолодження для рослин, що гинуть, шляхом садження їх на пеньок (**копісінг**), від якого формують новий стовбур з порості (у видів, що гарно відновлюються вегетативним шляхом, наприклад тополь, ясенів, лип, кленів).

Проте в світовій практиці відомо набагато більше різновидів обрізання та інших маніпуляцій з деревними рослинами, які використовуються з різною метою. Зокрема, можна вказати такі види, які в деяких рисах перекликаються з указаними вище і визнаються спільнотами арбористів у США, Великобританії [19–39] (рис. 8.17):

- Formative Pruning (формувальна обрізка, для надання дереву декоративного вигляду та запобігання формування дефектів крони, як то двовершинність, взаємопересікання гілок у кроні, загушення, взаємоконкурентні гілки, дуже низьке розміщення гілок, розбалансованість крони, сучкуватість тощо);
- Crown cleaning (чищення крони, подібно до нашого санітарного обрізання);
- Crown thinning (розвантаження крони від надмірної маси гілок, важливе для вікових дерев, особливо за значної парусності);
- Crown Raising (підняття крони обрізанням вторинних, не магістральних, навислих гілок);
- Crown reduction – редукція, або зменшення розміру крони, шляхом видалення гілок двох-, трирічного приросту;

Рис. 8.17. Основні види обрізання дерев [19–39]

- Espalier pruning – шпалерне формування крони, надання кроні максимально ергономічних та декоративних конфігурацій за умови необхідності мінімалізації простору;
- Coppicing – садження на пень, з відновленням рослини від пенька;

– Shredding – обрізання дерева під пальму, або левовий хвіст, зі значним прибиранням маси крони, звично шкідливе для дерев (використовується як виняток). Є ознакою несмаку та непрофесійності;

– Crafting – зрощування або зщеплення окремих стовбурів в одне ціле, шляхом переплітання;

– Recrafting – рятування хворих та старих пам'ятних дерев щепленням до їх крон кількох молодих підщепних рослин;

– Pleaching – формування щільних живоплотів підгинанням та підрізанням гілок дерев знизу для створення щільного живоплоту;

– Polarding – полярдинг, або інтенсивне формування крони сильною обрізкою з утворенням «голівок полярдингу», або «котячих мордочок», що являють собою зібрання надзвичайно вкорочених пагонів з великою кількістю бруньок;

– Re-polarding – різновид полярдингу з формуванням однієї великої «голівки полярдингу»;

– Cabling – «тросування» дерев, або зв'язування їх крон системою спеціальних тросів, анкерів, систем кріплення, з можливим закріпленням до стабілізуючих конструкцій;

– Crown lifting – підняття крони шляхом видалення нижніх магістральних гілок дерев з декоративною та утилітарною метою (несприятливе для рослини, що проводиться тільки в окремих випадках);

– Side Pruning – прибирання половини крони для запобігання пошкодження електричних та інших повітряних мереж;

– Slope Pruning – формування обрізанням форм дерев з нахилом в один бік, з тією самою метою;

– V-Pruning – формування дерева видаленням центрального провідника, з ділом крони на дві частини, з тією самою метою;

– Stabling – формування дерев з допомогою каркасів, що запобігають росту дерева в непотрібний бік, наприклад над електрокомунікаціями громадського транспорту;

– Topping & Lapping – уже згадуване омолоджувальне обрізання з редукцією значної частини крони;

– Nivaki – формування крони дерев відповідно до японських складних технік бонсаїстики, шляхом прищипування пагонів, які ростуть, видаленням непотрібних бруньок, підвишуванням наважок, встановленням розпірок, каркасів, розтяжок.

– Crown restoration – реконструкція крони після стихії, дій вандалів.

– Vista pruning – пейзажне обрізання, для відкриття вікон огляду, віст.

– Hinning from Below – проріджування слабких гілок у кроні дерева після топіngu.

– Crown balancing & sparing – обрізання дерева для надання йому симетричного вигляду.

– Felling – висадження саджанців у загущених насадженнях поряд з видаленим старим.

Необхідною умовою проведення робіт з обрізання дерев є обробка поверхонь зрізів антисептиками, переважно від грибкових інфекцій, зокрема мідьвмісними препаратами, такими як «Купроксат», «Бордо», «хлорокис міді», з наступним їх підсушуванням та вкриттям гідрофобним покриттям (садовий вар або лак «Пінотекс»). У складних випадках можна використовувати емульсії чи пасти системних триазольних фунгіцидів, зокрема таких як дифеноконазол, пропіконазол, флутриафол, ципроконазол, тетраконазол, епоксиконазол, тебуконазол (колосаль, фенетразол, агросил, традеман, фолікур, хоризон, фараон, раксил), які як запобігають ураженню

рослин грибковими захворюваннями, так і мають лікувальну дію. Тому обрізання рекомендують здійснювати тільки в сонячну, суху та безвітряну погоду. Рослини, що мають південне походження, недостатньо посухостійкі та зимостійкі, в умовах степової зони краще обрізати лише наповесні, доповнюючи літнім прищипуванням точок росту пагонів та обробкою *ретардантами* наприкінці сезону вегетації.

Для формування якісної, щільної та стійкої до дії зовнішніх чинників деревини влітку та на початку осені використовують обробку дерев по листовій поверхні гормональними *препаратами-ретардантами*, такими як «Атлет» (хлормекватхлорид – ССС), «Паклобутразол» (похідні триазолу), «Алар» (диметилгідрозид бурштинової кислоти), «Моддус» (тринексапак-етил), Camblstat. У ході обрізання обов'язковим є дотримання принципу «трьох перерізів» для правильного видалення гілок (рис. 8.18, 8.19), інакше порушення цієї послідовності призводить до пошкодження стовбурів дерев та їх ураження грибковими інфекціями за поганого зарощування рани. Зрізання гілки необхідно проводити по кільцевому напливу, розміщеному в основі гілки, рівне та гладке, без пошкоджень кори навколо. Складніше визначити лінію перерізання на гілках, у яких кільцевий наплив відсутній. Наприклад, на тих, що відходять від стовбуру під гострим кутом. Щоб знайти місце перерізання такої гілки, від її основи зверху проводять дві уявні лінії: одну паралельно стовбуру, другу – перпендикулярно осі гілки, що вирізається. Лінія, яка поділяє навіпів кут між цими лініями, указує місце перерізання.

Рис. 8.18. Принцип «трьох перерізів» за видалення гілки дерева: 1 – перше перерізання; 2 – друге перерізання; 3 – фінальне перерізання з видаленням гілки [21–39]

Рис. 8.19. Приклад правильного обрізання гілки дерева з наступним заростанням зрізу [21–39]

Обрізання кущів передбачає їх формування, поліпшення якості цвітіння й плодоношення. У кущів, квітки яких розвиваються з бруньок, закладених у попередній рік (бузок, форзиція тощо), слід обрізати лише відцвілі суцвіття, проводять проріджування, омолоджування (вирізування старих скелетних гілок) та вкорочу-

вання пагонів з урахуванням розміщення квіткових бруньок, або проводити літнє обрізання. Показником потреби в обрізанні є зменшення приросту пагонів, зниження інтенсивності цвітіння та плодоношення. Омолодження декоративних кущів (поодиноких, у групі та в живоплоті) проводять періодично, у міру появи старіючих та перерослих пагонів, які втратили декоративність. Це роблять навесні до початку росту. *Формувальне обрізання кущів* проводять з метою створення декоративної штучної форми, підтримування заданої форми, прискорення росту бокових пагонів і збільшення густоти крони. Санітарне обрізування кущів проводиться з метою зрізування хворих, сухих та пошкоджених гілок щорічно протягом усього вегетаційного періоду.

Згрібати листя з-під групи дерев і чагарників забороняється, тому що це призводить до порушення потоку речовин в біогеоценозі, винесення органічних добрив, зменшення ізоляційного шару для ґрунту, який запобігає випаровуванню ґрунтової вологи та промерзанню коренів. Листя має залишатися на зиму під деревами, а весною його можна неглибоко прикопати або з допомогою механізмів змішати з ґрунтом, що приведе до його мінералізації. Згрібати листя слід лише у разі, якщо воно негативно впливає на зовнішній вигляд (партерний газон, пам'ятники і меморіальні комплекси, площі, дитячі майданчики, спортивні комплекси, головні алеї зелених насаджень, галявини, квітники тощо).

Процес росту і розвитку дерев у містах відбувається в умовах підвищеної температури повітря і ґрунту. Спостерігається перегрів листків, пагонів і стовбурів дерев у літній час (особливо в містах степової зони). Сильне ущільнення ґрунту, його захаращеність будівельним та побутовим сміттям, надмірність або нестача вологи, наявність на пристовбурових колах асфальтового або щебеневого покриття і погано впливає на формування і ріст кореневої системи. Усе це в цілому знижує процеси росту і розвитку дерев, погіршує їх декоративний стан, різко зменшує тривалість життя в міських насадженнях. Тому догляд за деревами має враховувати особливості повітряного і ґрунтового середовища міст. Покращення мінерального, водного і повітряного режимів живлення дерев, використання біологічно активних хімічних препаратів і нових технологічних засобів, проведення агротехніки догляду з урахуванням особливостей росту крони і коренів дає змогу поліпшити обмін речовин, підвищити стійкість і декоративність рослин.

Небажаними в насадженнях дерев є також такі дії:

- робота в межах проекції крон важкої техніки, здатної своєю вагою пошкодити корені дерев та ущільнити родючий ґрунт, розміщення поверх корневих систем дуже важких об'єктів (пам'ятники, стели), побудова підпірних стінок з насипанням ґрунту;
- риття траншей з пошкодженням корневих систем, зокрема при прокладання систем комунікацій, що може призводити до загибелі дерев. Бажано подібні роботи проводити з допомогою приладів на зразок аеробуру «ТурбоТерра-Аір» (Германія), який здатен проводити делікатне буріння ґрунту стисненим повітрям на певну глибину (до 1,5 м) без шкоди для коренів дерева;
- складування землі в зоні крон дерев;
- стрижка газону тримером впритул до стовбурів дерев, зокрема молодих;
- обв'язування стовбурів та основних гілок дерев мотузками та дротом, що можуть врзатися в стовбури, пошкоджуючи їх, тривале залишення фіксуючих дротових пристроїв при пересадженні рослин;
- глибоке встромляння в зони живлення коренів гострих пошкоджуючих предметів, зокрема металевих;
- залишення в ямах при проведенні посадкових робіт будівельного сміття;

- механічне пошкодження цілісності кори дерев та крони;
- підвішування в кроні дерева вантажів, здатних механічно пошкоджувати кору та гілки в вітряну погоду, або ламати гілки своєю вагою;
- розміщення впритул до кори та гілок дерева металеві конструкції без термоізоляції, нагрівальних приладів та електрообладнання, що здатне нагріватись;
- перекопування землі впритул до стовбура дерева (необхідний відступ до одного метру, залежно від віку та розміру дерева або наявність пристовбурного кола, яке рихлиться лише поверхнево).

Основним у системі догляду за деревами є їх поливання. Для росту і розвитку дерев однаково небезпечні і шкідливі як сухість ґрунту, так і його надмірна вологість. В умовах міської лісової зони оптимальною для росту і розвитку деревних порід є вологість ґрунту, яка становить 60–70 % її повної польової вологості. Поливати краще водою за температури 15–22 °С. Холодна вода (нижче 12 °С) викликає термічний шок у рослин та послаблює життєдіяльність мікроорганізмів у ґрунті, гальмуючи коренеутворюючий процес. Зволоження тільки верхнього шару покращує розвиток поверхневої кореневої системи, яка легко може бути пошкоджена при посухах або при рихленні ґрунту. При визначенні норми поливу дерев необхідно брати до уваги ступінь інтенсивності випаровування вологи з поверхні ґрунту залежно від його стану (пухкий або ущільнений) і характеру покриття пристовбурного кола (газон, щебінь, асфальт навколо лунки). В умовах висадження рослин в індивідуальні ями вздовж доріг та тротуарів особливо активно відбувається надмірне насичення посадкових ям коренями рослин, погіршення повітряного обміну та доступу води до коренів. Для покращення цієї ситуації завбачають рихлення ґрунту в комплексі з глибинним поливом рослин через спеціальні поливні системи, що закладаються в землю ще при висаджуванні рослин. Зрошення підземної частини дерев та кущів протягом періоду вегетації необхідно проводити з урахуванням росту та розвитку рослин. У найбільш активний період зростання в умовах степової зони, у травні–червні, поливають не рідше 4–6 разів на місяць; у липні–серпні – 3–4 рази на місяць; у вересні – 2–3 рази на місяць. У жовтні полив припиняють повністю. Для рослин субтропічного походження полив припиняють уже у вересні.

У разі внесення добрив у посадках дерев треба пам'ятати про те, що одні мінеральні добрива не можуть створити структуру ґрунту і покращити його водноповітряний режим. Для забезпечення сприятливих умов зростання дерев обов'язковим є внесення органічних добрив – гною, торфу, різного виду компостів і рослинної землі. При догляді за деревними породами в різних умовах зростання необхідно брати до уваги біологічні особливості росту і розвитку крон і коренів дерев, а також розмір площі, що обробляється. Нерідко бажано проводити підживлення рослин комплексними мінеральними та органо-мінеральними добривами по листовій поверхні (некореневе підживлення). Наповесні удобрюють рослини повним комплексом мінеральних та органічних речовин, восени – без азоту (щоб не активізувати ростові процеси перед приходом зими), або вносять тільки органічні добрива.

Дотримання агротехніки догляду за деревами з урахуванням специфіки умов їх зростання є необхідною умовою створення стійких, довговічних і високодекоративних насаджень у місті.

Якщо основним фактором, який впливає на початок вегетації дерев у міських насадженнях, є режим доступу повітря до ґрунту, то тривалість вегетаційного періоду залежить від комплексу умов, і перш за все від ґрунтового живлення. Погіршення ґрунтових умов зростання особливо різко виражене в міських насадженнях, що посилює дію несприятливих факторів міського середовища. Це призводить до ран-

нього пожовтіння і опадання листя. Тому, незважаючи на більш ранню появу листків, довготривалість періоду облистнення дерев у цих умовах зменшується в середньому на 5–20 днів (залежно від породи і метеорологічних особливостей року). Скорочення тривалості періоду облистнення знижує декоративне і санітарно-гігієнічне значення посадок, негативно впливає на зростання деревних порід і їх стійкість до несприятливих факторів міського середовища. Тому влітку необхідним є вранішнє або вечірнє дощування крони деревних рослин за допомогою дощувального устаткування. Дощуванням досягається змиття з листя копоті та бруду, звільнення прорихів від пилу. У посушливий період дощування необхідно поєднувати з поливанням рослин. Така комбінована дія сприятливо впливає на водний баланс рослини та її загальний стан. Хвойні рослини дощують весною – уже на наступний рік після садіння, щоб змити забруднення, яку накопилось. У воду добавляють мильний розчин ОП-7 або ОП-10 у концентрації 0,2–0,3 %. Надземні органи хвойних культур слід обмивати весною, відразу після танення снігу. Дощування сприяє не тільки очищенню надземної частини від забруднення, але й видаленню певних шкідників. Дощування листя крон дерев корисно поєднувати з кореневим мінеральним підживленням.

Корисною є також обробка дерев препаратами адапторами та стимуляторами зростання рослин, які вносяться в рослину через кореневу систему, або шляхом обробки крони.

На вулицях та вздовж транспортної мережі необхідно заборонити використання піску з кам'яною сіллю взимку для посипання, оскільки це призводить до пошкодження корневих систем рослин та зменшення їх віку внаслідок засолення ґрунту. Необхідно перш за все видалити верхній шар ґрунтового-піщаної суміші товщиною 10–15 см. Можливим є використання торфогіпсу в суміші з піском хоча б для часткової меліорації ґрунту, а також промивання ґрунту водою один раз на 2–3 роки за умови проведення постійного поливу. У випадку сильного засолення потрібно збільшити кількість промивань. Норма витрат води становить для ґрунтів легкого гранулометричного складу – 100–110 л/м² пристволової лунки; важкого – 120–160 л/м². Необхідним є також прибирання опалого листя для запобігання повторного занесення з листями солі.

Необхідно регулярно та своєчасно проводити заходи з виявлення та боротьби з масовими шкідниками та збудниками захворювань зелених насаджень. Бажаною є профілактична обробка насаджень від грибкових захворювань та від комах-шкідників, яка проводиться мінімум два рази на рік за високої можливості епіфітотій та масового розмноження шкідників. Напрвесні спочатку рослини обробляють контактними препаратами до розпускання листя (фунгіцидами, акарицидами, нематодоцидами, інсектицидами), а після розпускання листя – системними. Восени ті самі процедури проводять навпаки (спочатку системними, потім – контактними). Іноді, за масового поширення захворюваності та шкідників, необхідно проводити обробку й у літній час, часто препаратами комбінованої дії. Один раз на три роки корисно проводити обробку крон рослин речовинами-адапторами, про які йшлося раніше, можна в комплексі з некореневим підживленням. Обробку зазвичай проводять у похмурі дні, ранком або вечором, краще після дощу. Бажано, щоб діюча речовина протрималась на поверхні листка певний час, тому необхідно передбачити в наступні дні недощову погоду. До поширених судинних захворювань рослин належать голландська хвороба (графіоз); тиростромоз, який пошкоджує липи і в'яз; чорний рак, що пошкоджує яблуні та груші; пухирчаста іржа або сірянка, яка пошкоджує сосни. До гнилисних захворювань рослин належать серцевинні, кореневі та змішані гнилі, що пошкоджують листяні та хвойні дерева і кущі. До поширених

шкідників належать сосучі – кокциди (щитівки, несправжні щитівки), тлі; стовбурові – короїди (заболонники), короїди типографи, гравери поліграфи та соснові лубоїди. За низької чисельності шкідників та малого поширення захворювань необхідно видаляти кладки, паутинні гнізда комах та проводити санітарне обрізання крон дерев. При повній втраті життєздатності рослини, всихання пагонів та гілок на 60 % та більше рослину видаляють з об'єкту та замінюють новою у відповідності з проектом. Можливим є також використання біологічних методів захисту рослин.

Для збереження особливо цінних видів та пам'ятних дерев можуть бути використані наступні заходи:

- діагностика дерев за допомогою приладу «Резистограф», який дозволяє виявляти приховані гниліві утворення та каверни в стовбурах, їх розміщення та обсяг. Резистограф визначає щільність деревини, що добре помітно на роздрукованому графіку;

- знищення листогризухих шкідників дерев з допомогою апарату «Пульс-Фаг», що дозволяє проводити аерозольну обробку на велику висоту методом холодного туману біологічно чистими препаратами, не шкідливими для людини і тварин;

- обробка крон рослин водяними розчинами препаратів-стимуляторів ростових процесів;

- внесення в прикореневі зони орґано-мінеральними добривами в поєднанні з мікроелементами (на основі аналізів), а також ін'єкціями розчинів поживних речовин у середину стовбуру ін'єктором (Mauget Tree Injection Process);

- обробка листової поверхні крон дерев спеціальними препаратами, що гальмують ростові процеси (вищезазначені ретарданти або інгібітори росту). В Германії ефективним є екологічно чистий препарат Camblstat, що дозволяє загальмувати ріст пагонів дерева в висоту та який не заважає розвитку кореневої системи – в результаті дерево нарощує міцну стовбурову деревину, яка збільшує міцність рослини та її вітряну стійкість;

- формування крони дерева шляхом обрізання гілля та пагонів з використанням різних технічних засобів (вишки; спеціальне обладнання, із арсеналу альпінізму). Розрахунки німецьких дослідників вказали, що зменшення розмірів крони дерева в середньому на 15 % підвищує коефіцієнт запасу міцності та стійкості рослини в 1,5–2 рази;

- підтримання дерев з допомогою спеціальної системи розтяжок, які обмежують амплітуду коливань дерева в присутності вітру. Таку розтяжки ефективні для нахилених деревах. Вони беруть на себе частину навантаження що діє на стовбури та корені за зледеніння та налипання снігу. Їх використовують також для підтримання великих гілок та закріплення кількох домінантних стовбурів. Для розтяжок використовують сталеві троси (статичне навантаження) або плетені рукави із спеціального полімерного матеріалу (динамічне навантаження);

- закріплення елементів дерева різьбовими шпильками або металічними штирями у випадку розщеплення стовбурів або розвилок гілок;

- забезпечення аераційного режиму підземної частини дерева та доступу кисню до корневих систем та ущільнення ґрунту навколо дерева. Для цього можна використовувати спеціальний прилад – бур «ТурбоТерра-Аір» (Германія), з допомогою якого проводиться делікатне буріння ґрунту стисненим повітрям на певну глибину (до 1,5 м) без шкоди для коріння дерева. Через бурову свердловину дерево отримує живлення та кисень, необхідні для відновлення його життєдіяльності.

8.4. Багатшарові ґрунтові конструкції, режим їх експлуатації

У наш час є важливою проблема комплексного заміщення природних процесів та явищ як на основі фізичного створення штучних структур (дренажів, каналів, систем зелених насаджень, конструювання родючого субстрату – *конструктозему*), так і інтенсифікації функцій на ділянках природного ландшафту, що зберігаються (очисні споруди біологічного типу, підживлення мінеральними та органічними добривами рослинності та ін.) [39–43]. Розглянемо перший шлях, який дозволяє нам штучно розрахувати кількість субстрату для оптимального функціонування рослинних угруповань. Він потребує створення особливої вертикальної структури ґрунтової конструкції залежно від структури, щільності і пропорційного відношення різних порід дерев і чагарників, співвідношення штучних і природних покриттів території, від якого залежать умови розвитку кореневої системи рослин та ін. Працюючи з природними компонентами ландшафту, необхідно коректно розрахувати баланс між допустимими штучними змінами середовища та здатністю до адекватної їх компенсації самими компонентами. Багато фахівців пропонують створювати зелені сади на дахах будівель [41]. Пропонується, що в основі повинен бути ґрунт товщиною 45 см, бутовий камінь, водостійка синтетична мембрана, яка забезпечує гідроізоляцію та цілеспрямований дренаж. Використовують переважно рослини з компактною кореневою системою, характерні для даної кліматичної зони [41]. Подібні конструкції є надзвичайно популярними зараз, як ми бачимо це на прикладі саду на даху будинку SwedeBank у Вільнюсі, Литва (рис. 2.26).

Тобто при неможливості створення природного ґрунту можливе створення цільових ґрунтоподібних конструкцій, які б виконували тимчасово окремі ґрунтові функції: ґрунтоподібні конструкції під газони, спортивні майданчики, деревні насадження [42, 43]. Необхідно усвідомити цільові властивості конструкції. На спортивному газоні, наприклад, де повинні рости газонні злакові рослини, що стійкі до витоптування та інших механічних пошкоджень, ґрунт повинен бути в міру сухим, витримувати певні механічні навантаження. По-перше, необхідно задати оптимальний уміст води та повітря в кореневій зоні рослин. Води не повинно бути дуже багато, щоб корені рослини не страждали від нехватки повітря, але й не потерпало від засухи. Верхні шари повинні мати підвищене водоутримання, а нижні – відводити надлишок води після дощів (дренувати корененасичений шар). Ця властивість високої фільтрувальної здатності ґрунту майже цілком визначається дисперсністю ґрунтових частинок та її гранулометричним складом.

Якщо встановлена залежність фільтраційних та водоутримуючих властивостей від гранулометричного складу, то, виходячи з відомого оптимуму, вирішується й зворотне завдання – розраховується склад суміші для корененасиченого та підстилаючого шарів – певне співвідношення крупного та дрібного піску, тонкого пилу й зовсім дрібних мулистих частин, щоб забезпечити оптимум утримання і проведення води і речовин. Основа таких розрахунків – функції залежності водоутримувальної та водопровідної здатності ґрунтів від гранулометричного складу або так звані педотрансферні функції (*педо* – ґрунтові, *трансфер* – переніс).

Наприклад, як розраховують оптимальну будову конструктозему для спортивного газону [42, 43]. Вода потрапляє на поверхню поля у вигляді атмосферних опадів або штучного поливу. Частина її повертається в атмосферу у вигляді випаровувань з поверхні та транспірації з трав'яного покриву (1-й шар). Корененасичений шар (до 7–10 см) повинен містити оптимальну для рослин кількість води (2-й шар), а зайву – ґрунтова конструкція повинна швидко скидати в нижні шари (3–4-й шари), а потім у дрени. Тобто повинна бути необхідна для рослин кількість води в 2-му шарі, але в той же час цей шар повинен швидко пропускати через себе воду при

інтенсивних опадах. Збільшують вологозапаси добавкою дрібних, пилюватих та мулистих частинок, а в той же час умова високої проникності для води досягається за рахунок великих частинок піску. Друге протиріччя – стан міцності верхнього шару як механічної підкладки, з одного боку, та наявність у ньому води та повітря для життя рослин – з іншого. Оптимізація цих властивостей може бути досягнута завдяки регулюванню співвідношення великих мінеральних і органічних частин. Тому потрібно підібрати оптимальний склад ґрунтової суміші для 1-го шару (водоутримуючий, з доброю водопровідністю та механічною міцністю), а потім і нижніх шарів. Розрахунки починають з визначення потоків вологи. Ми маємо середньобогаторічну кількість опадів, педотрансферні функції та математичну модель переносу вологи з шару в шар. Задавши початкову оптимальну кількість води у всій цій конструкції, розраховуємо динаміку вологи в ґрунті в різних його шарах протягом усього вегетаційного сезону. Якщо ця динаміка вологи у вказаних горизонтах не задовольняє оптимальному діапазону, то необхідно змінити склад частинок у суміші для різних горизонтів, відповідно зміняться педотрансферні функції. А після цього потрібно знову провести розрахунки руху води і повітря в ґрунтовій конструкції за допомогою прогностичної математичної моделі. Може виявитись, що величини вологості 1-го і 2-го шарів знаходяться не в діапазоні оптимальних значень, а, як це часто буває після випадання опадів, надто великі. Це свідчить про те, що вода застоюється у верхньому шарі, а він хоча й добре утримує воду, але погано її віддає. У результаті 1-й шар залишається довгий час вологим та не витримає механічних пошкоджень. Відповідно, необхідно збільшити швидкість віддачі вологи з цього шару. Тому змінюють товщину шарів і склад піщано-глинистої суміші в моделі за рахунок введення в педотрансферні функції верхнього шару більшої кількості великих піщаних частин. Потім знову розраховують режим вологи в корененасиченій товщі та нижніх горизонтах. Так повторюють доти, поки не вдасться досягнути необхідного оптимуму вмісту води в 1-му шарі, доброго дренажу, швидкого тривалого підтримання скидання надлишку вологи під час дощів з поверхневих горизонтів у нижні та дрени. У цьому випадку використовують поліваріантні розрахунки: задавши первинний склад корененасиченого та нижніх шарів, розраховують рух вологи в ґрунті та її досяжність для рослин при різних за складністю метеоумовах за допомогою математичної моделі переносу вологи. Змінюючи в моделі склад суміші, товщину шарів і кожного разу розраховуючи переніс води й повітря, у результаті можна підібрати оптимальний склад з глинистих, органічних, піщаних, гравійних частин та товщину для 1–6-го шарів. Для розділення можна використовувати геосинтетичне волокно. Зазвичай ложе і дренаж покривають шаром крупного гранітного щебеню розміром 15–25 мм. По ньому вкладають шар щебеню (фракція от 5 до 7 мм), потім – шар крупного гравію (розмір від 3 до 5 мм), далі – дрібний гравій (фракція від 1 до 3 мм) і шари піску: крупного (1–0,5 мм), середнього (0,5–0,25 мм), дрібного (0,25–0,05 мм). Товщина шарів залежно від їх кількості може бути різною – від 5 до 25 см. Шари повинні розміщуватись під нахилом до меж поля. Цей метод можна використовувати для розрахунків ґрунтових конструкцій для теплиць, для кімнатних рослин (гідропоніка), озеленення пустелі, створення інших газонів. Але через певний час потрібно буде проводити реконструкцію, оскільки ця система не є саморегульованою. Конструкція почне поступово замулюватись, гірше проводити воду та ущільнюватись. Такі ґрунтові конструкції використовуються при створенні безлічі елементів рельєфу та озеленення [39, 40]:

– глиняних замків на піщаних ґрунтах (горизонти знизу наверх: піщаний ґрунт – шар глини – шар піску – шар суглинку – шар ґрунту);

– рекультиваційних ґрунтових покриттів (порода відвалів чи териконів – шар піску – екран (від 1 м потужністю) – шар суглинку – шар ґрунту);

– дренажні системи, спеціальний дренаж для альпінаріїв, розміщених на глинистих та суглинистих ґрунтах, конструктороземи для садів на дахах, системи гідроізоляції водойм, системи ґрунтових дорожніх покриттів.

Розглянемо типові схеми геоконструкцій на дахах з використанням геосинтетики: стандартна (ґрунтовий шар – геотекстиль «Runo» – дренажне полотно – геотекстиль «Runo» – полівінілхлоридна мембрана «Sika» – жорстка теплоізоляція «XPS» – пароізоляція – бетонна плита), інверсійна (ґрунтовий шар – геотекстиль «Runo» – дренажне полотно – геотекстиль «Runo» – жорстка теплоізоляція XPS – полівінілхлоридна мембрана «Sika» – геотекстиль «Runo» – бетонна плита).

Приклад схеми створення садів на дахах показано на рис. 8.20.

Схема розміщення прошарків перекриття при створенні саду на даху

Тип покрівлі – традиційний

Тип покрівлі – Інверсійний

Рис. 8.20. Принцип створення системи гідроізоляції даху за створення садів на даху:
 1 – несуча залізобетонна плита; 2 – нахилоутворюючий прошарок із затіркою цементно-піщаним розчином; 3 – прошарок ґрунтівки; 4 – пароізоляція; 5 – плитний утеплювач; 6 – розділювальний прошарок; 7 – базис під дах (вирівнююча стяжка); 8 – водоізоляційний килим; 9 – перехідні доріжки, майданчики рекреаційні із плиток розчину; 10 – те саме, із цементно-піщаного розчину або асфальтобетону; 11 – ділянка з гравійним наповнювачем; 12 – фільтруючий прошарок; 13 – дренажний прошарок; 14 – ґрунтовий прошарок; 15 – монолітний утеплювач; 16 – цементно-піщана затірка або литий асфальтобетон; 17 – противокореневий прошарок; 18 – плитка по розділювальному прошарку

Пароізоляція. Для пароізоляції повинні бути використані сучасні бітумінозні матеріали, наприклад, спрямовувані рулонні матеріали без крупнозернистої посипки з армуючою довговічною основою із скломатеріалів або синтетичних волокон, як найбільш ефективні за технологією укладки.

Теплоізоляція. Товщину теплоізоляції покриття встановлюють розрахунками з урахуванням теплоізолюючих властивостей решти прошарків покриття (теплоізоляційні якості ділянок та вузлів з підвищеною теплопровідністю слід визначити шляхом розрахунку температурних полів). Ураховуючи відносно високе навантаження на теплоізоляцію в дахах традиційних варіантів (особливо в місцях проїзду та стоянок автомобільного транспорту), їх потрібно робити, як правило, із плитних матеріалів з міцністю на стиснення не менше $1,5 \text{ кг/см}^2$, до яких у першу чергу належать пінополістирольні плити, які мають найбільш високі теплозахисні властивості та низьку вагу, наприклад екструдований пінополістирол або пінополістирольні плити, що виготовляються безпресовим шляхом. Плитна теплоізоляція передбачається із двох та більшої кількості прошарків, що дозволяє розміщувати плити врозбіжку з перев'язуванням швів між ними. Теплоізоляцію покрівлі, що експлуатується в інверсійному варіанті, слід передбачати тільки із плитного екструзивного пінополістиролу, що має низьку водопоглинальну здатність, що унеможливує можливість її зволоження та розморожування в процесу експлуатації покрівлі. На неутепленому (холодному) горищі теплоізоляцію перекриттів над приміщеннями слід передбачати, як правило, із волокнистих чи засипних матеріалів (для експлуатації простору горища необхідно по таких утеплювачах влаштувати пішохідні містки (доріжки)).

Базис під водоізоляційний килим. У покрівлі, яка експлуатується за інверсійним варіантом, та в покрівлі на покритті неутепленого (холодного) горища основою під водоізоляційний килим слугує огрунтована цементно-піщаною затіркою поверхня завтовшки 10–15 мм за нахилоутворюючим прошарком. Як ґрунтівку використовують складник (що називається Праймером), виготовлений із бітуму та керосину в співвідношенні 1 : 3 (за вагою) або із холодних мастик, розбавлених розчинником у співвідношенні 1 : 2. У традиційному варіанті покрівлі основою під водоізоляційний килим слугують огрунтовані поверхні цементно-піщаної стяжки або затірки, відповідно за плитним чи монолітним утепленням, або поверхня стяжки із цементно-піщаного розчину або асфальтобетону. Температурно-усадкові шви в стяжках завширшки до 5 мм повинні бути перекриті смугами завширшки 150 мм із рулонного водоізоляційного матеріалу з точковою фіксацією приклеюванням їх з одного боку шва. У місцях примикання до стін, парапетів та інших конструктивних елементів, що проходять через покрівлю, повинні бути зроблені нахилені бортики (галтелі) під кутом 45° із цементно-піщаного розчину або асфальтобетону (заввишки близько 100 мм). Вертикальні поверхні конструкцій, які виступають над покрівлею та виконані із цегли або блоків, повинні бути оштукатуреними цементно-піщаним розчином на висоту підняття додаткового водоізоляційного килиму, проте не менше 350 мм.

Водоізоляційний килим. До покрівель, що вже експлуатуються і до інверсійних і традиційних варіантів експлуатаційних покрівель висувають високі вимоги до водоізолюючого килиму, оскільки при протіканні виникають значні труднощі в визначенні місць пошкодження та виконанні ремонтних робіт через необхідність, в переважній більшості випадків, зняття верхніх захисних прошарків покрівлі і навіть теплоізоляційного прошарку (в інверсійній покрівлі). Тому килим слід влаштовувати із трьох прошарків рулонних матеріалів з гнучкістю за від'ємних температур не нижче мінус 15°C , наприклад ізопласт, дніпрофлекс тощо, або із двох прошарків

рулонних матеріалів з аналогічним показником гнучкості, один із яких завтовшки не менше 4 мм з двома армуючими основами, наприклад «Дербігум», та інший прошарок з однією армуючою основою. Для підвищення експлуатаційної надійності покрівельного килима, що кладеться на зволожену основу під покрівлю (вирівнюючу стяжку), необхідно передбачити вкладання нижнього прошарку водоізолюючого килиму з точковим закріпленням полотнищ рулонного матеріалу дюбелями з шайбами в місцях нахлесту суміжних полотнищ матеріалу з наступним приклеюванням цих місць. У цих випадках в місцях примикання покрівлі до конструкцій, що виступають (парапетів, стін тощо) необхідно передбачувати вихід повітря назовні за рахунок наклейки нижнього полотнища додаткового водоізоляційного килима тільки в місцях змикання з основним водоізолюючим килимом. Не є можливим використання холодних (на розчинниках) мастик на покрівлях, виконаних з використанням пінопластових, пінополістирольних, мінераловатних плит за композиційної теплоізоляції з використанням пінополістиролу.

Захисні, розділювальні, фільтруючі та дренажні прошарки. Захисні прошарки покрівель, що експлуатуються залежно від призначення її різних ділянок, роблять із асфальтобетону, цементно-піщаного розчину або бетону, із плиток бетонних або тротуарних на розчиннику або на розділювальному прошарку з маркою по морозостійкості цих матеріалів не менше 100. Окремі ділянки покрівлі можуть бути засипані гравієм фракції 10–15 мм завтовшки 20–30 мм. На ділянках покрівлі з рослинами як захисний прошарок водоізоляційного килиму слугують ґрунтовий, дренажний та противокореневий прошарки, що укладаються на фільтруючі прошарки. Для уникання зв'язку між водоізолюючим килимом та захисним прошарком на основі цементу або із асфальтобетону, а також між плитним утеплювачем та вирівнювальною стяжкою із цементно-піщаного розчину передбачають розділювальний прошарок, який дозволяє цим елементам з різними коефіцієнтами лінійного розширення деформуватися незалежно один від одного. Розділювальним прошарком між водоізоляційним килимом та цементно-піщаним (бетонним) захисним прошарком можуть бути рулонні матеріали типу пергамін або поліетиленова плівка, а між килимом та захисним прошарком із асфальтобетону – два прошарки склополотна. Як фільтруючий прошарок може бути використаний геотекстиль, що слугує одночасно розділювальним прошарком між покрівлею та гравійною засипкою, що виконує роль дренажу, або між утеплювачем та гравійним дренажем, а також між ґрунтовим та дренажним прошарками. Дренаж передбачається із митого гравію розміром зерен 5–10 мм, керамзитового гравію, перліту. У монолітному захисному прошарку із бетону, цементно-піщаного розчину, у тому числі із плит на розчині, та із асфальтобетону повинні бути передбачені температурно-усадкові шви завширшки близько 10 мм з проступом не більше 1,5 м у взаємно перпендикулярних напрямках, що заповнюються герметизуючими сумішами.

Противокореневий прошарок. Противокореневий прошарок повинен забезпечувати захист від проростання коренів та руйнації нижчерозташованих прошарків. Необхідно відмітити, що цементно-піщані стяжки, асфальтобетон, монолітний бетон не характеризуються противокореневими властивостями. Використовують переважно імпортні матеріали, такі як Тураг (Канада), високощільні мембрани із пресованого поліетилену (HDPE, tefond та ін.), спеціальні системи, які виконують крім противокореневого захисту інші функції (Floradrain та ін.).

В Європі розроблено декілька систем садів на дахах, які забезпечують найбільш оптимальні умови для розвитку рослин, а також зменшення статичного навантаження на покрівлю. Одна із таких систем – Флорадрен фірми IMPERBEL (Бельгія) (рис. 8.21) [41].

Основним конструктивним елементом цієї системи є міцні поліетиленові елементи Флорадрен сотової форми розміром 2×1 м та вагою 2 кг/м^2 . Вони характеризуються значною еластичністю, добрим опірком до стискання, високим опірком на розрив. При влаштуванні зеленого даху ці елементи дають можливість накопичувати дощову воду для зволоження рослин. Система Флорадрен передбачає гідроізоляційний прошарок та спеціальний противокореневий матеріал, який дає гарний захист від коренів рослин.

Рис. 8.21. Схема влаштування «саду на даху» з використанням системи floradrain, покрівлі, яка експлуатується (інверсійний варіант):

- 1 – бетонна основа; 2 – вирівнююча цементна стяжка; 3 – праймер PIMER S1;
- 4 – нижній прошарок гідроізоляційного килиму із матеріалу DERBIGUM; 5 – верхній шар гідроізоляційного килиму із матеріалу DERBIGUM; 6 – утеплювач із закритими порами (екструзійний пінополістирол); 7 – поліетиленова плівка; 8 – геотекстиль (мат);
- 9 – сотовий елемент FLORADRAIN; 10 – керамзитовий ґравій дрібної фракції; 11 – геотекстиль; 12 – засипка земляним рослинним шаром; 13 – бетонна подушка під бордюрний камінь;
- 14 – бордюрний камінь; 15 – ґравій фракції 5–20 мм; 16 – бетонна плитка;
- 17 – зелені насадження [42]

До природних компонентів або отриманих на їх основі ґрунтомеліорантів, що використовують під час створення ґрунтових конструкцій або для покращення властивостей ґрунтів, належать:

1) **каустобіоліти** – речовини органічного, біогенного походження, зокрема гній, пташиний послід, поживні залишки, сидерати, компост, торф, сапропель, вермикультурний компост (вермікомпостування), леонардіт, горючі сланці, вугілля як буре, так і кам'яне. Вони поділяються на бітуми, або каустобіоліти нафтового ряду (мальти, асфальти, асфальтени, керіти, озокерити, гумінокерити, антраксоліти, нафтиди, нафтоїди), вугільні каустобіоліти, або сингенетичні каустобіоліти вугільного

ряду (бурштин, шунгіти, горючі сланці, торфи, буре та кам'яне вугілля, антрацит, альгінит, альгогеліт, альгоколініт, аттросемініт, богхед, вітрен, вітриніт, гагат, геліт, гелітит, гелітоліт, гуміт, гумоліт, десміт, дюрен, дюрит, інтергінит, кальгінит, кардиф, касьяніт, каустобіоліт, кеннель, кларен, коллініт, коллоальгінит, коллоальголіт, коллосемініт, коллофюзиніт, кольм, ксилен, ксилінит, ксилоаттрит, кsilовіт-рен, кsilодесміт, кульм, куїніт, лейптиніт, лігніт, лігнітніт, ліпоїд, ліпоїдоліт, ліпоїдотіт, ліптобіоліт, літотип, лопиніт, метаантрацит, мікриніт, мікстогумітніт, мікстогумоліт, мікстоніт, паренхіт, напівантрацит, резиніт, сапрогумоліт, сапроколіт, сапропеліт, семіантрацит, семівитриніт, семіколініт, семініт, семітелиніт, семіфюзен, семіфюзиніт, склеротиніт, спориніт, спорополініт, субериніт, тальгінит, телініт, телломоальгінит, теллоколініт, телосіменіт, телофюзиніт, ультрадюрен, ультракларен, феллініт, фітерал, фюзен, фюзеніт, фюзеноліт, фюзиніт, фюзит, фюзітніт, черемхіт, екзінит, електроугіль, юміт, леонардіт, споровий, кутикуловий, смоляний (резинітовий), коровій (суберіновий) типи ліптобіолітів), сапропеліти (богхеда, сапроколіти, кеннель-богхеда, кеннель-касьяніти, черемхіти, кенNELI, касьяніти), продукти первинної гуміфікації (сапропелі, гумусовані горизонти ґрунту), органічні рештки (гній, пташиний послід);

2) **торфогнійні, торфофекальні, торфосфосфоритні, торфозольні** та інші компости на основі торфу та біоферментні препарати з мікроорганізмами («Тамір», «EM Waste Treatment», «Sannitree»). Вносять у ґрунти самостійно, або в комплексі з фосфогіпсом, суперфосфатом та іншими супутніми компонентами;

3) **гумінові добрива** (ґрунтomodифікатори) та препарати, які отримують на основі механічної, хімічної та біохімічної обробки каустобіолітної сировини. Поділяють на баластні (твердофазні) та безбаластні (водорозчинні, рідкі). До їх складу входять гумінові кислоти, фульвокислоти, солі цих кислот – гумати та фульвати, синтетичні толіни (у природі суміш різних азотовмісних органічних сополімерів, утворюваних у безкисневій атмосфері окремих планет сонячної системи із простих органічних сполук, таких як метан та етан, під дією ультрафіолетового випромінювання сонця, протобіонти, можливі попередники «живої речовини», джерело живлення для багатьох бактерій, зокрема азотфіксаторів, ефективні протектори ультрафіолетового випромінювання), а також гуміни – стійкі сполуки гумінових кислот та фульвокислот з ґрунтовими мінералами. Проте для їх повноцінної дії, або активації, необхідним є підвищення температури, додаткове внесення гною, гуано, мінеральних сполук, наприклад аміачної води або інших лугів. До цих добрив належать такі марки: ТМАУ-1, ТМАУ-2, ТАУ-1, ТАУ-2, ТМАУ-4К, ТМАУ-6К, ТМАУ-3, «Тюльпан», КГУ (комплексне гумінове добриво), «Flogex» (Flogex-bio, Flogex-N, Flogex-PK), «Organo-gro», «Суперкомпост», «Екоплодогумус», «Редут» (добрива з високим вмістом толінів, а також з розвинутою бактеріальною протофлорою з високою протеолітичною активністю («Acidobacteria»), що дозволяє провести біокаталіз рослинних залишків, мікроорганізмів, а також поглинутих вуглеводнів на зараженій території до продуктів глибокого розпаду);

4) **гумінові препарати в комплексі з мінеральними** (складні органо-мінеральні добрива). До цих добрив належать такі марки: «Лігногумат», «Гумат-універсал», «Arid Grow», «Умекс», «Тоґум», Гумофос, Гумофоска, торфоаміачні добрива (ТАД), торфомінерально-аміачні добрива (ТМАД), «Agrorise», «Agrorise Pro 5» (солі гумінових кислот, хелатний комплекс 9 мікроелементів – Zn, Fe, B, Mo, Mn, Cu, Co, Ni, Mg, біомоси, толіни). Органо-мінеральні добрива – гумінові добрива, які складаються з органічної речовини та зв'язаних з ними хімічних або адсорбційно-мінеральних сполук. Отримують органо-мінеральні добрива обробкою гумінових кислот або матеріалів, які їх містять (торф, буре вугілля, сапропелі, сланці,

перегній), аміаком, аміачними розчинами фосфатів, фосфорною кислотою, калійними солями. Як джерело мінеральних компонентів, окрім отриманих хімічним шляхом компонентів (аміак, фосфати), часто використовують різні неорганічні речовини, зокрема глини, на зразок каолініту (каолінит, галуазит, хризоколла, гарнієрит), монтморилоніту (монтморилоніт, смектит, нонтроніт, бейделіт, бентоніт та ін.), гідрослюди (гідробіотит, гідромусковіт, вермікуліт, глауконіт, анальцим), хлорит, ілліт-монтморілоніт, вермікуліт-хлорит, які створюють кістяк ґрунту, надаючи йому певних фізико-хімічних властивостей. До цієї ж групи можна внести новітні розробки добрив пролонгованої дії, на зразок, наприклад добрива «Апіон» (від рос. «автоматический питающий и осмотический насос» – спеціальна форма добрив, яка забезпечує локальне підконтрольне живлення в зоні корененасиченості рослин протягом усього вегетаційного періоду та містить азот, фосфор і калій у співвідношенні 18:6:18, мікроелементи й гумати), які розкладаються поступово протягом тривалого часу залежно від потреби в них рослин. Лідерами виробництва добрив пролонгованої дії в Північній Америці є компанії Agrium Inc. (включно з Pursell Technologies Inc. та Nu-Gro Corp.), Georgia-Pacific, Growth Products, Helena Chemicals, Kugler Company, Lebanon Seaboard Corp., Lesco Inc, Tessengerlo Kerley та The Scotts Company (сьогодні – Everris International). У Західній Європі виробництвом таких добрив займаються компанії Ekompany Agro B.V. (Нідерланди), Aglukon (Німеччина), BASF (Германія), Compo (Німеччина), Scotts Europe (Нідерланди), Puccioni (Італія) та Sadepan Chimica (Італія). В Ізраїлі лідер – компанія Haifa Chemicals. Японські компанії: Central Union Fertilizer, Chissoasahi Fertilizer 11, Co-op Chemical, Katakura Chikkarin, Mitsubishi Chemical, Sumitomo Chemical, Taki Chemical та Ube Agri-Materials. У Китаї цю галузь контролюють компанії Hanfeng Evergreen, Shandong Kingenta Ecological Engineering та Shikefeng Chemical Industry.

До штучних синтетичних компонентів або отриманих на їх основі ґрунто-меліорантів належать різні гідрофільні або гідрофобні поверхнево-активні речовини, модифікуючи поверхню ЕПЧ, клеї, розпушувачі (пінопласти) та сильно набухаючі гелі, що реагують з твердою та рідкою фазами ґрунту в певному об'ємі. До них належать:

1) поверхнево-активні речовини (ПАРи). Яскравим зразком таких речовин є гідрофобізатор у вигляді метилсілконату натрію, що використовується для гідрофобізації поверхні частинок підґрунтового шару з метою припинення капілярного розсмоктування вологи, підняття засолених розчинів та зменшення випаровування;

2) пінопласти, як штучні розпушувачі ґрунту. До них належать сечовинно-формальдегідний (СФП) та поліуретановий (ПУРП) пінопласти, які характеризуються амфіфільними властивостями, та гідрофобний полістирольний пінопласт (ПП);

3) «кріліуми» – лінійні колоїди, що є полімерами, похідними від трьох основних джерел у вигляді органічних кислот – акрилової, ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$), метакрилової ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$) та малеїнової ($\text{COOH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$). Характеризуються клейкими властивостями. До цих препаратів належать: поліакриламід (ПАА), поліакрилонітрил, включно з гідролізованим варіантом (ГПААН), солі поліакрилової кислоти та співполімери, синтезовані на основі поліакрилонітрила (препарати К-4, К-6, К-9), ПВС (полівініловий спирт). Неіонний (нейтральний) полімер ПВС – продукт омилення полівінілацетату в спиртовому розчині (метанолі) за присутності сильних лугів (KOH, NaOH) являє собою залежно від ступеня зневодненості добре розчинений у воді білий порошок або гелеву масу. Найбільш ефективний та економічний шлях внесення препарату – його розпилення над поверхнею ґрунту у

вигляді водних розчинів. Він сприяє агрегації піщаних частинок та створенню тоненьких кірок та їх надійний захист від дефляції та випаровування вологи;

4) *сильнонабухаючі полімерні гідрогелі* (СПГ) або суперадсорбенти, які отримують на основі синтетичних (поліакриламід, акрилової кислоти, гідролізованого поліакрилонітрилу) та природних (крохмалю, декстрину, целюлози) біополімерів. Їх відрізняє в першу чергу надзвичайно висока вологосмність. Ступінь вільного набухання СПГ може сягати 700–1000 г води на кожний грам сухої речовини і більше. Ця якість визначила перспективність їх використання в грубодисперсних ґрунтах, де оптимізація водоутримуючої здатності є першочерговим завданням. Відомі їх такі марки: SUPER-GEL, AQUASORB 3005 (А та Б), RAPG (Reclaimer-Ameliorator Polymeric Gel), MaxiMarin, ТЕРАВЕТ, Т-400 – Agra Wet;

Зокрема, цікавим є MaxiMarin (гель, у таблетках, порошковий, гранульований – НРК, гумус), поживний гель MaxiMarin-К (з «Радіфармом», стимулятором коренеутворення, з витяжок рослинного походження, що містить полісахариди, глікозиди, амінокислоти і бетаїни, особливі вітаміни, мікроелементи), MaxiMarin – антихрущ (з інсектицидом Актара 25 WG), ТЕРАВЕТ (зшитий співполімер поліакриламід та поліакрилату калію), Т-400 – Agra Wet (комбінація різних розмірів кристалів для загального користування). У гель перед використанням заборонено додавати глину, торф, компост чи інші компоненти. Ці продукти, основою яких є калій, розкладаються на азотні сполуки, двоокис вуглецю та воду, удобрюють ґрунт. Крім цього, ці компоненти розпушують ґрунт, сприяють його кращій аерації, посилюють контакт коренів рослин з ґрунтом, обволікають корені рослин при транспортуванні;

5) *геоматеріали*, які мають, як правило, змішане або синтетичне походження і їх використання виправдане в умовах техногенних, урбаногенних ландшафтів в конструкціях, спрямованих на геостабілізацію земної поверхні проти дії природних (ерозія, дефляція, рух ґрунту, осипи, обвали, підтоплення, сейсмічна активність) і антропогенних (будівництво, прокладка комунікацій) факторів. Серед них різноманітні варіанти геотекстилю у вигляді тонких гнучких полотен, одержуваних за допомогою з'єднання волокон або ниток з синтетичної або вторинної сировини, що включає в тому числі несинтетичні компоненти. Геотекстилі підрозділяють на неткані (механічно скріплені; термічно скріплені, плетені) і ткані. Основними факторами, що формують технічні властивості геотекстильних матеріалів, є: технологія виробництва, сировина (поліефір, поліпропілен, поліетилен, полівінілхлорид, арамід, поліамід), форма і розмір окремих синтетичних волокон матеріалу. На сучасному ринку пропонуються варіанти геотекстилю для різних областей транспортно-гідротехнічного, цивільного і спеціального будівництва. Основні екологічні властивості геотканин, як будівельних матеріалів: біостійкість, хімічна стійкість, світлостійкість, зносостійкість, висока температура плавлення, висока міцність на розрив (від 8 кН/м до 1500 кН/м) при відносно невисокому подовженні. Температурний режим експлуатації матеріалів: від $-273,15$ °С до $+1000$ °С. Армуння ґрунту високоміцними геотканинами дозволяє вести будівництво в складних інженерно-геологічних і кліматичних умовах. При використанні високоміцних геотканин як арматури відпадає необхідність в заміні слабкого нетривкого ґрунту основи, проведення попередніх заходів щодо поліпшення властивостей ґрунтів або відстрочки будівництва на час їх закріплення. Слабкі ґрунти спільно з високоміцними геотекстильними матеріалами можуть бути успішно застосовані при будівництві підпірних споруд.

Розглянемо особливості геотекстильних матеріалів. Области їх використання такі [39, 41]:

– утворює розділюючий, фільтруючий та армуючий шари між нижнім ґрунтом та насипним матеріалом, між дренажем та ґрунтом, між дренажною трубою та ґрунтом;

– попереджує заливання насипного матеріалу частинами ґрунту, нерівномірне проникнення насипного матеріалу в ґрунт, обрушення відкосів;

– дозволяє будівництво доріг на слабконесучому ґрунті, зменшуючи деформацію дорожнього полотна;

– захищає ізоляційне покриття від пошкодження жорсткою поверхнею бетону;

– захищає ізоляційне покриття від пошкоджень гострим наповнювачем;

– зменшує напругу між бетонною обробкою та гірською породою;

– відводить ґрунтову та ливневу воду до дренажу, захищає ґрунт від ерозії;

– забезпечує високу водопроникність берегових укріплень;

– розвантажує несучі конструкції будівель;

– знижує підвищений паровий тиск ґрунту;

– розділяє шари в складі конструкторів.

Для покращення якості та конструювання штучних ґрунтів активно використовуються як природні, так і штучні компоненти;

6) близькі за функціональними властивостями і областю застосування біотекстильних матеріалів, що являють собою природну або органічну продукцію з рослинних волокон. Вони, як правило, мають менший порівняно з геотекстилем термін служби через схильності до мікробної деструкції і, відповідно ціну. Разом з тим їх ефективність при використанні в протиерозійних штучних ґрунтових конструкціях (зміцнення укосів, схилів, захист від розмивання берегів, мульчування поверхні від цвітіння і випаровування вологи) доведена практикою, і біотекстильні матеріали активно застосовуються в ґрунтово-ландшафтному конструюванні за кордоном, а в останні десятиліття і в нашій країні. Зокрема, компанія «Геотерра» пропонує спектр біотекстильних матеріалів (солом'яні, кокосові і кокосово-солом'яні мати BonTerra S, BonTerra K, BonTerra SK, джутові і кокосові геосітки BonTerra CN, BonTerra J, вологоємні диски для мульчування ґрунту BonFLORA);

7) георешітки і геосітки як одновісні, так і двовісні, зарекомендували себе як надійний і дешевий будівельний матеріал з високомодульних поліефірних ниток, скловолоконних ниток із захисним шаром з полівінілхлориду або бітуму. Розроблено і пропонується на московських ринках широкий спектр георешіток і геосіток по міцності (від 20 до 1500 кН/м) і за розміром комірок (від 15 до 40 мм). Одна з цілей використання цих матеріалів – армування незв'язної ґрунтової основи з метою підвищення його несучої здатності за ремонту і розширення доріг, злітно-посадкових смуг та інших видів площинного будівництва. Оптимальний зв'язок (адгезія) георешіток і геосіток з ґрунтом досягається правильним підбором георешіток з урахуванням гранулометричного складу ґрунту. Ефект блокування частинок ґрунту з георешітками досягається при оптимальному співвідношенні розмірів комірок з розміром частинок ґрунту. Результати досліджень показують, що кут тертя на контакті георешітка (геосітка) – ґрунт більше значення кута внутрішнього тертя самого ґрунту (навіть для некондиційного ґрунту). Крім того, армоґрунтові конструкції з використанням як арматури георешітки можуть мати різне облицювання (рослинний покрив, бетонні облицювальні блоки «армоблок»). Якщо асфальто-бетонне покриття хоча б один раз було армовано георешітками (геосіткою), то інших заходів щодо посилення вже не потрібно;

8) **геомембрани** виготовляються з поліетилену високої і низької щільності різної товщини з гладкою або структурованою поверхнею. Геомембрани характеризуються високими антикорозійними і гідроізоляційними властивостями, гнучкістю, безусадковістю, тріщиностійкістю, мають гарні механічні характеристики в поєднанні з інертністю до кислот і лугів (можуть застосовуватися для зберігання рідин з рН від 0,5 до 14). На властивості геомембрани не впливають коливання температур і ультрафіолетове опромінення, оскільки геомембрани не містять добавок або наповнювачів, які можуть сприяти процесу старіння і зниження їх фізико-механічних характеристик. Ці властивості, а також відносно подовження до 850 % дозволяє з успіхом застосовувати геомембрани для пристрою надійних профільованих екранів. Геомембрани забезпечують повну ізоляцію навіть від найбільш токсичних речовин (для ізоляції звалищ, відходів), широко застосовуються як гідроізоляції гідроспоруд і тунелів, такий матеріал є механічно стабільним і хімічно інертним як до кислотних, так і до лужних речовин (у межах рН 2–12). Виробляються також геомембрани зі спеціальними властивостями, які добре розтягуються, високоміцні на розрив або витримують високі температури і ультрафіолетове випромінювання. Геомембрани з текстурованою поверхнею (з одного або двох боків), які використовуються для підвищення зчеплення між захисним шаром і гідроізоляцією і між геомембраною і ґрунтом для збільшення кута закладення укосів ґрунтових споруд. Основні технологічні переваги використання геомембран: абсолютна водонепроникність, наявність вертикального профільованого бар'єру, хімічна стійкість до впливу широкого спектру забруднюючих речовин, висока опірність механічним навантаженням, включаючи сейсмічну стійкість, висока швидкість виконання зварювальних (закріплюючих) робіт, простота транспортування і складування матеріалів, низькі витрати на будівництво і підтримання об'єктів і т. д.;

9) поряд з поліетиленовими геомембранами з метою гідроізоляції використовують рулонні матеріали – **бентонітові мати**. Вони являють собою композиційний геосинтетичний матеріал у вигляді голкопробивного каркасу з поліпропіленових волокон, всередині якого поміщені гранули натрієвого бентоніту. Бентоніт натрію при повній гідратації має властивість розбухати і збільшуватися в об'ємі в 14–16 разів. За обмеження простору (це може бути досягнуто стисненням матеріалу з обох боків) при вільному розбуханні у присутності води утворюється щільний гель, який перешкоджає подальшому проникненню вологи (коефіцієнт фільтрації близько 10–11 м/сек). Ця властивість, а також нетоксичність і хімічна стійкість важливі при будівництві фундаментів будівель та інших підземних споруд. Геосинтетичні покриття «Lintobent» є міжнародним промисловим стандартом для гідроізоляції на мінеральній основі. Цей матеріал активно використовується для гідроізоляції при створенні штучних водойм, особливо на легких ґрунтах;

10) проблема надмірного зволоження, підтоплення фундаментів будівель і підземних комунікацій значної частини міських територій на практиці вирішується не тільки з допомогою гідроізоляційних матеріалів, але і за допомогою будівництва спеціальних **ґрунтових конструкцій у вигляді дренажу**. Використовувані при цьому матеріали можуть мати природне походження (щебінь, грубозернистий пісок, рослинні волокна і фашини), їх можна отримати з мінеральних природних компонентів при обробці (гончарні трубки, керамзит, шлаки), а також синтетичним шляхом (пластмасові трубки, пінопласти, монтажні піни та т. д.). Сучасні дренажні геосинтетичні матеріали характеризуються гарними фільтраційними і водовідвідними властивостями, стійкістю до біодеструкції, термічного і механічного пошкодження. Термін експлуатації дренажу з полімерів – 50 років і більше. Якісні дренажні труби постачають на вітчизняний ринок такі фірми, як UPONOR і MABO

(Фінляндія), REHAU і FRANKISCHE (Німеччина), WAVIN (Данія) і «РУСТЕХПЛАСТ» (Росія). Легкість цих виробів робить їх зручними в транспортуванні. Вага дрени довжиною 50 м приблизно 25 кг. Для запобігання від замулювання, забивання отворів піском і ґрунтом деякі марки дренажних труб забезпечують оболонками з фільтруючого матеріалу. Існують фільтри двох видів: зі спеціального синтетичного тканинного намотування (геотекстиль) і з натурального кокосового волокна. Геотекстиль застосовують на піщаних, супіщаних і торф'яних ґрунтах. Дренаж з фільтром з кокосового волокна укладається в суглинках і глинах.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ В РОЗДІЛІ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б Д.2.2-47:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Озеленення. Захисні лісонасадження. Багаторічні плодові насадження (Збірник 47) (ДБН Д.2.2-47-99, MOD) URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-minregionstroya/_d_koshtorysnii_nor_261/d.2_koshtorysnii_no_21109/d_2.2_pesurnii_ele_264/D.2.2-47-2012+51813-detail.html (дата звернення 16.08.2020).
2. Государственные строительные нормы Украины. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 47. Озеленение. Защитные лесонасаждения. Многолетние плодовые насаждения. ДБН Д.2.2-47-99 (с изменениями и дополнениями, утвержденными приказами Госстроя Украины от 12.03.01 № 52; 11.03.02 № 48; 06.12.02 № 92; 30.12.03 № 230, 10.03.04 № 41; 28.02.06 №55). Госстрой Украины / под ред. А. В. Беркуты, П. И. Губеня, А. В. Нифонтова, В. Г. Иванькиной. Киев: Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины, 2000. 132 с.
3. Благоустрій територій ДБН Б.2.2-5:2011. Видання офіційне. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. 61 с.
4. Лихолат Ю. В., Свинцицкая А. В. Озеленение городской территории. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1992. 76 с.
5. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений. 3-е изд., стер. / В. С. Теодоронский и др. Москва: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
6. Ландшафтний фітодизайн / А. М. Кабар та ін. Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2012. 271 с.
7. Манькин А. М. Рекомендации по производству работ по озеленению // Строительный эксперт. 2003. № 16 (155). С. 2-16.
8. European Nurserystock Association. Technical and quality Standards for Hardy Nurserystock. Roses Fruit Trees Herbaceous Perennials URL: https://www.drevo-spas.ru/userfiles/ENA_1996.pdf (дата звернення 16.08.2020).
9. Canadian Standards for Nursery Stock: 8th Edition. Canadian Nursery Landscape Association, 2006. 40 p.
10. Хромов Н. Стимуляторы корнеобразования растений. URL: <https://www.botanichka.ru/article/stimulyatoryi-korneobrazovaniya-rasteniy> (дата звернення 16.08.2020).
11. Безуглова О. Гуминовые препараты – стимуляторы роста URL: <http://eco-soil.ru/?p=78#more-78> (дата звернення 18.08.2020).

12. Шноль С. Э. Гормоны растений URL: http://univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/biohimiya/biohimiya_cikl_lekcij_professora_s_hnolya_s_e/gormony_rastenij/ (дата звернення 18.08.2020).
13. Кича Р. А. Посадка крупномеров // Идеи вашего дома. 2002. № 11 (57). С. 5-29.
14. Portland Street Tree Planting Standards: Minimum Width Requirements for Unpaved Rights-of-Way URL: <https://www.portlandoregon.gov/parks/article/577453> (дата звернення 18.08.2020).
15. City of Portland PP&R Urban Forestry Street Tree Planting Standards URL: <https://www.portlandoregon.gov/trees/article/496924> (дата звернення 19.08.2020).
16. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2008 рік. Київ: Юнівест Маркетинг, 2008. 448 с.
17. Нормативи приживлюваності дерев і кущів при проведенні робіт з озеленення міст та інших населених пунктів України. Держжитлокомунгосп України, наказ від 25.02.2005 № 32 URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0329-05> (дата звернення 19.08.2020).
18. Правила утримання зелених насаджень міст та інших населених пунктів України. Затверджено наказом Державного комітету України по житлово-комунальному господарству від 29.07.94 N 70 URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0301-94> (дата звернення 19.08.2020).
19. Fare D. Pruning landscape trees, shrubs and ground covers. USA, University of Tennessee, Agricultural Extension Service, 2009. 15 p.
20. Gilman E. F., An Illustrated Guide to Pruning", 2nd edition. USA, Albany NY: Delmar Publishers, 2002. 256 p.
21. Gilman E. F., Trees for urban and suburban planting. USA, Albany NY: Delmar Publishers, 1997. 688 p.
22. Gilman E. F., Lilly S.J., Best Management Practices-Tree Pruning. USA, Champaign, Illinois: International Society of Arboriculture, 2002. 35 p.
23. Harris R.W., Clark J. R., Matheny N. P. Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines: 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004. P. 39 – 54.
24. Harris R.W. Clarifying certain pruning terminology: thinning, heading, pollarding // Journal of Arboriculture. 1994. No. 20 (1). P. 50 – 54.
25. Hazell J., Cowan A., Turner M. Guidance Note 8-Framework For Tree Work Contract. UK, The Arboricultural Association, 2009. 63 p.
26. American National Standards Institute. Z133.1. 1994. Safety standards. American national standard for tree care operators. Washington, DC: American National Standards Institute. 1994. 74 p.
27. American National Standards Institute. A300. 1995. Standard practices for tree, shrub, and other woody plant maintenance. Washington, DC: American National Standards Institute. 1995. 11 p.
28. American National Standards Institute. American National Standard for Tree Care Operations – Tree, Shrub, and Other Woody Plant Maintenance Standard Practices (Pruning) (A300, Part 1). Manchester, NH.: Tree Care Industry Association, 2001. 9 pp.
29. Tree Care Industry Association. American National Standard for Tree Care Operations – Tree, Shrub, and Other Woody Plant Maintenance-Standard Practices (Pruning) (A300, Part 1). Tree Care Industry Association, Manchester, NH, 2007. 7 p.
30. Fazio, J. R. Don't top trees. Tree City USA Bulletin. USA, Nebraska City, NE: The National Arbor Day Foundation, 1992. No. 8. 8 p.
31. ISA Performance Guidelines Committee. Tree-pruning guidelines. Savoy, IL: International Society of Arboriculture. 1994.
32. Ryan H. D. P. III. Arboricultural pruning methodologies // Arborist News. 1994. Vol. 3(4). P. 33–38.
33. Shigo, A. Modern arboriculture: a systems approach to the care of trees and their associates. U.S.A., Durham, NH: Shigo & Trees, Associates, 1991. 424 p.

34. Shigo, A. Tree pruning: a worldwide photo guide. U.S.A., Durham, NH: Shigo & Trees, Associates. 1989. 188 p.
35. OSHA Regulations for Electric Power Generation, Transmission, and Distribution. U.S.A., NW., Washington: Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Department of Labor, 1910. 269 p.
36. Trees are good, © 2007 International Society of Arboriculture URL: <http://www.treesaregood.com/treecare/treecareinfo.aspx>. (дата звернення 19.08.2020).
37. Urban Forest Ecosystems Institute Copyright 2008 URL: <http://www.ufe.org/>. (дата звернення 19.08.2020).
38. Lonsdale David. Ancient and other veteran trees: further guidance on management. – London: The Tree Council, 2013. 212 pp.
39. Смагин А. В. Теория и практика конструирования почв. Москва: Издательство Московского университета, 2012. 544 с.
40. Зверковський В. М. Біогеоценологічне обґрунтування лісової рекультивації земель, порушених вугільною промисловістю в степовій зоні України: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.16. Дніпропетровськ, 1999. 36 с.
41. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований / Под. ред. В. Л. Машинского. Москва: ОАО «Моспроект», 2001. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/10/10016/index.htm> (дата звернення 19.08.2020).
42. Воскресенський Б. М., Сенчило О. О. Футбольне поле: створення, догляд та вимоги до футбольних полів України. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 264 с.
43. Воскресенський Б. М. Вимоги до стадіонів при проведенні змагань з футболу. Київ: ФФУ, 2003. 24 с.

Наукове видання

**Кабар Анатолій Миколайович
Лихолат Юрій Васильович
Зайцева Ірина Олексіївна
Дідур Олег Олексійович
Пахомов Олександр Євгенійович
Кузьміна Людмила Павлівна
Коваленко Ігор Миколайович
Скляр Тетяна Володимирівна
Лихолат Тетяна Юрївна**

ЛАНДШАФТНИЙ ФІТОДИЗАЙН З ОСНОВАМИ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Частина 1

Підручник

Редактор *В. М. Пластун*
Оригінал-макет виготовив *О. О. Дідур*

Підписано до друку 19.07.21. Формат 70×108/16. Папір друкарський. Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 17,15. Тираж 50 прим. Зам. №

ПП «Ліра ЛТД», вул. Наукова, 5, м. Дніпро, 49107.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
Серія ДК № 6042 від 26.02.2018.