

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Кафедра садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою**

«ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ САДІВ»



Курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної і заочної форми навчання спеціальності 206 «Садово-паркове
господарство»)

Кам'янець-Подільський – 2025

Укладач:

БЕЗВІКОННИЙ Петро Васильович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садово-паркового господарства, геодезії і землеустрою

*Рекомендовано до друку методичною радою Закладу вищої освіти
«Подільський державний університет» (протокол № від)*

Рецензенти:

Наталія КАЗАНІШЕНА

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри «Біології та екології» Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Валерій ТАРАСЮК

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

Безвіконний П.В. Курс лекцій з дисципліни «Гідротехнічні споруди садів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня денної та заочної форми навчання спеціальності 206 «Садово-паркове господарство» – Кам'янець – Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. – 176 с.

БЕЗВІКОННИЙ П.В., 2025
© ЗВО «Подільський державний університет», 2025

ЗМІСТ

ЛЕКЦІЯ 1. ПРИЗНАЧЕННЯ І КЛАСИФІКАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД.....	4
ЛЕКЦІЯ 2. ВОДОЙМИ НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ.....	22
ЛЕКЦІЯ 3. ТЕМА: ДИНАМІЧНІ ВОДНІ ОБ'ЄКТИ В САДАХ І ПАРКАХ. ШТУЧНІ СТРУМКИ, ОСОБЛИВОСТІ ЇХ СТВОРЕННЯ...	40
ЛЕКЦІЯ 4. ФОНТАНИ НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ: КЛАСИФІКАЦІЯ, ТИПИ, ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ.....	59
ЛЕКЦІЯ 5. ТЕМА. ЗАСТОСУВАННЯ ДРЕНАЖУ В САДОВО-ПАРКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	85
ЛЕКЦІЯ 6. ТЕМА. ЗРОШЕННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ.....	103
ЛЕКЦІЯ 7. ТЕМА:СИСТЕМИ ТУМАНООТВОРЕННЯ: ОСОБЛИВОСТІ ЇХ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ.....	115
ЛЕКЦІЯ 8. ТЕМА: АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ ПОЛИВУ ГАЗОНУ І САДУ.....	128
ЛЕКЦІЯ 9. ТЕМА: ПРОТИЕРОЗІЙНІ ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ...	148
ЛЕКЦІЯ 10. ТЕМА: ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ. ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ І РЕГУЛЮВАННЯ НАПОРУ ВОДИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ.....	161
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	176

ЛЕКЦІЯ 1.

ПРИЗНАЧЕННЯ І КЛАСИФІКАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Питання лекції:

1. Водойми, їх призначення і класифікація
2. Типи живлення водойм.
3. Будівництво водойм
4. Будівництво і експлуатація гідротехнічних споруд

1. Водойми, їх призначення і класифікація

Гідротехнічними називаються такі інженерні споруди, які служать для використання наявних водних ресурсів об'єкту або для боротьби з шкідливою дією вод на окремі ділянки об'єкту. Гідротехнічні споруди є важливими компонентами садово-паркового ландшафту.

За призначенням гідротехнічні споруди підрозділяють на дві групи:

- 1) загального призначення;
- 2) спеціального призначення.

До складу гідротехнічних споруджень *загального призначення* входять наступні споруди:

- підпірні споруди на потоках, в основному греблі і греблі;
- водозабірні споруди на річках, озерах, водосховищах і інших водних об'єктах;
- споруди, що проводять воду – канали, лотки, труби, гідротехнічні тунелі, акведуки, дюкери та ін.;
- споруди, що сполучають, – перепади, бистротоки, регулятори, водоскидні, водоспускові споруди і так далі;
- споруди регуляцій – берегоукріплюючі, дноукріплюючі споруди та ін.

До гідротехнічних споруджень *спеціального призначення* відносяться різні гідромеліоративні споруди:

- зрошувальні (іригаційні);

- осушувальні, у тому числі дренажні;
- обводнювальні, у тому числі шлюзи-регулятори, відстійники, вододіли, водоміри та ін.

До гідротехнічних споруджень спеціального призначення можна віднести споруди, які тісно пов'язані з гідротехнічними спорудженнями як загального, так і спеціального призначення.

Але в той же час гідротехнічні спорудження спеціального призначення мають відмінності, які проявляються в основному в розмірах, естетичності їх виконання, застосуванні нетрадиційних матеріалів, принципах розрахунку.

Наприклад, коли в якості МАФ розглядається сама вода (її форма, вид і швидкість руху, колірна і звукова гамма, тісна взаємодія з ґрунтом, рослинами тваринами і елементами неживої природи). Такого роду споруди, де вода і конструкція відіграють важливу композиційну роль в ландшафті парку, є елементами своєрідного мистецтва – гідропластики.

Класифікація водойм. Водойми можуть бути як природного, так і штучного походження.

Природними водоймами є природні озера і ставки.

Штучні водойми можна підрозділити на три основні групи:

- водосховища (об'єм води більше 1 млн м³);
- ставки (об'єм води менше 1 млн м³).
- басейни, що відрізняються повною ізоляцією від зовнішнього середовища і повним регулюванням водного режиму.

На об'єктах ландшафтної архітектури найчастіше влаштовуються водойми, які класифікуються за конструктивними ознаками і по основному призначенню, а також залежно від їх місця розташування на рельєфі, в руслі річки, заплаві і так далі

За конструктивними ознаками водойми підрозділяються:

- на малі і надмалі водойми з готовим облицюванням дна і бортів, виконаним в заводських умовах (це, як правило, плівка або готова ванна). Такі водойми по суті більше відносяться до басейнів, оскільки вони повністю ізольовані від природного середовища і мають штучне наповнення.

Особливістю їх застосування в умовах середньої смуги Росії, за наявності глинистих і суглинних ґрунтів з високим рівнем води у весняний період, являється необхідність дренажу зони розташування такої водойми. При недотриманні цього правила далеко не одиничні випадки «спливання» таких водойм вище за поверхню землі, що відразу ж порушує естетичні якості території об'єкту;

- водойми гребель, які зводяться як на постійних, так і на тимчасових потоках. Основна мета їх створення – це регулювання руслового стоку, у весняний, найбільш багатоводний період. При регулюванні стоку в господарських цілях це дає можливість використати воду для поливу рослинності в літній період. Регулювання руслового стоку дає можливість створювати повноводні водойми з цілорічним використанням;

- копані водойми, які зводяться шляхом облаштування котловану в ґрунті з подальшим заповненням його водою. Розміри і форма таких водойм різні, залежні від поглядів ландшафтного дизайнера на зв'язок водних, рослинних і будівельних об'єктів. Як правило, розміри таких водойм значно менші, ніж гребель, що пояснюється набагато більшою трудомісткістю їх створення. Об'єми таких водойм коливаються від десятків до десятків тисяч кубічних метрів води при середній глибині 1...2 м. Щоб наочно показати трудомісткість їх створення, використовують такий показник, як відношення об'єму накопиченої води до об'єму земляних робіт, що виконуються для створення водойми. Цей показник K_e називається коефіцієнтом ефективності облаштування водойми. У водойм гребель він зазвичай коливається від 20 до 100 і більше, тоді як у водойм-копанок він майже завжди менше одиниці;

- комбіновані водойми. Вже сама назва цих водойм говорить про те, що при їх створенні використовувалися різні прийоми і конструктивні рішення. Спочатку створювали водойму греблі, яка завжди приймала так звані природні контури, при яких урізання води повторювало контури горизонталей рельєфу. Це зазвичай призводило до того, що у верхній частині водойма була дуже вузькою, наближаючись по ширині до русла річки або струмка. Якщо така форма не влаштовувала архітектора, то контурам водойми надавалася штучної

форми.

По основному призначенню водойми підрозділяються:

- на декоративні водойми, до яких в основному відносяться малі і надмалі водойми з готових форм. Такі водойми повністю залежать від людини (котлован; його облицювання; рослини; водне живлення; водообмін, як правило, штучний за допомогою насоса, і інші характерні показники);
- водойми ландшафтно-декоративного призначення, які є важливою частиною планувальної структури об'єкту. Коефіцієнт водообміну (відношення кількості води, що проходить через водойму впродовж року, до об'єму води у водоймі), як правило, складає 2...2,5. Господарське використання води не передбачається. При облаштуванні таких водойм необхідно передбачати водну рослинність;
- рекреаційні водойми, які відрізняються від ландшафтно-декоративних рекреаційним навантаженням. Вимоги до чистоти води досить високі. Такі водойми повинні мати високий коефіцієнт водообміну – 2,5...3. Поблизу водойм влаштовують спорудження побутового призначення, задовольняючі потреби відпочивальників. Розміри рекреаційних водойм мають бути досить великими: по-перше, для поліпшення саморегулювання біологічних процесів; по-друге, для зниження міри забруднення води;
- водойми для водного спорту, які проектує і будують досить цілеспрямовано, відповідно до вимог і нормативів на створення спортивних споруд. Залежно від призначення водойми задаються такими параметрами, як площа акваторії, глибина в різних місцях, максимальна довжина водного дзеркала, облицювання берегів та ін. Водна рослинність, як правило, виключається. Навколо водойми зводяться спортивні споруди, що забезпечують використання цієї водойми по основному призначенню;
- водойми для спортивного рибальства, які можуть бути двох типів : невеликі водойми індивідуального користування і більші водойми колективного користування. У водойми першого типу, як правило, запускається велика риба. Такі водойми повинні мати коефіцієнт водообміну, рівний 4...5. На зиму рибу не залишають. Її відловлюють восени повністю. Зважаючи на

тимчасове утримання риби такі водойми можуть не мати зимувальних ям. Підгодівля риби робиться помірно або навіть слабо для посилення клювання. У водоймах другого типу розрахунок робиться на перезимування риби, для чого необхідно мати у водоймі зимувальні ями глибиною 3...4 м. Зарибнення таких водойм може робиться як дрібною, так і великою рибою. В період спортивного рибальства підгодівля середня. Для росту і нагулу риби в період заборони лову можлива посилена підгодівля;

- водойми для розведення риби. Розведення риби передбачає і її вилов для господарської мети. Для швидкого росту риби бажано мати воду поверхневого стоку, багату киснем і теплішу. На чисто підземних водах риба розвивається в два рази повільніше. Підгодівля риби викликає забруднення водойми і тому доцільна 4-5-кратний водообмін. Зимувальна яма в таких водоймах обов'язкова. При середній глибині водойми 2-2,5 м глибина зимувальної ями може досягати 4...5 м. Відмітною особливістю таких водойм може бути сажалка з ґратчастими стінами для вилову риби шляхом спуску води в цю сажалку. Після скидання основної маси води рибу вичерпують сачком;

- водойми для зрошування території об'єкту, які створюються для накопичення і прогрівання води, використовуваної для зрошування. Це особливо важливо, якщо така водойма заповнюється холодними і бідними киснем підземними водами. Вода у водоймі має бути чистою щоб уникнути засмічення дощувальних пристроїв. Особливістю таких водойм є значне пониження рівня води в період інтенсивних поливів, при якому відбувається оголення укосів водойми, а іноді і частини дна. Для збереження естетичного зовнішнього вигляду такої водойми у рамках ландшафтної архітектури доцільне художнє оздоблення частково і поверхонь, що тимчасово оголюються. Водообмін водойми рекомендується проводити не менше 3 – 5 разів;

- водойми багатофункціонального призначення. З часом (а іноді і відразу) водойма одночасно виконує декілька функцій, т. е. стає в тій чи іншій мірі водоймою багатофункціонального призначення. Тому вимоги до такої водойми залежать від того або іншого переважання його функцій.

Залежно від місця розташування на рельєфі, в руслі річки, заплаві усі

водойми підрозділяються:

- на водойми на рельєфі (в основному це водойми-копанки), які відповідно до будови рельєфу можуть бути русловими, заплавними, схилами і вододільними. Якщо розглядати розріз рельєфу уздовж схилу від вододілу до русла річки і струмка, то можна виділити такі його елементи, як вододіл, схил з терасами, заплава річки або струмка і русло;

- водойми в руслах річок, які, у свою чергу, підрозділяються на руслові копані і греблі. Руслові копані водойми характеризуються тим, що вони влаштовані безпосередньо біля русла річки (точніше, в самому руслі), внаслідок чого стік річки або струмка проходить повністю через водойму. Іноді така водойма притягає ландшафтного архітектора тим, що не виникає проблем з поданням і скиданням води. Зате виникають інші проблеми з так званим твердим стоком, тобто із зваженими наносами, які при різкому зниженні швидкості потоку осідають у водоймі, внаслідок чого руслова водойма працює як відстійник. Результатом цього є швидке замулювання руслових водойм, що неодноразово зустрічається в реальному житті.

При створенні водойми греблі сезонного регулювання можна умовно вважати, що об'єм річного стоку дорівнює об'єму водойми, при цьому об'єм кожного рівний приблизно в 100 тис. м³. У такому разі у верхній частині водойми греблі відкладається майже річний твердий стік.

У разі руслової копаної водойми рідинний річний стік проходить через водойму, тобто ті ж 100 тис. м³. Але об'єм руслового водойми-копанки у багато разів менше (наприклад, всього 500 м³). Тоді осадження твердого стоку у водоймі на одиницю об'єму буде в 200 разів більше, що і відбувається насправді. Рациональне використання річкового стоку у водоймах-копанках полягає у винесенні водойми на зрозумію і відділенні його від русла, т. е. створення заплавних водойм;

- заплавні водойми, які можуть мати різні типи водного живлення, – водами руслового стоку, підземного стоку і комбінованого. Типова заплавна водойма розміщається в заплаві річки, часто для цієї мети використовується стариця. Стариця живиться додатковою водою або за рахунок підземного стоку

або поверхневого стоку в період повені. Окультурена заплавна водойма щоб уникнути засмічення і замулювання ізолюється від паводкових вод. Для зв'язку з річковим стоком робиться один або два канали (що підводить і відводить). На таких каналах можуть бути поставлені шлюзи. При невисокому рівні води в річці може бути поставлена гребля або насосна станція, що забезпечує подання води для наповнення водойми і нормативного водообміну в періоди найменшого забруднення води. Такого типу водойми перспективні і будуються нині в зонах відпочинку : лісопарках, на території спортивних комплексів та ін.;

- водойми схилів, які створюються на схилах або терасах річкових долин. Залежно від положення на схилі можна виділити водойми, що займають верхні, середні або нижні частини схилів. Положення водойми визначається його призначенням, а також наявними джерелами водного живлення. З точки зору будівництва відмінності між ними незначні. Особливості зведення залежать, головним чином, від специфіки геології і гідрогеології об'єкту;

- вододільні водойми (водойми-копанки), які влаштовують на вододільних ділянках. Основні проблеми, які доводиться вирішувати в цьому випадку, пов'язані з особливістю водного харчування. Вважається, що на вододілах відсутній поверхневий стік. На класичних вододілах справа йде саме так, але на місцевих вододілах майже завжди є якась частина поверхні землі, що лежить вище за водойму. В цьому випадку є можливість як безпосереднього живлення водойми, так і за допомогою додаткових споруд, що підводять воду і водорегулюючих. Те ж саме відноситься і до підземного живлення. При наявності областей живлення, розташованих вище за зону водойми, певна частина підземного стоку може потрапляти у вододільний водойма-копанка. З потреби примусове живлення водойми здійснюється з якого-небудь надійного джерела: річки, водосховища, свердловини і так далі. Водойми влаштовують в поглибленнях або там, де зроблена виїмка ґрунту, або на підвищеннях, насипах;

- водойми у виїмці – найбільш поширений вид водойм, який переважав в ландшафтній архітектурі у минулому, переважає нині і переважатиме в майбутньому. При облаштуванні водойм враховується відносна незалежність їх від місця положення, довільні розміри і форма акваторії, а

також можливість застосування різноманітних видів і форм оформлення берегової лінії. Недоліком таких водойм є їх висока вартість, пов'язана, як правило, з низькою відносною ефективністю будівництва. Відношення об'ємів води і земляних робіт, як правило, менше одиниці;

- водойми в насипі, які в чистому вигляді зустрічаються досить рідко. Набагато частіше можна зустріти збірні металеві наземні басейни з примусовим наповненням водою і систематичним очищенням останніх за допомогою фільтрів. Проте є випадки, коли водойми в насипі служать не лише засобом накопичення води, але і засобом паралельного опріснення засолених підземних вод, проникаючих в сприятливих умовах в підземну товщу з боку солоних океанських і морських вод. Іншим випадком створення водойми в насипі можуть служити накопичувачі водної енергії у вигляді водойм гідроакумулюючих електростанцій, де різниця висот основного і регулюючого водосховища складає десятки і навіть сотні метрів. Така специфіка водойм в насипі вимагає від ландшафтного архітектора додаткових консультацій з фахівцями - гідротехніками;

- водойми в "полувыемке-полунасыпи", які досить широко поширені в практиці гідротехнічного і ландшафтного будівництва. Застосовується такий прийом, головним чином, при будівництві водойм схилів, коли при облаштуванні котловану один берег виявляється значно вище за інше, що лежить нижче по схилу. В цьому випадку найбільш вдалим рішенням є використання виїнятого ґрунту для облаштування греблі, що підтримує рівень води в нижній (по схилу) частині водойми. При одному і тому ж об'ємі води така водойма виходить економічнішою, тому що частина об'єму знаходиться в підпертому стані, що характерно для водойм типу греблі. Коефіцієнт ефективності таких водойм часто більше одиниці (це набагато краще, ніж у водойм у виїмці).

2. Типи живлення водойм.

Тип водного живлення є одним з основних показників, що характеризують особливості конструкції і функціонування водойми. Поширені

чотири основні типи водного живлення : поверхневий стік, ґрунтові води, примусове наповнення водойм-копанів з гарантованого джерела водного живлення і комбіноване живлення.

Поверхневий стік є основним видом водного живлення усіх водойм гребель. Різниця полягає лише в співвідношенні об'ємів чаші водойми і об'ємів стоку. При значному перевищенні об'ємів стоку можливе створення каскаду водойм, розташованих на одному і тому ж потоці.

Ґрунтові води, як правило, забезпечують кращий санітарний стан водойми завдяки меншій забрудненості підземних вод і нижчій їх температурі, стримуючій процес утворення ряски і розвиток інших водоростей. Особливо сприятливо позначається живлення ґрунтово-напорними водами, що забезпечують значнішу витрату і проточність водойми. Кількість водойм на чисто підземному живленні менша, ніж на поверхневому стоці. Такі водойми, як правило, розташовані в заплавах середніх і великих річок, що відрізняються широкими заплавами. У вузьких заплавах розміщення водойм, організація водного живлення і захист від весняного і літньо-осіннього затоплення скрутні.

Примусове наповнення водойм-копанок з гарантованого джерела водного живлення робиться у тому випадку, якщо немає хороших природних джерел водного живлення. Малі водойми заповнюються водою з поливального або звичайного водопроводу. Великі водойми часто заповнюються водою із спеціально пробурених свердловин або свердловин загального призначення. Мають місце і такі джерела, як подання води насосами з річок, водосховищ або більших і добре забезпечених водою водойм.

Комбіноване живлення має в якійсь мірі майже кожному водойму, оскільки на його поверхню випадають рідкі і тверді опади і частково поступають води поверхневого стоку.

Регулювання стоку. Регулювання стоку характерне для водойм гребель, розташованих на постійних або тимчасових потоках. Виділяють три основні типи регулювання стоку : багаторічне, сезонне і добове.

Багаторічне регулювання стоку в основному характерне для великих водойм (водосховищ), що мають важливе господарське значення. Ландшафтні

роботи на берегах такого водосховища повинні враховувати діапазон багаторічного коливання рівня води, в результаті якого (як природного, так і примусового) сезонно звільняється від води частина схилів чаші водойми. Є можливість у разі недоліку стоку для сезонного регулювання створити повноцінну водойму багаторічного регулювання за умови посилення або дуже слабкого розвитку господарського водокористування шляхом відбору води.

Сезонне регулювання стоку засноване на тому, що стік затримується у водоймах у багатоводний період (навесні) і витрачається в маловодий період (влітку). Щороку процес заповнення і часткового спорожнення водойми повторюється. Це відбувається в результаті того, що основний об'єм води водойми (за винятком «мертвого» об'єму) витрачається на господарські потреби, наприклад на зрошування полів, садів, міських посадок і так далі. Такі водойми мало привабливі в ландшафті внаслідок значних сезонних коливань рівня води і оголення укосів, а частково і дна водойм.

Добове регулювання стоку застосовується при роботі гідроакумулюючих електростанцій.

3. Будівництво водойм

Правильно спроектувати і побудувати водойму можна, тільки спираючись на матеріали детальних досліджень : топографічні, гідрологічні, геологічні, гідрогеологічні, санітарно-гігієнічні (бактеріологічні). На основі вказаних видів досліджень мають бути вирішені наступні питання.

1. Форма і площа дзеркала (акваторії) водойми, які задаються ландшафтним архітектором виходячи з основного призначення водойми, що проектується на об'єкті, розмірів ділянки, типу і розміру споруд. При цьому форма водойми може бути найрізноманітнішою, включати як окремі водойми, так і їх каскад при з'єднанні водойм струмками або спорудами, що сполучають.

2. Об'єм води у водоймі, яка залежить від площі акваторії, призначення водойми, його середньої глибини, джерел водного живлення і нормативного (чи можливого) водообороту. Не виключено, що невідповідність об'єму і інших чинників, що впливають на нього, може викликати зміни

первинного проектного рішення або створити додаткові труднощі, рішення яких може привести до значних додаткових витрат.

3. Середня і максимальна глибини водойми, визначувані виходячи з різних чинників, до яких відносяться площа акваторії, відношення до водної рослинності, види зарибнення і породи риби, характер використання риби та ін. При цьому максимальна глибина може залежати від гідрогеологічних особливостей об'єкту і характеру використання риби. При риборозведенні і зимівлі риби потрібне облаштування так званої зимувальної ями глибиною 2,5...4,5 м.

4. Зонування акваторії (дзеркала води) водойми, яке має бути вирішене заздалегідь, оскільки воно залежить від видів використання водойми і може включати наступні напрями: глибоководна зона для перезимовування риби; мілководна зона для прогрівання води, використовуваної для зрошування; зона водної рослинності для біологічного очищення води, зона розміщення пляжу; зона декоративною водною рослинності та ін.

5. Крутизна укосів (коефіцієнти заставляння укосів), яка має бути визначена на самому початку проектування, оскільки усі роботи із створення водойми-копанки розпочинаються з облаштування котловану. При проведенні інженерно-геологічних досліджень на основі складеного завдання на це питання має бути дана відповідь. Найкращим рішенням є освітлення в звіті трьох позицій : кут природного укосу в сухому стані, кут природного укосу в мокрому стані і кут внутрішнього тертя по інженерно-геологічних елементах (ИГЭ). Якщо ці дані відсутні або відсутні результати інженерно-геологічних досліджень, то відомості по куту внутрішнього тертя можуть бути узяті по СНиП 2.02.01-83* «Основи будівель і споруд».

6. Захист від фільтрації, яка влаштовується в тих випадках, коли водойма створюється на легких водопроникних ґрунтах і ґрунтах при глибокому рівні залягання ґрунтових вод (нижче дна водойми). Захист від сильної фільтрації може бути виконаний з традиційних місцевих матеріалів (глиняний ущільнений екран, піщано-глиниста суміш, глинобетон та ін.); традиційних промислових матеріалів (бетон, залізобетон з добавками

ущільнювачів і так далі); нових синтетичних матеріалів (поліетиленові, гумові); нових видів покриттів (гнучкі синтетичні мати, заповнені сухим глиняним порошком, і так далі). Вибір того або іншого матеріалу залежить від його наявності, вартості, дальності возки, розумної витрати засобів і інших чинників.

7. Захист від забруднення частками ґрунту (суфозії), яка здійснюється у випадках підземного водного живлення або попадання вод поверхневого стоку у водойму шляхом фільтрації через борти і дно водойми. Максимальну небезпеку представляють дрібні глинисті і мулкі частки, проникаючі у водойму разом з водою через активні пори ґрунту. Замулювання такими частками (якщо не прийняти захисних заходів) може бути досить значним, досягаючим в прибережній зоні 1,0... 1,5 м. Для боротьби з цим явищем застосовують фільтри як з місцевих матеріалів (піщано-щебеневі), так і у поєднанні з нетканими синтетичними матеріалами (геотекстиль підвищеної щільності – 350...550 г/м²).

8. Тип водного живлення, який визначає основне джерело води для наповнення водойми. Типи водного живлення розглянуті раніше. При проектуванні водойми необхідно вибрати один або два з них (в основному, це поверхневий стік, ґрунтові води або їх комбінація) і закласти в проект. У ряді випадків при виборі типів водного живлення доводиться одночасно проектувати і споруди для забезпечення цього типу живлення (див. п. 10).

9. Аерація ґрунтової води, яка буває, як правило, потрібна внаслідок малого вмісту кисню, що несприятливо позначається на життєдіяльності водойми взагалі і риби, зокрема. Попутно з аерацією вирішується і питання про підвищення температури холодної підземної води. Таке підігрівання потрібне як при використанні води для зрошування, так і для кращого росту риби. Аерацію води можна робити різними способами, але якщо водойма має ландшафтне значення, то краще поєднувати аерацію з іншими пристроями і ефектами. Наприклад, воду у водойму можна не просто подавати, а пропускати через такі споруди, як грот, штучне джерело, струмочок, струмок з каскадом перепадів і малих басейнів, в яких вода нагріватиметься, видаватиме приємне дзюрчання, гратиме на сонці. Найбільш ефективним способом аерації води є різного роду фонтани, які можна влаштовувати на березі, на островах або

плаваючих островах з можливістю довільної і оперативної зміни місця розташування в межах водойми. Велику роль в аерації води грають також різні гідротехнічні споруди: перепади, бистротоки, консолі, водоспади і інші, влаштовувані як на березі, так і на розділових греблях при діленні водойми на декілька ділянок з різним рівнем води.

10. Споруди для водного живлення водойми, які часто потрібно при проектуванні водойми-копанки. У водоймах гребель таке питання не виникає, оскільки джерело водного живлення – річка або струмок – вже існує і функціонує і завдання зводиться лише до затримання стоку яким – або типом греблі і скиданню надлишку води в період паводків водоскидною спорудою. Водойма-копанка на поверхневому стоці може зажадати облаштування двох видів споруд : для збільшення і посилення цього стоку (водозбірні вали, борозни, канали для перекидання стоку з іншого водозбору), а також для очищення, як правило, забрудненого поверхневого стоку (різного виду фільтри для механічного очищення або застосування засобів біологічного очищення води). При облаштуванні водойм на ґрунтовому живленні може виявитися, що пряме ґрунтове живлення виявиться недостатнім. У разі відсутності таких горизонтів або розташування водойми на відносно рівній поверхні можна використати спеціальні бурові свердловини для додаткового подання води у водойму. Такі свердловини мають невелику глибину (10...20 м) і можуть використати воду, яка за хімічними або бактеріологічними показниками непридатна або малопридатна для питних цілей.

11. Водоскидні споруди, які переслідують дві основних мети : не допускати підйому води вище певного рівня і скидати усі надлишки води, що утворюються в результаті повені, паводків, сніготанення або щедрих зливових опадів. Облаштування водоскидних споруд пов'язане (залежно від типу водойми) з проведенням гідрологічних, гідрогеологічних і гідравлічних розрахунків. Мета гідрологічних і гідрогеологічних розрахунків – визначення величини розрахункової витрати (як правило, в м³/с), а мета гідравлічних розрахунків – визначення розмірів скидних споруд залежно від їх виду, матеріалу, форми і інших показників. Необхідно пам'ятати, що жодна добре

спроектована і побудована водойма не може нормально експлуатуватися і виконувати свою роль без водоскидної споруди.

12. Споруди для повного спорожнення водойми, які зазвичай називаються донними водоспусками або донними водовипусками. Слово «донний» пішло від пристроїв на водоймах гребель, де з ряду причин необхідно було час від часу робити повне спорожнення водойми для проведення експлуатаційних і ремонтних робіт. Приблизно такі ж споруди робляться і у великих відкритих басейнах для забезпечення зміни води. Відносно водойм-копанок справа йде дещо складніше, оскільки не завжди вдається прокласти донний водоспуск самопливного типу. В цьому випадку доводиться використати насос для підняття води з найнижчої точки дна. Для більшої естетичності як самої водойми, так і водовипускної споруди останнє доцільніше виконати у вигляді окремого колодязя, сполученого з водоймою донним трубопроводом. У свою чергу, наявність такої споруди спонукає використати його і в якості водоскидного, якщо рельєф місцевості і інші обставини не зумовляють простішого і економічнішого рішення.

13. Кратність водообміну, яка в основному залежить від призначення водойми. Реальний водообмін і потреба в нім залежать також від об'єму водойми і гідрологічних і гідрогеологічних особливостей об'єкту. Наприклад, відомо, що великі водойми самі з успіхом справляються з різними навантаженнями при порівняно малому водообміні. Водойми гребель при явному перевищенні об'ємів стоку над чашею водойми також не потребують яких-небудь додаткових заходів. Часто в таких водоймах без особливих зусиль досягається 10-50-кратний природний водообмін. У усіх інших випадках (водойм-копанок обмеженого розміру, що в основному стосуються) доводиться розраховувати і порівнювати об'єм чаші і об'єм стоку для забезпечення нормативного водообміну, який коротко і приблизно можна охарактеризувати коефіцієнтом водообміну :

Ландшафтно-декоративна водойма.....	1,5...2,5
Рекреаційна водойма.....	2,0...4,0
Водойма для водного спорту	2,0...4,0

Водойма для спортивного рибальства3,0...4,0

Водойма для риборозведення 4,0...5,0 і більше

Якщо природний водообмін в потрібному об'ємі здійснити не вдається, то доводиться прибгати до системи фільтрів для регулярного очищення води.

14. Фільтри для очищення води, які можна підрозділити на природні і штучні. Природні фільтри, як було відмічено раніше, залежать від природного водообміну, розмірів водойми, типу водного живлення, температури води, міри її аерації і інших чинників. Основними очисниками води є рослини і мікроорганізми. З рослин можна відмітити очерет, очерет, рогіз, ситник та ін. Якщо природні очисники води не справляються, то доводиться прибгати до використання спеціальних споруд – штучних фільтрів. Штучні фільтри (чи їх окремі частини) за характером дії можна підрозділити на механічні, хімічні, аераційні, стерилізуючі і мікробіологічні.

Найбільш поширеними і простішими по пристрою являються механічні фільтри, що очищають воду від механічних домішок. Це, як правило, багатоступінчасті фільтри, що складаються з кварцевого піску і щебеня різних фракцій. Хімічні частини фільтрів поглинають окремі елементи, що знаходяться в надлишку або відрізняються небажаними властивостями. Аераційна частина фільтру працює за принципом насичення розчину молекулами повітря і кисню, що призводить до швидшого розкладання органічних речовин. Стерилізація розчину робиться шляхом ультрафіолетового опромінення води, що протікає по прозорому трубопроводу. Мікробіологічна частина фільтру очищає воду від органічних домішок шляхом переробки цих домішок спеціально заселеними на пористих середовищах бактеріями.

15. Супутні гідротехнічні споруди, які зводять як з метою виконання окремих функцій, так і з метою досягнення видовищного ефекту (споруди гідроластики, з яких одне з перших місць займають різного виду фонтани). Не менш видовищні масивніші і шумні спорудження типу штучних водоспадів. При цьому їх ефективність, видовищність і шумність безпосередньо залежать від висоти падіння води, витрати і типу поверхні водобійної частини водоспаду.

16. Дренаж для відведення фільтраційних вод і регулювання водного режиму навколишньої території, який є неодмінним заходом при облаштуванні водойми з високим рівнем води в перезволожених ґрунтах. При цьому можуть бути розглянуті два основні варіанти: коли водойма має низький рівень води, що дозволяє дренувати навколишню перезволожену територію; коли рівень води високий, підтоплюючи цю ж саму територію.

У першому випадку можливий дренаж території із скиданням дренажних вод у водойму і видаленням надлишку води через водоскидну споруду. В цьому випадку є один істотний недолік – велика відстань від поверхні води до поверхні землі. Вихід з цього положення – організація проміжної штучної тераси на висоті 0,4...0,6 м над поверхнею води.

У другому випадку при необхідності використання підтоплюваної водоймою території потрібний дренаж не лише цієї території, але і кільцевий дренаж самої водойми для перехоплення потоку фільтраційних вод. В цьому випадку утворюється єдина дренажна мережа (навколо водойми і на території), вода з якої перекачується у водойму і посилює його водне живлення. В умовах важких перезволожених весною ґрунтів Підмосков'я потрібний дренаж зони установки надмалих водойм з жорстким облицюванням чаші для запобігання спливанню водойми над поверхнею землі.

Водойми гребель створюються як на постійних, так і на тимчасових потоках. Поверхневий стік з обмежених басейнів часто називають місцевим стоком, на відміну від стоку з більших басейнів, що називається річковим стоком. Будівництво водойм гребель переслідує мету регулювання стоку, яке полягає в тому, що щедріший стік весняної повені і паводків затримується у водоймах і витрачається, як правило, влітку, коли витрата води в потоках різко падає. Тип регулювання стоку визначається, головним чином, періодом часу, впродовж якого відбувається це регулювання. Відповідно до цього виділяють декілька основних типів регулювання стоку, до яких можна віднести багаторічне сезонне і добове регулювання. Можуть бути і інші типи регулювання стоку, залежні від основного цільового призначення.

Оцінюючи тип регулювання з позицій використання водойм на об'єктах

ландшафтної архітектури, слід зазначити основні характерні особливості водойм. Передусім, вода служить важливим компонентом ландшафту, а не об'єктом господарського використання.

У водоймах багаторічного регулювання стоку :

- об'єм чаші може перевершувати об'єм середнього річного стоку;
- чаша водойми може бути заповнена стоком не обов'язково за один рік;
- скидною витрата сильно трансформується водоймою;
- при великій витраті водоскидних споруджень коливання рівнів порівняно невеликі;
- підводні укоси чаші водойми оголюються рідко і на незначну величину (за винятком цільового спорожнення водойми).

Тип багаторічного регулювання стоку найбільш придатний для водойм гребель ландшафтного призначення.

У водоймах сезонного регулювання стоку :

- об'єм чаші розрахований на заповнення впродовж одного сезону (роки);
- весняний стік значною мірою витрачається в маловодий період (в основному, в сільському господарстві);
- коливання рівнів води значні;
- підводні укоси чаші водойми при пониженні рівня значно оголюються.

Тип сезонного регулювання стоку на об'єктах ландшафтної архітектури небажаний. При необхідності використання водойм з сезонним регулюванням стоку для створення елементів ландшафту доцільно змінити характер використання водойми і тип регулювання. Принцип добового регулювання може бути застосований при вирішенні питань гідропластики, коли необхідний об'єм води може бути з акумульований тільки вночі, а витрачений – в денні години. Одним із складних питань при цьому є оформлення значних площ укосів і дна водойми в період сильного пониження рівня.

4. Будівництво і експлуатація гідротехнічних споруд

Загальними питаннями будівництва є застосування засобів механізації і, особливо, малій механізації. Так, при облаштуванні великих виїмок і насипів значне прискорення і здешевлення робіт дає застосування комплексу таких механізмів, як екскаватори, бульдозери, навантажувачі і самоскиди. Схеми застосування цих машин залежать від розмірів і конфігурації земляних споруд і розглядаються в проектах організації будівництва і проектах виробництва робіт, що розробляються, при великому об'ємі будівельних робіт.

При будівництві водойм з ґрунтовим ложем (чашею), а також при будівництві гребель велике значення має ретельне пошарове ущільнення ґрунту. При великих об'ємах робіт ущільнення робиться пошарово (0,15...0,20 м) механічними катками, а при ручному – бензиновими, дизельними або пневматичними трамбівками.

При зведенні гідротехнічних споруд великий об'єм робіт складають бетонні. При проведенні бетонних робіт необхідно користуватися інструктивними матеріалами, що відносяться до вживаних марок цементу, а також рекомендаціями по марках, способах гнуття, в'язки і зварювання арматури, якщо споруда зводиться з армованого бетону або залізобетону.

При застосуванні готових бетонів перевагу слід віддавати маркам гідротехнічного бетону, а при складанні сумішей на місці – цementsам марки «Гидро-С», НЦ або портландцементам марки 500 з добавками (наприклад, РД). При роботі з бетонними спорудами поверхню останніх, дотичну до ґрунту, слід двічі обробляти бітумною емульсією і двічі фарбувати гарячим бітумом. Поверхню, дотичну до води (якщо вона не піддається згодом додатковим покриттям), слід обробляти рідким склом.

Експлуатація гідротехнічних споруд, в першу чергу, полягає в систематичному догляді за ними. Щодня – в літній – і періодично – у весняно-зимово-осінній – періоди сміття прибирають з поверхні води. Необхідно стежити за станом берегів, тілом гребель, каскадів, за фонтанами. Несправні конструкції слід негайно ремонтувати.

ЛЕКЦІЯ 2.

ВОДОЙМИ НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ

Питання лекції:

1. Вступ.
2. Види водойм.
3. Технічне завдання для створення штучного водоймища.
4. Штучна водойма з жорсткою гідроізоляцією.
5. Штучні водоймища з гнучкою гідроізоляцією.
 - 5.1. Гнучкі синтетичні плівки для будівництва штучних водойм
 - 5.2. Створення штучного водоймища з гнучкою гідроізоляцією.
 - 5.3. Створення водойм з використанням бентонітової глини.
6. Створення ставка методом виливання бетонної чаші.
7. Біоплато - технологія спорудження.
8. Біоплато на приватній ділянці (купальний став).

1. Вступ.

Протягом століть людей приваблювала, притягували водна стихія. Багато століть тому рівнинний краєвид річкової долини в Вавилоні перетворився у прекрасні висячі сади Семіраміди. І кожен ярус саду прикрашали фонтани з вируючою, падаючою каскадами водою. Чудом здавалися дзюркіт води, тінь і прохолода серед дерев. А за часів Ренесансу особливої популярності набувають декоративна та ландшафтна водойми. Їх розміщували так, щоб підкреслити архітектурні особливості замків, створити гру світла й тіні. В цей період основною метою створення басейнів та штучних водойм було створення заспокійливої обстановки.

Власне, ідея ця застосовується і сьогодні, а яскравим її втіленням в ландшафтному дизайні є штучна водойма створена з ідеєю та підкреслена і яскраво та гармонійно виділена рослинністю.

Сонце, вода, небо – ось, мабуть, і все, що людині дає змогу відчувати щастя і єднання зі світом. Коли опускається вечірній фіолет, на озері мерехтять

таємничі відблиски, і казка видається правдою, що виринула з глибин підсвідомості.

Фонтани Петергофа, японські сади, садове мистецтво Голландії, парки Франції, – всюди вода є однією з найважливіших складових ландшафту, а часом і центральним його елементом.

Так, ніяка інша стихія не дарує нам стільки сил, енергії та душевного спокою, як вода. Вона оживляє краєвид, живить рослини, наповнює їх енергією росту. Вода притягує та зачаровує, знімає стреси і забирає смуток. І немає нічого приємніше, ніж слухати дзюркіт струмка і споглядати, як у воді відбивається небо і сонце. Каскади й водоспади - чудова водна прикраса для будь-якої зони відпочинку.

Понад 4 тисячі років тому гармонійні ансамблі з води, каміння та зелених насаджень створювали в своїх садах стародавні китайці. На їх думку, вода візуально розширює і збільшує простір, наближає душу до вічності.

У наші дні напрям «Sanus per Aquam» (SPA), що в перекладі означає «здоров'я за допомогою води», закріпився в медицині, послугах, а також у ландшафтному дизайні.

Людині, яка перебуває в стані хронічної втоми, звикла до нерегулярного сну та поганої екології, необхідне «швидке перезавантаження», щось, здатне повернути енергію та сили. Тому дедалі популярнішими стають садиби з водоймами, де можна побути наодинці з природою.

Водойма не даремно вважається перлиною саду. Спокійне дзеркало ставу надає саду стану безтурботності та спокою, а фонтан, водоспад чи струмок вносять динаміку і завзяття.

Є два основних стилі оформлення саду: ландшафтний (максимально наближений до природи) і дизайнерський (більш фантазійний). Дизайнерські водойми зазвичай втілюють у якусь концепцію, наприклад, японський сад каміння.

Якщо ділянка не має визначеного, яскраво вираженого стилю, можна обрати більш вільну ландшафтну водойму. Красиво виглядають водойми довільної форми з берегами, викладеними натуральним камінням і обрамлені

трав'яними рослинами та кущами. Таким ландшафтом приємно милуватись у будь-яку погоду чи сезон крізь скляні стіни або великі вікна, що виходять на став.

Сучасні технології дають можливість облаштувати штучну водойму таким чином, що її важко відрізнити від природної. Для цього необхідно вміло декорувати берегову лінію, аби приховати її штучне походження. Але є штучні водойми, зовнішній вигляд яких не копіює природних. Це можуть бути різного роду фонтани, каскади, басейни чи водойми суворих геометричних форм – круглі, прямокутні, квадратні. Особливість їх у тому, що при декоруванні не приховується, а підкреслюється штучність походження водойми.

2. Види водойм.

Водойми на садово-парковитх об'єктах можна класифікувати за кількома критеріями.

1. За походженням:

- 1). природні водойми – озера, річки, струмки, водоспади, болітця;
- 2). штучні водойми, створені людиною за природним зразком і декоровані під нього;
- 3). штучні водойми, що не претендують наслідувати природу, – басейни, каскади, фонтани, канали, чаші, вази.

2. За функціональним призначенням:

- 1) декоративні водойми, що є елементами ландшафтного дизайну;
- 2) функціональні водойми, які окрім естетичної, мають і практичну користь. До них можна віднести стави для розведення риби, купальні стави, басейни.

Декоративний ставок сьогодні - неодмінна прикраса саду, дворику, присадибної ділянки. Дзюрчання невеликого фонтану, плескіт водоспаду, гра сонячних променів на водній гладі - природні або штучні водойми надають навколишнього пейзажу неповторну чарівність і стають улюбленим місцем проведення дозвілля.

Садові ставки чудово виглядають і як окремі елементи ландшафтного

дизайну, і як частина загальної композиції. Якщо творчо підійти до вибору місця для будівництва водойм, можна не тільки приховати деякі недоліки ділянки, але і перетворити їх на безсумнівні переваги.

Окрім декоративної функції та елементу, що організує загальний вигляд ділянки, штучні водойми стають і ідеальним джерелом оздоровлення мікроклімату. Вода була і залишається необхідним цілющим джерелом як для рослин, так і для людей. Будівництво ставка в наш час може собі дозволити практично кожен бажаючий. Сучасні матеріали і технології дозволяють організувати будівництво водойм без особливих фізичних та грошових витрат.

Якщо згідно проекту вирішено зробити водойму на ділянці, то для початку слід розглянути наступні питання:

- Скільки вільного місця у саду?
- Де найкраще місце для водойми?
- Чи потрібні рослини і риби?

Штучні водойми поділяються на поглиблені і підняті. Але якою б не була водойма, дуже важливе значення має її розташування в саду. Треба пам'ятати, що якщо ставок вже споруджено, його не можна просто взяти та перенести в інше місце.

Пощастить, якщо на ділянці є природна водойма. В такому випадку головне – нічого не зіпсувавши, адаптувати її до власних потреб. У таких випадках втручання людини якщо і потрібне, то мінімальне: укріпити береги, почистити чи поглибити дно водойми, влаштувати підсвічування, висадити декоративні рослини, побудувати на березі альтанку тощо. У деяких водоймах можна розвести рибу. Зазвичай обирають яскраві, помітні у воді породи, наприклад, червоні коропи, форель. За рибами цікаво спостерігати, крім того, вони очищають ставок від личинок комарів та інших комах.

Для створення штучних водойм застосовують різні технології:

1. Водойми створені греблями;
2. Бетонна чаша водойми – забезпечує йому найбільшу довговічність, оскільки армований бетон не пошкоджується гострими камінням, корінням рослин, погодними умовами;

3. Створення водойм за допомогою готових жорстких форм;
4. Використання спеціальної гідроізоляційної плівки.

Сучасні технології дають можливість облаштувати штучну водойму таким чином, що її важко відрізнити від природної. Для цього необхідно вміло декорувати берегову лінію, аби приховати її штучне походження. Але є штучні водойми, зовнішній вигляд яких не копіює природних. Це можуть бути різного роду фонтани, каскади, басейни чи водойми суворих геометричних форм – круглі, прямокутні, квадратні. Особливість їх у тому, що при декоруванні не приховується, а підкреслюється штучність походження водойми.

На ділянці можна облаштувати басейн. Найпростіший і найдешевший – надувний та збірно-розбірний басейн.

Збірно-розбірний басейн складається з металевого каркаса, всередину якого вкладається спеціальна ПВХ-плівка, виконана у формі чаші під розмір басейна. Така конструкція не потребує підведення будь-яких додаткових комунікацій. Вона встановлюється весною на літній сезон. В осени, щоб запобігти пошкодженню басейна морозами в зимовий період, його прибирають і зберігають в приміщенні.

Інший варіант – басейн пластиковий або зі склопластику. Він у декілька разів дорожчий від попереднього варіанта, бо необхідне підведення інженерних комунікацій (електрика, вода, каналізація).

Найсолідніший (він же найдорожчий) варіант – це будівництво бетонної чаші. Бетонні басейни зручні тим, що можуть задовольнити будь-яку примху замовника щодо дизайну і розмірів, встановлення гейзерів, підводного масажу та підсвічування. Для будівництва бетонного басейну необхідна проектна документація, інженерне оснащення і чітка послідовність робіт. Будівництво триває не менше двох місяців. Будь-який басейн, навіть найпростіший, треба укомплектувати спеціальним фільтром і насосом. Крім механічного очищення, необхідно користуватися засобами догляду за водою – проти цвітіння води та для знезараження її на основі хлору або кисню. Додають їх у середньому раз на тиждень протягом усього періоду експлуатації басейну.

Невелика площа ділянки не стане перешкодою для влаштування штучної

водойми. Можна створити міні-ставки і міні-басейни (діаметром 0,5-1,2 м) з однією або кількома водяними рослинами. При бажанні можна запускати сюди кілька рибок.

Найбільш простий і дешевий спосіб гідроізоляції - закопати в землю готову пластикову ємність. Якщо мова йде про звичайний пластик, то за допомогою готових форм вдасться створити тільки невеликі водойма (максимальна площа 3,5 м², глибина 0,5-0,8 м). Інша справа, якщо ємності будуть виготовлені зі склопластику, тоді максимальна площа басейну може становити до 10 м².

Ставок вільних обрисів, як правило, це водойми, які є складовою частиною інших садових споруд (альпінарію, водоспаду, каскаду та ін.). Природні обриси водойми, з висадженими по лінії берега вологолюбними рослинами, покликані максимально імітувати природний ставок.

3. Технічне завдання для створення штучного водоймища.

Перш ніж приступити до проектування і створення штучного водоймища необхідно сформулювати технічне завдання для його створення.

На початку необхідно визначити, для чого потрібна водойма, і якого декоративного ефекту потрібно домогтися:

- це буде нерухома гладінь води, що дає спокій;
- дзюркотливі струмені маленького водоспаду;
- місце, де можна посадити різноманітні водні рослини;
- водойма як елемент композиції;
- купальня, де можна охолонути в полуденну спеку;
- місце існування для риб та іншої водної живності.

Вибір функціонального призначення стане відправною точкою при виборі стилю майбутнього водоймища.

Якщо планування штучної водойми здійснюється в рамках ландшафтного проектування ділянки, то його стиль проектується разом з концепцією всього саду.

Часто потрібно спорудити штучну водойму на вже освоєній ділянці.

Перед цим необхідно уважно оглянути територію, визначити точки найкращого сприйняття майбутнього водоймища.

Після цього складається докладний план і проводиться «інвентаризація» навколишнього простору.

Штучну водойму буде потрібно вписати в існуючий ландшафт, правильно розташувати його щодо будинку та інших об'єктів саду. При цьому необхідно врахувати фактуру і колір матеріалів раніше використаних при оформленні ділянки, а також рослини розташовані біля майбутньої водойми.

Визначаємо стиль водоймища. Дуже важливим у проектній роботі є розуміння ідеї запропонованої архітектором. Тому концепцію майбутнього штучного водоймища необхідно зобразити не тільки у вигляді креслень, що називається «вид зверху», але супроводити тривимірними малюнками.

Після того як визначилися місце розташування, форма і стиль водоймища, а головне є чітке уявлення про те, як зміниться ділянку з його появою можна приступати до деталізації проекту.

Деталізуємо проект водойми. На цьому етапі ми остаточно підбираються рослини для оформлення штучного водоймища і розробляються креслення й схеми необхідні для проведення робіт. Це, перш за все: креслення водойми, профіль чаші водоймища з висотними відмітками, конструктивні вузли прокладки необхідних комунікацій, схема підготовки підстави і укладання гідроізоляційного шару. Проектування водойми завершується розрахунком обсягів використовуваних матеріалів і складанням кошторису.

4. Штучна водойма з жорсткою гідроізоляцією.

Жорстка форма для штучних водойм представляє собою ємність з пластмаси або скловолокна, яка може бути різних розмірів і контурів. В даний час вибір готових пластмасових форм досить великий. Всі вони мають достатню міцність, відносно невисоку ціну і легкі в установці.

1. Намічаємо контури водойми. Для цього необхідно встановити корпус на вибране місце і вздовж верхнього краю вертикально поставити рейки з інтервалом приблизно півметра. Потім прокладаємо навколо рейок мотузку або

садовий шланг і на землі виходить контур водойми (рис. 1).

2. *Формуємо профіль водойми.* Викопуємо котлован на потрібну глибину і надаємо йому форму корпусу. Необхідно викопати котлован точно відповідає контуру і рельєфу ємності, щоб вона, що називається «сіла» на своє місце як можна точніше з мінімальними зазорами.



Рис. 1. Намічаємо контури водойми

3. *Встановлюємо корпус водойми.* Після того як котлован буде готовий, встановлюємо в нього ємність перевіряючи її горизонтальне розміщення за рівнем, проводимо коригування. Потроху заповнюючи форму водою, забиваємо піском порожнини між нею і стінками котловану, з кожною підсипанням контролюємо рівень установки. Після наповнення ємності, маса води забезпечить її стійкість

4. *Оформляємо водойму.* Останнім етапом роботи буде оформлення водойми. Робимо це згідно з розробленим проектом водойми, декоративними матеріалами та рослинами і доливаємо воду до потрібного рівня.

5. Штучні водоймища з гнучкою гідроізоляцією

• Гнучкі синтетичні плівки для будівництва штучних водойм.

Для водойм великих розмірів оптимальний спосіб гідроізоляції – це плівковий. Поліетилен - найдешевший і самий недовговічний, він легко рветься і стає крихким під дією ультрафіолету і морозу. Тому його використовують

аматори і дачники, які не володіють інформацією про інші, кріщі матеріали, або не мають на них грошей.

Сьогодні, для великих ставок, застосовуються два види плівок - на основі полівінілхлориду (ПВХ) і бутилкаучуку.

Плівки з ПВХ досить міцні, морозостійкі і стійкі до механічних пошкоджень. Але, як і поліетилен, погано переносять сонячне світло. На деякі з них дається гарантія до 10 років. Гума EPDM (бутилкаучук) - найдорожчий з листових матеріалів, але і самий довговічний, термін служби його досягає 50 років. Ця гума гнучка і міцна, вона стійка до ультрафіолету і температурних коливань. Ці плівки легко розкрояються і ріжуться, тому з них легко спорудити ставок будь-якої форми.

Не дивлячись на міцність цих плівок, вони можуть бути пошкодженими камінцями, гілками та інші гострими предметами. Щоб уникнути цього, дно ставка вистилається міцними геоматеріалами.

ПВХ-плівка товщиною 0,5, 0,8 і 1 мм буває різних кольорів: для ставок зазвичай використовується чорна, а для плавальних басейнів - блакитна або біла. ПВХ-плівка випускається в рулонах. Довжина плівки в рулоні складає 25 або 50 м і шириною 4, 6 і 8 м. Ціна плівки 3-7 \$ / м².

Бутилкаучукова плівка, на дотик нагадує гуму, має як більший опір на розрив, так і вищу морозостійкість. Якщо ПВХ-плівка стає крихкою при -25 ° С, то бутилкаучук зберігає пластичність при температурі до -60 ° С. Тому й плівка з нього дорожче - близько \$ 12 за м².

- **Створення водойми з гнучкою гідроізоляцією.**

1. *Формуємо профіль водойми.* Перед початком робіт намічаємо контури майбутньої водойми згідно з розробленим проектом мотузкою або садовим шлангом. Проводячи виїмку ґрунту, треба орієнтуватися на проектні висотні відмітки. Необхідно переконатися, що края водойми вирівняні за рівнем. У результаті виходить котлован, в якому вгадуються обриси і профіль майбутньої водойми (рис. 2).



Рис. 2. Формування профілю водойми

2. *Укладання плівки.* Після того як котлован викопаний, обов'язково прибирають всі камені, коріння і гілки, які можуть пошкодити плівку. На дно котловану насипається подушка з добре просіяного піску товщиною мінімум 10 см. На пісок укладається геотекстиль. Призначення цього шару - ізолювати плівку від гострих каменів і коріння дерев. (Якщо не буде геотекстилю, то через два-три роки коріння прорвуть ізоляцію.).

Потім з плівки роблять один великий лист по розмірах водойми; якщо його ширина більше 8 м, то склеюються шматки потрібної довжини. Котлован застеляється цим листом (рис. 3). Матеріал розстелюють так, щоб центр торкався дна, краї закріплюються камінням.



Рис. 3. Укладання плівки

На середину плівки з шланга подається вода. Через добу після заповнення плівку обрізають, залишаючи по краях мінімум але не менше півметра - на випадок підмиву ґрунту (рис. 4).



Рис. 4. Заповнення котловану водою і обрізання плівки.

По периметру краю прикріплюють до землі дерев'яними кілочками або дужками з дроту. Якщо передбачено планом, робиться вимощення (шириною мінімум 50-60 см) з цегли, плитки, каменю. По дну плівкового водоймища можна обережно ходити, але не можна бігати і стрибати.

Бортики водойми повинні бути на одному рівні, щоб не стікала вода. Стінки котловану потрібно зробити похилими, щоб запобігти осипанню схилу і полегшити укладання матеріалу. Для водних рослин роблять уступ 20-30 см шириною, іноді декілька - в залежності від глибини і розмірів водоймища.

Використання сучасних технологій, високоякісного обладнання, матеріалів та аксесуарів відомих виробників, дозволяють максимально швидко облаштовувати водойми, покращувати якість обслуговування і зберігати саму воду в них завжди чистою та прозорою.

- **Створення водойм з використанням бентонітової глини.**

Ще один спосіб створення водойм довільної форми - використання бентонітової глини, яка відрізняється чудовими гідроізоляційними властивостями.

Бентонітові мати (бентомат) - це рулонний геосинтетичний гідроізоляційний матеріал. Мати бентонітові представляють собою тришаровий гідроізоляційний геосинтетичний матеріал у вигляді полотна, який складається з двох шарів геотекстилю, один шар з тканого геотекстилю та інший шар з нетканого геотекстилю, а між шарами геотекстилю розташований шар з

високоякісних бентонітових гранул (бентоніт натрію або натрієвий бентоніт), прошитих голкопробивним способом поліпропіленовими волокнами, який становить каркас бентомата. Гранули з бентоніту натрію при взаємодії з водою або іншою рідиною розбухають і утворюють гелеобразную масу (ще її називають глиняний замок або бентонітова глина), яка забезпечує повний захист від проникнення води. Шар "бентомата" відповідає шару глини товщиною 90 см.

Серед інших переваг "бентомата" слід відзначити здатність «самолікування» при незначних механічних пошкодженнях, в тому числі від коренів рослин, необмежена кількість циклів відтавання-заморожування і екологічна чистота.

Монтаж простий: "бентомат" укладають на попередньо ущільнену поверхню землі так, щоб краї їх перекривалися внахлест, а між кромками листів засинають гранули бентоніту. Для захисту покриття засипають дрібнозернистим ґрунтом - шаром не менше 30 см, після цього наливають воду і садять рослини.

Мати бентонітові також використовують для гідроізоляції підземних конструкцій різних будівель і будівельних споруд цивільного та промислового призначення.

6. Створення ставка методом виливання бетонної чаші.

Бетонні водойми найбільш дорогі і довговічні. Виливання бетонної чаші - обходиться в три рази дорожче за інші способи створення водойм на садово-паркових об'єктах. Виготовити їх можна абсолютно будь-якої форми.

Без бетону не обійтися при будівництві басейнів з піднятими стінками, які нерідко зводять у садах регулярного стилю. Оскільки при створенні таких водойм потрібні спеціальні знання, техніка і матеріали, такі роботи проводять будівельні компанії. Створення бетонних чаш будівельниками, а не фахівцями інших галузей, дозволить уникнути наслідків неправильного монтажу - тріщин, протікань і т. д. Технологія будівництва бетонних ставків мало відрізняється від зведення будь-якого відкритого плавального басейну.

Звичайний бетон вимагає гідроізоляції, причому не тільки всередині, але і зовні (для захисту від руйнівних впливів ґрунтових вод). Спеціальні марки бетону, які не бояться води, досить дорогі, для них потрібна спеціальна технологія заливки.

Як показує практика, застосовувати плівку і поліпропілен простіше і дешевше. Хоча в особливих випадках (коли над водоймою встановлюються містки, а на берегах - скульптури, для яких потрібен міцний фундамент) використання бетону цілком виправдано.

З технічної точки зору штучні водойми - складні гідротехнічні спорудження, що вимагають професійного підходу і спеціальних знань. Водойми створюються на основі ретельних розрахунків технологічної схеми, певних будівельних технологій, розробляється система автоматизації.

Крім створення якісної гідроізоляції необхідно зробити вибір необхідної біологічної та механічної фільтраційної системи, насосного устаткування, системи підсвічування водойм, підбір водяних і прибережних рослин для декорування.

7. Біоплато - технологія спорудження.

Біоплато – це невеликий ставок або струмок, повністю засаджений водними рослинами. Через цей ставок-біоплато повинна циркулювати вода зі ставка. Біоплато дуже легко вписується в навколишнє оточення, наприклад, оформлюється у вигляді звичайного або сухого струмка, системи каскадних ставків примикають до ставка або як невелике болітце. Біоплато можна конструювати різних видів: у вигляді струмка, русло якого повністю або частково засипано галькою, або без засипки, з плаваючими водоростями

Циркуляція води повинна бути організована таким чином, щоб вона ніде не застоювалася, була постійно в русі. Також можна робити окрему водойму, щільно засаджану водними рослинами, і через неї прокачувати постійно воду. В ідеалі, біоплато створюється з 3 частин: основного ставка, верхнього біоплато і нижнього бвоплато (рис. 5).

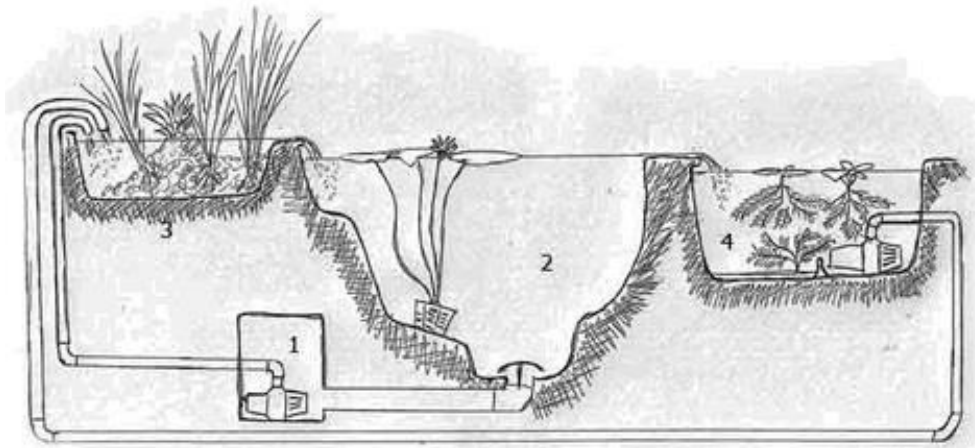


Рис. 5. Конструкція системи: 1. – насосна камера; 2. – основний ставок; 3. – верхнє біоплато; 4. – нижнє біоплато.

Нижнє біоплато або Інфільтраційне біоплато – інженерне спорудження, розміщене, як правило, у котловані глибиною до 2 м, на дні якого влаштовується протифільтраційний екран з поліетиленової плівки. Поверх екрана укладається горизонтальний дренаж і шар щебеню, піску, чи керамзиту іншого фільтруючого матеріалу. Поверхня спорудження засаджується очеретом і іншими місцевими видами вищої водяної рослинності з розрахунку не менш 10–12 стебел на 1 м². За технологією біоплато в очищенні води беруть участь співтовариства водяних (на поверхні блоку) і ґрунтових (у фільтруючому шарі) мікроорганізмів, вища водяна рослинність і сам фільтруючий шар.

Верхнє біоплато також розміщається в котловані, який розташований вище основного ставка і має протифільтраційний екран. Роль дренажу виконує кам'яний накид, замість фільтруючого шару укладається ґрунт котловану, поверхня якого засаджується вищою водяною рослинністю. Вища водяна рослинність, крім очисної функції, забезпечує підвищену транспірацію (випаровування) рідини, що очищається, у літній період приблизно на 10-15%.

Транспіраційні властивості вищої водяної рослинності можуть бути використані також для прискорення підсушування мулових площадок, підвищення пропускної здатності й ефективності очищення полів фільтрації.

Очисні споруди за технологією біоплато складаються, як правило, з декількох блоків, розташовуваних каскадом, причому блок верхнього біоплато

є кінцевим.

До складу споруд біоплато в якості кінцевого може бути включена болотиста ділянка (*природне поверхнєве біоплато*) з наявністю достатніх заростей вищої водяної рослинності.

Початковим блоком споруджень є відстійник, де відбувається видалення великих включень і зважених речовин. За технологією біоплато забезпечує очищення господарсько-побутових стічних вод по БПК до 5–10 мг/л, по зважених речовинах – до 8–12 мг/л, причому наявність зважених речовин в основному зв'язано з виносом їх з фільтруючого шару. Значно (на 40–70%) знижується вміст з'єднань азоту і фосфору. Спорудженні біоплато, вдало розташовані по рельєфі місцевості, не вимагають застосування електроенергії, хімікатів і забезпечують надійну роботу як у літній, так і в зимовий період. Для очищення виробничих стічних вод за технологією біоплато потрібно робити їхню передочистку відповідно до особливостей їхнього складу і властивостей.

Очищення виробничих стічних вод організується з метою використання їх у системах оборотного, послідовного чи замкнутого водопостачання, забезпечення умов прийому до міської системи водовідведення чи скидання у водні об'єкти.

Вода, використана в технологічному процесі, містить домішки у виді: зважених часток розміром від 0,1 мкм і більш, що утворюють суспензії; крапельок, що не розчиняються у воді, іншої рідини, що утворюють емульсії; колоїдних систем з частками розміром від 1 мкм до 1 нм і розчинених у воді речовин у молекулярній чи іонній формі. Домішки, що містяться в технологічній воді, часто є кошовною чи сировинною готовою продукцією.

Методи очищення стічних вод підрозділяються на механічні, фізико-хімічні і біологічні.

Всі системи трубопроводів (розподільчі та збірні) виготовляються з полівінілхлоридних або поліетиленових труб.

Завантаження дренажного шару біоплато складається з інертного матеріалу (наприклад, митого щебеню) розміром 40-70 мм, куди вноситься біопрепарат з іммобілізованими на інертному носії (наприклад, торфі)

мікроорганізмами- деструкторами нафтопродуктів, жирів, масел та інших органічних речовин (СПАР, пестицидів, гербіцидів і ін.). Біопрепарат (наприклад, «Еконадін», «Трофойл») сприяє сорбції та деструкції органічних речовин, поліпшення санітарних показників якості води; засипається безпосередньо в дренажний шар в місцях посадки вищих водних рослин, що сприяє їх росту.

Над розподільною системою дрен, покритих щебенем, укладається утеплювач (голкопробивний геотекстиль) щільністю 300 - 500 г / м.кв., Який не перешкоджає проростанню вищих водяних рослин. Геотекстиль покривається шаром щебеню.

Висадка вищих водяних рослин здійснюється в дренажний шар щебеню на рівні і уздовж верхніх дрен. Для посадки використовують очерет звичайний, очерет озерний, рогіз вузьколистий, айр болотний та ін.

8. Біоплато на приватній ділянці (купальний став).

Як свідчить досвід, водойма здатна видозмінити та прикрасити навіть найскромнішу за розмірами ділянку. Якщо ж садиба розташована на значній площі, то на її території можна влаштувати справжній едемський сад з водоймою.

Штучні водойми можна розділити на дві великі групи - плавальні басейни й декоративні ставки. І хоча цей розподіл дуже умовний, з точки зору техніки створення воно принципово. Обладнання для цих видів водойм сильно відрізняється один від одного і, навіть, випускається різними виробниками.

Не варто вести будівництво водойми без плану: ставок напевно виявиться занадто мілким, тому в нього не можна буде запускати рибу; для розміщення насоса необхідної потужності не знайдеться підходящого місця, вода зацвіте, тому що стане надто прогріватися .

Устаткування для купалень повинне відповідати набагато жорсткішим гігієнічним вимогам. Воду для плавального басейну слід спеціально готувати, у тому числі озонувати і хлорувати. Для насосів небезпечні особливі види забруднень (наприклад, людське волосся, для захисту від якого ставляться спеціальні дорогі фільтри).

У декоративній водоймі необхідні інші підготовчі заходи, націлені на те, щоб у ставку встановився біологічний баланс, вода не каламутніла і не цвіла, риби і рослини добре себе почували.

В Україні, як і в Західній Європі, не так давно зародилася мода на принципово новий елемент присадибної ділянки. Ідея таких ставів полягає в тому, як ми уже казали, що природа сама очищає воду так, як це відбувається в природних озерах і при цьому не потрібна хлорка.

У Європі перші купальні стави з'явилися ще наприкінці 1980-х років. Тоді вони вважались екзотикою і попервах до них ставились з певною недовірою. Нині популярність їх зростає в геометричній прогресії, оскільки неможливо не відчувати різницю між хлорованою та живою водою. Мармурові лавки і хромовані драбинки не замінять водних лілій і бабок, що веселяться, літаючи над озером.

Купальний став поєднує в собі купальний басейн і декоративний ставок. Він складається з двох зон (рис 6).



Рис. 6 .а). Схема створення купального ставу; б) фото купального ставу.

Перша зона плавальної водойми, – це зона регенерації (очищення) води, це мілководна зона де розташований водний сад. В цій зоні акумулюються органічні речовини, надмірна кількість яких у воді призводить до порушення біобалансу в системі плавального водойми і як наслідок помутніння і неприємний запах води. Для розкладання і поглинання органічних речовин в зоні регенерації висаджуються прибережні мілководні рослини.

Рослини із зони регенерації споживають величезну кількість поживних речовин, не даючи можливості водоростям розростатися. Тут рослини і ґрунти

очищують воду, котра потім перетікає в другу зону.

Друга зона – зона плавання. Оптимальна глибина цієї зони для купання - 120- 180 см.

Змішану водойму очищає сам себе без застосування хімічних реагентів. У такому ставку все взаємопов'язане: вода живить рослини, рослини очищають воду і служать кормом для риб, риби поїдають личинок, комарів, а відмерлі представники флори розпадаються на необхідні для росту інших мікроорганізмів мікроелементи.

Основні переваги такої водойми:

- чиста вода;
- декоративні елементи;
- економія місця на ділянці.
- є ще один показник ефективності – площа ставу. Що він більший, то дешевше обходиться його влаштування порівняно з басейном аналогічної площі. Чим більше перша зона, тим чистіше ставок. Важливо, щоб рослини не потрапляли в зону купання. Для цього рекомендується побудувати розділові бетонні стінки на 20-30 см нижче рівня води.

Взимку з плавального ставу не потрібно зливати воду чи закривати його спеціальними ролетами. Прибирання полягатиме в тому, аби восени підрізати рослини, а навесні прибрати мул із дна.

ЛЕКЦІЯ 3.

ТЕМА: ДИНАМІЧНІ ВОДНІ ОБ'ЄКТИ В САДАХ І ПАРКАХ. ШТУЧНІ СТРУМКИ, ОСОБЛИВОСТІ ЇХ СТВОРЕННЯ

Питання лекції:

1. Типи струмків.
2. Водойма замкнутого циклу, особливості створення.
3. Принципи побудови, профіль струмка і розрахунок висоти
4. Розрахунок кількості води.
5. Оформлення струмка.
6. Правила догляду за штучним струмком.
7. Водоспади – переваги і недоліки.
8. Особливості створення водоспадів.

1. Типи струмків.

Далеко не кожен власник ділянки може похвалитися природною водоймою на присадибній ділянці. У кращому випадку це невеликий ставок, декорований за допомогою підручних матеріалів. Стояча вода часом виглядає нецікаво.

Будь-яка водойма оживе, якщо влаштувати в ній струмки, водоспади, фонтани. Динаміка рухомої води серед каміння і зелені повністю змінює ландшафтну картину, точніше кажучи, перетворює її в справжній живий куточок природи. Крім того, вони збагачують воду киснем. А якщо у ставку живе риба, то для її життєзабезпечення це надзвичайно важливо.

Штучні струмки, декоровані різними природними матеріалами (каміння, ґрунт, гравій, рослинність) під природні струмки не вимагають багато місця для розміщення і підходять для найменших садків. Струмки чудово виглядають на окремих рівнях ділянки.

Існує декілька способів створення струмка за наявності води:

- 1). "Безкоштовний" – це коли поруч з ділянкою протікає річка або струмок. Можна прокопати рівчак від цього струмка (як у Середній Азії

роблять арики), і пропустити воду через ділянку.

2) "Можливий". Якщо на ділянці є водопровід, можна підключити шланг і вода тече нескінченним потоком по створеному руслу на ділянці.

3) "Реальний". Перші два варіанти є не зовсім прийнятними в наш час, це або дуже дорого або не законно. Тому в наших умовах об'єм води обмежений, та й зливати її за паркан нікуди, так що доведеться ганяти її по замкнутому циклу.

2. Водойма замкнутого циклу, особливості створення.

Отже, водойма замкнутого циклу, на яку ми приречені на своїх ділянках при всіх їх різноманітностях зводиться до наступного: вода для струмка береться з основної водойми і примусово подається в інше місце, звідки стікає назад у водойму (рис. 7). Таким чином відбувається круговорот води.

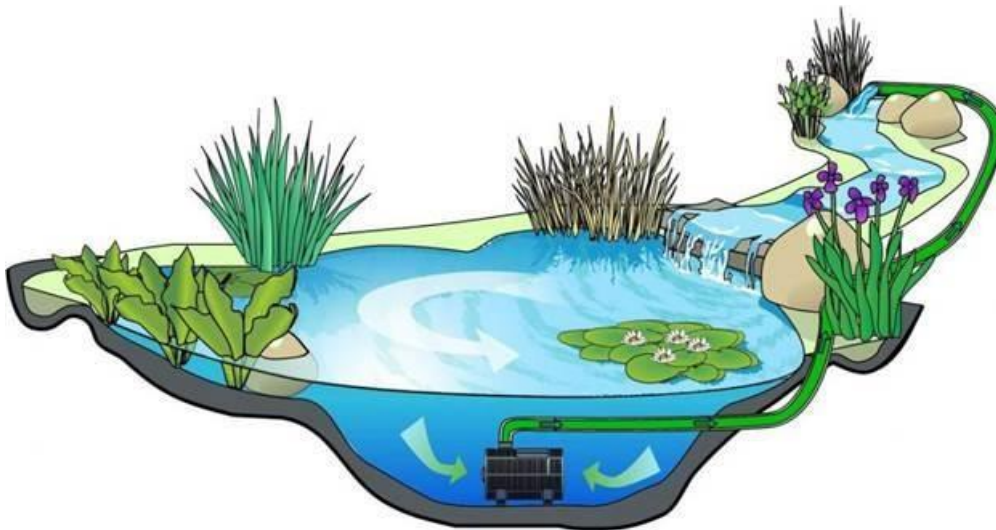


Рис. 7 Водойма замкнутого циклу.

Джерелом струмка може стати тріщина в великому валуні, мальовничий чагарник і водоспад. По суті, це невелике маскування шланга, що створює ілюзію живописного джерела, створеного самою природою.

Логічним завершенням потоку служить ставок або водоймище. Струмок також може зникати під купою каменів, під якими знаходиться резервуар з насосом.

Ще один варіант - зробити початок і кінець джерела загубленим в саду. Зрозуміло, це штучне джерело на дачі, але його цілком можна зробити природним на вигляд.

Облаштування струмка. Технологія створення струмка багато в чому

схожа з принципами побудови ставка. Різниця лише в тому, що берегу водоймища при будівництві потрібно надати горизонтальне положення, а при влаштуванні струмка необхідний ухил його русла.

Довжина струмка може варіюватися: струмок може бути невеликого розміру або навпаки, джерело, що перетинає всю присадибну ділянку, огинає будівлі і клумби. Треба пам'ятати, чим довше русло, тим більше складнощів з його облаштуванням, і головна проблема стосується нахилу місцевості.

Є три варіанти формування русла струмка: плівковий, бетонний і склопластиковий.

Якщо планується робити великий струмок, то краще забетонувати русло. В цьому випадку в місцях порогів, треба укласти пласкі камені. З'єднати їх між собою можна за допомогою бетону.

Бетон зазвичай застосовують для створення "гірських річок" з примхливо зігнутим руслом, порогами, перекатами і водоспадами. Їх ложе армують металевою сіткою, що дозволяє моделювати будь-які повороти; бетонну суміш укладають на піщано-гравійну подушку товщиною 20-30 см.

При бетонуванні великих поверхонь через кожні три метри залишають температурно-осадкові шви, заповнюючи їх гідроізоляційним матеріалом, наприклад бітумною мастикою.

Струмок зі склопластику являє собою готову до монтажу систему. Так, фірма OASE робить системи, що складаються з восьми конструктивних елементів: "джерела", "водоспаду", "прямої ділянки", "вигину вправо", "вигину вліво", "фільтра", "устя", "впадання у водойму". Елементи виготовлені вручну із пластику, покритого натуральним пісковиком.

Декоративні струмки бувають: а) спокійні, з плавним плином, без перепадів рівня води і швидкі, б) з великою кількістю несподіваних поворотів, порогів і камінням в руслі, що розбивають потік.

Для пожвавлення водної картини по руслу влаштовують перепади у вигляді груп каменів, що перекривають потік, або плоских каменів, що утворюють ступені. Звужуючи русло, можна створити бурхливий потік. У місцях розширення швидкість течії води сповільнюється.

Щоб створити враження, що струмок ховається в скелях, його гирло приховують за допомогою вкопаної в землю і замаскованої ємності.

Вихідною точкою для струмка може бути відповідний валун з нерівною поверхнею або грот, оформлений з декількох каменів. Струмок може перетікати по викладеним сходах, струмувати в звивистому руслі або безпосередньо впадати у водойму.

Етапи роботи по створенню струмка.

1. Планування. Створюючи струмок, потрібно враховувати форму садової ділянки. Вузкий, злегка звивистий струмочок візуально поглиблює простір, тому маленька ділянка буде здаватися більшою, ніж вона є насправді.

Бажано вибрати тип течії стосовно до наявних умов. На рівній горизонтальній поверхні зазвичай влаштовують потік рівнинного типу з дуже звивистим руслом, що пробивається через вологолюбну рослинність.

На ділянці з ухилом закладають гірський струмок (з кам'янистим ложем), що падає каскадом з невеликих уступів і переривається тихими заплавами.

Зміна ухилів на шляху руху струмка - дуже ефектний прийом наближення до природних водойм. При цьому потрібно пам'ятати: чим крутіше ухил, тим вужче русло і навпаки. Джерелом починається будь-який струмок, але можна спроектувати джерело натурального вигляду.

Плануючи струмок, слід мати на увазі, що він комфортно "відчуває себе" і в тіні. Водоспади і переكاتи бажано розташовувати таким чином, щоб на них не потрапляли прямі сонячні промені - це дозволить зменшити випаровування води в системі. Крутизна схилу не повинна перевищувати 35-40 °. Щоб струмок на крутому пагорбі виглядав більш мальовничо, можна зробити декілька ступенів: вони сповільнять рух води, створивши вражаючий каскад.

Щоб домогтися ідеальної форми русла струмка, яка б задовільнила поставленої задачі, треба насипати по передбачуваному контуру водоймища пісок і перевірити ефект дії форми. Змінюючи по необхідності контур таким чином можна без зайвих витрат підібрати саме ту форму русла, яка найбільше підходить для саду. Причому краще, щоб ширина струмка по всій довжині була різною.

При будівництві резервуара потрібно дотримуватися естетичної відповідності між його параметрами і розмірами русла. Мінімальний обсяг нижнього ставка має бути не менше 4 куб.м.

2. Викопування ложа. Після розмітки русла струмка, викопуємо його ложе, дотримуючись проектних відміток (зазвичай шириною 40-150 см, а глибиною 30- 50 см).

Після того, як основна частина ґрунту вибрана, треба підсипати на дно траншеї пісок і остаточно сформувати профіль русла. За допомогою рівня треба постійно контролювати ухил. виправляти помилки пізніше буде складно і не вигідно.

Якщо дозволяє ухил, можна додати сходинки, які будуть служити в якості невеликих порогів. В якості порогів можна використати великі валуни, які можна закріпити бетонним розчином.

3. Укладання плівки. Перед укладанням плівки необхідно очистити русло від каменів і залишків коренів та утрамбувати ґрунт.

На утрамбований ґрунт укладаємо захисний матеріал (геотекстиль), а потім укладаємо плівку. Правильно покладена плівка і складки на ній повинні направляти воду точно по руслу.

Тепер потрібно прорити канавки глибиною до 10 см паралельно руслу. У них укласти труби від насоса, після чого треба їх засипте, а потім замаскувати дерниною.

Після проведення ґрунтових робіт і укладання плівки, потрібно підключити насос і здійснити запуск води. Основа струмка готова! Існують і інші способи будівництва струмків, наприклад, сухий його аналог.

4. Оформлення струмка. Створений струмок на даному етапі буде виконувати свою функцію – вода буде бігти руслом, але в такому стані струмок не буде виглядати природньо і привабливо. Для надання струмку декоративності необхідно його оформити, а саме висадити рослини вздовж узбережжя джерела. Щоб струмок набув максимально природного вигляду, необхідно обрати і висадити рослини, які за своїм фізіономічним типом (зовнішнім виглядом) будуть нагадувати рослини, які ростуть в природі біля

водойм (хоча можуть бути використані саме ці рослини з природи, якщо площа струмка дуже велика). Але слід пам'ятати, що в природі гідрофільні рослини ростуть на узбережжі або навіть у воді, тобто у умовах високої зволоженості, ми ж саджаємо рослини в ґрунт біля струмка русло якого ізольовано від коренів рослин плівкою і тому струмок тільки створює враження, а не зволожує ґрунт по своєму периметру. Тому рослини мають бути підібрані таким чином, щоб нагадували свої зовнішнім виглядом флору біля водойм.

При оформленні русла, слід пам'ятати, що невеликі звуження, утворені камінням, порушують рівномірність протяжності води, що дозволить струмку виглядати більш природно.

3. Принципи побудови, профіль струмка і розрахунок висоти

Всім відомо, що вода (в природних умовах) під дією сили тяжіння тече згори вниз.

Пощастило тому, у кого ділянку має виражений природний ухил. Піднімай воду вище, копай канаву (образно кажучи) вниз по схилу і порядок. Що ж робити, якщо ділянка горизонтально або наближена до цього?

Нахилу русла можна досягти двома способами:

- зробити невелику штучну насип;
- поступово поглиблювати ложе ближче до гирла.

При викопуванні русла і формуванні його берегів треба бути уважним - все повинно бути гранично природно. Природа не любить чіткої геометрії, значить треба робити плавні вигини, нерівну лінію берега, неоднорідну засипку дна.

Зрозуміло, що на рівній ділянці, для нормального функціонування струмка необхідно підняти ложе і початок струмка вище впадіння.

Взяти, наприклад, асбоцементну або залізну трубу великого діаметру, розрізати її вздовж, підійняти одним кінцем на необхідну висоту, декорувати борти і все. Таким чином отримаєте дуже простий у виконанні і надійний в експлуатації прямий стік.

Але на скільки підняти? На 1 метр, на 2, на 3 або більше? Справа залежить від ваших уподобань, як ви собі уявляєте струмок: тихим ласкавим струмочком

або бурхливим водоспадом. Але існує лише мінімум, якого треба дотримуватися.

Не захоплюйтеся створенням складних конструкцій, інакше струмок перетворитися в один великий водоспад.

Потік гірського струмка швидше, ніж у рівнинного, швидкість руху води вище, перепади висот різкіше, а це значить, що потрібно більш потужний насос. Навіть при ухилі 1мм на 1метр вода побіжить куди треба. Але занадто повільно. Для прикладу: При укладанні твердих покриттів типу ФЕМ і т. д. для впевненого стоку води необхідний ухил 1см. на 1м. Вода не затримується, але її стоку ми майже не бачимо; при ухилі 2см. на 1м. – Помітно; при ухилі 3 см. на 1м. - Бачимо.

Так для наших цілей ми повинні відштовхуватися від 3 см. і вище. Отже, 3 см. на 1м. - Від цього слід відштовхуватися для отримання "веселого" струмочка.

Звідси ми можемо отримати перевищення витoku над випадінням. Якщо довжина струмка становить 1метр то перевищення складе 3 см., якщо 5метрів – 15см, 10метрів – 30см. і т.д.

Щоб струмок був більш цікавим для сприйняття, русло треба розташовувати не по прямій лінії, а робити звивистим, щоб вода текла не рівно по площині, а падала уступами, утворювала заплави і звуження.

Виходячи з наявності матеріалів плануємо кількість уступів. Для їх формування використовуються пласкі камні, товщина яких повинна бути від 5 см. і більше, площа чим більше тим краще. Плануємо 5 уступів (рис. 8).

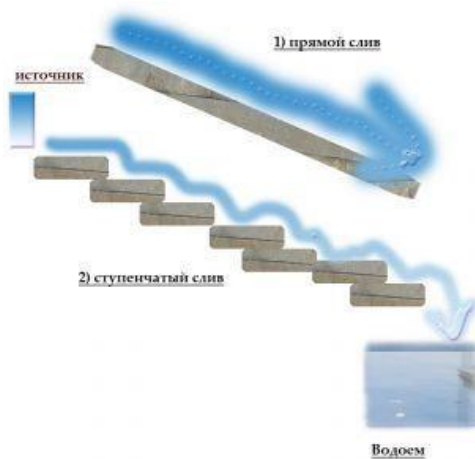


Рис. 8. Прямий і ступінчастий злив струмка.

А розрахунок дуже простий. Кількість уступів - 5. Товщина каменю для уступу 6см. Разом $5 \times 6 = 30\text{см}$. Та плюс ухил, який нам необхідний при довжині струмка в 10м. - Це 30см. Всього 60см.

По руслу можна запроектувати маленькі водоспадики, саме вони створюють плескіт і шум струмка. Вони утворюються за рахунок підсходинок, які знаходяться під уступами. Висота на розсуд (але треба пам'ятати про почуття міри). Можна під кожним уступом – можна один на весь струмок. Ну, припустимо їх 3 штуки. Один на впадінні в водойму, висотою 25см. (Щоб чути було), другий в метрі від нього вище (15см. Висотою), третій десь там, де хочеться (10см.) Звідси висота вже $60\text{см.} + 50\text{см.} = 110\text{см}$.

При створенні порогів і водоспадиків ми маємо справу з природним каменем. В розрахунках ми взяли товщину уступу в 6см., але це не штучний матеріал, який виготовляють за правильним геометричним формам! У нього з одного боку 6см., з іншого 8см, а з третьої взагалі не зрозуміло скільки. Але ми повинні укласти його по рівню. по горизонталі. Набіжать ще певні сантиметри. Коротше на кожному уступі треба "закладатися" на 2 - 3 см. Додаємо і отримуємо $110\text{см.} + 15\text{см.} = 125\text{см}$.

Якщо є бажання ще що-небудь додати по висоті, те треба не забути це приплюсувати.

4. Розрахунок об'єму води.

Через неправильний розрахунок об'єму води будівництво дзвінкого струмка може закінчитися невдачею. Слід враховувати, що насос перекачує воду на досить велику відстань, що дорівнює тривалості струмка. На зворотному ж шляху рух води сповільнюється, через те, що вона огинає камені і стебла рослин. Крім того, в русі вода випаровується.

За підрахунками вода в штучному струмку (в середньому) проходить тільки 2 м за 1 хвилину. При експлуатації струмка, що має довжину 10 м, в русі має перебувати від 200 до 300 л води.

Розрахунок об'єму води для водойми замкнутого циклу необхідний в тому випадку, коли струмок має досить велику протяжність і має складну

форму, а сама водойма невеликого розміру. Це треба для того, щоб водойма несподівано не залишилося без води.

Розглянемо це на прикладі, де планується провести струмок довжиною 10 метрів. При такій довжині струмок повинен мати певну ширину, інакше він буде виглядати не пропорційно. Якщо ширина буде 20 см. він буде занадто «худим». Сантиметрів 40 - 50 - це той мінімум від якого треба відштовхуватися.

При будівництві струмка мають місце два основні варіанти.

Перший – сходишки розташовані горизонтально або з невеликим ухилом в бік течії. Витримати ці умови при будівництві великого по протяжності струмка досить складно, а не маючи будівельних навичок практично неможливо. Припустимо, що це вдалося. Тоді шар води, що стікає по східцях, не буде більше 2 см. (Залежить від потужності насоса).

Підрахуємо, скільки води буде знаходитися в нашому струмку.

Справа в тому, що після включення насоса проходить певний час, перш ніж вода зі струмка повернеться знову в водойму. Спочатку наповнюється підвідний шланг, потім русло струмка у верхній точці і так поступово до самого низу. У нашому прикладі довжина по прямій становить 10 метрів, а якщо врахувати повороти - 12 м. Ширина 50 см. Глибина 2 см. Звідси об'єм води в струмку складе: $12\text{ м.} \times 0,5\text{ м} \times 0,02\text{ м.} = 0,12\text{ куб. м.} = 120\text{ літрів.}$

Воду в шлангу можна не враховувати, там літрів 10 набереться, що особливої ролі не грає.

Другий варіант - реальний. Він виходить, коли окремі ступені мають нахил проти течії, як показано на рисунку 9.



Рис. 9. Сходишка зі зворотнім нахилом.

В цьому випадку утворюються калюжі різної форми і розмірів, які створюють більш мальовничий і природний вигляд, але відбирають воду.

Розрахунок кількості води в них з точністю зробити практично

неможливо, все залежить від їх конкретної форми, кількості, глибини і може виявитися несподівано великим.

Наприклад, одна «калюжа» довжиною 1,5 м. глибиною 20см. і шириною 50см. забере на себе близько 100 літрів води, яка між іншим назад у водойму не повернеться. Якщо таких калюж 3 штуки, то об'єм води, який «відтягне» на себе струмок - близько 0,5 куб.м. Та плюс ще розбризкування, випаровування, і протікання по негерметичних місцях. Якщо протікання вдалося уникнути на етапі будівництва це добре, але можете не сумніватися, вони з'являться в майбутньому, - вода дірочку знайде.

Тобто, якщо ми маємо водойму з об'ємом води трохи більше 1куб. м., то він наполовину спорожніє, поки вода повернеться зі струмка назад.

Звичайно, її можна доливати до колишнього рівня кожен раз, коли включається струмочок, але це не завжди зручно, та часом і клопітно.

Приклад: ми долили води до колишнього рівня, наповнили водойму під зав'язку, вимкнули насос, і залишки води зі струмка переповнили наш водойму. Або злива перетворила наш струмочок в бурхливий потік, і природно все мчить знову ж до нас, переповнюючи і затоплюючи все навкруги.

В принципі можна відкачувати, але що робити, якщо дощ йде тиждень, а ми не вдома? А якщо електрика «скінчилася»?

До того ж різкі скачки рівня води не завжди легко переносяться водними рослинами.

Все сказане аж ніяк не є протипоказання до будівництва протяжного струмка, а інформація, яку треба враховувати до початку будівництва.

5. Оформлення струмка.

Після проведення основних робіт по будівництву або створенню русла ставка, необхідно висадити рослини по берегах, а вільні місця, що залишилися, обсипати світлою галькою. Це запобігає занадто швидкому нагріванню води.

Треба майти на увазі, що струмок утворює зону підвищеної вологості, тому необхідно продумати посадку вологолюбних або водних рослин. Якщо неподалік знаходиться город або квітник з екзотичними квітами, продумати, чи

не зашкодить додаткова волога вже посадженим культурам. Те саме відноситься і до садових дерев, кущів і навіть дикорослим представникам флори.

Рослинний світ водойми. Всі культури, призначені для оформлення струмка, можна розділити на дві великі групи: ростуть на берегах і знаходяться безпосередньо у воді. Обидві категорії включають в себе трави з гарними різьбленими або гладкими листям, а також рослини з суцвіттями різного забарвлення.

Пишно квітучі кущисті квіти закривають русло струмка, тому по берегах, вздовж кромки води, висаджуємо низькорослі рослини: вербейник монетний, живучку повзучу, різнокольорові примули, маргаритки, низькорослі веронику, калужніцу, болотні фіалки, гусячу цибулю, жовтяниця.

Трохи далі від берега - вищі екземпляри: папороть, страусник, орляк звичайний, кочедижник жіночий, щітовник, хосту.

Якщо рослинна композиція включає дерева або кущі, треба відібрати невисокі вологолюбні види, які і в дикій природі ростуть по берегах водойм: козячу або білу вербу, вечнозелену магонію падуболістную, карагану деревоподібну, барбарис Тунберга, кизильник, бересклет.

Прямо на дно струмка чи ставка, якщо воно містить родючий ґрунт, можна висадити елодею або уруть, а пухирчатка або кушир не вкорінюються, а вільно плавають по поверхні водної гладі.

При будівництві слід враховувати, що струмок після відключення насоса за допомогою невеликих підпірних сходинок утримує воду і висихає не відразу. З метою захисту життєвого простору мікроорганізмів, треба дозволити струмку текти цілодобово.

Природний вид струмку надають камені місцевих порід. Якщо є бажання, щоб ложе струмочка було сіро-блакитним, треба вибрати сланець, гнейс або базальт. У граніту червонувато-коричневі, зеленуваті і сірі відтінки. Вапняк і благородний білий мармур дадуть можливість розставити світлі акценти. Красивого ефекту можна домогтися і за допомогою округлих блискучих камінчиків. Вони змусять струмочок мерехтіти таємничим світлом. В

оформленні русла використовують гранітні валуни великих розмірів, бажано не окатанні. Камінням ж до півметра в діаметрі викладають перепади струмка. Дно зазвичай закривають річковою галькою, плоским піщаником, гранітними окатишами.

При великому перепаді висоти, бажано спорудити загати з терасами, перекатами і водоспадами. Для їх облаштування (створення) використовують плоскі камені - плитняк.

Накопичуючись в заплавах, вода потужним потоком стікає по терасах. Невеликі струмки добре декорувати вапняковим каменем. Однак важливо врахувати, що по міцності він сильно програє гранітним валунам. Берегові мілини влаштовують з декоративних відсипань. Для струмка з повільною течією краще використовувати великий плаский окатаний камінь і річковий пісок.

Доцільно також створити заплави глибиною до 40 см, в які в подальшому можна висадити водні рослини. У цьому випадку бажано використовувати систему фільтрації, а берега виконати в природному стилі з невеликою кількістю каменю і рослинністю біля самої кромки води. При влаштуванні струмка роблять підсвічування у вигляді берегових і підводних прожекторів. Донні світильники встановлюють в заплавах.

Коли технічні роботи закінчені, можна приступити до оформлення берегів і русла всіляким декором. Це можуть бути малі архітектурні форми з дерева - місток, підмостки, арки, а також мальовничі статуї, кумедні керамічні фігурки тварин, вазони для вологолюбних рослин, дерев'яні човники і плоті.

Конструкція і дизайн моста залежать як від навколишнього простору, так і від розмірів струмка. Велике кам'яна споруда на тлі верткого струмочка шириною 30 см виглядало б більш ніж безглуздо, а невеликі дерев'яні місточки припадуть як не можна до речі.

Великовагові конструкції хороші для оформлення великої водойми, тому, якщо є бажання спорудити справжній міст, треба використати зону ставка, а не струмка.

На березі буде добре виглядати невеликий відкритий павільйон для

відпочинку або майданчик зі столом і лавками. Треба намагатися, щоб дизайн споруд відповідав стилю ділянки.

6. Правила догляду за штучним струмком.

Щоб вода у водоймі завжди була чистою, а берега доглянутими, необхідно регулярно доглядати за рослинами і проводити профілактику насосного обладнання.

Для цього слід виконувати кілька простих правил:

- перевіряти герметичність шлангів і труб, вчасно чистити або міняти фільтри;
- в жаркий період, коли відбувається випаровування води, час від часу відновлювати необхідний об'єм;
- для збереження функціональності обладнання на зиму повністю злити воду, а насос вичистити і помістити в підсобне опалювальне приміщення;
- чистити бетонні огорожі, дерев'яні конструкції і камені від мулу і забруднень;
- повністю міняти воду, якщо вона з якоїсь причини стане непрозорою.

Рослини вимагають такого ж догляду, як і звичайні дачні культури. Древа і чагарники потрібно обрізати, щоб вони не затуляли широкими кронами огляд водної композиції.

7. Водоспади – переваги і недоліки.

Якщо спостерігати за водоспадом, здається, ніби зупиняється час. Падаюча вода завжди викликала почуття спокою та врівноваженості. На відомі водоспади з'їжджаються подивитися люди з усього світу. Прагнення мати свій власний, маленький, декоративний і все ж справжній водоспад призвело до появи цілої водяної індустрії, і тепер ми можемо управляти водою, створювати будь-які, часом чудернацької форми і устрою цілі оазиси.

Існує думка, що штучній водоймі правильних геометричних обрисів більше пасує фонтан, а ставку природних форм – водоспад чи каскад.

Дуже оживить ландшафт влаштований природою чи господарем садиби каскад водоспадів – декількох окремих міні-водойм, розташованих на різних

рівнях.

Багатьом з нас по серцю скажена енергетика водоспадів. Можливо створити водоспад для дуже великого садка на кілька гектарів. А можна щось покомпактніше, але не менш гарне. Можна, наприклад, водопадик на присадибній ділянці.

Існують як переваги так і недоліки садових водоспадів. До недоліків можна віднести такі:

- не підходить для маленьких ділянок;
- не підходить для сирих місць.

Водоспад – це ставок, куди впадає вода, і гірка, звідки вона стікає. Навіть якщо зуміти все вибудувати дуже компактно, конструкція все одно займає достатню кількість місця. Тому для дуже маленьких ділянок не підходить. Так само не підходить для сирих місць. Так як збільшує вологість повітря. З цієї ж причини в старих тінистих садах з густою тінню теж не слід будувати декоративний водоспад.

Водоспад доречний на відкритому сонячному майданчику. Він потребує простору навколо себе. Якщо в ландшафті ділянки є природній схил або перепад площин, або тече природний струмок – це природна передумова для водоспаду в саду.

Не потрібно споруджувати водоспад під парканом у сусідів – не всім подобається безперервний характерний шум. Не треба забувати, що чим далі від будинку, тим довше електропроводку доведеться тягнути, і стежити, щоб кабель проліг там, де земля не буде скопуватися. Адже штучний двигун садового водоспаду – це насос, і його потрібно включати, так і за світло доведеться платити.

До переваги водоспаду або каскаду можна віднести такі його властивості:

- створює прекрасний мікроклімат для рослин набагато метрів навколо;
- озонує повітря;
- оказує позитивний психологічний і фізичний вплив на людину;
- збагачує киснем воду у водоймі;
- запобігає цвітінню води.

Зате безперечні плюси – вода в русі створює прекрасний мікроклімат для рослин на багато метрів навколо. Ви побачите, які вони стануть свіжі і радісні. А для людини таке озоноване повітря корисне подвійно. Тим більше, якщо врахувати, що з кожним роком літо в наших широтах всі гарячіше і гарячіше.

Ділянка з рухомою водою – будь то водопадик, фонтан, або просто струмок

– це збалансоване природне середовище. Це природна мікрофлора. І вона буде омолоджувати організм людини, а саме: серце, судини, легені. Дзюркотлива вода, здатна знімати всі стреси та відновлювати нервову систему.

Рухома, дзюркотлива вода збагачує киснем воду у водоймі – це дуже важливо для її мешканців, в першу чергу риб. Збагачена киснем вода значно менше цвіте. Тобто водоспади і каскади сприяють встановленню біоценозу.

Як ми бачимо, плюсів набагато більше, ніж мінусів. Декоративний водоспад стане найголовнішою прикрасою, емоційним центром ділянки, і вже навколо нього будуть організовуватися зони відпочинку та клумби, як і в природі – життя організується біля води.

8. Особливості створення водоспадів.

Водоспад на дачі - це мрія, яка багатьом здається нездійсненною. Насправді ж, вона здійснюється досить легко. Справжній водоспад в саду своїми руками можна зробити протягом одного уїк-енду. Найголовніше - мати деякі будівельні навички. А наші рекомендації допоможуть вам визначитися з вибором матеріалів і технологією.

Розглянемо найпростіший водопадик, і спробуємо його побудувати.

Спочатку, як і в усьому визначаємося зі стилем. Водоспад в саду може бути максимально схожий на природний, а може бути суто декоративний. Все залежить від основного стилю ділянки. Якщо все тяжіє до класики, тоді нам потрібен природний водоспад, який буде виглядати на всі свої двісті років. Справжні камені, мох, латаття у воді – це класичний домашній водоспад.

Як відомо, в природі правильні геометричні форми практично не зустрічаються. Тому, природніше буде виглядати водойма довільної форми з

неправильним контуром берега річки.

Якщо в будинку і на ділянці багато яскравих, сучасних елементів – можна обійтися штучним каменем, і дорогу для падаючої води вибудувати наскільки завгодно незвичайну. І підсвічування в такому випадку доречне. Вода може бігти по щаблях, каскадом, може стікати по стіні. А може текти суцільною плівкою, залишаючи за собою простір. Такий прийом характерний для японських садів.

За шаром води розміщують рослини. Русло струмка або джерело води можна розділити на кілька частин. Можна водоспад поєднати з альпійською гіркою.

Існують різні варіації створення водоспаду, але принцип один: за допомогою насоса на певну висоту (метр-два) подається вода, воду насос качає з водойми, розташованої під водоспадом, з цього піднесення вода по щаблях або по стіні стікає вниз до цієї водойми. Таким чином відбувається кругообіг води. Тобто водоспади на садових ділянках мають замкнений цикл(рис. 10).

Водогін прокладають за допомогою труб, краще пластикових. Іноді використовують і шланги великого діаметру.

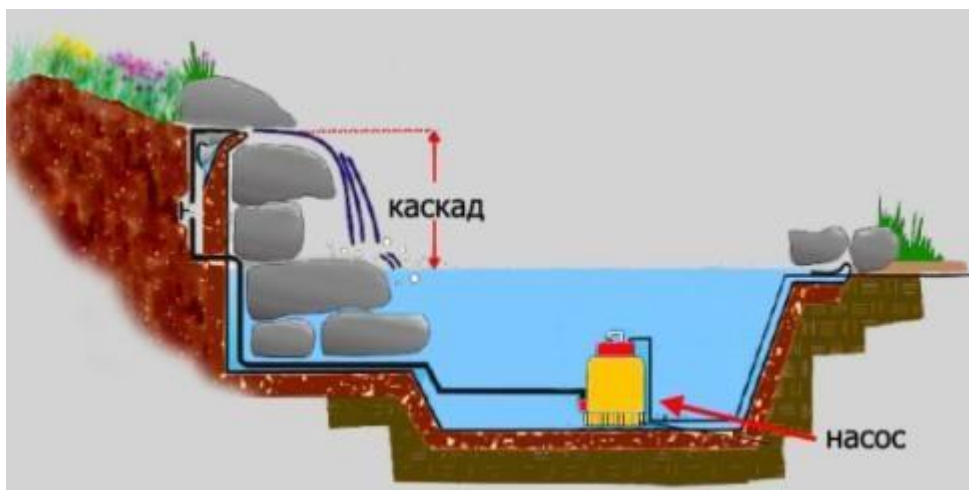


Рис. 10. Схема створення водоспаду.

Якщо в саду є ставок або невеликий басейн, то майже половина роботи зроблена. Адже конструкція міні-водоспаду на складається з таких складових: декоративної височини, по якій збігає вода; ємності, куди вона стікає; електричного насоса, який, власне, і забезпечує циркуляцію потоку води і додаткових елементів (труби, фітинги тощо).

Вже на етапі проектування треба вирішити, чи будуть перебувати у ставку риби і рослини. Садовий водоспад дуже позитивний для рибок і різних водоростей: по-перше, він постачає їх киснем; по-друге, в рухомій воді риби почуваються набагато вільніше, ніж в стоячій; по-третє, водоспад підтримує комфортну для мешканців температуру води, що особливо важливо жарким літом.

З іншого боку, на деякі квіти, типу латаття, що біжить вода діє надто гнітюче

- вони будуть відчувати дискомфорт. Тому, при виборі флори і фауни, що буде міститися в межах дії водоспаду, треба робити поправку на пріоритети і визначити на що буде зроблений акцент.

Спорудження прудика, куди стікає вода, організовується за всіма правилами: окреслюється потрібний діаметр і форма. Виймається земля на глибину приблизно сто п'ятдесят-шістдесят сантиметрів. Дно і стінки бетонуються або просто вистилаються плівкою, спеціальною гідроізоляційною. Краща плівка – бутилкаучукова. Такою ж плівкою вистилається русло струмка. Це потрібно зробити, щоб вода завжди лилася поверх, а не йшла під камені (більш докладно це питання висвітлене в лекції № 10. «Водойми на садово-паркових об'єктах»).

Зверху насипається пісок і укладаються камені. Дешевше звичайні, здобуті в кар'єрі, ці камені мають гострі краї. Але вивітрені річкові валуни, і морські камені з краями округлими виглядають набагато краще, і укладаються щільніше. З таких же валунів або плаского пісчаніку будуються пороги для водоспаду. Їх повинно бути як мінімум два, максимум – в залежності від висоти водоспаду. Збудовані шаблі порогів склеюємо цементним будівельним розчином.

Варто враховувати, що від висоти і швидкості води, яка падає, залежить сама музика водоспаду. Чим вище – тим голосніше. Тому великий водоспад краще будувати подалі від будинку і у великому саду. Він задає дуже потужний тон. Маленькі декоративні водоспади з неголосним звучанням, навпаки, приносять заспокоєння і сприяють релаксації.

Висота водоспаду. Зазвичай висота дачного водоспаду не перевищує 1.5

метра. При такій висоті насос буде працювати якісно і без перенавантажень.

Якщо в проєкті водоспаду передбачені кам'яні уступи, найкраще використовувати піщаник - він легкий в обробці і природно виглядає.

Починати укладати уступи треба знизу. Перший ярус повинен бути максимально рівним. А ось вже наступні можуть бути будь-якими - в залежності від уподобань.

Ось кілька цікавих варіантів:

- дзеркальна водяна стіна - камені, з яких стікає потік, повинні бути абсолютно рівними і плоскими;
- окремо падаючі струмені - цей ефект забезпечать уступи з борознами і нерівною порізаною поверхнею;
- вода тече плавно і неквапливо - для цього потрібні камені з заглибленнями посередині; в цьому випадку утворюються свого роду чаші, і вода, заповнюючи таку чашу, буде розмірено і неквапливо переливатися вниз;
- потужний потік, розбивається на дрібні бризки об нижній ярус - вода тече під напором між двома близько розташованими каменями. Висота водоспаду - від 1 метра і вище.

Камені для ярусів водоспаду, укладаючи, слід скріплювати між собою монтажною піною або цементним розчином. По краях краще зробити невеликі бортики, щоб вода текла в установленому руслі, а не розливалася широкої калюжею.

Ставочок теж треба обкласти камінням. Потім встановити насос. Труби або гнучкий шланг закопується в землю, неглибоко. Перед цим можна шланг захистити гідроізоляційною плівкою. Так він прослужить довше. Можна вмонтувати кран, який допоможе регулювати напір води.

Так само під землею проводимо електричний кабель від насоса до розетки, щоб можна було включати насос в будинку, або на вулиці. Включаємо насос, регулюємо потік води. Коригуємо, робимо хід води красивим для очей і на слух

Це може зайняти не один день – добудовувати, пробувати, регулювати потрібно постійно. І тільки коли все повністю вас влаштовує, обрізаємо і

ховаємо края гідроізоляційної плівки.

Принцип створення каскадів точно такий самий, як і принцип створення водоспаду. Єдина відмінність полягає в тому, що вода падає не одним потіком зверху до низу, а перетікає з верхнього уступу на нижній з нижнього на ще нижчий, утворюючи з одного великого декілька менших водоспадів. Відміна планування каскаду від водоспаду полягає в створенні одного або декількох уступів, об яких буде розбиватися основний потік води (рис. 11). Ось вся відмінність каскаду від простого водоспаду.

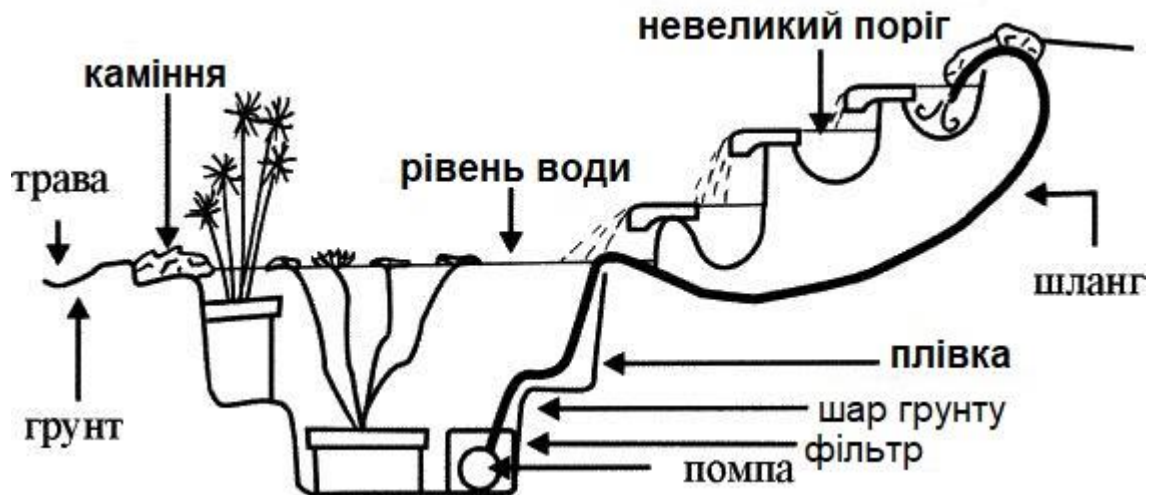


Рис. 11. Схема створення каскаду.

Як можна бачити з вищесказаного, в плануванні і створенні штучного струмка, водоспаду і каскаду покладено один принцип – наявність водойми, наявність кам'яної гірки, або русла і насос, який забезпечить рух води на садово-парковому об'єкті. Тому якщо ділянка не така вже велика, а є бажання мати і альпійську гірку, і водоспад, і фонтан, і струмок, і ставок – це все можна поєднати в одній конструкції.

ЛЕКЦІЯ 4.

ФОНТАНИ НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ: КЛАСИФІКАЦІЯ, ТИПИ, ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ

Питання лекції:

1. Класифікація фонтанів, сфери використання.
2. Найвідоміші (найкрасивіші) фонтани світу.
3. Особливості створення фонтанів (Конструктивні особливості).
4. Типи фонтанів.
5. Насадки для фонтанів.
6. Правила догляду за фонтанами.

1. Класифікація фонтанів, сфери використання.

Фонтан (від іт. Fontana, від лат. Fontis у значенні «джерело», «ключ») - природне або штучно створене явище, яке полягає в тому, що струя рідини або газу, викидається під тиском, вгору або в сторону. В останньому випадку, особливо, коли витікання рідини відбувається відносно спокійно, такий фонтан відносять до категорії джерел. У ряді випадків таке джерело називають ключем.

Фонтани необхідні людині, тому що вони:

- покращують мікроклімат;
- економічні зволожувачі повітря;
- сприятливо впливають на здоров'я, особливо при захворюваннях дихальної системи, таких як хронічний бронхіт, бронхіальна астма, хронічні ларингіт і фарингіт;
- благотворно впливають на психіку, слух і зір людини;
- більш висока вологість повітря корисна для дерев'яних меблів і музичних інструментів;
- зменшується накопичення статистичної електрики в килимових покриттях, пов'язаного з випромінюванням комп'ютерів.

Фонтан - це не просто джерело води, що б'є, але і традиційна прикраса міських парків і площ.

Перші фонтани виникли в Давньому Єгипті і Месопотамії, про що свідчать зображення на стародавніх надгробках. Спочатку вони використовували для поливу вирощуваних культур і декоративних рослин. Єгиптяни споруджували фонтани у фруктових садах біля будинку, де вони встановлювалися посеред прямокутного ставка.

Перші фонтани (VI ст до н.е.) мали дуже просту конструкцію, і зовсім не були схожі на пишні фонтани сучасності. Пізніше греки починали прикрашати їх, обкладати плиткою, будувати статуї, добивалися високих струменів.

Слідом за стародавніми греками, фонтани почали будувати в Римі. Фонтани споруджувалися як джерела питної води і для того, щоб освіжити повітря в спеку. Римляни значно вдосконалили пристрій фонтанів. Для фонтанів римляни робили труби з обпаленої глини або свинцю.

В епоху розквіту Риму, фонтан став обов'язковим атрибутом усіх багатих будинків. Бризки здіймалися з рота красивих риб або екзотичних тварин.

Після падіння стародавнього світу, фонтан знову перетворюється лише в джерело води. Відродження фонтанів як мистецтва починається лише за часів ренесансу. Найбільш відомими є фонтани Версаля у Франції і Петергофа в Росії.

Фонтани одержали широке поширення в XVII-XVIII століттях, коли в садах і парках панував регулярний стиль. Водні струмені надавали динаміку скульптурним композиціям. Подібні фонтани-скульптури зустрічаються і сьогодні, проте найбільшою популярністю користуються фонтани-струмені, що підкреслюють красу вільного водного потоку.

На відміну від інших водних об'єктів, фонтани розташовують на ділянках будь-якого розміру. Маленький фонтан чудово виглядає і на одній сотці, а нескладні фонтани-струменя, що складаються з насоса і спеціальної насадки, можна "вписати" і у вже спроектований ландшафт. "Плаваючі фонтани" призначені для прикраси поверхні ставка і інших декоративних водойм.

Фонтан може бути самостійною декоративною одиницею садово-паркової композиції або доповненням будь-якого водоймища. Звідси і розрізняють основні їх види:

- плаваючі;

- погрузні;
- стаціонарні.

Розглянемо сфери де використовуються фонтани. Зупинимося на деяких з них, а саме на муніципальних фонтанах, комерційних фонтанах, приватних фонтанах і водних шоу.

Муніципальний фонтан - це, свого роду, візитна картка будь-якого міста. Оскільки міста славляться, перш за все, своєю архітектурою, то міські фонтани по праву можна назвати об'єктом водної архітектури. Імідж міста поліпшується завдяки наявності приємних місць масового відпочинку громадян. Це також впливає на приплив туристів. Муніципальні фонтани добре поєднуються з штучними водоспадами, прекрасно виглядають у вигляді каскадів або серій фонтанів. Для таких фонтанів важливі розміри. У спекотну пору тут не можна утримати дітлахів, та й дорослих, від можливості побігати по воді і під струменями води. Не залежно від того, яке смислове навантаження несе водна будова, воно буде одним з кращих прикрас міста.

Більш скромними, менш масштабними є фонтани громадських місць. Це фонтани розташовані в дитячих садочках, в містах відпочинку в вищих навчальних закладах чи підприємств, в дендрологічних парках і парках відпочинку, на площах і скверах біля адміністративних будівель, на територіях лікарських установ (лікарень, профілакторіїв, будинків відпочинку), тощо. Ці фонтани призначені створити позитивну атмосферу для короткочасного відпочинку громадян, створення певного настрою, заспокоєння. Вони також покращують мікроклімат, прикрашають архітектурні споруди.

При роботі з комерційними фонтанами важливо усвідомити мету, заради якої компанія створює собі фонтан. Це може бути бажання показати громадськості «рівень» діяльності, підвищити довіру перед клієнтами, своїми дилерами або навіть підняти моральний дух службовців. З цих причин ми зустрічаємо фонтани в банках, в торгових і бізнес-центрах, в автосалонах, в боулінг клубах і т.п. Керівники вищої ланки знають ціну грошам, що йде на рекламу і створення іміджу. І у випадку з комерційними фонтанами це - хороші інвестиції. Велике представництво, імперія шоу-бізнесу або торгова компанія -

це свого роду держави зі своїми правилами, принципами і особою. Багато що залежить від індивідуального характеру або фірмового стилю клієнта, що може виражатися в спокійному величному водоспаді у вигляді водної стіни, в каскаді фонтанів, що «танцюють» або фонтани, які вальсують під певну музику.

Приватні фонтани. Тут мова йде про фонтани для приватних замовників-любителів або тих, хто зацікавлений у піднятті власного іміджу. Фонтани добре поєднуються з монументальними будівлями.

При зведенні зовнішніх фонтанів є значне поле діяльності для дизайнера ландшафту. При реалізації проекту для ставка є можливість встановити на воді плавають фонтани. Гарною прикрасою може стати штучний водоспад.

Фонтани цього розділу, при збереженні тієї ж класифікації, значно відрізняються створюваним ефектом і, відповідно, ціною. Йдеться про фонтани, від споглядання яких захоплює дух від сили водної стихії, краси і вишуканості форм, що створюються за допомогою води. При світломузичному супроводі вода може танцювати, стає гігантською стіною, вистрілювати тонкими струменями або малювати квіти. Все це можна робити як на відкритій місцевості, так і в закритих приміщеннях (театрах). За допомогою води, вогню і лазера можна організувати чудове незабутнє шоу, при якому банальний феєрверк буде здаватися пустівливою іграшкою. При цьому систему можна перенастроювати на нові музичні композиції і фігури.

2. Навідоміші (найкрасивіші) фонтани світу.

Кожен фонтан – це неперевершений витвір мистецтва. Чи це магічний фонтан, чи фонтан бажань – кожен з них неповторний і заслуговує на звання найкращого.

Фонтан Треві має висоту 259 м та шириною 19,8 м, є одним із найбільших фонтанів в Римі. Будівництво фонтана розпочалось в 1732 на замовлення Папи Римського Клименса Дванадцятого, а завершилось лише в 1762. В центрі розташована велична статуя Нептуна, грецького бога води. Поруч з ним тритони, які допомагають Нептуну керувати морською стихією. Жителі Риму вважають, що фонтан Треві може виконувати бажання. Для цього просто

треба загадати бажання і вкинути в басейн 2 монетки. Одна із них обов'язково поверне вас до цього фонтану в майбутньому, а інша виконає ваше бажання.

Магічний фонтан. Карлос Богас побудував цей фонтан в 1929 році в Барселоні, поблизу Плаза Де Іспанія. Він кожного вечора виконує дивовижний танок під музикальні мотиви. Кожної ночі коло цього фонтану збираються тисячі туристів, які прагнуть помилуватися дивовижним танцем, який міняється кожного дня, та містичною грою води під зоряним небом Барселони.

Фонтан Белладжіо в Лас-Вегасі, США. Струмені води піднімаються на 140 метрів в висоту. Існує переконання, що зроблена пропозиція руки і серця перед фонтаном Белладжіо забезпечить довгий і щасливий шлюб. Він також фігурує в багатьох голлівудських фільмах, найвідомішим з яких є «11 друзів Оушена».

Фонтан багатства в Сантек-сіті, Сінгапур – один із найбільших фонтанів в усьому світі. Зроблений із міді у вигляді руки, що виходить із надр землі. Він розташований в підземному торговому центрі в Сантек-сіті.

Фонтан Джет Део в Женеві, Швейцарія Цей фонтан неможливо не помітити. Він є обов'язковим елементом будь-якої екскурсії в Женеві. Розташований в місці, де Женевське озеро зливається з річкою Рон. Струмінь води піднімається на 140 м зі швидкістю 220 км/год і його видно з будь-якої точки в Женеві.

Фонтан Бурж Халіфа в Дубаях, Об'єднаних Арабських Еміратах відкритий лише в 2010 році, цей фонтан вважається найбільшим фонтаном у світі. Побудований в Дубаях ,в найвищому в світі будинку Бурж Халіфа. Довжина фонтана 275 метрів, що більше ніж 2 футбольних поля. Він ідеально поєднує музику та хореографію.

Фонтани Петергофу. Петергоф - це світова столиця фонтанів. Фонтани Петергофа – пам'ятки світової культури. Вода в фонтани Петергофа потрапляє природним шляхом через систему шлюзів, каналів, водойм і ключів з Ропшинських висот і висота струменів може змінюватися в залежності від їх наповнення. Насоси в Петергофі ніколи не використовували. Майже 60 км річок, 16 ставків, каналів і струмків від Ропшинських висот до самого палацу

Монплезір беруть участь в неповторному «танці води». Вода по дорозі збирається в металеві труби, прокладені під землею. Ось уже більше 3 століть ця унікальна система постачає перлину Петергофа - Нижній парк. Взимку, в міжсезоння і завжди вночі фонтани Петергофа не працюють. Малюнок всіх 147 фонтанів і 4 каскадів повинен створювати в повітрі ту картинку, яку задумали архітектори епохи Петра I. Літній сезон фонтанів Петергофа відкривається на травневі свята і триває до середини жовтня. Початок роботи Фонтанів Петергофа супроводжується костюмованим театралізованим дійством і барвистим салютом у Великого палацу. Вентилі фонтанів Петергофа щодня вранці відкриваються командою з одинадцяти чоловік вручну в строго заданій послідовності - це цілий ритуал. Серед фонтанів Петергофа особливо виділяються чотири каскади: Великий каскад, Золота гора, Левиний і Шахова гора. Всі діючі фонтани Петергофа за секунду викидають в повітря понад 1000 літрів води.

Фонтани Версаля. Фонтани водного партеру Версаля це великі прямокутні басейни, які знаходяться перед Версальським палацом, і є цікавим оформленням центрального входу. За бортикам кожного з басейнів розміщені скульптури, що символізують найбільші річки Франції Рону, Луару, Гаронна. Фонтан розміщений посеред басейну. Вода подається вигляді декількох струменів, що справляє враження вибуху або букета. Хоть і не було у Людовика XIV класичної університетської освіти, він, ймовірно, здогадувався, що фонтани насичують навколишнє повітря негативно зарядженими іонами, що благотворно позначається на здоров'ї людини. Численні скульптури парку є продовженням палацової архітектури.

3. Особливості створення фонтанів (Конструктивні особливості).

Перш ніж почати проектувати і будувати фонтан необхідно визначитися із бажаннями. Рішення, який фонтан прикрашатиме дворик, водоймище, приміщення, квартиру чи будинок, залежить від багатьох факторів. Для початку варто визначитися зі стилем: адже фонтан має гармонійно вписуватися в загальну пейзажну картину або інтер'єр. Аби краще уявити собі розмір і

зовнішній вигляд майбутньої водойми, спочатку треба намітити його обриси за допомогою кілочків і мотузки. Змінюючи контур на свій смак, треба знайти форму, яка буде влаштовувати.

Розраховуючи величину фонтана, важливо дотримувати розмірів саду й майбутньої водойми. Треба заздалегідь визначитися із типом конструкції чаші: плівкове покриття, готова пластикова чаша або бетонна, яку заливають на місці. Плівковий варіант – найдешевший. Готова штампована чаша із пластику або скловолокна – найшвидший. Резервуар із бетонною основою – найдовговічніший.

Фонтани бувають відкриті та закриті. У другому варіанті резервуар, у який збирається вода, що стікає, закритий спеціальною гальванічною решіткою й замаскований, як правило, галькою, металевою або керамічною плиткою (рис. 12).

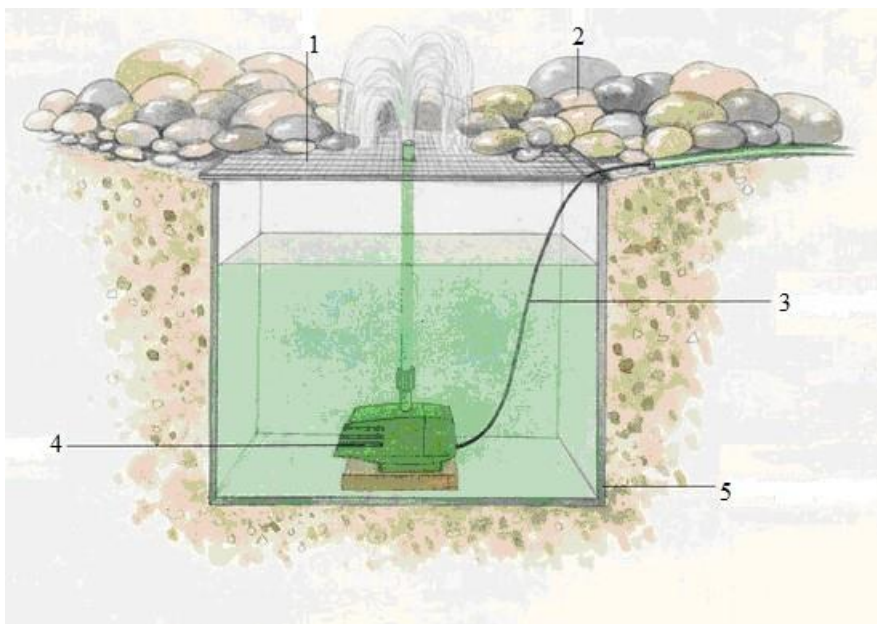


Рис. 12. Сухий фонтан, схема: 1. - гальванічна решітка; 2. – галька; 3. електричний кабель; 4. – насос; 5. – резервуар. При проектуванні фонтану важливо знати і врахувати наступне:

- У першу чергу, для облаштування фонтану потрібно вибрати просторе місце. При цьому воно має перебувати в напівтіні (яскраве сонце змушує воду «цвісти») і подалі від дерев (їх коренева система може пошкодити чашу водойми, а опадаюче листя швидко забруднює воду).

- Водяні рослини краще саджати в кошиках. Це заощадить час при догляді за водоймою й продовжить життя фільтрам і насосу. На дні фонтанів із квітами згодом скупчується мул, і вода починає «цвісти». Аби уникнути цього необхідно хоча б раз на 10 років повністю чистити всю водойму й раз на рік здійснювати санітарне очищення дна, проріджувати рослинність, забирати сміття.

- Каскадний потік, як і інші типи фонтанів, є замкнутою гідросистемою: воду, яка досягла нижнього рівня (резервуара), за допомогою насоса знову подають до джерела. Час від часу воду необхідно доливати (перебуваючи в постійному русі, вода швидко випаровується). Підтримання постійного рівня води дасть змогу запобігти неправильній роботі фонтана, а іноді – й поломці встановленого обладнання. Доливати воду можна вручну, але зручніше, якщо це відбуватиметься в автоматичному режимі за допомогою спеціальних пристроїв.

- Із цвітінням води можна боротися заміною води або додаванням хімічних препаратів. Для захисту насосів, форсунок і очищення циркулювальної води рекомендується встановлювати фільтри механічного очищення.

З технічної точки зору штучні водойми - складні гідротехнічні спорудження, що вимагають професійного підходу і спеціальних знань. Водойми створюються на основі ретельних розрахунків технологічної схеми, визначаємо будівельні технології, розробляємо систему автоматизації.

Будь-який фонтан – це кругообіг води. Для його спорудження потрібно три основних елементи:

- водний резервуар;
- фонтанна насадка;
- створення тиску для підняття струменю води на певну висоту.

Усі інші конструкційні елементи (система контролю рівня води, датчик вітру, трансформатор, шафа керування, фільтраційні системи, виливи для водоспадів, підсвічування, шланги й шлангові з'єднання, аксесуари) лише прикрашають фонтан і спрощують керування та його обслуговування.

Якщо декоративний ставок вже є, то, встановивши там фонтан, можна вирішити зразу 3 завдання: прикрасите пейзаж, поліпшите мікроклімат і принесете чималу користь самій водоймі. Адже в той час як струмені води прикрашають ландшафти парку, вони збагачують водойму киснем і не дають воді застоюватися. Таким чином фонтан сприятиме збереженню ставок чи озерця.

Створення тиску для підйому струменя води можливо двома шляхами:

1. Тиск створений за рахунок перепаду висот між двома водоймами (резервуарами).

2. Тиск створений насосом.

Перший випадок, коли тиск створюють за рахунок перепаду висот між двома резервуарами використовують рідко. Для цього треба щоб ділянка мала не тільки значні перепади висот, а й потужні джерела водопостачання, як правило природного походження. Про такі фонтани кажуть, що вони вічні. Їх проекти відносяться до розряду *perpetuum mobile*, що означає вічний рух. Вічний двигун – механічна різновид *perpetuum mobile*.

Академії наук і патентні бюро вже більше 200 років як відмовилися розглядати проекти *perpetuum mobile* з простої і очевидної причини: їх вже тоді намагалися запатентувати тисячами, а принести і поставити на стіл перед експертами діючий зразок не зміг ніхто. Віз з діючими зразками і понині там, але кількість проектів давно перевалила за мільйон. Тим не менш, фонтан без насоса зробити можна. Тільки не вічний, а всесезонний і тривалої дії.

Як правило, потужні джерела живлять верхній ставок (резервуар) з якого по проложеній трубі вода під тиском поступає до фонтану, який розташований нижче.

Використовуючи властивості сполучених посудин, можна побудувати фонтан. Дві посудини з рідиною, з'єднані між собою трубкою, завжди мають в обох колінах однаковий рівень рідини. Вода тисне з однаковою силою на всі боки. Тому вона прагне перейти в іншу посудину і буде переходити до тих пір, поки тиску в судинах справа і зліва не зрівняються. Якщо підняти одну посудину так, щоб рівень води став вищим, ніж в іншого, вода може навіть вилитися з другої судини, а якщо ж другу посудину прибрати, а до трубки

прикріпити звужується наконечник, наприклад, звужену скляну трубочку - вода бризне фонтаном. Струмінь фонтану завжди прагне досягти рівня води у верхньому посудині, але цьому заважає опір повітря, тертя рідини об стінки трубки і посудини, сила тяжіння. В ідеальних умовах, за законом сполучених посудин, воду по трубці можливо підняти на висоту, яка буде дорівнювати поверхні води у верхньому ставку. Завдяки сумі сил опору, струмінь води фонтану буде нижче, ніж рівень води верхньої водойми (рис. 13).

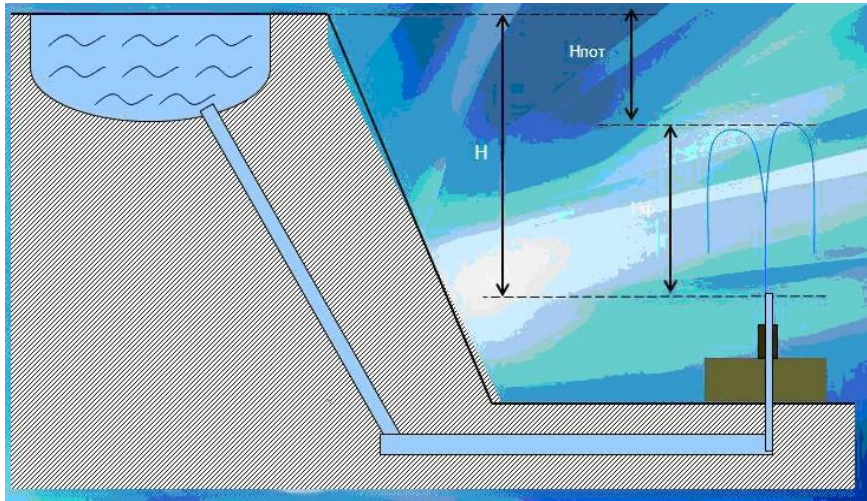


Рис. 13. Схема роботи водоспада без насоса: тиск створений перепадом висот.

Але існує певна закономірність. Як відомо, при зменшенні січення збільшується тиск, а отже струмінь води фонтану буде більшим, або вищим. Таким чином можна регулювати висоту струмені фонтану. При збільшенні діаметру насадки збільшиться кількість води, що викидається, але зменшиться висота. І навпаки.

За таким принципом побудовані фонтани Петергофа відомі на увесь світ. В Україні так працюють фонтани в Білоцеківському дендрологічному парку «Олександрія» та відомий фонтан Змія в Уманській «Софіївці».

Підсумовучи вищесказане можна зробити такі висновки, струмінь фонтану б'є вище, якщо:

- вище рівень води у водяному сховищі (резервуарі з водою), вище розташоване водяне сховище;
- менше діаметр вихідного отвору (форсунки);
- менше діаметр трубки по якій вода подається до вихідного отвору.

Умови при яких на ділянці є значний перепад висот ще й є потужні джерела в природі зустрічаються дуже рідко. І в такі місця, як правило, створюють парки, в яких є природний ландшафт, ставки і звісно водоспади і фонтани. Але кожен власник приватної ділянки, знаючи всі переваги фонтанів, але не маючи на ділянці перепадів висот і потужних джерел, може мати подібний витвір гідротехнічної споруди на своїй ділянці.

В такому випадку тиск води для створення фонтану створюється за допомогою насоса (рис. 14). Сьогодні торгова мережа пропонує великий вибір насосів в тому числі і спеціальних для приватних фонтанів.

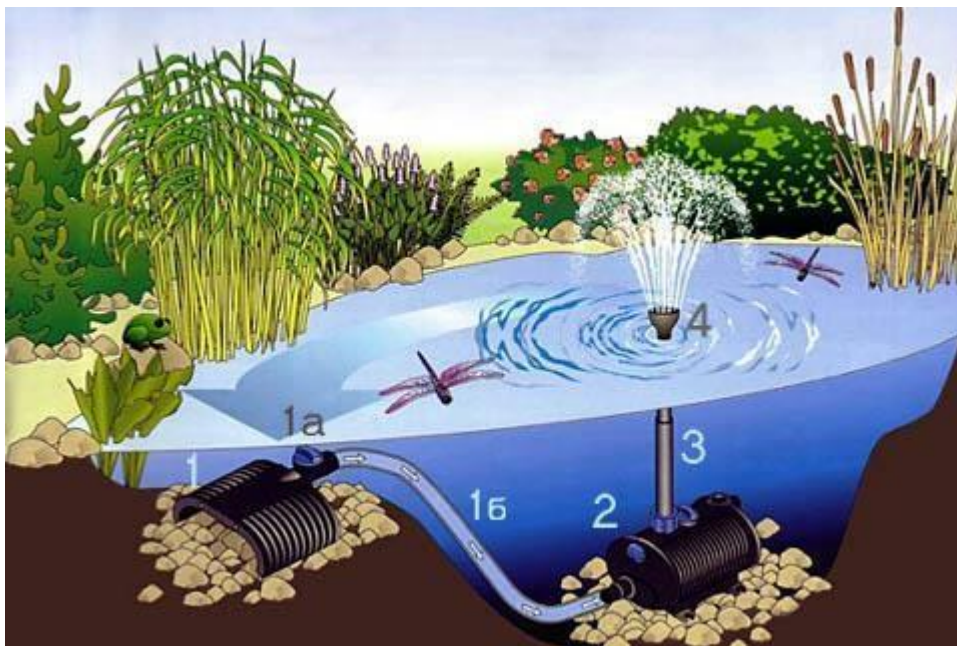


Рис. 14. Схема фонтану: 1а). фільтр грубої очистки; 1б). трубка по якій вода подається до насоса; 2). насос; 3). - трубка по якій вода подається до вихідного отвору; 4). вихідний отвір (форсунки);

Проектування фонтану починається з визначення форми струменя. У залежності від поставленого завдання вибирається відповідна насадка (форсунка) з пластмаси (найдешевша), нержавіючої сталі, латуні або бронзи (найбільш дорога).

Чим струмінь вище і ширше, тим більше потужний насос необхідний. Насадка кріпиться або безпосередньо до напірного патрубку насоса, або через систему труб або шлангів.

Зробити фонтан разом з водоймою нескладно. В першу чергу слід

створити водойму.

Наступний етап - сам фонтан. Треба вибрати насос потрібної потужності. Якщо куплений агрегат не споряджений поплавком, який буде утримувати його на поверхні води, то насос слід встановити на п'єдестал з бетону так, щоб насадка знаходилася над водною гладдю. Електричний кабель від насоса слід прокласти по дну водойми, потім збоку, під одним з каменів обрамлення. Всі дроти необхідно заховати під землю так, щоб вони не проходили під квітковими клумбами, які можуть бути перекопані в майбутньому. Кабель закопують під землю приблизно на глибину 60 см, причому попередньо помістивши його в захисну металеву трубу.

Технічні складові фонтанів можна й не знати, а от вміти керувати треба обов'язково. Бувають фонтани, що обертаються навколо своєї осі; інші «пускають бульбашки», які вириваються на поверхню з-під води, ще інші здатні фонтанувати довгими струменями або короткими. Весь цей сценарій руху води досягають за допомогою використання різноманітних розпилювачів (насадок). Саме насадка формує водний потік і визначає зовнішній вигляд (тип) фонтану.

4. Типи фонтанів.

Оскільки декоративні фонтани бувають надзвичайно чудернацьких форм і різняться не тільки зовнішнім виглядом, а й потужністю струменів, висотою, скульптурним і архітектурним оформленням, а також за технічною складністю виконання їх можна поділити на декілька типів.

1. За функціональним призначенням фонтани діляться на:

1. Утилітарні (коли вони являються частиною іригаційної системи або фонтанчики для подачі питної води);
2. Архітектурні (коли вони є частиною архітектурного ансамблю);
3. Ландшафтні (коли вони є частиною ландшафту);
4. Розважальні (коли вони є частиною атракціону).

2. За інтенсивністю та способом подачі води до насадок можна поділити на:

- Так звана «Стіна води»;
- «Повітряно-пухирцеві» фонтани;
- «Струнний» фонтан;
- Фонтан, що плаче;
- Фонтан струминного типу.

Якщо на першому місці стоїть оздоровчий ефект від фонтана, то доцільнішим варіантом буде так звана «Стіна води», коли по склу, дзеркалу або каменю зверху суцільним потоком тече вода.

«Стіна води» завдяки великій поверхні випаровування максимально зволожує повітря й зменшує кількість пилу. При цьому вода, що падає, створює мінливий візерунок струменів, а розмаїття оздоблювальних матеріалів дасть змогу вписати такий фонтан у будь-який стиль інтер'єру.

«Повітряно-пухирцеві» фонтани, як правило, виконують у вигляді колони або тонкої панелі. Колони, спрямовані вгору, особливо ефектно виглядають у приміщеннях із високими стелями. Фактично, це акваріум особливої форми, заповнений водою з мінливими великими пухирцями повітря, які нерівномірно йдуть знизу і підсвічені м'яким світлом певного відтінку.

«Струнний» фонтан – це труба, закріплена на висоті (під стелею), й невеликий резервуар з водою, розташований на землі (підлозі) під трубою. Зверху, від труби донизу протягнені канатики, по яких вода великими краплями або тонкими струменями стікає до резервуару. Зазвичай такі фонтани встановлюють уздовж колон, рідше – уздовж стін.

Фонтан, що плаче мало схожий на фонтан в звичному для нас понятті. Такі фонтани не б'ють потужним струменем. Вода краплями чи невеликим струменем стікає по скульптурі. Створюються такі фонтани за рахунок дуже маленького тиску води. Як правило такі фонтани мають легенду і присвячені якимось сумним подіям.

«Струминний» фонтан» має простий принцип - на трубу нагвинчується насадка, що представляє звужене сопло, яке формує тонку вертикальну струмінь вод

3. За візуальним сприйняттям фонтани можна поділити на:

- Правильної геометричної форми;
- «Природні» фонтани;
- «Скульптурні» фонтани;
- Світлодинамічні фонтани;
- «Водні шоу».

Фонтан правильної геометричної форми – класичний фонтан, розташований в водній чаші і створений тиском води із застосуванням різних фонтанних насадок.

«Природні» фонтани зроблені у вигляді композицій з каменю, по яких тече вода. Вони повторюють у мініатюрі якісь цікаві природні місця – придумані або взяті з натури, створюючи тим самим затишну обстановку.

«Скульптурні» фонтани бачили всі – починаючи з ансамблів Петергофа, Версаля і закінчуючи фантастичними або абстрактними представниками сучасного мистецтва. Основним елементом такого фонтана є скульптури або інші архітектурні форми. Для відображення стилю інтер'єру або загального настрою немає нічого кращого за «скульптурний» фонтан, адже його можна зробити відповідно до будь-якого напрямку мистецтва й під будь-який дизайн.

Світлодинамічні фонтани ще більш ефектні, оскільки до танцю струменів додається гра світла. Прожектори різних кольорів спалахують і гаснуть, доповнюючи і збагачуючи красу водної динаміки. Для додання ефекту світіння великим струменів застосовуються потужні галогенні прожектори або світлодіодні освітлювачі, а для різнокольорової підсвітки відносно невеликих струменів ставляться світлодіодні RGB-світильники, що дозволяють надати воді будь-який колір. Щоб світлодинамічний фонтан «затанцював» і загравав усіма кольорами веселки, необхідна ефективне програмне керування роботою насосів і освітлювачів.

«Водні шоу» – величезна група фонтанів, головною декоративною частиною яких є водна картина й динаміка потоків води. Такі фонтани працюють за заданою програмою, змінюючи потоки або циклічно, або в «кольоромузичних» фонтанах, залежно від ритму музики.

4. За характеристикою динамічності фонтани ділять на:

- Класичні або статичні;
- Динамічні.

Всім відомі, традиційні, звичні статичні фонтани. Струмені в яких вибивають воду з постійною висотою і товщиною, так само з постійним однотонним підсвічуванням або взагалі без нього. Статичні фонтани називають ще класичними, адже найпершими фонтанами були вони.

Динамічні фонтани - це нове можна сказати сучасне покоління фонтанів. Статичні фонтани вже здаються сумними, на зміну їм прийшли, так звані танцюючі фонтани. У динамічних фонтанів потужність і висота струменів змінюється за алгоритмом написаної програми. Фонтан рухається і танцює що робить його ще більш видовищним. Підсвічування танцюючого фонтану, так само може переливатися всіма кольорами веселки, як зовсім гаснути, моргати, робити плавні переходи від одного кольору до іншого. Зараз, в епоху сучасних технологій, дизайнерам і будівельникам фонтанів стало ще простіше проектувати і створювати по праву не просто фонтани, а цілі неповторні шедеври. Правильно налаштована динамічна гідропластика з правильно налаштованим світлом і самою програмою, і все це під гарну музику, дає неповторні відчуття, адже там відбувається ціла вистава. Людина не отримає таких відчуттів від простого статичного фонтану.

Люди все частіше і частіше відвідують місця з динамічними фонтанами, що б насолодитися неповторним водним поданням. При цьому всім цей фонтан стоїть стільки ж, скільки і звичайний статичний фонтан, а може і дешевше, тому що не вимагає дорогого, архітектурного декору.

5. За типом створення діляться на:

- стаціонарні;
- плаваючі;
- мобільні.

До *стаціонарних* можна віднести фонтани, влаштування яких не потребує сезонного демонтажу. До стаціонарних фонтанів відносять і пристінні композиції, при спорудженні яких задіюються огорожі і стіни альтанок. Біля

стіни зазвичай півколом розташовується басейн для води, оформлений у вигляді чаші або колодязя. Цей резервуар необхідний фонтану як відстійник для насоса. Резервуар також може бути прихованим в стіні, тоді, щоб утримувати великий запас води, він повинен бути важким і, відповідно, вимагає потужну опору.

Мобільні – потребують більш ретельного догляду. В першу чергу сезонного демонтажу обладнання (насосу, форсунок, підсвітки тощо).

Окрасою будь-якого ставу стане **плаваючий фонтан**. Плаваючі фонтани встановлюються в ставку, басейні та ін. водоймах. Для організації такого фонтану необхідний мінімальний набір обладнання - насос, трубопровід і насадка. Причому сьогодні виробники пропонують насоси самої різної потужності, здатні генерувати струмені води різної висоти і розмаху. Також у продажу є спеціальні насосні установки, здатні створювати різні водні конфігурації, а також забезпечені системами підсвічування і звукового супроводу.

Насоси забирають воду з водоймища і повертають її у вигляді струменів і бризок назад. Форму і напрямок фонтану (вгору, в сторони, вниз або комбіновані напрямки, а також обертання струменів) задає насадка. Сучасні плаваючі фонтанні установки, як правило, забезпечуються спеціальним поплавком, який регулює рух їх по поверхні води, а також дозволяє організувати такий фонтан в будь-якій водоймі - незалежно від глибини (для кожного насоса встановлені мінімальні показники рівня води, яких слід дотримуватися), а також рельєфу дна. Плаваючі фонтани виконують не тільки естетичну, але і цілком практичну функцію - грають роль аераторів, тобто насичують водойму киснем. Однак такі пристрої будуть недоречно там, де в ставку присутні деякі рослини, що люблять спокійну воду, вони не уживуться з технічним сусідом. До того ж слід передбачити, щоб бризки фонтана не падали постійним дощем на рослини, відстань між струменями і рослинами повинні бути не менше 0,5 м. Крім цього, при виборі плаваючого фонтану слід враховувати ряд факторів. Головне - такий елемент не повинен «перебивати» ефект від самої водойми. Наприклад, для спокійних

ландшафтів, в основі яких лежить ідея природності, не варто організовувати занадто технологічні та активні плаваючі фонтани. Потужність насоса не повинна бути більше, ніж потрібно, щоб струмені води не йшли з-за меж водойми.

Відмінність плаваючих фонтанів полягає в тому, що для них використовується поплавкова основа, виготовлена з нержавіючої сталі або інших матеріалів і наповнена стисненим повітрям. Основа розміщується в конкретному місці ставка або озера і фіксується якорями з нержавіючої сталі, які входять в комплект. На цій основі розташовуються як насосне обладнання (заглибні), так і підводні світильники.

Простота у використанні, транспортуванні і обслуговуванні даних видів фонтанів є їх відмінною характеристикою. Легкість в зміні фонтанної насадки і зміні водної картини на будь-який смак.

Основа з нержавіючої сталі може бути обладнана додатковим розподільником фонтанних насадок для створення більш пишної водної картини.

5. Насадки для фонтанів.

Фонтани можна комбінувати завдяки великій різноманітності видів розпилювачів, створюючи авторський фонтанний стиль. Приміром, спеціальні сучасні конструкції здатні створювати водяний купол діаметром до 1 м, а підводні диво-світильники допомагають досягати незабутніх колірних ефектів. Та й сам вибір насадок принесе масу задоволення, адже вибирати доведеться з сотні конфігурацій. Можна придбати одразу декілька насадок і міняти їх хоч щотижня. Деякі насадки оснащені різнобарвними галогенними лампами, які вночі перетворюють роботу фонтана на справжнє шоу. Втім, світильники можна встановити й окремо: з-під води опромінити нічний ставок розсіяним світлом, підкреслити точковим підсвічуванням його деталі, пустити ліхтарі вільно плавати під розсипом дрібних бризок.

Найкраще виглядатимуть фонтани в водоймах правильної геометричної форми. Фонтан повинен бути розташований по центру ставка (басейну). Якщо у

водоймі є рослинність, то падаюча струмінь фонтана повинна знаходитися на відстані не менше 50 см від найближчої рослини, щоб не пошкодити її.

Форми фонтанів можуть бути самими різними. Все залежить від форми насадки, яка придбана. Їх безліч. На рисунку 15 представлений найбільш поширений тип фонтану - фонтан струминного типу.

«Струминний» фонтан» має простий принцип дії: на трубу нагвинчується насадка, що представляє звужене сопло, яке формує тонку вертикальну струмінь води. В принципі можна обійтися і без насадки, досить труби малого діаметра. Головне тут - тиск (напір) води. Чим більше натиск, тим вище струмінь.

Якщо замість сопла, що звужується вкрутити іншу насадку, наприклад зображену на рисунку 16, то можна отримати фонтан «дзвін».

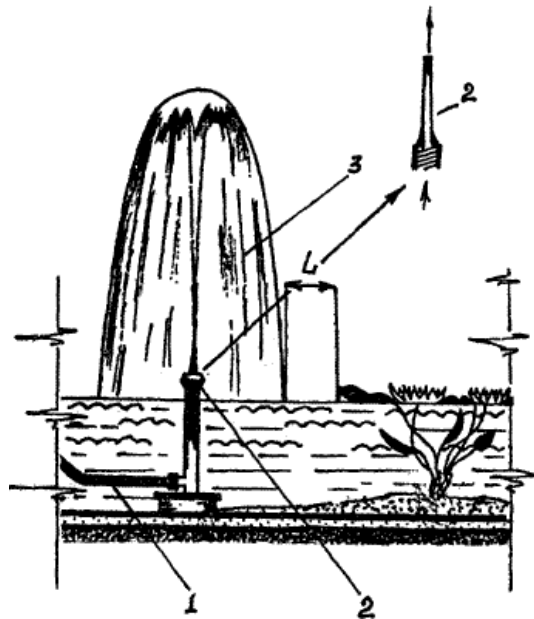


Рис. 15. Фонтан струминного типу: 1 - напірна труба поверхневого насоса; 2 - насадка фонтана; 3 - падаючий струмінь фонтана; 4 - відстань від падаючої струменя до найближчої рослини (не менше 50 см)

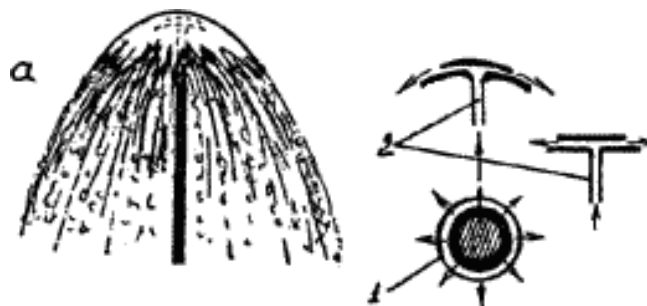


Рис. 16 Фонтан і насадка «дзвін»; 2 - вид насадки збоку

Насадка є трубою висотою 0,5-1,0-1,5м (в залежності від конкретних

умов), на вихідному кінці якої закріплені два диска, один над іншим між цими дисками є регульований зазор, за допомогою якого можна домогтися різної товщини водного шару. Зазвичай ці диски бувають сферичної форми з загином вниз. При правильному регулюванні зазору між дисками можна отримати суцільну водну плівку, яка формує красиву півсферу. У домашніх умовах виготовити таку насадку не складе особливих зусиль.

Фонтан «дзвін» – найспокійніший різновид конструкції для води, що ллється. Їх добре використовувати на невеликих формальних ставках, в тихих куточках саду, або в міні - водоймах природного стилю.

Наступний тип фонтану - «півкуля». Це вже складна конструкція, що представляє собою багато насадок типу «дзвін», але менших розмірів (рис. 17).

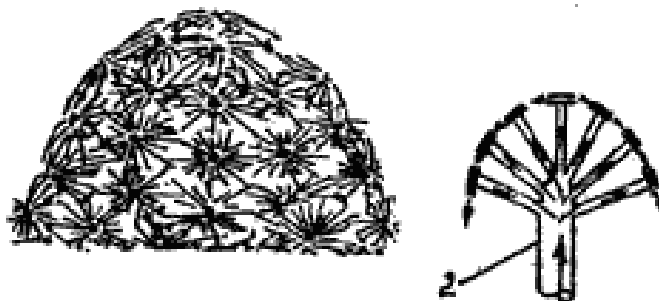


Рис. 17. Фонтан і насадка «півкуля»; - вид насадки збоку Розташування цих насадок має бути таким, щоб формована ними плівка води

становила свого роду стінку півкулі. Всі насадки повинні бути розташовані в суворій відповідності щодо один одного. У домашніх умовах здійснити це досить важко. Тому такі насадки треба купувати в торговельній мережі.

Фонтан «тіффані» можна розглядати як комбінований варіант фонтанів «дзвін» і «риб'ячий хвіст» (рис. 18). Але в цьому випадку тиск води в вузлі «дзвін» буде більше тиску води в вузлі «риб'ячий хвіст». Зрозуміло, що насадку для фонтану «тіффані» треба купувати в готовому вигляді. Забезпечити різниця напору води в двох вузлах, а тим більше їх регулювання, в домашніх умовах неможливо.



Рис. 187. Фонтан і насадка «тіффані»; 1 - вид насадки зверху; 2 - вид насадки збоку

На рисунку 19 представлений тип фонтану «тюльпан», формується він, як і фонтан «дзвін», теж двома дисками, які дозволяють отримати тонку плівку води. Але в даному випадку суцільна плівка води повинна виходити не горизонтально, а під кутом вгору (30-40°).

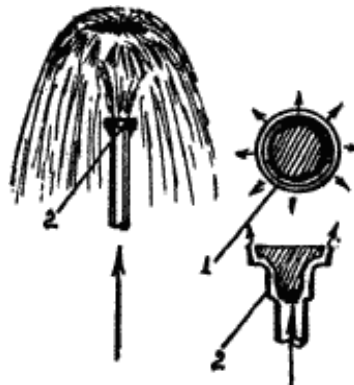


Рис. 19. Фонтан і насадка «тюльпан»; 1 - вид насадки зверху; 2 - вид насадки збоку

Схожий принцип можна спостерігати при виході полум'я в палаючої комфорки газової плити. Але комфорка має вирізи для формування окремих струменів палаючого газу, а у випадку з насадкою «тюльпан» таких вирізів немає. У домашніх умовах насадку для такого фонтану зробити можна, але необхідні.\ звичайні слюсарні навички.

Насадка «риб'ячий хвіст» передбачає в якійсь мірі той же принцип, що і «тюльпан», але вода виходить не у вигляді плівки, а у вигляді окремих струменів вгору під кутом 30-40° (рис 20).

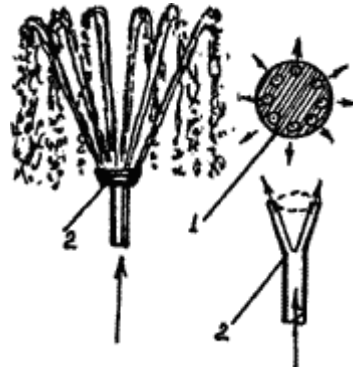


Рис. 20. Фонтан і насадка «риб'ячий хвіст»; 1 - вид насадки зверху; 2 - вид насадки збоку.

На рис. 21. зображені фонтани «кільце» і «одиначний розпилювач». Для виготовлення фонтану «кільце» буде потрібно труба, якою надано форму кільця.

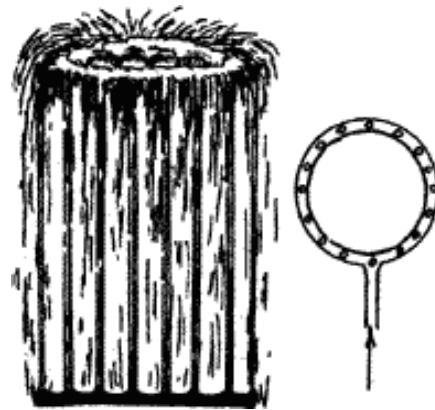


Рис. 21. Фонтан і насадка - «кільце».

Обидва кінці вигнутої труби замикаються на підводящу напірну трубу. На рівній відстані один від одного в зігнутої трубі висвердлюють отвори, через які вода буде струменями вириватися вгору. Дуже важливо, щоб отвори були однакового діаметра. Щоб струмені виходили рівними і красивими, добре вмонтувати в кожне з таких отворів насадку у вигляді сопла, яке буде направляти струмінь.

Фонтан «поодинокий розпилювач» (рис. 22.) в основі має той же принцип, що і «риб'ячий хвіст». Але якщо в останнього струменя рідкісні і спрямовані під кутом 30-40°, то у «поодинокого розпилювача» кількість струменів більше, вони тонше і спрямовані вгору під кутом 15-20°. Напір також буде великим, тобто фонтан буде вищим.

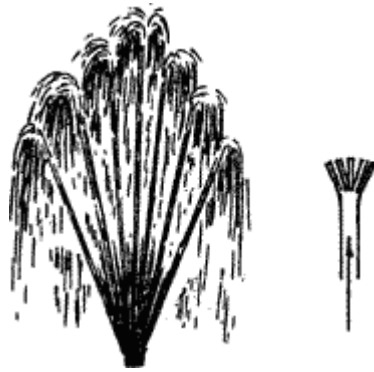


Рис. 22. Фонтан і насадка - «одиначний розпилювач».

Якщо взяти за основу принцип побудови фонтану «одиначний розпилювач» і ускладнити його, а саме - на крайні концентричні отвори дати малий напір, на середні отвори - середній натиск, а на центральний отвір - великий напір, то можна отримати фонтан «ярусний розпилювач» (рис. 23).



Рис. 23. Фонтан і насадка - «ярусний розпилювач»; 1 - великий напір; 2 - середній напір; 3 - малий напір;

Можна досягти різниці струменів і за рахунок різниці діаметра вихідних отворів при однаковому загальному тиску (напорі).

Крім "статичних" фонтанів-струменів, існують "динамічні", форма і розмір струменя яких змінюються відповідно до програми. Існують як окремі установки, так і спеціальні насадки на насос. Таке інженерне рішення представлено на рис. 24 – це «розпилювач-вертушка».

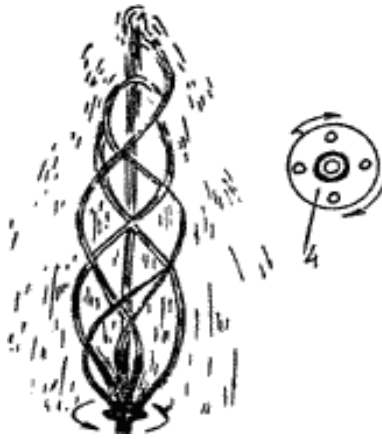


Рис. 24. Фонтан і насадка «розпилювач-вертушка»; 1 - обертовий диск

Якщо примусово обертати насадку, то бічні струмені фонтану, спрямовані вертикально вгору, будуть закручуватися в чудернацькі спіралі. Але тут важливо дотримати пропорцію між напором води і швидкістю обертання насадки. Механізм цей досить складний і найкраще купувати його в готовому вигляді.

Останнім часом, дуже популярні так звані «фонтани-ключі» і «камені-ключі». Принцип полягає в тому, що труба фонтану з насадкою не виступають над поверхнею водойми, а занурена на певну глибину. Шляхом регулювання потужності струменя домагаються такої висоти стовпа води, що виникає, який найбільш правдоподібно імітує джерело, яке б'є з дна водойми. Причому на формування стовпа води впливає не тільки тиск струменя, але і глибина занурення труби (рис.25 і 26).

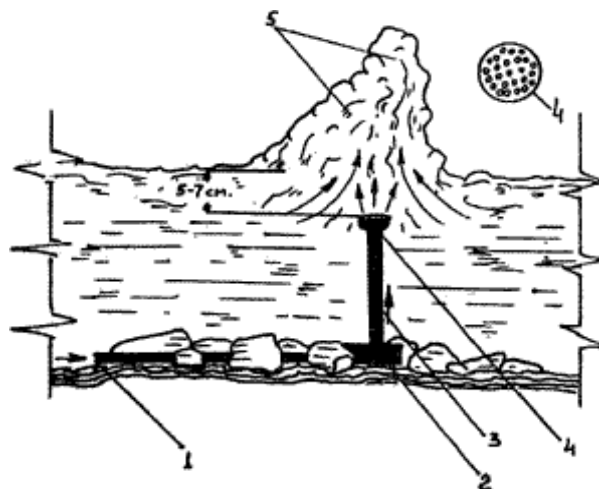


Рис. 25. Фонтан-ключ високий: 1 - подача води від насоса; 2 – з'єднувальна муфта; 3 - трубка вертикальної подачі напірного струменя; 4 - насадка, що розширює струмінь; 5 - стовп води, піднятий струменем.

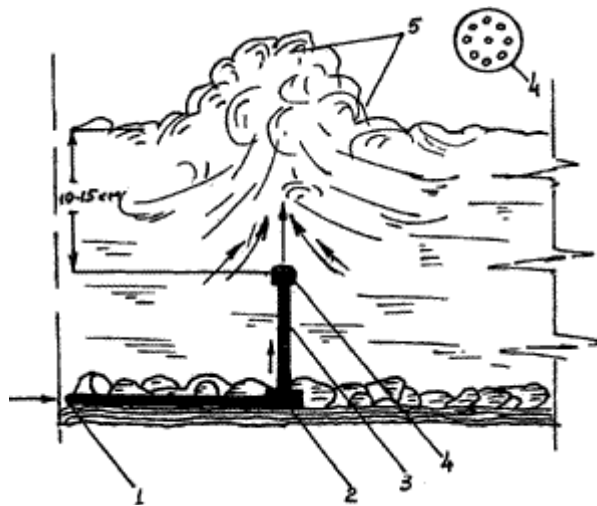


Рис. 26. Фонтан-ключ низький (джерело): 1 - труба від насоса; 2 - з'єднувальна муфта; 3 - вертикальна подача напірного струменя; 4 - насадка для розширення струменя; 5 - масив води, що піднімається струменем

Самостійно можна зробити фонтану композицію «камінь-ключ». Принцип роботи такої композиції «камінь-ключ» в своїй основі дуже простий (рис. 27). Треба взяти великий природний камінь, просвердлити в ньому отвір діаметром не менше 25 мм і вставити знизу в цей отвір шланг, приєднаний до напірної труби. Обов'язкова умова - наявність крана, за допомогою якого можна регулювати тиск води, щоб домогтися ефекту ключа, який б'є з отвору в камені.

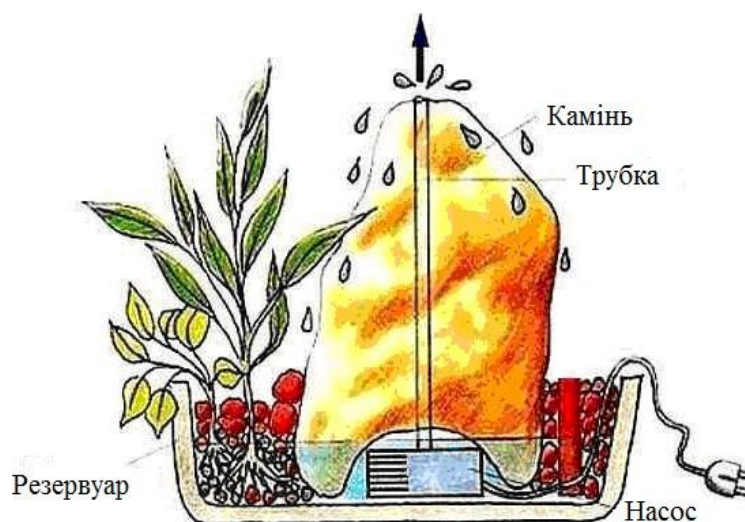


Рис. 27. Схема фонтану «камінь-ключ».

У торговельній мережі зараз є широкий вибір таких композицій.

Ми розглянули основні типи насадок для фонтану. Але їх існує безліч. Все залежить від фантазії і майстерності тієї людини, яка виготовляє насадку. Насправді можна зібрати велику колекцію насадок, які подають струмені різної форми, і міняти їх за своїм бажанням.

Існують правила, які регулюють використання фонтанів: якщо сад продувається вітрами, розумно обмежити висоту будь-якого струменя фонтану половиною радіуса водойми.

В захищеному від вітру саду, струмінь води по висоті може дорівнюватись діаметру ставка або басейну.

Простий одиночний фонтанний струмінь часто служить зоровим центром, але її також можна застосувати для поділу простору або переривання перспективи, примушуючи глядача зупинитися, перш йти далі.

6. Правила догляду за фонтанами.

Перед запуском фонтану, експерти радять встановити систему водопідготовки - спеціальних пристроїв, які в міру необхідності будуть вносити реагенти, що пом'якшують воду і запобігають розвитку в ній мікроорганізмів і водоростей.

Слід також заздалегідь обробити весь фонтанний декор спеціальними гідрофобними составами, щоб статуї і фігури не покрилися мохом і не зруйнувалися від вологи.

Вода має властивість випаровуватися, крім того, верхній її шар може періодично зриватися поривами вітру. Так що рівень води в чаші фонтану вимагає постійного нагляду. Догляд за фонтаном полягає не тільки в тому, щоб періодично підливати воду. Час від часу її слід міняти, видаляти рослинні залишки, які потрапляють в чашу, інакше вода може загнити або засмітитися водоростями.

Взагалі, декоративна водойма повинна перебувати на сонці не менше 8-10 годин на день. Щоб більш ефективно стежити за своїм водним джерелом, можна оснастити його спеціальними датчиками, які будуть реагувати на зміни рівня води і вплив вітру. При негативних змінах датчики автоматично можуть доливати воду в чашу або позбавлятися від її надлишок, змінювати

продуктивність насоса.

Щоб фонтан не засмічувати, його слід розміщувати на певній відстані від дерев і чагарників.

На зиму воду з фонтанної чаші зливають, саму чашу ретельно промивають, осушують і закривають вінілової плівкою. При появі тріщин на чаші або скульптурному оформленні фонтана поверхню обробляють гідроізолюючими фарбами або обмазками. Насос, декоративне підсвічування, фонтанні насадки та інше обладнання очищають і прибирають на зберігання в тепле приміщення.

Для штучних водойм необхідно обладнання, яке буде перешкоджати замерзанню. Невеликий насос тягне з глибини на поверхню більш теплу воду, яка не дає утворитися льоду. Його працездатність зберігається при температурі до - 20 ° С. Цей апарат використовується тільки в досить глибоких водоймах - тих, що не промерзають до дна.

ЛЕКЦІЯ 5.

ТЕМА. ЗАСТОСУВАННЯ ДРЕНАЖУ В САДОВО-ПАРКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Питання лекції:

1. Класифікація дренажу
2. Спеціальні види дренажу
3. Будівництво і експлуатація дренажних систем

Сфери застосування дренажу в різних галузях господарства досить великі і різноманітні. Отже, види дренажу також мають бути різними, якщо вони чітко орієнтовані на виконання певних завдань. Тому якщо визначена (чи задана) мета дренажу, необхідно підібрати найбільш відповідну схему і конструкцію, що найпростіше зробити на основі класифікацій, приведених далі.

Усі види дренажу підрозділяються на 12 груп по основному призначенню, які, у свою чергу, підрозділяються приблизно на 40 видів за принципом дії, конструкції, матеріалами, способами виробництва робіт і іншими ознаками.

- За способом видалення надмірних вод дренаж підрозділяється:
 - 3) на самопливний, коли вода рухається під дією сили тяжіння;
 - 4) з механічним водопідйомом, коли вода перекачується за допомогою насоса.
- По цільовій спрямованості дренаж підрозділяється:
 - 5) на осушувальний для осушення надмірно зволжених мінеральних і торф'яних ґрунтів;
 - 6) для боротьби із засоленням зрошуваних земель, використовуваних в сільському господарстві і ландшафтній архітектурі в посушливих зонах;
 - 7) аераційний, посилюючий газообмін у важких глинистих ґрунтах. У сільському господарстві цей вид дренажу самостійно застосовується рідко. Частіше він застосовується в ландшафтній архітектурі при освоєнні важких ґрунтів. Аераційний дренаж знайшов застосування частково у будівництві при

реставрації дерев'яних пам'ятників історії і культури, виконаних з дерева і із земляним підпіллям

Специфічний вид цього дренажу («Верти-драйн») застосовується при меліорації спортивних трав'яних нулів і газонів. При використанні системи «Верти-драйн» можливе поліпшення гранулометричного складу ґрунтів. Для цього застосовуються порожнисті трубчасті аератори, що виймають частково важкий ґрунт і замінюючи його на легкий піщаний або супіщаний. Шляхом багатократних обробок можлива меліорація до 90 % поверхні спортивного поля.

- За принципом дії дренаж підрозділяється:
 - 8) на систематичний, рівномірно розподілений по осушуваній території;
 - 9) вибіркового, який, що охоплює окремі контури осушуваної території;
 - 10) головний (відсічний), перехоплюючий надмірні підземні води, що поступають на осушувану територію з боку.
- За природними (ґрунтовим, геологічним, гідрогеологічним) і економічними умовами дренаж підрозділяється:
 - 11) на горизонтальний, коли потоки (дрени), що відводять, розташовуються горизонтально з деяким ухилом у бік стека- ния води;
 - 12) вертикальний, який виконується у вигляді вертикальних колодязів або свердловин. Основною умовою застосування вертикального дренажу в сільському господарстві (для дренажу значних площ) є наявність потужного водопроникного пласта, що знаходиться в гідравлічному зв'язку з вище розміщеним осушуваним ґрунтом. Орієнтовним показником можливості застосування вертикального дренажу в сільському господарстві є дотримання нерівності $kT > 100 \text{ м}^2/\text{сут}$, де T – товщина водопроникного і водовміщуючого пласта, м.

Вертикальний осушувальний дренаж не слід плутати з вертикальним аераційним дренажем «Верти-драйн», розглянутим раніше.

- По відношенню до рельєфу дренаж підрозділяється:

13) на подовжній, коли напрям дрен співпадає з ухилом схилу (застосовується при малих ухилах – менше 0,005);

14) поперечний, коли дрени мають напрям упоперек схилу (застосовується при значних ухилах – більше 0,005).

- По способах будівництва дренаж підрозділяється:

15) на траншейний, коли для укладання дрен заздалегідь риється траншея механізованим або ручним способом;

16) вузько траншейний, що відрізняється малою шириною траншеї (зазвичай в межах 0,12...0,30 м), що також виконується ланцюговими, дисковими або іншими робочими органами землерийних машин або вручну;

17) без траншейний, коли дрена протягається в отвір, зроблений, наприклад, кротовим плугом.

- По конструкції підземного потоку дренаж підрозділяється:

18) на трубчастий, до якого відноситься гончарний, дерев'яний, азбестоцементний, пластмасовий, пористий бетонний та ін.;

19) порожнинний (без використання труб), до якого відноситься кротовий, щілинний;

20) порожнинний із заповнювачем, до якого відносяться щебеневий, гравієвий і так далі

- По матеріалах, з яких виконаний дренаж, розрізняють:

21) дерев'яний дренаж (дощатий, жолобчастий, жердяний, та ін.);

22) гончарний дренаж, виконаний з гончарних трубок;

23) кам'яний дренаж, виконаний з кам'яних плит, укладених так, щоб утворилася порожнина для проходу води;

24) бетонний дренаж, виконаний з пористих бетонних труб, що витримують відносно високий тиск зворотної засипки;

25) азбестоцементний дренаж, виконаний з азбестоцементних перфорованих труб. У ряді країн він заборонений унаслідок потенційної канцерогенності;

26) пластмасовий дренаж, що випускається у вигляді гофрованих і перфорованих труб з основних видів пластика (полівінілхлориду (ПВХ),

поліетилену низького тиску (ПНД), поліетилену високого тиску, поліпропілену (ПП)). Нині це основний вид дренажу, якого припадає на частку 80...90 % усього дренажу, що будується. У міру розробки нових видів пластика з новими запрограмованими властивостями слід чекати появи на ринку і нових видів дренажних труб.

До цієї ж категорії можна віднести дренажні мати («Енка - драйн»), що випускаються з різною товщиною щілини, що проводить воду, а також з різним поєднанням захисних поверхонь (що дренують і водонепроникних).

- Дренаж ґрунтів в зоні будівель, що будуються або вже побудованих, підрозділяється:

- на пристінний для відведення води від підвалів будівель, влаштовується як під час будівництва, так і навкруги вже побудованої будівлі;

- пласт, вживаний для відведення води під будівлею або майданчиком; має два основні варіанти: під усією будівлею або тільки під підлогою підвалу, коли фундаментні плити спираються на природний ґрунт;

- 27) променевий глибокого заставляння, часто вживаний для відведення води під вже побудованими будівлями, особливо в умовах міста або селища, коли роботи виконуються з глибокого підземного колодязя шляхом буріння горизонтальних слабонаклонних свердловин завдовжки до 100 м.

- По глибині заставляння розрізняють:

- 28) дренаж мілкового залягання (0,4...0,7 м) для дренажу ґрунту під рослини з неглибокою кореневою системою і профілактичного дренажу сезонно підтоплюваних лісів;

- 29) дренаж середнього (нормального) залягання (0,8...1,5 м) для дренажу ґрунту при вирощуванні основної маси рослин;

- 30) дренаж глибокого залягання (2... 15 м) для дренажу території селищ, міст і промислових вузлів.

- По положенню відносно водоупору дренаж підрозділяється:

- 31) на досконалий, коли дрени розташовані на водоупорі;

- 32) недосконалий, коли дрени знаходяться у водоносному горизонті, не досягаючи водоупору.

До спеціальних видів дренажу відносяться:

- 33) перехресний дренаж для садово-паркових ландшафтів;
- 34) подвійний дренаж для густих посадок деревно-чагарникової рослинності, де ускладнений ремонт дренажної мережі;
- 35) дренаж Реролле для густих посадок деревно-чагарникової рослинності;
- 36) береговий дренаж для осушення в умовах заплав;
- 37) тальвеговий дренаж для осушення окремих тальвегів;
- 38) променевий дренаж, вживаний як на доступних для робіт об'єктах, так і в умовах міст і селищ, де відкриті роботи неможливі або сильно ускладнені; те ж відноситься до дренажу старих паркових насаджень, що мають у своєму складі дерева цінних категорій;
- 39) кільцевий дренаж, вживаний як самотійно, так і комплексі з систематичним дренажем;
- 40) наклонний дренаж, вживаний в основному при дренажі укосів і виклинюванні через них ґрунтових вод;
- 41) кольматаж (чи осушення за допомогою кольматажу), що є штучним підвищенням рівня поверхні землі, що призводить до поліпшення водного режиму ґрунту. Зазвичай використовується твердий осад з води при відстоюванні її у басейнах-чеках.

Спеціальні види осушення і дренажу, що відносяться до 12-ої групи, застосовуються рідко, але є досить актуальними для умов ландшафтної архітектури.

Поширені види дренажу

Систематичний горизонтальний дренаж є одним з найчастіше вживаних в ландшафтній архітектурі. На його частку припадає близько 80... 85 % усієї дренажної території і усіх випадків дренажу.

Систематичний горизонтальний дренаж застосовується для наступних об'єктів: газони, сади, парки, спортивні споруди, селитебні території, лісопарки та ін.

При застосуванні систематичного горизонтального дренажу зазвичай

розглядаються дві схеми розташування дрен : подовжня і поперечна (рис. 28, б, в).

Основною умовою застосування цих схем є ухил поверхні землі. Якщо цей ухил менше або рівний 0,005 і немає інших причин для зміни схеми, то застосовують подовжню схему.

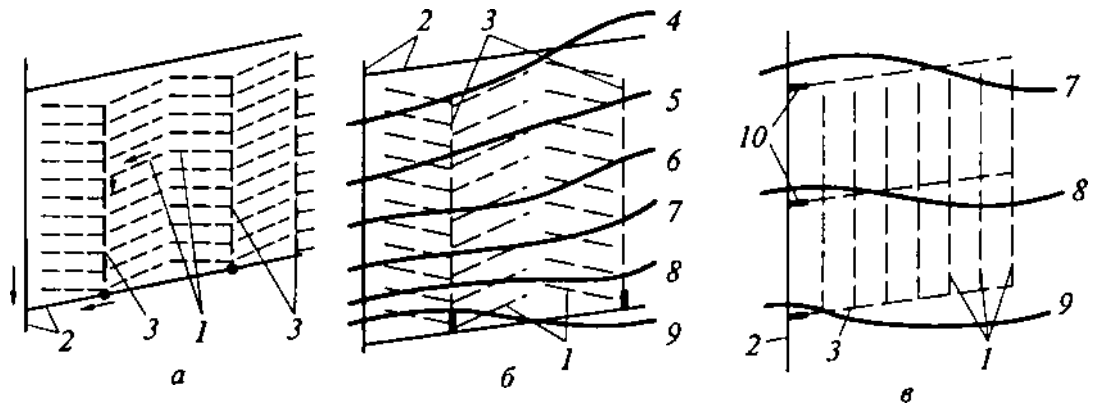


Рис. 28. Систематичний горизонтальний дренаж (а), поперечна (б) і подовжня (в) схеми розташування дрен : 1– дрени; 2 – відкриті канали; 3 – закриті колектори; 4... 9 – горизонталі поверхні землі; 10 – гирла колекторів

Якщо цей ухил більше 0,005, то, як правило, застосовують поперечну схему розташування дренажної мережі. Вказані особливості елементів рельєфу мають на увазі, що поверхня ґрунтових вод в принципі копіює поверхню землі (величину і напрям ухилу). Якщо є докази протилежного характеру (на основі попереднього вивчення режиму ґрунтових вод), то при виборі схеми дренажу необхідно орієнтуватися на ухил поверхні ґрунтових вод, що відображається на планах (аналог горизонталей поверхні землі).

Окрім цього слід враховувати характер під'єднання дрен до колекторів, визначуваний як умовами використання дренажної території, так і питаннями економіки. Зазвичай використовують дві основні схеми: одностороннє і двостороннє під'єднання. За інших рівних умов двостороннє під'єднання обходиться трохи дешевше у зв'язку зі зменшенням сумарної довжини колекторів.

Вибірковий горизонтальний дренаж застосовується в тих випадках, коли

на конструкцію мережі роблять вплив природні чинники (перезволожена тільки частина території, а інша характеризується нормальним водним режимом) або господарські міркування (є необхідність меліорування тільки частини території, і те вибіркоче), або ландшафтно-архітектурні рішення (коли в межах однієї і тієї ж території намічено збереження в природному виді частини заболочених або перезволожених ділянок).

Вибірковий дренаж залежно від форми меліорованих ділянок може мати вигляд окремих майданчиків, що мають що роздільну, що регулює і загальну колекторну мережі. Тоді такий дренаж можна назвати вибірковим площадковим.

У інших випадках перезволожена зона тільки уздовж тимчасових потоків (тальвегів). Тоді дренажна мережа є колектором, від якого відходять окремі дрени, прокладені по дну перезволожених тальвегів.

Ці дві схеми охоплюють більшість випадків вибіркового горизонтального дренажу і по конструктивних особливостях не відрізняються від інших видів.

Вертикальний дренаж в ландшафтній архітектурі може знайти застосування в досить специфічних умовах, визначуваних як особливостями об'єкту і комплексом природних чинників, так і поєднанням різних видів гідротехнічних меліорацій (найбільш бажані осушення і зрошування з однієї і тієї ж свердловини; інакше – тільки осушення).

З особливостей об'єктів, де доцільний вертикальний Дренаж, можна відмітити реставрацію пам'ятників історії і архітектури з щільною забудовою, де облаштування горизонтального дренажу викликає численні і об'ємні земляні роботи, що часто супроводжуються підкопами під історичні пам'ятники або необхідністю прокладення комунікацій в дуже обмежених умовах.

Іншим напрямом може бути дренаж обмеженої території із сприятливими природними умовами, вказаними далі.

На малих ділянках можуть застосовуватися і спрощені конструкції вертикального дренажу.

Береговий дренаж зазвичай застосовують в тих випадках, коли відбувається тимчасове або постійне підтоплення території в результаті

підйому рівня води в річці або в результаті регулювання річкового стоку, коли метою регулювання є створення штучної водойми на місцевому (ставок) або річковому (водосховище) стоці.

Спеціальні види дренажу

Окрім дренажу цілих територій часто виникає необхідність дренажу будівель, що окремо стоять, і споруд. Необхідність застосування дренажу виникає тоді, коли надія тільки на гідроізоляцію підвальних приміщень викликає сумнів. У цих випадках застосовують дренаж різного виду: пристінний, пласт або контурний.

Пристінний дренаж зазвичай застосовують при неглибокому заляганні водоупору. Він служить для перехоплення прилеглих до будівлі ґрунтових вод. Цей вид дренажу застосовується за наявності слабопроникних шаруватих ґрунтів. Він укладається одночасно із зведенням будівель і споруд. При цьому дренажні труби укладають на донний фільтр з піску і щебеня або гравію.

За наявності потужного водоносного горизонту надійніше застосовувати *дренаж пласта*, при якому пісчано-гравійна підготовка робиться під усією будівлею або спорудою. Ця підготовка значної глибини; вона є дренажем пласта, що виходить за межі споруди. Вода з дренажу пласта потрапляє в дренажну трубу і відводиться за межі дренажної території. Основний недолік цього виду дренажу – практична неможливість ремонту.

Контурний дренаж служить для захисту від підтоплення окремих будівель і споруд. На відміну від пристінного і пласта контурний дренаж може споруджуватися і на забудованій території. Контурний дренаж може виконуватися у вигляді горизонтальних і вертикальних дрен.

Променевий дренаж є комплексом споруд, що складається з водоприймального шахтного колодязя, з якого буряться радіальні слабонаклонні свердловини, розташовані у водоносному горизонті. Така система служить для пониження рівня ґрунтових вод на території, під якою залягають водопроникні породи, насичені водою.

Конструктивно променевий дренаж виглядає таким чином. Основною спорудою є шахтний колодязь такого діаметру, в якому можна розмістити

устаткування для буріння слабонаклонних (горизонтальних) свердловин. Зазвичай діаметр колодязя складає від 2 до 6 м. Дно колодязя для збору води заглиблюється на 1,0... 1,5 м нижче гирл горизонтальних свердловин. Число, довжина і глибина променевих горизонтальних свердловин залежать від гідрогеологічних особливостей об'єкту і визначаються спеціальними розрахунками.

Дренаж території спортивних споруд часто викликається необхідністю облаштування цих споруд в несприятливих гідрологічних і гідрогеологічних умовах. У таких випадках при рівні підняття ґрунтових вод вище 0,7 м або на затоплюваних територіях робиться дренажування або усієї території, або окремих ділянок, на яких розташовані поля або спортивні майданчики. Застосовуються також такі заходи, як підсипання матеріалами усієї території, що фільтрують, або її обвалування.

Одним з основних завдань при зведенні спортивних споруд є видалення зайвої води. Це досягається шляхом пониження рівня ґрунтових вод за допомогою дренажних систем, а також відведення дощових і талих вод з поверхні спортивних споруд методами вертикального планування і облаштування зливної мережі.

Відомі декілька систем облаштування дренажу з використанням різних схем розташування дренажів в плані. Найбільш поширена схема – це кільцевий дренаж. Ця схема застосовується, як правило, при дренажі невеликих площ. Якщо перезволожені піщані ґрунти, то кільцевий дренаж закладають на відстані 5...8 м від меж спортивної споруди.

При дренажі спортивних споруд дренажі укладають на глибину 0,4... 0,6 м. Відстані між дренажами визначають по приведених раніше рекомендаціях зі зменшенням в 2-4 рази в порівнянні з рекомендованими для цілей благоустрою. У найбільш важких умовах міждренні відстані можуть зменшуватися до 4...5 м.

Окрім матеріальних дренажів при дренажі спортивних споруд можуть застосовуватися і м'які щебеневі дренажі, що прокладаються зі значнішим ухилом. Такі дренажі часто використовують для посилення ефекту основного дренажу. Зважаючи на значніший ухил довжина таких дренажів буває, як правило,

коротша – не більше 50...60 м.

Вода з осушувальних дренажів потрапляє в колектор, який призначений для найбільш швидкого відведення води від дренажованої території. Для цієї мети колектори прокладають з подовжнім ухилом 0,007 – 0,010.

За наявності щільних, погано проникних ґрунтів іноді застосовують так званий дренаж пласта, що складається з шару середнього щебеня (фракцією 20...30 мм) завтовшки 10... 15 см, шару гравію або керамзиту (фракцією 6... 10 мм) завтовшки 5...7 см і шару крупнозернистого річкового піску завтовшки 7... 10 см. Основа такого дренажу має ухил 0,008...0,010, а загальна товщина складає від 20...25 до 30...35 см.

Дренаж розплідників декоративних і садових рослин принципово не відрізняється від інших видів дренажу, вживаних в садово-парковому будівництві. Основна відмінність полягає в тому, що при вирощуванні посадочного матеріалу позбавлення від надлишку води в ґрунті повинне відбуватися якнайшвидше.

При визначенні відстані між дренажами на основі місцевого досвіду (по графіках, таблицях, номограмах і так далі), що не враховує особливостей ландшафтної архітектури і способів створення розплідників, отримані значення також доцільно зменшити в 1,5 – 2 рази. Вибираючи місце під розплідник, перевагу слід віддавати легким ґрунтам (супіскам, легким суглинкам) з нормальним водним режимом. В цьому випадку дренаж гратиме роль вимушеного додаткового заходу по нормалізації водно-повітряного режиму.

Дренаж території парків, лісопарків і окремих лісових ділянок робиться відповідно до рекомендацій, розроблених для застосування в сільському, лісовому господарстві і ландшафтній архітектурі.

У останньому випадку слід враховувати ряд особливостей садово-паркового будівництва, споруд, що впливають на конструкцію :

- розмір дренажованих ділянок може значно відрізнятися від тих, які піддаються меліорації в сільському і лісовому господарстві;
- конфігурація ділянок може бути найрізноманітнішою, у тому числі незручною для дренажування, що викликає необхідність одночасного

застосування різних методів дренажу;

- досить часто можна зустріти поєднання відкритого і закритого дренажу на одному, досить невеликому об'єкті;
- необхідність застосування вертикального і променевого дренажу в неоптимальних для цих видів умовах;
- часте застосування криволінійних форм відкритого дренажу (осушення відкритими каналами) в тих місцях, де зазвичай прагнуть застосувати прямолінійні форми;
- часте поєднання дренажу з водоймами, де водойми сприяють підтопленню території (підйом рівня води), а дренаж спрямований на прямо протилежний ефект;
- дренаж ряду споруд і малих архітектурних форм, які рідко зустрічаються в інших галузях;
- застосування специфічних видів дренажу.

Перераховані особливості доводиться враховувати при конкретному проектуванні.

Застосування специфічних видів дренажу в садово-парковому будівництві викликане особливістю цього напрямку в гідротехнічній меліорації ландшафту.

Дренаж території для закладки саду повинен враховувати особливості цієї культури :

- глибина залягання дрен для забезпечення оптимальної глибини ґрунтових вод повинна складати 1,2... 1,5 м;
- корені садових дерев в період пониження рівня ґрунтових вод і в період посухи проникають в зону розташування дрен і можуть закупорити дренажні отвори;
- садові культури висаджують рядами, що визначає конфігурацію системи дренажу;
- наявність саду визначає завдання загального підвищення родючості ґрунтів, у тому числі для зменшення вітровальності дерев і досягнення інших позитивних ефектів.

Захист дренажу від проникнення коренів передбачає два основні заходи: захист отворів і стиків дрен і прискорення стоку дренажних вод за рахунок збільшення подовжнього ухилу дрен. Зважаючи на складність ремонту дренажної системи в саду необхідно передбачати більше капітальні рішення

Найбільш надійним, але рідко використовуваним на практиці, являється дренаж Реролле. Історично дренаж Реролле виконувався з гончарних трубок, стики між якими зароблялись цементним розчином або закривалися муфтами. Для вступу ґрунтових вод через 3...5 м розташовували вертикальні дренажні трубки, сполучені з водозбірними шурфами, заповненими гравієм або щебенем. Дренажні води у міру їх вступу по вертикальних трубках віддаляються за допомогою суцільних труб, що мають подовжній ухил. Із-за великої трудомісткості і значної вартості робіт цей вид дренажу не отримав широкого поширення.

Іншим напрямом для захисту дрен від заростання коренями являється перехресний дренаж Ц. Н. Шкінкіса. Такий дренаж будують в два яруси у взаємно-перпендикулярному напрямі. В точках перетину верхні і нижні лінії сполучені між собою. Нижні лінії дренажу виконуються з дрен діаметром 75 мм, а верхні – 63 мм.

Дренаж забезпечує інтенсивне і рівномірне осушення і не виходить з ладу у разі закупорки окремих ділянок.

Ще одним видом боротьби із заростанням дрен є подвійний дренаж. При цьому виді дренажу всередину більших дрен поміщають дрени з меншим діаметром. При створенні такого дренажу корені рослин, проникаючи в дренажні отвори, опиняються тільки в повітряному просторі між дренами і припиняють свій ріст.

На сьогодні традиційний пластмасовий дренаж зі збільшеним діаметром дрен (90 мм і більше) і збільшеними подовжніми ухилами (для колекторів 0,006 і більше) є найбільш дешевим, швидким і високотехнологічним дренажем в садах і парках.

Будівництво і експлуатація дренажних систем

Дренажна система, як правило, складається з різного виду мереж і

гідротехнічних споруд. Основними видами мереж є: дренажна, зрошувальна, мережа зв'язку та ін. Розглянемо будівництво і експлуатацію дренажної мережі і гідротехнічних споруд на мережі.

1. **Дренажна мережа.** Будівництво дренажної мережі розпочинається з перенесення проекту в натуру. За основу береться план дренажної мережі, виконаний в масштабах 1 : 100, 1: 200 або 1 :500 (залежно від розмірів ділянки і складності мережі).

Будівництво траншей. Будівництво траншей починають завжди від низу до верху, тобто від гирла мережі, щоб уникнути підтоплення і затоплення в періоди випадання зливових опадів. Будівництво великих систем робиться механізованим способом, а невеликих систем – в основному вручну.

В процесі будівництва доводиться в основному звертати увагу на три основні чинники: крутизну укосів, глибину траншеї і подовжній ухил. Глибина траншеї визначається на основі робочої документації по подовжніх профілях. Крутизна укосів при механізованому способі залежить від конструкції робочого органу (у багатоковшевого траншейного екскаватора $m = 0,25$; у роторного екскаватори $m = 0,0$; у бурової машини $m = 0,0$, де m – коефіцієнт заставляння укосів). При ручному способі виробництва робіт крутизна укосів залежить від типу ґрунту, його вологості, глибини траншеї і можливості роботи в траншеї робітника. У більшості випадків при ручному способі виробництва робіт коефіцієнт укосу приймають рівним 0,15...0,25. При облаштуванні траншей у важких ґрунтах краще трохи заглибити траншею, тобто якщо мінімальна глибина на відповідному пікеті або ділянці повинна відповідати проекту, то в проміжних точках краще, якщо вона буде трохи глибша, чим трохи дрібніше. У екстремальних умовах (перезволожені, ґрунти) доводиться прибігати до таких прийомів, як водовідлив і тимчасове закріплення укосів щитами з розпірками.

Витримка проектного ухилу і укладання донного фільтру. Ці операції є одними з найважливіших. При механізованому способі виробництва робіт витримка проектного ухилу не викликає принципових складнощів, якщо основна землерийна машина обладнана лазерною системою, що коригує.

При ручному способі виробництва робіт технологія витримки ухилу

абсолютно інша. Після облаштування траншеї по її дну забивають дерев'яні кілочки через кожні 5... 10 м, з таким розрахунком, щоб відмітка верху кілочка відповідала відмітці «дно дрени» на подовжньому профілі колектора або дрени. Робота ця виконується із застосуванням нівеліра або гідрорівня.

Після того, як цей етап виконаний, на дно траншеї насипають нижній шар з піску (бажано крупнозернистого і чистого) і розрівнюють граблями, сапою або іншим інструментом. Для ущільнення цього шару його змочують водою. Після піску насипають шар середньозернистого щебеня твердих кристалічних або метаморфічних порід (граніт, гнейс, габбро, кварц та ін.). Ні в якому разі не можна вживати щебінь м'яких порід (вапняк, піщаник, глинистий сланець та ін.).

Шар щебеня насипають до верху кілочка, після чого на поверхню щебеня укладають гофровану перфоровану дрену з ПВХ, ПНД, ПВД або ПП з префільтром з геотканини.

Укладання колекторів і дрен. Завершивши укладання дрени, роблять контрольні виміри відміток верху дрени на пікетах, винесених на поверхню землі. Як вихідні точки відліку використовують реperi, встановлені або вибрані в період провадження топографічних досліджень. Після підсипання об'ємного фільтру з щебеня або навіть останнього шару з піску складають акт на приховані роботи за підписами виробника робіт, представника замовника і представника авторського нагляду.

Стикування колекторів і дрен. Стикування колекторів і дрени може робитися різними способами. Найбільш поширеним нині способом являється використання спеціалізованих фасонних частин для дренажних труб. Ці частини (трійники, хрестовини, відведення та ін.) відрізняються наявністю двосторонніх розтрубів на кінцях фасонних частин, що дозволяють з легкістю робити стикування дрени і колекторів.

Спеціалізовані фасонні частини мають гумове ущільнення (кільце ущільнювача) і замок для стабілізації положення гофрованих дрени.

В якості стикувальних пристроїв можуть використовуватися також колодязі Реді невеликих розмірів (200х200 або 300х300 мм) або подібні до них фасонні частини з суцільною кришкою. Використання цих пристроїв має свої

негативні сторони внаслідок збільшеного гідравлічного опору і наявності відстійників, що накопичують мулисті частки.

Усі вказані раніше види фасонних частин передбачають їх застосування до засипки траншей дренажним матеріалом, що фільтрує. Це зручно при будівництві нової мережі, але незручно при реконструкції або доповненні мережі, оскільки вимагає не лише розкриття траншей, але і розрізання колекторів і дрен.

Не має цих недоліків система стикуючих гнучких накладок з патрубком під певний діаметр дрен. Стикування з такими накладками вимагає тільки облаштування отвору спеціальною фрезою і звільнення вузької ділянки колектора для встановлення на місцеположення накладки і її закріплення клеєм або кріпильними хомутами.

Використання будь-яких видів дренажних колодязів автоматично вирішує питання про стикування колекторів і дрен (у будь-якій кількості), що впадають і виходять з дренажного колодязя.

Засипка дренажним матеріалом. Після укладання колекторів і дрен їх засипають крупнозернистим дренажним матеріалом – Щебенем або гравієм середнього розміру (20...40 мм). При укладанні звичайних дрен (розрахованих на глибину 2,0... 2,5 м) перший шар завтовшки 10... 15 см відсипають лопатою вручну. Подальші шари можна відсипати, використовуючи тачку, навантажувач і інші машини. При застосуванні зміцнених двошарових дрен (розрахованих на глибину 5...7 м) їх засипку можна робити відразу використовуючи тачку.

Укладання фільтру-сепаратора. До появи сучасних нетканих геосинтетичних матеріалів (геотканин) дренажні траншеї засипали декількома шарами піску і щебеня за принципом зворотного фільтру. З появою геотканини потреба в цьому зникла, оскільки відокремити пісок від щебеня або гравію стало простіше і дешевше.

Після закінчення засипки щебеня (0,25...0,30 частина об'єму виїмки) згори кладеться і закладається по краях фільтр – сепаратор з геотканини, який, виконуючи роль додаткового фільтру, одночасно перешкоджає проникненню піску у великі пори щебеня або гравію.

При створенні особливо надійних дренажних систем увесь об'єм щебеня завадять в кожух з геотканини, яка в цьому випадку і знизу кладеться між піском і щебенем донного фільтру. Після засипки усього об'єму щебеня його закривають геотканиною з перекриттям.

Засипка піском і укладання шару рослинної землі. Після укладання фільтру-сепаратора згори насипається шар піску, що доходить або до верху траншеї, або до нижньої межі рослинної землі. Рекомендується підсипаний шар ущільнити проливкою води, оскільки пісок при зворотній засипці має рихле склад і швидко просідає. При засипці піску до верху траншеї і його ущільнення водою згори укладають шар рослинної землі.

Укладання дренажу з дренажних матів. Укладання дренажу з дренажних матів робиться у вузьку траншею з практично вертикальними стінками. У цьому їх перевага і економія на дренажних матеріалах зворотної засипки. Вузька щілина для дренажних матів робиться або шпарорізною машиною, або спеціальними лопатами для дренажу, які наша промисловість досі не випускає. В цьому випадку дренажна щілина робиться звичайними вузькими штиковими і совковими лопатами.

Контроль за подовжнім ухилом дрен в цьому випадку ускладнений, тому доцільно щілину нарізувати по заздалегідь спланованій поверхні, що дозволяє контролювати укладання дрен по глибині траншеї. Фірма-виробник рекомендує робити зворотну засипку місцевим ґрунтом, що в наших умовах являється, швидше, виключенням з правила. Тому в якості загальної рекомендації зворотну засипку доцільніше робити крупнозернистим чистим піском до верху траншеї або нижнього краю рослинної землі.

Дренажні колодязі. Дренажні колодязі по виконуваних функціях можна підрозділити на оглядові і такі, що сполучають (з різними відмітками лотків дрен). По матеріалах колодязі можуть бути бетонними і пластмасовими. По мірі готовності окремих бетонних елементів колодязі можуть бути виконані із спеціалізованих бетонних елементів або елементів загального призначення.

Будівництво (точніше, монтаж) типових пластикових колодязів з гофрованих труб UPOREN з внутрішнім діаметром 315 мм, гумового

перехідника 400x315 мм і зливного колодязя до труби діаметром 400 мм з одним або трьома вхідними (вихідними) розтрубними патрубками діаметром 110... 160 мм робиться аналогічно. Гофровані труби дренажних колодязів, а також самі колодязі мають стандартні кришки з ПНД діаметром 315 мм, що продаються окремо.

Оскільки осі і пороги вхідних патрубків знаходяться на певній, чітко зафіксованій відстані від дна колодязя, установка останнього по висоті вимагає високої точності. Верх труби, що випускається завдовжки 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 і 6,0 м при необхідності зрізується на висоті на розсуд ландшафтного архітектора і закривається суцільною (без перфорації) кришкою. За допомогою муфти можливе подовження колодязя.

Бетонні дренажні колодязі виконуються з кілець з внутрішнім діаметром 700... 1000 мм з таким розрахунком, щоб усередині кільця при необхідності могла виконувати людина роботи. Це особливо важливо, якщо будівництво ведеться методом «опускного колодязя», коли ґрунт виймається усередині колодязя і подається вгору.

При облаштуванні котловану колодязя екскаватором діаметр колодязя має менше значення, оскільки усередині нього проводяться тільки монтажні і експлуатаційні роботи.

При використанні кілець загального призначення дно колодязя бетонується окремо. При цьому можуть застосовуватися різні схеми. У одному випадку на укладену донну плиту опускається нижнє кільце колодязя з бетонуванням кутів примикання. Під плиту робиться основа: шар піску (завтовшки 10 см) і шар щебеня (завтовшки 10 см). У іншому випадку бетонування завтовшки 10... 15 см робиться усередині колодязя із застосуванням арматурних сіток з профільованого дроту завтовшки 4...5 мм.

Перед опусканням кілець в ґрунт їх зовнішня поверхня ґрунтується спочатку рідкою бітумною мастикою, а потім густою. Після застигання мастики поверхня фарбується гарячим бітумом 2 рази.

Це оберігає поверхню бетону при контакті з ґрунтом від дії ґрунтових кислот (які зазвичай не беруться до уваги при проведенні гідрогеологічних

досліджень і аналізі ґрунтових вод). Крім того, така поверхнева гідроізоляція перешкоджає проникненню води всередину бетону, що збільшує термін його служби.

При виконанні робіт в суху погоду спочатку встановлюють за місцем колодязі, потім сполучають їх дренажними траншеями з подальшим укладанням дрена. В порядку контролю визначають відмітки лотків дрена і дна колодязя із складанням акту на приховані роботи.

Згори колодязі закривають бетонними кришками завтовшки 15 см з отвором діаметром 70 см. На ці отвори встановлюють чавунні люки також діаметром 70 см.

При малих об'ємах робіт на ділянках котеджної забудови можуть застосовуватися так звані садові люки з пластмасовими обичайками діаметром 54 см і чавунними полегшеними кришками діаметром 51 см.

Сполучення пластмасових дрена з бетонним колодязем не можна робити безпосередньо. Це сполучення роблять через азбестоцементні труби, що сполучають, завдовжки 1,0... 1,5 м з перфорацією по поверхні. Перфорацію роблять свердлом діаметром 8... 10 мм з розрахунку 40 отворів на 1 пог. м довжини труби.

Труба закладається в стінки колодязя цементним розчином з покриттям бітумною мастикою. Труба обертається геотканиною з кріпленням в'язальним дротом або синтетичним шнуром. У колодязях монтуються ходові скоби або опускаються металеві сходи. Після закінчення робіт металеві поверхні забарвлюються стійкими фарбами.

ЛЕКЦІЯ 6.

ТЕМА. ЗРОШЕННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Питання лекції:

1. Класифікація зрошувальних систем
2. Дощування. Зрошувальні і поливні норми
3. Дрібнодисперсне дощування
4. Синхронне імпульсне дощування
5. Краплинне зрошування
6. Внутрішньогрунтове зрошування

Історія зрошування у світі перевищує 10 тис. років. За цей період воно зазнало цілий ряд змін. Спочатку зрошування носило характер природних процесів, коли поля і посадки зрошувалися в період розливу річок або води поверхневого стоку скупчувалися в замкнутих або напівпроточних пониженнях. На основі останнього виду надалі виникло так зване лиманове зрошування, що не втратило свого значення досі.

Перші прийоми свідомого штучного зрошування копіювали природні процеси, коли зрошувані ділянки заливалися шаром річкової води.

Подальше вдосконалення техніки поливу пов'язане з економією води і бажанням зрошувати не усю площу, а лише ту її частину, яка зайнята культурними рослинами.

Наступним етапом було вже досконаліше зрошування по смугах і борознах. Свого розквіту зрошування досягло при переході на машинні способи зрошування, зокрема на дощування. Вдосконалення техніки дощування привело до розвитку дрібнодисперсного дощування, краплинного і внутрішньогрунтового зрошування.

Зрошування об'єктів ландшафтної архітектури підрозділяється на наступні види: зволожувальне, обводнювальне і удобрювальне.

Крім того, зрошування об'єктів ландшафтної архітектури можна підрозділити на регулярне і разове.

При використанні регулярного зрошування воду до насаджень подають залежно від потреби рослин, метеорологічних і ґрунтових умов на об'єкті, а також від організаційно-господарських потреб і можливостей. При цьому регулярне зрошування одночасно покращує водний, повітря, тепловий і поживний режими ґрунту.

Зрошують територію об'єкту різними способами, з яких найбільше практичне значення мають поверхневе самопливне зрошування; дощування; внутрішньо ґрунтове; краплинне і дрібнодисперсне зрошування.

Регулярне зволожувальне зрошування шляхом дощування актуально на об'єктах вулиць, магістралей.

При проектуванні і будівництві систем зрошування на об'єктах необхідно враховувати цілий ряд чинників, до яких відносяться :

- 42) рельєф об'єкту;
- 43) потужність ґрунту, її родючість, вологостійкість, водопроникність, водостійкість, міра і види засоленості, природне зволоження;
- 44) швидкість і напрям вітру;
- 45) тривалість і дефіцит води в ґрунті і повітрі;
- 46) випаровуваність;
- 47) дренажування території, глибина залягання і мінералізація ґрунтових вод;
- 48) джерело зрошування і його водний режим;
- 49) водозабезпеченість об'єкту і інші чинники, найважливішими з яких є рослини.

При оцінці метеорологічних чинників використовуються ймовірнісні методи, що визначають як можливі коливання в різні роки, так і внутрішньорічний розподіл.

Велике значення має якість зрошувальної води, яка визначається рядом її показників: мінералізацією, кількістю зважених наносів, температурою і так далі. У зрошувальній воді допускається вміст розчинних солей до 0,1 %, або 1 г/л. Допустимий вміст солей залежить також від їх хімічного складу і водно-фізичних властивостей ґрунту. Так, на легких ґрунтах допустимий вміст солей вищий, ніж на важких. При підвищенні вмісту солей натрію зрошувальна вода

може викликати солонцюватість важких ґрунтів, якщо в поглинаючому комплексі недостатньо солей натрію. Деяке підвищення вмісту солей в ґрунті допускається у випадках щедрих атмосферних опадів і промиванні ґрунтів (промивний режим), невеликих зрошувальних і поливних нормах, а також високій агротехніці.

Великі наноси (більше 0,1 мм) в зрошувальній воді небажані щоб уникнути негативного впливу на дощувальне устаткування.

Дрібні глинисті наноси (менше 0,005 мм) мають велику поживну цінність, але погіршують фізичні властивості ґрунтів (особливо важких). Вони корисні лише на легких піщаних і супіщаних ґрунтах. Граничний їх вміст у воді залежить від розмірів отворів дощувального устаткування і системи фільтрів.

Температура зрошувальної води робить сильний вплив на розвиток рослин. Холодна вода (підземна, льодовикова і так далі) має бути заздалегідь прогріта в дрібних відкритих басейнах. При температурі води більше 20 °С збільшується потужність кореневої системи і посилюється розвиток рослин.

Дощування. Зрошувальні і поливні норми

Дощування – спосіб поливу, при якому вода спеціальними пристроями розбризкується у вигляді дощу над поверхнею ґрунту і рослинами. Дощування робиться за допомогою дощувальних пристроїв. Дощувальні пристрої залежно від способу переміщення і створюваного натиску підрозділяються на дощувальні агрегати, машини і установки.

Дощувальні агрегати складаються з самохідної опори і насосного агрегату, змонтованого в комплекті з дощувальним пристроєм.

Дощувальні машини включають самохідну опору з навішеним дощувальним пристроєм. Необхідний натиск води створюється насосною станцією.

Дощувальні установки є дощувальними пристроями на стаціонарних або переносних опорах. Воду подають по напірній зрошувальній мережі насосні станції.

На об'єктах ландшафтної архітектури для зрошування насаджень застосовуються в основному дощувальні установки, які класифікуються :

- по створюваному натиску – на низьконапірні (менше 30 м) і

високонапірні (більше 30 м); зазвичай натиск складає 50...60 м;

- принципу проведення поливу – на нерухомі і такі, що обертаються навколо вертикальної осі;
- конструкції зрошувальної мережі – на відкриті і закриті;
- принципу створення натиску – на самонапірні системи і системи, що створюються натиск насосними станціями або насосами дощувальних пристроїв;
- способу переміщення в межах зрошуваної ділянки – на стаціонарні, переміщувані і самохідні.

Усі дощувальні пристрої обладналися дощувальними насадками і апаратами. Дощувальні насадки і апарати є робочим органом, що перетворює потік води в дощові краплі. Апарати відрізняються від насадок наявністю рухливих частин. Насадка тільки розпиляла потік, а апарат розпиляв і розподіляє його по площі.

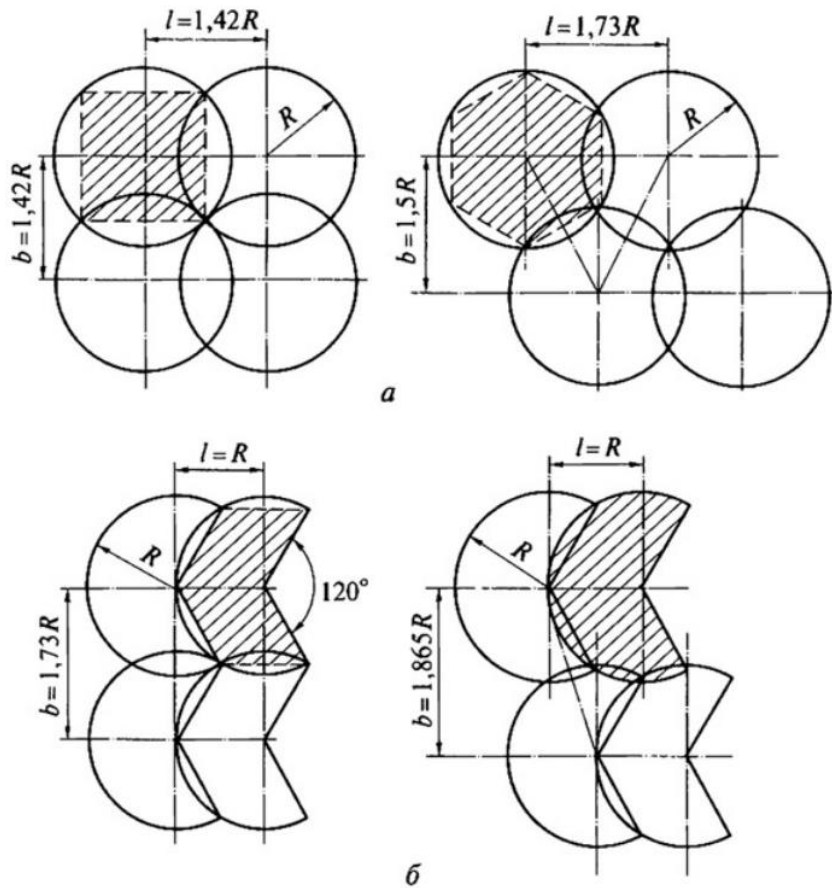
Дощувальні пристрої залежно від радіусу дії підрозділяються на короткоструминні (менше 10 м), середнеструминні (10...50 м) і дальнеструминні (більше 50 м).

За принципом створення штучного дощу насадки підрозділяються на дефлектори (відбивні) і струминні. У струминних насадках вода витікає з сопла з більшою швидкістю, зустрічає опір повітря і поступово розпадається на краплі. Струминні насадки в нерухомому положенні створюють нерівномірний шар дощу по довжині струменя. Найбільший шар утворюється на відстані $0,8...0,85R$, де R – радіус польоту струменя.

Для створення більш рівномірного дощу в дощувальних апаратах, з одного боку, встановлюють декілька (1...3) сопел, а з іншого боку – примушують обертатися дощувальні апарати навколо вертикальної осі. При цьому радіус польоту струменів зменшується на 10... 15 %.

На рівномірність зволоження площі великий вплив робить вітер, тому полив по колу проводять при швидкості вітру до 2... 2,5 м/с. При сильнішому вітрі полив здійснюють по сектору (зазвичай 240°). При цьому відстань між трубопроводами, що підводять, залежить від схеми розміщення дощувальних

апаратів (рис. 29).



Рівномірність дощу є важливим, але не єдиним показником, що характеризує якість дощу. Іншими показниками є інтенсивність дощу і крупність крапель.

При підборі дощувальних насадок і апаратів потрібне мати як їх характеристики (приведені в довідкових і паспортних даних), так і всмоктуючі властивості ґрунту для дотримання основної умови дощування: середня інтенсивність дощу не повинна перевищувати всмоктуючу здатність ґрунту у кінці поливу. Всмоктуюча здатність ґрунту визначається експериментальним шляхом.

Інтенсивність дощу, подання необхідної норми поливу, що забезпечує в цих умовах, без стоку води, називають допустимою. Вона визначається експериментальним шляхом

Якість дощування залежить від діаметру утворюваних крапель. Найбільш сприятливим для рослин і ґрунту є дощ, який складається з крапель діаметром 0,4...0,9 мм.

Інша якісна характеристика штучного дощу - степінь рівномірності

розподілу його по зрошувальній поверхні. Існуючими вимогами до дощувальних машин і установок визначений коефіцієнт ефективного поливу не менше 0,7 (тобто більше 70 % площі має бути полита з інтенсивністю дощу не менше 0,75 середній інтенсивності дощу і не більше 1,25 цієї величини).

Зрошувальні і поливні норми. Ці норми для поливу зелених насаджень теоретично можуть бути розраховані виходячи з кліматичних і ґрунтових умов окремих регіонів. Практично вони визначаються експериментальним шляхом в різних умовах, а їх результати аналізуються, узагальнюються і використовуються для подальшого застосування у вигляді технічних умов, рекомендацій і посібників. Коефіцієнт природного зволоження варіюється від 0,55 до 1,20. Коефіцієнт зволоження K_y можна визначити по формулі

$$K_y = (W_{\text{акт}} + P) / E_{\text{п}},$$

де $W_{\text{акт}}$ – активні запаси ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту на початок зрошувального періоду, мм; P – кількість опадів за той же період, мм; $E_{\text{п}}$ – випаровуваність (потенційна) за зрошувальний період при температурі повітря 5 °C і вище.

Режим зрошування насаджень

Режимом зрошування називається сукупність норм і термінів поливу насаджень. Розрізняють *проектний режим* зрошування насаджень, який розробляють на стадії проектування для проведення водогосподарських розрахунків, і *експлуатаційний режим* зрошування насаджень, який служить для планування сезонного і оперативного водокористування. Експлуатаційний режим зрошування насаджень повинен враховувати зміни ґрунтово-меліоративних, погодних і організаційно-господарських умов.

Для визначення оптимальних режимів зрошування насаджень найбільш надійним (але і найбільш дорогим) є метод польового експерименту. Режим зрошування включає ряд понять, основними з яких є: зрошувальна норма, поливна норма, середнє число поливів, міжполивний період.

Зрошувальною нормою M_m називається об'єм води, що подається на 1 га зрошуваної площі за вегетаційний період. Її визначають як різницю між

сумарною потребою насаджень у воді і її природною звогообеспеченностью. Вона вимірюється в м³/га; мм шару води або (на малих ділянках) в л/м² :

$$M_{nt}(\text{м}^3/\text{га}) = 0,1 M_{nt}(\text{мм}) = 0,1 M_{nt}(\text{л}/\text{м}^2).$$

Поливна норма m_m є кількістю води, що подається на 1 га зрошуваної площі за один полив. Вона також вимірюється в м³/га; мм шару води або л/м².

Розрахункове (граничне) значення поливної норми m_n мм, можна визначити по формулі А. Н. Костякова :

$$m_{nt} = W_{FC} - W_{cr} = 10\gamma h_{\omega}(\omega_{FC} - \omega_{cr}),$$

де W_{FC} – запаси вологи при найменшій вологоємкості розрахункового шару ґрунту цієї культури, мм; W_{cr} – критичні запаси вологи, мм; γ – щільність ґрунту, т/м³ або г/см³; h_{ω} – розрахунковий шар ґрунту, м; ω_{FC} – вологість, що відповідає найменшій вологоємкості ґрунту, % від маси; ω_{cr} – критична (допустима) вологість того ж шару ґрунту, % від маси.

Середнє число поливів n можна отримати шляхом ділення зрошувальної норми на середню поливну норму, виражену в одних і тих же одиницях :

$$n = M_{nt}/m_{nt}.$$

Міжполивний період, діб, є проміжком часу між двома наступними один за одним поливами. Поливна норма і тривалість міжполивного періоду пов'язані рівнянням

$$\Delta t = (m_{nt} + P\alpha + W)/ET_d,$$

де m_m – поливна норма (нетто) у вказаних одиницях; P – кількість атмосферних опадів за період a (фактичні або прогнози); α – коефіцієнт використання опадів; W – запаси ґрунтової вологи в розрахунковому шарі ґрунту понад критичних на момент поливу; ET_d – добовий випар вологи ділянкою (фактичне або прогнозне) за період a

При капілярному підживленні зони аерації міжполивний період може

збільшуватися, тоді його визначають з вираження

$$\Delta t = (m_m + P\alpha + W_{\text{act}}) / [ET(1 - K_{\text{гр}})],$$

де m_m – середня поливна норма, мм; $W_{\text{акт}}$ – активні запаси ґрунтової вологи, мм; $K_{\text{гр}}$ – коефіцієнт використання ґрунтових вод.

Дрібнодисперсне дощування

Дрібнодисперсне дощування (ДДД) призначене для зволоження приземного шару повітря і зменшення температури листя рослин, що ростуть в несприятливих умовах зовнішнього середовища. Системи ДДД ширше застосовуються в теплицях, для поливів в несприятливих умовах парків, скверів, садів, плантацій і посадок кущів, а також для боротьби з повітряними посухами і суховіями.

При використанні систем ДДД вода диспергує на краплі розміром 400...600 мкм, які добре утримуються на листовій поверхні рослин. Разова норма зволоження зазвичай знаходиться в межах 0,8... 1,0 м³/га, або 0,08...0,10 л/м²; періодичність подання води в жаркий час доби – через 1...2 год. Найбільший ефект від дрібнодисперсного дощування досягається при безперервному розподілі вологи над зрошуваним об'єктом.

Існує декілька способів диспергування води (гідродинамічний, гідромеханічний, пневмогідродинамічний)

Системи ДДД використовуються як для надкронового, так і для підкронового дощування на ділянках з ухилом до 0,5 м і швидкістю вітру до 5 м/с.

На стаціонарних системах для надкронового дрібнодисперсного дощування в садах застосовують устаткування, що включає в себе щоглу заввишки 9... 12 м і поворотна штанга з форсунками. Штанга самостійно встановлюється перпендикулярно напрямку вітру. Устаткування працює за принципом гідродинамічного диспергування води. При швидкості вітру 3...6 м/с середня інтенсивність дощу складає не менше 0,06 мм/год.

Синхронне імпульсне дощування

Синхронне імпульсне дощування (СІД) відноситься до одного з прогресивних напрямів, оскільки дозволяє максимально розосередити за

площею витрату поливної води. З точки зору гідропластики ландшафту такий метод дощування можна віднести до досить виразного видовища, особливо в жаркий сонячний день.

Особливістю СІД є те, що упродовж усього вегетаційного періоду вода на об'єкти зрошування подається в повній відповідності з ходом поточного водоспоживання ландшафтними насадженнями.

В той же час підтримується на оптимальному рівні вологість приземного шару повітря і активного (кореневмісного) шару ґрунту. При цьому агрегати СІД працюють одночасно на усій площі в режимі пауз накопичення води і періодів її викидання, що безперервно чергуються, під дією стислого повітря.

СІД найбільше застосовується для поливу багаторічних ландшафтних насаджень, поливу насаджень на крутих схилах, при розчленованому рельєфі, на малопотужних ґрунтах.

Розрахунок елементів техніки поливу і технологічних параметрів СІД зводиться до визначення необхідного типу і кількості дощувальних апаратів на 1 га зрошуваної площі і тривалості паузи накопичення, що забезпечують необхідне питоме подання води.

Краплинне зрошування

Краплинне зрошування (Кз) є одним з видів локального мікрозрошування, при якому вода через крапельниці малими дозами (краплями) подається безпосередньо до кореневмісного шару ґрунту, на якому росте рослина. При цьому рослина безперервно забезпечується як водою, так і елементами мінерального живлення. Усе це створює оптимальний режим вологості в кореневмісному шарі ґрунту, значно економить зрошувальну воду (до 50%) і покращує ріст рослин.

Іншими перевагами краплинного зрошування є можливість зрошування насаджень на крутих схилах (не утворюються поверхневі потоки води, що викликають водну ерозію), можливість подавати разом із зрошувальною водою необхідні добрива, а також отрутохімікати для боротьби з бур'янами і іншими видами небажаної рослинності.

Краплинне зрошування має свої недоліки, до яких, в першу чергу,

відносяться засмічення і заростання отворів крапельниць, нерівномірний розподіл води, а також потенційна можливість ушкодження гризунами пластмасових трубопроводів. Пристрій Кз вимагає високих витрат і постійного догляду, у зв'язку з чим воно застосовується в основному для поливу цінних багаторічних насаджень як в ландшафтній архітектурі, так і в різних галузях економіки.

Системи Кз можна підрозділити за типом крапельниці: з лабіринтовими і спіральними каналами гасіння натиску; з поплавцевим регулятором витрати; з мембранним компенсатором, що забезпечує постійну витрату при зміні тиску в зрошувальній системі від 0,05 до 0,40 МПа.

Для широкорядних алейних і садових культур найдоцільніше використати мікродощування з радіусом дії Кз 4...5 м.

Основними елементами систем Кз являються насосна станція, вузол очищення води, трубопровідна мережа з регулюючою і замочною арматурою; поливні трубопроводи з крапельницями

Насосна станція обладнана низьконапірними насосами і забезпечена фільтрами для грубого попереднього очищення води.

При значній площі зрошування розподільні трубопроводи з поліетилену закладають на глибину 0,7... 1,0 м. Поливальні трубопроводи систем Кз можуть бути розташовані над землею, на поверхні землі і під землею. При підземному розташуванні вода підводиться до крапельниць за допомогою відвідних живильників. Поливний трубопровід зазвичай закладають на глибину не менше 0,5 м. При надземному розташуванні поливних трубопроводів їх розміщують уздовж рядів дерев і кущів і кріплять до стійок або натягнутого дроту на висоті 0,5...0,7 м над землею. При наземному розташуванні поливні трубопроводи укладають безпосередньо на поверхню землі в приствольовій смузі.

Діаметр поливних трубопроводів визначають гідравлічним розрахунком залежно від ухилу і питомої роздачі води. Оптимальну довжину гладких тупикових трубопроводів з поліетилену з внутрішнім діаметром 12... 32 мм з крапельницями при питомій роздачі 0,05...0,20 л/з на 100 м можна визначити по графіку

При інших значеннях питомої витрати довжину трубопроводу змінюють в обернено пропорційній залежності.

Максимальний натиск відповідає граничному тиску, на який розраховані крапельниці, мінімальний натиск відповідає тиску в голові трубопроводу на момент проведення розрахунків.

Залежно від розрахункової витрати, конструкції крапельниць і принципу їх роботи, а також від фізико-хімічних, гідробіологічних і бактерійних властивостей води застосовують різні технології і технічні засоби для очищення води

Для грубого очищення води використовують земляні або бетонні відстійники. Для додаткового очищення води використовують піщано-гравійні, щебеневі, пінополістирольні фільтри, гідроциклони, а також установки знезараження води.

Сітчасті фільтри застосовують для видалення з води часток піску і великих часток мулу; мікрофільтри і барабанні сітки – для видалення дрібно– і грубодисперсних часток суспензії; зернисті фільтри – для видалення дрібно– і грубодисперсних часток суспензії мінерального і органічного походження. Установки для знезалізнення і обесфторивання води використовують при видаленні солей заліза і фтору.

Внутрішньогрунтове зрошування

Внутрішньогрунтове зрошування (ВГЗ) є способом подання води в кореневмісний шар ґрунту за допомогою різних зволожувачів, що прокладаються в ґрунті на глибині 40...60 см від поверхні землі. ВГЗ найнадійніше функціонує на тих ґрунтах, які відрізняються хорошими капілярними властивостями і одночасно малопроникним підстилаючим горизонтом.

Існує декілька схем внутрішньогрунтового зрошування, що відрізняються один від одного способом подання зрошувальної води

Застосування ВГЗ переслідує певну мету і має ряд переваг перед іншими способами зрошування :

- високий коефіцієнт земельного використання (0,98...0,99) завдяки

підземним комунікаціям;

- зниження сумарного водоспоживання на 15...40% завдяки зниженню випару з поверхні ґрунту і економнішому витрачання зрошувальної води, що подається безпосередньо до коренів рослин;

50) поліпшений ріст і розвиток рослин, а також збільшення врожайності на 20...40 %.

Разом з цим ВГЗ має і свої недоліки, які в основному полягають в наступному: верхній 10-сантиметровий шар ґрунту зволожується недостатньо; витрати на будівництво ВГЗ, особливо при використанні поліетиленових зволожувачів, досить високі.

За характером надходження води в ґрунт ВГЗ підрозділяється на напірне, безнапірне і вакуумне. При напірному ВГЗ волога в ґрунт поступає при натиску більшому, ніж глибина залягання зволожувачів (0,6... 2,0 м), при безнапірному ВГЗ – від 0,1 до 0,5 м; при вакуумному ВГЗ волога в ґрунт поступає під дією всмоктуючої сили.

Проектують ВГЗ зазвичай на ділянках із спокійним рельєфом місцевості. По довжині зволожувачів допускаються зворотні ухили з перевищенням на 5... 10 см (це також є позитивною особливістю ВГЗ). Проектування ведуть за подовжньою схемою, при якій зволожувачі розташовують по найбільшому ухилу. Магістральну і розподільну мережі виконують з азбестоцементних і поліетиленових труб (останні прийнятніше), зволожувальну, – з поліетиленових труб, а також із закріплених або звичайних кротовин.

Систему кротового зрошування влаштовують за відкритою або закритою схемою. При закритій мережі вода в кротовини поступає із зрошувального трубопроводу через пористу (щебенеvu) засипку. Подання води в зрошувальний трубопровід регулюється засувкою. Ухил зрошувального трубопроводу приймають не більше 0,001. Довжина зрошувальних трубопроводів зазвичай складає 100... 150 м, відстань між ними – 150... 180 м, а між розподільними трубопроводами – 200...300 м. Відстань між кротовинами складає 0,8... 1,2 м, а витрата води в них – 0,2...0,5 л/с. Кротові зволожувачі нарізують з одночасним закріпленням їх розчином полімеру.

ЛЕКЦІЯ 7.

ТЕМА:СИСТЕМИ ТУМАНООУТВОРЕННЯ: ОСОБЛИВОСТІ ЇХ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ

Питання лекції:

1. Система туманоутворення високого тиску.
2. Туманна установка в декоративному ставку.
3. Вимоги до систем туманоутворення.
4. Проектування системи туманоутворення.
5. Монтаж системи туманоутворення.

1. Система туманоутворення високого тиску.

Система туманоутворення - це система, яка здатна змінити мікроклімат приміщень за допомогою термодинаміки води. Спринклери системи, що працюють під високим тиском, розбризкують краплі розміром до 5 мікрометрів (для порівняння: діаметр людської волосини становить 80 мікрометрів). Мала крапля, яка перебуває в приміщенні з низькою вологістю, схильна так званому «блискавичного випаровуванню». Простіше кажучи - відбувається процес випаровування. Для того, щоб випарувати 1 грам води, необхідно затратити 0,6 кілокалорій тепла. Енергія, витрачена на випаровування води, призводить до зниження температури, і підвищення вологості відповідно. Найкращими параметрами, в яких установка працює з найбільшою ефективністю, вважається діапазон температур від 30 до 45 градусів і вологість нижче 80%.

Основне призначення системи туманоутворення – це рівномірний розподіл води у вигляді дрібнодисперсного туману. Такі системи мають низку переваг і застосовуються у різних галузях сільського господарства та садівництва. Розглянемо основні призначення цих систем:

1. Забезпечує оптимальну вологість для рослин. Одним з основних завдань систем туманоутворення є створення оптимальної вологості повітря та ґрунту. Дрібні краплі води, що розпорошуються системою, швидко

випаровуються, зволожуючи повітря та поверхню рослин. Це особливо важливо в умовах жаркого клімату або в теплицях, де підтримання стабільного рівня вологості є критичним для здоров'я та росту рослин.

2. Покращення росту та розвитку рослин. Пристрій системи туманоутворення сприяє покращенню росту та розвитку рослин. Рівномірний розподіл вологи допомагає уникнути стресів, пов'язаних із нестачею чи надлишком води. Регулярний полив дрібними краплями дозволяє корінням рослин отримувати необхідну кількість вологи, що сприяє їхньому здоровому розвитку та підвищує врожайність.

3. Зниження ризику хвороб. Полив методом туманоутворення допомагає знизити ризик розвитку грибкових та бактеріальних захворювань. Традиційні методи поливу можуть сприяти поширенню захворювань через контакт рослин з вологим ґрунтом. Туман же осідає на листі та стеблах, зволожуючи їх без перенасичення вологою.

4. Економія води та ресурсів. Системи туманоутворення для теплиць та відкритих насаджень є економічним варіантом поливу. Дрібні краплі води випаровуються швидше та ефективніше, що знижує витрату води порівняно з традиційними методами поливу.

5. Застосування в теплицях та відкритих ґрунтах. Монтаж системи туманоутворення передбачено як у теплицях, так і на відкритих ділянках. У теплицях вони допомагають підтримувати стабільний мікроклімат, що сприятливо позначається на рості рослин. На відкритих ділянках системи туману використовують для поливу овочів, фруктів, квітів та інших культур, забезпечуючи рівномірний розподіл вологи по всій площі.

6. Охолодження рослин та ґрунту. У спекотну погоду системи туманоутворення допомагають охолоджувати рослини та ґрунт, запобігаючи перегріву та висушенню. Це особливо важливо для культур, чутливих до високих температур.

7. Легкість інтеграції та автоматизації. Сучасні системи туманоутворення легко інтегруються в існуючі системи поливу і можуть бути повністю автоматизовані. Використання контролерів та таймерів дозволяє

налаштувати режим роботи системи залежно від потреб рослин та погодних умов. Це знижує трудовитрати та підвищує ефективність поливу.

Типи систем туману

Системи туману поділяються на два основні типи:

1. Системи високого тиску. Використовують насоси, що утворюють тиск до 70 бар і вище. Вони підходять для великих відкритих просторів, таких як тераси, кафе та теплиці.

2. Системи низького тиску. Працюють при тиску до 10 бар і зазвичай використовуються для домашніх умов або невеликих комерційних об'єктів.

Система туманоутворення високого тиску призначена для генерації аерозолі туману. Основне його застосування в озелененні – створення необхідних умов підвищеної вологості при зеленому живцюванні. Дрібнокрапельне зрошення, в тому числі і аерозольне, застосовується для охолодження теплиць і інших приміщень і зниження температури навіть на відкритому повітрі.

Якість туману визначається його дисперсністю. Якість розпилу забезпечує той чи інший вид туману. Процентна кількість в суміші тієї чи іншої фракції залежить від способу розпилу. Розпил здійснюється форсунками. Продуктивність туману у ваговому виразі і площа накриття однієї форсункою (зрошувана площа) залежать від робочого тиску. Чим він вище, тим менше розмір часток аерозолі, тим більш насиченою повітряний простір під форсункою.

Виваженість аерозолі визначає її плинність. Рівномірність розподілу туману за площею зрошення визначає якість покриття. Основні показники якості покриття - відсутність великих крапель, що не утримуючись на рослині, прагнуть з нього скотитися.

Основним завданням є тривалість такого утримання на листовій пластинці. Постійна водяна плівка на поверхні рослин, за умови відсутності перезволоження субстрату – двоєдине завдання якості туману. Обприскування водою та робочими розчинами поєднуються в технологічних циклах, таких як:

- внесення добрив;

- внесення засобів хімічного захисту;
- внесення регуляторів росту.

Така багатофункціональність передбачає корозійну стійкість матеріалу з яких виготовлені вузли туманних установок.

Варіабельність культиваційних споруд літніх, зимових стаціонарних теплиць, що обігріваються, спрощених тентових покриттів, а також відкритого зрошення припускають такі системи, які повинні в максимальному ступені бути уніфіковані у виготовленні і монтажі. Пропонована установка є продуктом, який відповідає даній вимозі.

Прискорений монтаж і демонтаж, промивка та інше технічне обслуговування вимагають великих трудовитрат, так як пов'язані із застосуванням металевих трубопроводів.

Використання пластикових трубопроводів ПВХ (шлангів високого тиску) значно спрощує роботу. Система виконана з корозійно-стійкого матеріалу і розрахована на тривалий термін експлуатації. Застосування патронних фільтрів у форсунках виключає їх засмічення. Промивання передбачається один раз на сезон, заміна - через 3 роки експлуатації.

Різні діаметри вихідних отворів форсунок дозволяють застосовувати як побутові вібраційні насоси типу "СТРУМОЧОК", "МАЛЮК", "ДЕЛЬФА" з робочим тиском 3.5 - 4 атм., так і апарати (насоси) високого тиску.

Конструкція системи являє собою гірлянду з трійниками з кроком в 1 м (крок варіюється). Кріплення пластикових рукавів високого тиску здійснюється гвинтовими хомутами АВА. Підключення гірлянд проводиться до магістральної лінії, зробленої з армованих шлангів ПВХ діаметром 20 мм. Система складається з робочих вузлів (гірлянди та магістралі), виконавчого пристрою і блоку управління. В якості виконавчого пристрою служать електромагнітні клапана.

Використання багатоканального блоку управління дозволяє управляти туманами в декількох зонах. Кожна зона обладнується своєю системою туманоутворення і виконавчим клапаном і приєднаний до загальної магістралі. Після включення насосів команди послідовно передаються в кожен блок.

Система обладнана загальним магістральним фільтром, що встановлюються після насосів. Вода подається насосами з баків об'ємом 1.5 м³. Наповнення баків контролюється поплавковим краном. Насоси підключаються в одну магістраль через зворотні клапана.

Передбачається резервування 1-2 насосів на випадок аварійного виходу з ладу обладнання.

Ширина покриття однієї гірляндою (лінією або зоною) становить 2 м при висоті 1.7м від поверхні ґрунту. Ширина покриття може змінюватись в залежності від висоти. Магістралі та гірлянди кріпляться мідними дротами до шпалери.

Якісний туман завжди був і буде продуктом, який створюється високотехнологічним обладнанням.

Системи туманоутворення знайшли своє застосування в самих різних галузях.

1. Ефект туману може бути застосований для виділення архітектурних елементів: фонтани, ставки, басейни, водоспади;
2. Застосовуються для усунення неприємних запахів: звалища, сільськогосподарські споруди, ресторани, хімічні заводи, склади;
3. Система знайшла своє застосування і для усунення шкідливих летючих сполук: двоокису вуглецю, аміаку, сульфід водню, метан;
4. Застосовується і для боротьби з запиленістю, ультрафіолетовим випромінюванням, комахами та комарами;
5. Для охолодження тварин, овочів;
6. В текстильній промисловості, друкарні;
7. Для створення туману в теплицях при живцюванні, і т.д.

2. Туманна установка в декоративному ставку.

Туманна установка знайшла своє поширення в садово-парковому будівництві, а саме при оформленні і декоруванні ставків, струмків, каскадів, водоспадів. Вдень особливої краси від цієї установки не спостерігається, зате вночі, завдяки дифузору ставок перетворюється на казкову водойму, за яким

стелиться кольоровий туман.

Дифузор - пристрій, який за допомогою мембран поділяє водяні крапельки на мікрочастинки, в результаті цього виходить пар, який нагадує дим або туман, він деякий час "висить" на поверхні води, а потім випаровується.

Таким методом над декоративним «гейзером» і утворюється пелена туману. Для роботи дифузора потрібно підвести до водойми електрику, підключивши пристрій до мережі через трансформатор, що дає безпечну напругу на виході. Декоративні туманні установки природно зволожують повітря в закритому приміщенні і прикрасять ставок або водойму у саду. Декоративні туманні установки ідеальні для зимових садів в якості зволожувачів повітря, де рослини особливо потребують зволоження, особливо в зимовий час, коли в будинку включено опалення висушуюче повітря в приміщенні.

Дифузор також може бути використаний як аромалампи, просто треба додати у воду кілька крапель олії. Туманогенератор стане в нагоді і людям, схильним до алергії: туман поглинає пил і пилок з повітря.

У туманній установці може бути 1,3,5 і навіть 9 мембран - чим більше мембран, тим більше пароутворення. Для кімнатного водоспаду досить одного мембранного пристрою. У продажу також з'явилися дифузори з дистанційним пультом управління - дуже зручні пристрої, з ними можна регулювати настройки не заплутуючись у численних проводах. Туманоутворюючі пристрої, які мають кількість мембран більше однієї, підходять для басейнів, відносно великих фонтанів і водоспадів у величезних приміщеннях і на вулиці.

Такий генератор здатний створювати не тільки туманний пейзаж над гладдю води, неповторний за своєю виразністю, але і грати роль підсвічування, завдяки вбудованим в нього кольоровим лампочках. Подібний декоративний прийом має особливо ефектний вигляд в ранкові години, в сутінки або в комбінації з підсвічуванням.

3. Вимоги до систем туманоутворення.

Установка високого тиску (тиском понад 25 атмосфер - багатоканальна

система з електромагнітними клапанами, понад 25 атмосфер - одноканальна прямоточна система) призначена для створення дрібнодисперсного туману. Якість туману визначається розмірами крапель води.

Сопла здійснюють розпилювання води (розчину). Робочий тиск системи туманоутворення, високий або низький, визначає площу покриття однієї форсунки.

Чим вище тиск, тим менше дисперсність туману і тим насиченішим простір. Якісного розпилю можна домогтися рівномірним розподілом туману за обсягом приміщення

Щоб створити якісний туман з найдрібнішої краплі (аерозолі), треба вимогливо підійти до якості води. В цьому контексті найбільший вплив на зносостійкість системи (адже сопла у форсунок дуже малого діаметру), оказують в'язкість і жорсткість води.

В'язкість рідини. В'язкість рідини є основним чинником в доданні форми розпилю туману. У меншій мірі на форму впливає потік води. Висока в'язкість води сприяє високому тиску в системі туманоутворення, що призводить до малого кутку розпилю.

Жорсткість води для системи туманоутворення. Звичайна вода складається не тільки з атомів водню і кисню, з якими ми всі так знайомі, вона також містить комбінації кальцію, магнію, натрію, кремнію і ряд інших розчинених мінералів, обложених з екологічних джерел.

Жорсткість води - це властивість води, яка визначається присутністю в ній розчинених солей кальцію і магнію. У РБ дана величина виражається в мілімоль на 1 дм³ (1 ммоль Ca²⁺ + = 20,04 мг; 1 ммоль Mg²⁺ + = 12,16 мг).

Для систем туманоутворення, чим м'якше вода, тим більше прослужить обладнання системи, і жорсткість повинна бути не більше ніж помірною

Пом'якшення води можна зробити за допомогою спеціальних фільтрів або хімічними процесами. Хімічний полягає в заміщенні іонів кальцію і магнію на іони натрію.

4. Проектування системи туманоутворення.

Штучний туман утворюється таким чином: вода під тиском подається по

трубопроводах на форсунки; через маленькі отвори рідина викидається у вигляді тоненьких струменів; крапельки настільки малі, що практично відразу випаровуються, утворюючи туман. Води при цьому витрачається зовсім не багато.

Система може створювати і холодний, і гарячий туман. Крапельки теплої хмари довше тримаються в повітрі. Як у лазні, такий туман густий і щільний - це створює естетичний ефект. Холодний туман частіше використовують в приміщеннях, де вирощують тварин або рослини, він «прагматичніше».

Туманоутворення - це порівняно новий напрям в ландшафтному дизайні. Невелика хмарка вигідно підкреслить потрібні елементи архітектури або ландшафту: водойми, фонтани, водоспади, басейни, альпійські гірки і т.д.

Добре туманом зустрічати світанок. Грамотно використовуючи ліхтарі, лазери або ультрафіолетові лампи, можна, наприклад, викликати ефект веселки, який підкреслить неповторну свіжість ранку. Або, навпаки, створити чарівний, що переливається фарбами нічний пейзаж.

Під час літньої спеки система краплинним зрошенням значно знижує температуру. Доведено, що у зоні роботи генератора температура на 10-15 градусів нижче навколишнього середовища. Притому, чим гаряче повітря і нижче вологість, тим ефективніше працює система.

При випаровуванні туману не тільки знижується температура всередині ділянки, а й створюється своєрідний «купол» над ним. Він стає захисним бар'єром, який не пропускає пил і комах.

Система туманоутворення складається з таких елементів:

1. Насосна установка високого тиску;
2. Фільтр для води;
3. Сопла для розпилювання;
4. Допоміжне знаряддя: труби високого тиску, трійники, уголки, муфти, заглушки, ріплення (рис. 30).

Завдяки прекрасним розчинним властивостям води, туман здатен усувати неприємні запахи.

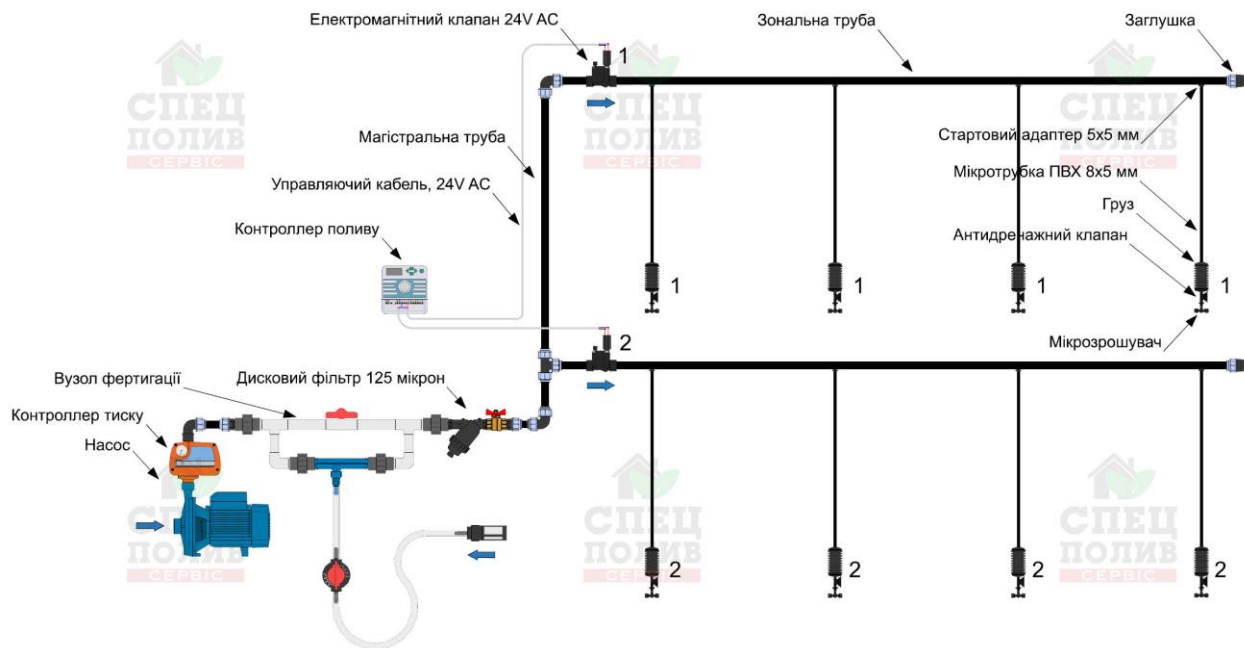


Рис. 30. Схема монтажу система туманоутворення.

Підтримання вологості важливо і в тепличному, і в грибному господарстві - тут система туманоутворення просто необхідна.

5. Монтаж системи туманоутворення.

Насосні установки для системи туманоутворення. Насос створює високий тиск для системи туманоутворення. Усередині кожного насоса поршень створює тиск порядку 100 бар. Це високий тиск дозволяє створювати ультратонкий туман, що швидко випаровується.

Гідроблоки виготовляються з різних матеріалів: чавун, алюміній, латунь, сталь і т.д. Переважно використовують сталь і латунь. Краща поршнева група, яка придатна для ремонту, на відміну від кераміки, це металева і мембранна. Мембранна група не створює високого тиску.

Гідроблоки застосовують коленвалові і з приводом. Стандартні насоси мають електроприводи, потужністю до 3,3 кВт.

Сопла для систем туманоутворення. На рисунку 31 зображено типове сопло для системи туманоутворення. Важливою особливістю будови сопла є наявність клапана, який запобігає підтіканню системи як під час роботи, так і під час очікування роботи системи туманоутворення. Сопло спрацьовує на

тиску від 0,5 атм. Кількісний витрата води (гр/хв) залежить від діаметра сопла, про що свідчить нижче наведений малюнок.

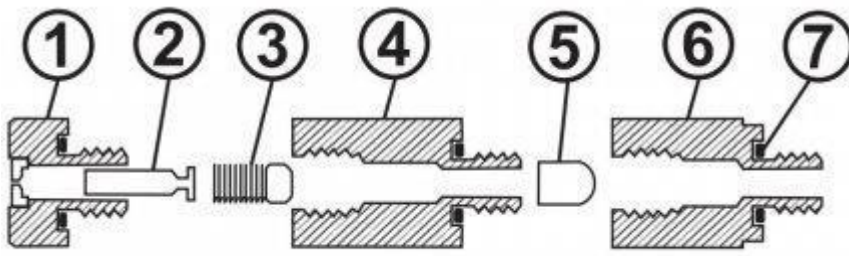


Рис. 31. Сопло для системи туманоутворення: 1-головка сопла; 2-анти-крапельний клапан; 3-анти-крапельна пружина; 4-корпус; 5-фільтр; 6-корпус; 7-кільце.

У результаті різних технічних умов використання систем туманоутворення, існують різні сопла. Вибрати правильну форму розпику і саме сопло є дуже важливим завданням для роботи самої системи туману. На сьогоднішній день існує близько 200 видів сопел (запатентованих). Використовуються в різних сферах. Для охолодження найчастіше застосовуються звичайні сопла.

Дія сопел на об'єкт охолодження. Значення впливу спрею на об'єкт залежить від його форми розподілу, кута розпилення і величини крапель. Як правило, найбільш ефективними є дрібнодисперсні спреї. Менш ефективними є спреї у вигляді порожнього конуса. Найменшу активність мають спреї, у яких потік рівномірний протягом усього шляху поширення туману (суцільний пучок).

Технічне виконання системи туманоутворення. Розбризкування туману здійснюється соплами і вентиляторами.

Лінійна система з соплами призначена для охолодження відкритих площ, а її перевагою є простота монтажу установки. Розпилювачі такої системи оснащені протикраплинним клапаном: при зниженні тиску води він запобігає можливість збирання туману в краплі (рис. 32).

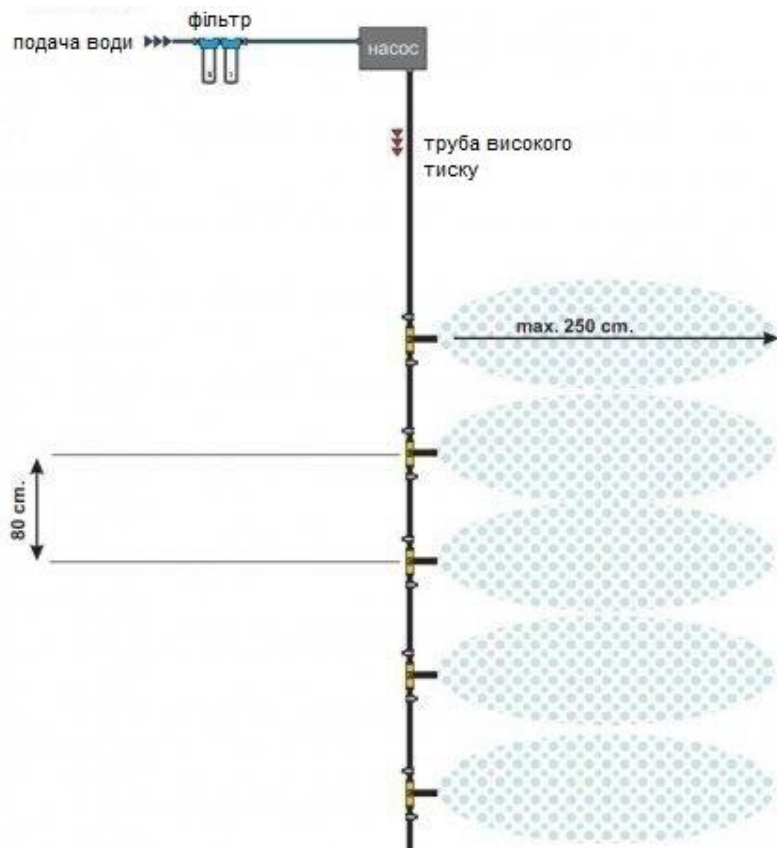


Рис. 32. Лінійна система туманоутворення.

Найефективніша система для пониження характеристик навколишнього середовища - це вентиляторна, яка найбільш ефективно працює в жаркому кліматі і в місцях відсутності природного руху повітря. Вентилятори з вмонтованими форсунками розміщуються на стінах, або каркасах конструкцій, і при обертанні розподіляють водяний туман рівномірно по всьому охолоджуваному об'єму (рис. 33).

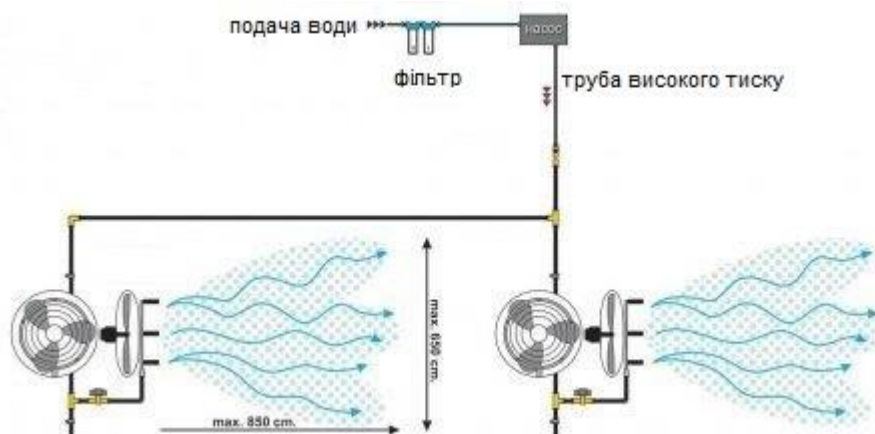


Рис. 33. Розбризкування туману соплами і вентиляторами.

Портативні переносні системи туманоутворення. Даний вид систем туманоутворення дуже зручний і практичний в експлуатації. Принцип дії досить простий. На обертовому вентиляторі закріплено сталеве кільце, на якому

розташовуються стандартні сопла. При бажанні їх можна міняти на інші сопла для туманоутворення. Внизу, біля основи вентилятора, є ємність з фільтром для води і насос, що дозволяє працювати в автономному режимі близько 3-5 годин, в залежності від моделі туманоутворюючого вентилятора. Ємність системи туманоутворення має об'ємом близько 60 літрів. Єдиним недоліком є його локальність. Радіус дії обмежений 5-8 метрами. Об'єм, який охолоджує даний пристрій становить до 30 кубічних метрів. Його дуже зручно застосовувати у невеликих приміщеннях: паби, патіо, ресторани, готелі, дискотеки, басейни, кріті торгові майданчики, фабрики, теплиці, державні та приватні сади, офіси і т.д. Дана модель досить безшумна, рівень шуму менше 55 дБ.

Револьюційна система охолодження для великих відкритих площ Totem і Arch була розроблена і реалізована технічними спеціалістами та промисловими дизайнерами, щоб гарантувати краще охолодження на відкритих майданчиках з підвищеною температурою навколишнього середовища. Дане обладнання працює на фізичному принципі охолодження, створюючи тонкий і легкий туман.

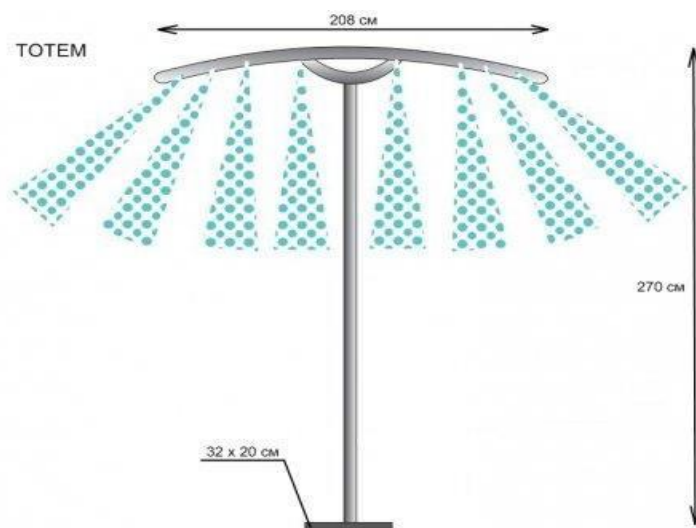


Рис. 34. Система туманоутворення Totem.

Близько 3 метрів у висоту і 2 метри в ширину. Вони зроблені з сталевій трубки діаметром 60 мм, самостійно стоять і дуже прості в установці. Деякі моделі можуть бути у вигляді арки, наполовину арки, парасольки, колонки або подвійні дуги. Підставки Тотема можуть бути як видимими, так і прихованими в землі. Фіксуються за допомогою гвинтів на підлогу. Догляд та технічне

обслуговування проводиться досить просто і безпечно. Інноваційні сопла дозволяють виробляти технічні операції з комфортом і без сходів. Арка забезпечена змінними соплами з інтегрованим фільтром. Кількість сопел і форма може варіюватися від вимоги клієнта (рис. 34, 35).

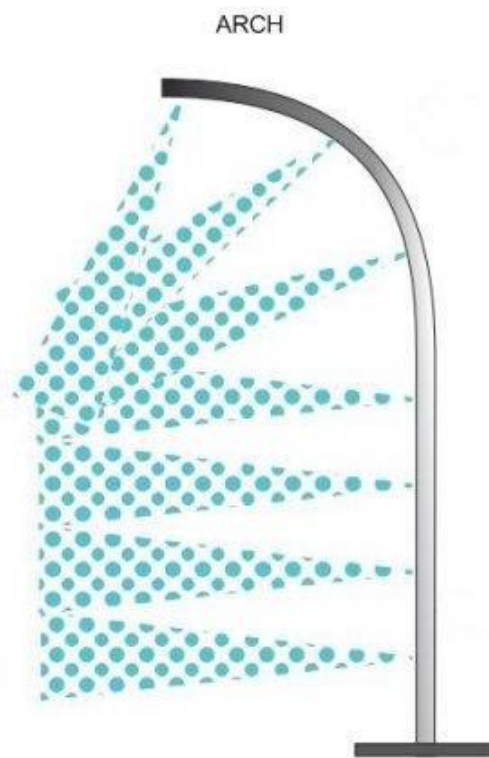


Рис. 35. Система туманоутворення Arch.

Управління системою туманоутворення. Управління туманом може відбуватися як вручну, так і автоматикою з контрольно - вимірювальними приладами. Сортамент автоматики дуже різноманітний. У кожному технічному завданні застосовується своє управління туманом. Комуś дуже важлива вологість, для когось температура, а для когось взагалі необхідний розпил хімікатів.

Розглянемо управління туманом на підтримуванні вологості на одному рівні. Контролер складається з датчика вологості (гігрометра) і блоку управління. На блоці розташована розетка, в яку підключається насос. Контролер, порівнюючи свідчення гігрометра і бажану вологість приміщення (вручну заносяться дані в блок управління), управляє розеткою, в яку включений насос. Так відбувається управління туманом. При використанні вентиляторів і розбиванні системи туману на зони (тобто використання електромагнітних клапанів) схема управління ускладнюється.

ЛЕКЦІЯ 8.

ТЕМА: АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ ПОЛИВУ ГАЗОНУ І САДУ

Питання лекції:

1. Ландшафт з автоматичною системою поливу, переваги.
2. Складові автоматичної системи поливу.
3. Особливості складання проекту автоматичної системи зрошення.
4. Монтаж системи.

1. Ландшафт з автоматичною системою поливу, переваги.

Щоб не виникла необхідність власникам ділянки поливати сад власноруч та ще й вручну, необхідно створити систему автоматичного поливу. Осінь найбільш відповідний період для цього (до перших заморозків, так як система поливу повинна "зимувати" сухою), так як монтаж в цей період не зашкодить більшості рослин саду.

Система автоматичного поливу - це інженерно-технічний комплекс, який забезпечує автоматизований полив певної території за заданим графіком.

Системи бувають:

- напівавтоматична система автополиву - запрограмована на часовий режим, враховує тривалість поливу кожної зони;
- автоматична система автополиву - спрацьовує від датчиків вологості повітря, включається автоматично.

Переваги автоматичної системи поливу:

1. Можливо залишити сад без догляду на тривалий час. (Ви можете уїхати у відпустку на ціле літо і бути впевненими в тому, що сад буде в порядку).
2. Можливість використання більш широкого асортименту рослин на ділянці. (Створення умов підвищеної вологості для екзотичних рослин, які не живуть у даній кліматичній зоні і для яких звичайної вологи (роса, дощ)

недостатньо. Інші способи підвищення вологості можуть виявитися набагато складнішими і дорогими, ніж установка автоматичної системи поливу. Таким чином будуть збережені вкладення в рослини.)

3. Автоматичний полив рівномірно розподіляє воду і таким чином створює умови для рівномірного росту газону.

4. Економія фінансів. (Система витрачає менше електрики, ніж при ручній системі поливу (шланг з насосом) і економно розподіляє воду).

5. Можливість внесення добрив разом з водою. (Дозволяє здійснювати підживлення рослин розчиненими у воді добривами, відповідно до заданого режиму)

6. Скорочення фізичних витрат.

7. Естетична складова. (Замість відер і шлангів можна бачити в саду міні- фонтани, які його прикрашають. Вузли та механізми системи практично повністю сховані під землею і не псують ландшафт)

2. Складові компоненти автоматичної системи поливу.

Система поливу складається з:

1. Пульта управління
2. Електромагнітних клапанів
3. Поливальних головок
4. Труби різного діаметра
5. Компресійні фітінги.
6. Насосна станція

1. Пульт управління - це міні комп'ютер, простіше кажучи, мозок системи, який керує нею, відповідно до заданої програми. У його функції входить стежити за погодою за допомогою метеостанції, автоматично включати і вимикати насос, вимикати систему, якщо йде дощ.

Професійний пульт може бути запрограмований на 365 календарних днів, охоплювати до 12 зон поливу, здійснювати до 4 поливів на добу, і мати захист від стрибків напруги. Вартість коливається від 1500 грн до 6000 грн. Він може бути встановлений або на вулиці або в будинку.

2. Електромагнітні клапани - виконують роль кранів, до них

підводяться труби. Вони відкриваються або закриваються від команди з пульта управління, і через них здійснюється подача води на поливальні головки.

3. Поливні головки - (їх ще називають спринклери) безпосередньо вони і здійснюють полив. Монтують їх під землею. При подачі тиску в систему трубопроводів з них висувуються штоки з форсунками. Висота підняття форсунки - від 5 см до 30 см.

Головки умовно ділять на два основних види: 1). роторні; 2). віялові.

1). **роторні** - з механізмом кругового обертання в серцевині головки за допомогою пластмасової триступеневої зубчастої передачі. Вони поливають поверхню радіусом 11 і більше метрів. Призначені для поливу великих площ, наприклад міських парків, спортивних майданчиків, полів для гри в гольф і т.і.

2). **віялові** - (розбризкувачі, статичні, зонтичні) без механізму кругового обертання серцевини поливальної головки. Призначені для поливу маленьких ділянок, клумб. Поливає поверхню радіусом від 1,2м до 9м. Бувають з регульованою, так і з нерегульованою довжиною струменя.

Такі поливальні головки оснащуються насадками (соплами), які бувають різними, для різних завдань (дальній полив, ніжний полив, прикореневої зони, полосою і т.п.)

В свою чергу сопла (насадки) діляться на:

- ротаторного типу;
- спрейового типу.

Залежно від специфіки застосування в кожній конкретній ситуації, а також необхідності регулювання - форсунки для поливу мають чітку класифікацію. Це спрощує процес вибору. Таким чином можна ще до підбору конкретної моделі визначитися з типом необхідної форсунки, що значно спрощує підбір сопла для зрошувача. Наведена докладна технічна інформація на кожен модель в каталогах дає точну інформацію про гідравлічні характеристики форсунок для поливу.

Ротаторні насадки мають механізм регулювання радіусу поливу (довжини струменя). Завдяки широкому модельному ряду багатоструменеві форсунки здатні вирішити практично будь-яке завдання при зрошенні

територій. Відмінними рисами цих форсунок є низька витрата води, рівномірне зрошення на всій території поливу і відсутність "мертвих зон" в безпосередній близькості від поливальної головки.

Висока ефективність зволоження ґрунту, яка забезпечують ротатори обумовлена перш за все низькою швидкістю обертання головки. Така реалізація конструкції дозволяє рівномірно зрошувати ґрунт по всій площі поливу, дана розробка по праву займає перші місця в тих випадках коли потрібно полив найвищого класу.

Роторні головки не встановлюють в одній зоні з віяловими головками через різну інтенсивність поливу.

4. Труби різного діаметра - найбільш поширені - поліетиленові і ПВХ. Їх закопують в землю на глибину 30-40 см (для магістральної лінії і 15-20 см для бічних ліній). Як правило, труби на зиму потрібно продувати компресором, інакше вони можуть полопатися від морозу. З'єднання труб буває: зварювання в розтруб, компресійний або різьбове з'єднання труб.

Труби розраховані на певний тиск води, дешевий варіант витримує тиск в 3 атм, фахівці рекомендують не експериментувати і не економити і встановлювати труби, які витримують 16 атм.

5. Компресійні фітинги призначені для з'єднання труб різного діаметру, підключення поливних головок.

В сучасних магазинах дуже великий вибір компресійних фітингів під різний діаметр труб починаючи від труб діаметром 20 см, потім 25 см, 32, 40, 50 і т.д.

З'єднувальні фітинги діляться на трійники, муфти, коліна або їх називають кутки, заглушки.

Фітинги є такі, які з'єднують труби одного діаметру, з'єднують труби різних діаметрів (перехідники). Є перехідники на сантехнічну, дюймову систему вимірювання. Такі фітинги мають різьбове з'єднання внутрішнє або зовнішнє. І мають відповідне позначення маркування:

- ВР – внутрішня різьба; або
- НР – зовнішня (наружна) різьба.

Якщо вода буде надходити не з водопроводу (в якому, до речі, часто не буває потрібного тиску води), знадобиться ще і насосна станція, яка буде використовувати воду з колодязя чи водойми.

Все це разом працює таким чином:

1. Магістральний трубопровід знаходиться під постійним тиском, який створює насосна станція;
2. Сигнал з пульта управління через кабелі надходить до магнітних клапанів;
3. Клапан відкривається і вода з водопроводу або спеціальної ємності надходить до поливної головки.
4. Поливальна головка рівномірно розподіляє воду.

3. Особливості складання проекту автоматичної системи зрошення.

Для складання проекту необхідно:

1. Мати план ділянки;
2. Мати дендрологічний план, на якому вказано всі існуючі і плановані для посадки рослини, їх найменування (вид, сорт) і їх розташування на території;
3. Джерело надходження води. Якщо це водопровід, то технічні дані по тиску в водопроводі, діаметр трубопроводу;
4. Визначити місце установки насосної станції і пульта управління
5. Місцезнаходження виходів електроживлення

Роботи можна розділити на два етапи - проектування та монтаж.

Проектування поділяється на такі види робіт:

1). Зонування

Одночасний полив великої ділянки, як правило, неможливий, через недостатній тиск води в звичайному водопроводі і по ряду інших причин, тому проводимо зонування території (тобто визначаємо черговість зрошуваних зон). Визначаються зони з різним режимом поливу, наприклад: полив газону, полив клумб, полив дерев, і т.п. і підбираються оптимальні за своїми характеристиками поливальні головки, робота яких повністю перекриває зону.

2). Гідравлічний розрахунок і розподіл на канали - один з найважливіших етапів проектування. У нього входить:

- а). розрахунок кількості води, що споживається системою;
- б). визначення діаметра труб;
- в). розподіл поливних зон;
- г). визначення параметрів насоса

д). встановлення об'єму накопичувальної ємності (вона потрібна якщо параметри джерела води не збігаються з параметрами, необхідними для нормальної роботи системи автоматичного поливу). Запас води для одноразового поливу ділянки площею 15 соток зазвичай поміщається в баку місткістю 3 м³, для ділянки від 30 соток ємність збільшують до 5 м³ і більше.

Основне завдання проектувальника: знайти оптимальний і економічно вигідний варіант напірного вузла. (Напірний вузол - це система, яка забезпечує необхідний тиск води в трубах (за рахунок насосної станції, або водонапірної башти або додаткових ємностей)

3). Визначення типу управління системою автоматичного поливу.

Пульт управління визначається в залежності від кількості зон поливу.

4). Трасування місцевості. Так називають визначення місць прокладки трубопроводів.

5). Кошторис. Це завершальний етап. Складається повна специфікація матеріалів та визначається вартість робіт.

Проект системи автоматичного поливу ділянки складається з:

- 1. Пояснювальної записки до схеми поливу;
- 2. План-схеми з радіусами і секторами поливу (рис.1);
- 3. Схеми з'єднання між собою елементів системи поливу;
- 4. Специфікації матеріалів;
- 5. Попереднього укрупненого кошторису на роботи по влаштуванню системи поливу.

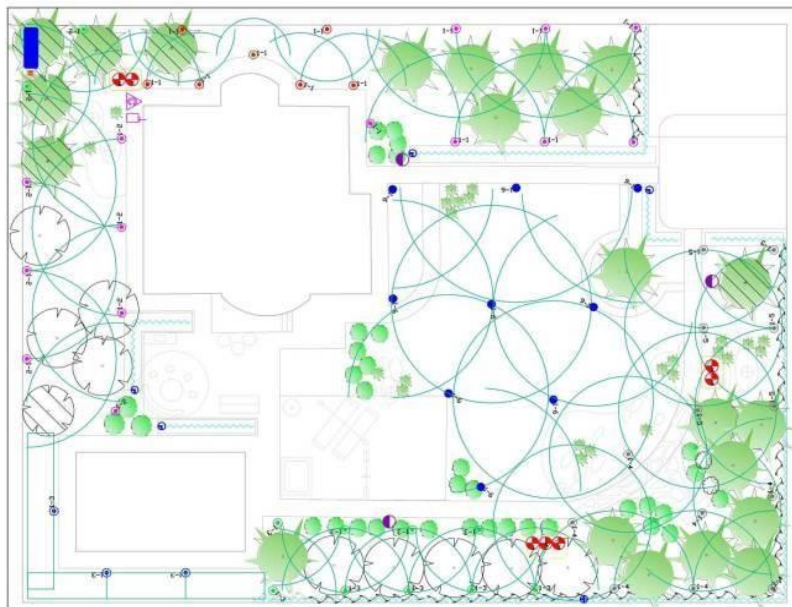


Рис. 36 План-схема з радіусами і секторами поливу

4. Особливості монтажу автоматичної системи зрошення.

Монтаж системи поливу найкраще здійснювати, коли:

- прокладено доріжки;
- підготовлено родючий шар для посіву газонної трави;
- посадили всі рослини;
- перед посівом або укладкою рулонного газону.

На цьому етапі потрібно бути уважними, так як від рівня виконання робіт буде залежати як довго і наскільки якісно, буде служити система.

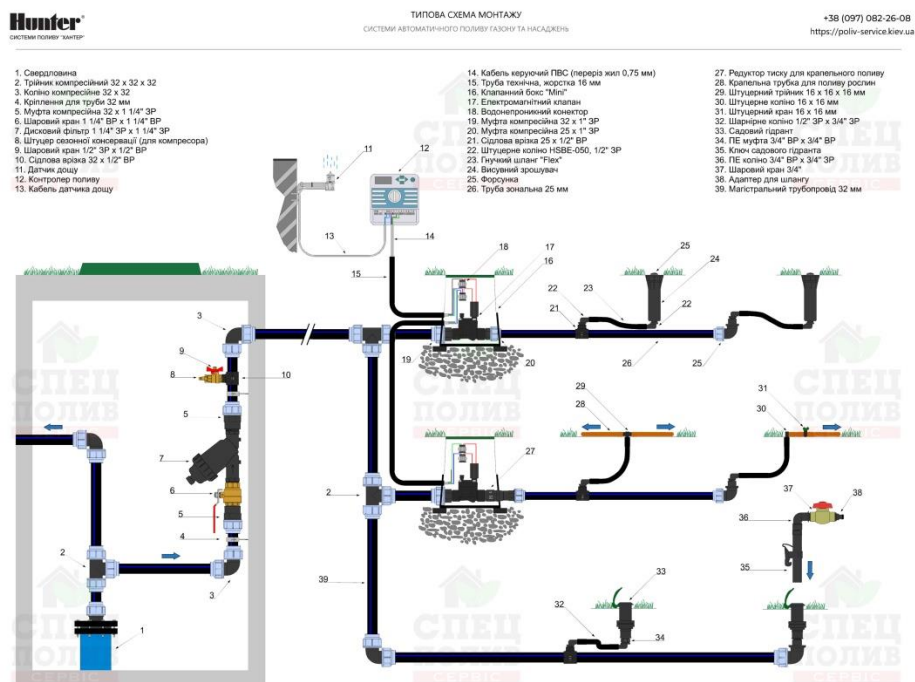


Рис. 37. Типова схема збірки системи автополиву

Основні етапи виконання робіт:

1. Початковий етап. Земельно-підготовчі роботи.



Рис. 38. Земельно-підготовчі роботи.

1.1 Спочатку необхідно зробити розмітку ділянки згідно зі схемою, для зручності використовуйте сигнальні прапорці на місцях майбутніх зрошувачів.

1.2 Під час прокопів необхідно бути уважним і обережним. На ділянці можуть бути задалегідь прокладені газові, водні, каналізаційні, електричні комунікації;

1.3 Основними правилами розмітки є:

- Точки поливу повинні розташовуватися таким чином, щоб зрошувачі добивали до сусідньої точки поливу і перекривали радіус, зрошувач повинен виконувати свій радіус поливу при цьому перекривати сектор поливу протилежних точок поливу, а також тих, що знаходяться в одній лінії зліва та справа;
- Для правильного розташування слід розміщувати форсунки рівномірно, для цього необхідно заміряти загальну відстань і розділити його на рівні відрізки відповідно до кількості точок, але це тільки в тих випадках, коли зона має рівномірний периметр, але починати потрібно з крайньої форсунки з урахуванням правильного відступу від бордюру, стіни, огорожі і т. д. Параметри відступів форсунок дивіться нижче;
- Сума витрати води зрошувачів в межах однієї зони не повинна перевищувати робочу точку тиску на даній ділянці;

1.4 Ширина траншеї повинна бути не менше 25 см (штик лопати), глибина 40 см (півтора багнета);

1.5 Земельні роботи повинні проводитися так, щоб не було забруднення стін, парканів, доріжок. У випадках, коли немає місця для скидання землі, можна використовувати доріжки або інші бетонні майданчики, але з покриттям поліетиленової плівки;

1.6 Під час прокопки необхідно дотримуватися порядок накладання шарів різних видів ґрунту. Чорнозем скидаємо окремо, глину окремо і т. д. Це робиться для того, щоб при засипці не порушувати послідовність ґрунтових нашарувань.

2. Підготовка траншеї на газоні. (Для випадків, коли на ділянці вже є газон)



Рис. 39. Зняття газону перед укладанням системи автополиву

2.1 Перед підготовкою траншеї потрібно акуратно зняти дерен, прорізавши його ножом або лопатою шматками не менше 25 см в ширину і 1 м в довжину.

2.2 Товщина знятого дерну повинна бути не менше 10 см;

2.3 Не рекомендується тримати знятий дерен на поверхні тривалий період часу;

2.4 В жарку погоду небезпечно тримати газон під плівкою більше двох годин, так як є ризик висихання знятого дерну;

2.5 Знятий газон і викопана земля окремо вирішиться на попередньо постелену поліетиленову плівку;

2.6 Знятий і свіжопостелений газон необхідно утримувати у вологому середовищі, тобто добре проливати з шлангу або іншим способом;

2.7 Під час прокладання газону необхідно провести ретельне трамбування ґрунту;

2.8 При трамбування газону важливо дотримуватися існуючий рівень землі.

3. Прокладка трубопроводу і кабелю.

3.1 При прокладці труб дотримується порядність, естетичність і практичність. Коли в траншеї кілька труб, то їх слід укласти одну за одною горизонтально, а не вертикально;

3.2 Перед укладанням труби слід звільнити траншею від великих часток, які можуть зашкодити їй в майбутньому, прибираємо камені, уламки бетону, металу, скла тощо;

3.3 Прокладка і з'єднання труб муфтами, трійниками, колінами проводиться згідно зі схемою і таким чином, щоб виключити будь-які перегини на всіх ділянках трубопроводу;

3.4 Під час встановлення будь-якої муфти необхідно стежити за дотриманням правил монтажу та переконатися в надійності з'єднання;

3.5 Кабельна продукція повинна мати захисну оболонку. Для землі це технічна труба, для зовнішньої прокладки або в приміщенні використовуємо футляр ПВХ, гофровану трубу, короб;

3.6 Після прокладки труб і кабелів необхідно провести щільне трамбування землі під ними і над ними;

3.7 Для якісної трамбування настійно рекомендується поступово утрамбувати землю шарами. Для того щоб земля під газоном з часом не просіла, необхідно якомога щільніше трамбувати ґрунт;

3.8 При укладанні кабелю, необхідно стежити за цілісністю оболонки ізоляції. Якщо виявиться розрив, то потрібно здійснити ремонт за допомогою клейової термоусадочної трубки.

4. Встановлення клапанного боксу і електромагнітного клапана.

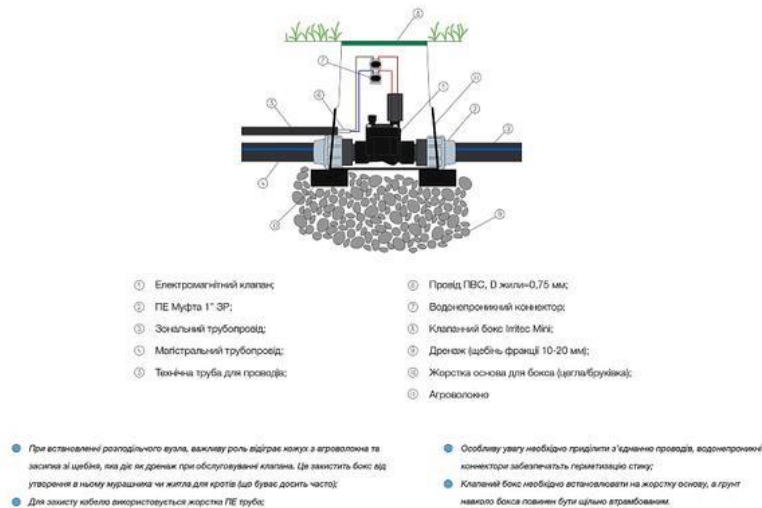


Рис. 40. Встановлення клапанного боксу і електромагнітного клапана

4.1 Клапан повинен бути розташованим в спеціальному пластиковому боксі, який встановлюється так, щоб верхня кришка боксу була в рівень землі.

4.2 Перед встановленням клапанного боксу слід підготувати, прокопати місце так, щоб нічого не заважало для вільного і комфортного монтажу клапанного вузла;

4.3 Необхідно з'єднати магістральну і зональну труби, дотримуючи правильний напрямок, який зазначається на самому клапані у вигляді стрілочки, магістраль від початку напряму і зональна протилежно, тобто, за напрямом води;

4.4 Для підключення клапана до трубопроводу використовуються муфти з дюймової зовнішньої або внутрішньої різьби, в залежності від типу клапана;

4.5 Для розміщення декількох клапанів використовується гребінка;

4.6 При підключенні проводів до електромагнітного клапана, потрібно пам'ятати закономірність: нульова жила одна загальна для всіх клапанів, фаза у кожного клапана окремо своя. При цьому порядок підключення двох проводів на самому клапані не має значення. В якості нульового проводу використовується жила проводу синього кольору, а для фазного – жила будь-якого іншого кольору;

4.7 Для ізоляції скрутки або спайки використовується тільки водонепроникні коннектори з гелем;

4.8 Перед монтажем електромагнітного клапана підстава місця установки необхідно засипати дрібним щебнем. Під шар щебню бажано стелити геотекстиль, що допоможе запобігти росту бур'янів та освіта насипів від різних комах. Шар щебню повинен бути не менше 15 см;

4.9 Після монтажу даного сайту встановлюється клапанний бокс, попередньо перевіривши горизонтальний і вертикальний рівень. Місце встановлення необхідно ретельно запресувати.

5. Встановлення точок поливу.



Рис. 41. Встановлення точок поливу.

5.1 При встановленні зрошувача, необхідно дотримуватися [схему підключення](#):

Сідловий хомут або Коліно з внутрішньою різьбою $\frac{1}{2}$ > Штуцерне коліно $\frac{1}{2}$ » > Гнучкий шланг > Штуцерне коліно $\frac{1}{2}$ > Зрошувач > Сопло;

5.2 Встановлювати корпус зрошувача необхідно строго за рівнем дерну існуючого або майбутнього газону. Низький рівень установки з часом призведе до забруднення штанги зрошувачів, а сильно піднятий зрошувач легко зашкодить газонокосарка;

5.3 Важливо, уважно стежити за тим, щоб не було перегинів на гнучкому шлангу;

5.4 Правильне встановлення зрошувачів:

- Корпус зрошувача зі спреєвими насадками встановлюється з відступом 10 см від бордюру, краю доріжки, бетонної площадки до центру насадки, і 15 см від стіни, огорожі до центру зрошувача;
- Зрошувачі з ротаторними насадками і ротори встановлюються з відступом в 15 см від бордюру і 25 см від стіни;

5.5 Під час встановлення хомута, штуцерних колін, муфт, кранів потрібно уважно стежити за рівнем ущільнення різьбових з'єднань і використовувати для цього необхідні кошти, а саме:

- Фум стрічка для ущільнення пластикових різьбових з'єднань;
- Ущільнювальні гумові кільця для хомутів, муфт;
- Пакля сантехнічна і паста для ущільнення металевих різьбових з'єднань;

5.6 Після закінчення земляних робіт необхідно запустити систему і промити її через промивні сопла, які йдуть в комплекті зрошувачів за замовчуванням і тільки після цього міняти їх на потрібні сопла.

6. Встановлення гідранту



Рис. 42. Встановлення гідранту

6.1 Садовий гідрант зроблений з міцного пластику і його конструкція розрахована так, щоб встановлювати в землю.

6.2 Гідрант також можна розташувати в спеціальному міні-боксі, який засипається щебнем, не доходячи 3 см до верхнього рівня гідранту. (Але також може бути міні-бокс з вбудованим краном);

6.3 Гідрант це водопровідна точка швидкого доступу, який можна використовувати як додаткове джерело поливу, для зрошення городів, теплиць, клумб, квітників. А також для будь-яких інших цілей де потрібна технічна вода. Наприклад для миття автомобіля, мийки доріжок, огорож і т. д. Особливо, рекомендується планувати гідранти ближче до паркувальної зони, щоб можна було з легкої доступністю промити автомобіль або в жарку погоду зволожити пилові доріжки, бетонні покриття;

6.4 У комплекті з гідрантом йде пластиковий ключ, до якого можна приєднати садовий шланг через перехідник або кран на 3/4;

6.5 Рекомендується для стійкості і надійності експлуатації кріпити гідрант до убитої в землю арматури;

6.6 Для зручності монтажу гідранта, труба, на який він буде встановлений, повинна знаходитися в горизонтальній площині.

7. Монтаж крапельного поливу

7.1 Під час прокладання крапельної труби необхідно враховувати рівномірність поливу по всій крапельній зоні;

7.2 Не рекомендується прокладати крапельну трубу з емітером під землею. Для цього існує крапельна труба для підземного зрошення;

7.3 Якщо дендроплан передбачає геотекстиль на клумбі, то труба прокладається під ним;

7.4 Щоб зберегти естетичний вигляд і рівномірність поливу крапельної системи використовуються різні аксесуари 16ого діаметра: коліна, трійники, перехідники, заглушки;

7.5 Крапельна труба фіксується спеціальними пластиковими фіксаторами;

7.6 Для встановлення крапельного поливу за допомогою окремих крапельниць, використовується сліпа труба ПНД 16-ого діаметра. Потрібно

проробити отвори з допомогою діркопробивача, вставити перехідник, який йде в комплекті з крапельницею, відміряти потрібний відрізок мікротрубки, і приєднати його до крапельниці. Крапельниця встановлюється під рослиною, з невеликим відступом від стовбура;

7.7 При встановленні стійок з крапельницями необхідно враховувати особливість росту цієї рослини, робіть невеликий відступ від заснування при необхідності.

8. Встановлення контролеру і датчика дощу.

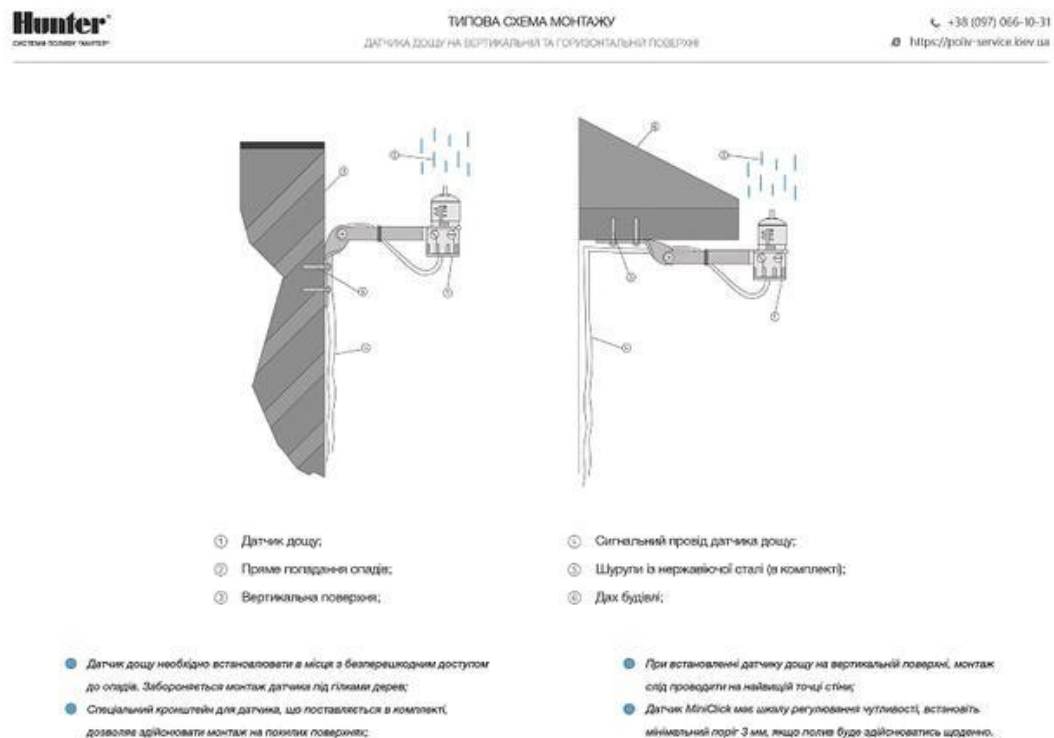


Рис. 43. Встановлення контролеру і датчика дощу.

8.1 При встановленні контролеру потрібно враховувати зручність його подальшого використання, тому рекомендується встановлювати контролер на рівні очей;

8.2 Також важливо дотримуватися надійності кріплення, будь то стінка, паркан або бетонний стовп;

8.3 Датчик дощу необхідно закріпити на кут даху будівлі або на будь-яку іншу височину, так щоб над ним не було перешкод, які будуть перекривати попадання дощу, а згодом призведуть до неправильної роботи датчику, як зазначено на схемі;

8.4 Для встановлення контролера і датчика використовується тільки надійні засоби кріплення - саморізи, дюбелі при необхідності, монтажну стрічку для кріплення до бетонного стовпа, для гіпсокартонних стін використовується спеціальні дюбелі;

8.5 Для підключення зон поливу існують пронумеровані клеми на самому контролері, куди підключаються фази, також є клема живлення «24VAC», клема «SEN» для підключення датчика і загальна для всіх зон клема «C» нульових жил.

9. Встановлення і обв'язка насосного обладнання.

9.1 Рекомендована схема підключення системи поливу до насосу виглядає наступним чином:

Насос > Автоматика > Кран > Фільтр > Кран > Врізаний кран зі штуцером під компресор > Манометр > Магістральна труба поливу (за схемою);

9.2 Обв'язку насосного обладнання потрібно робити, зберігаючи зручність пересування під час сервісного обслуговування в даному приміщенні або приямку;

9.3 При обв'язці слід вести труби по стіні, фіксуючи їх оцинкованими хомутами;

9.4 Не рекомендується звужувати діаметр магістралі, наприклад якщо труба 32мм, то переходи і різьбові з'єднання не повинні бути менше одного дюйма;

9.5 При заборі води з водойми необхідно забезпечити належну фільтрацію води, для цього використовуються сітчасті фільтри і фільтри грубого очищення;

9.6 На початку всмоктуючої магістралі встановлюється зворотній клапан;

9.7 Перед першим запуском поверхневого насосу необхідно заповнити його водою і стравити повітря з насосу, а також всмоктуючої труби.

10. Встановлення накопичувального резервуару

10.1 Перед встановленням накопичувальної бочки необхідно заміряти її і підготувати місце для монтажу;

10.2 Ємність встановлюється на фундамент, висота якого повинна бути не менше 5 см від рівня ґрунту. Товщина фундаменту – 15 см.;

10.3 Після розмітки місця розміщення прокопується котлован глибиною до 15см;

10.4 По периметру котловану встановлюється опалубка з дерев'яних дошок;

10.5 Далі готується і трамбується подушка з щебню товщиною до 5 см;

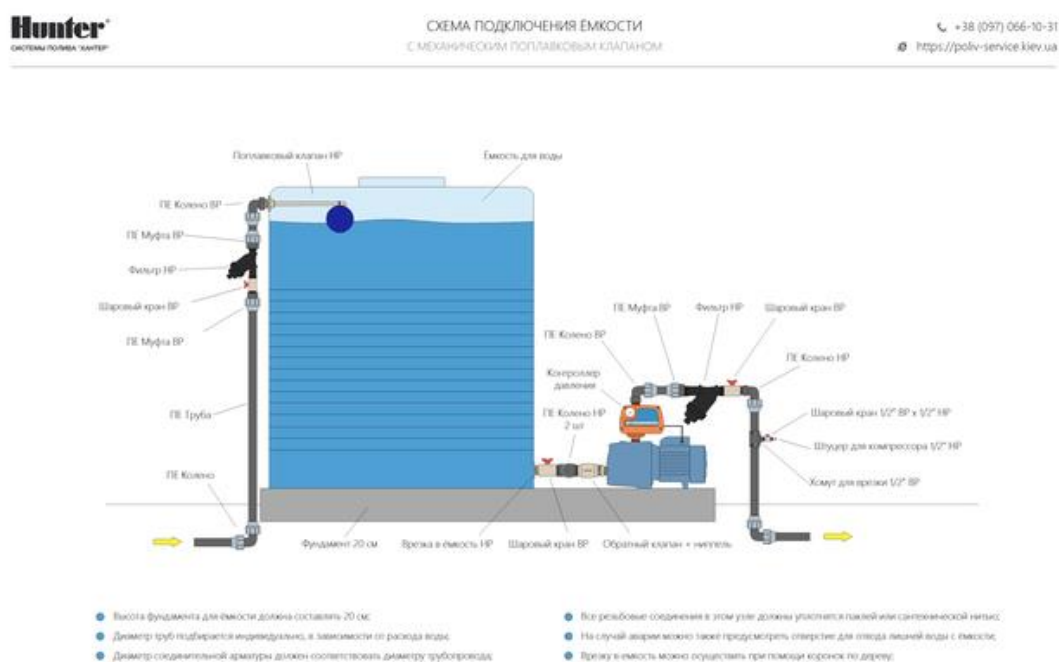


Рис. 44. Встановлення накопичувального резервуару

10.6 Підготовлене місце необхідно залити цементним розчином у даному співвідношенні: на 1 кг цементу використовувати 3 кг піску і 4 кг щебню. Воду доливати таким чином, щоб вийшов розчин середньої консистенції. Готовий розчин не повинен стікати з лопати занадто швидко і легко;

10.7 Залитому фундаменту потрібно дати підсохнути 2 дні для його подальшої експлуатації.

11. Запуск поливу і налаштування форсунок

11.1 Під час стартового запуску необхідно відстежити роботу насосу і при необхідності налаштувати реле тиску так, щоб забезпечити стабільну роботу насосу і виключити часте включення і виключення;

11.2 Для налаштування тиску регулюється дві пружини на самому механічному реле тиску. Велика пружина відповідає за верхній поріг відключення насосу, маленька пружина за відрізок між включенням і виключенням. Налаштування реле краще проводити при роботі і повній ізоляції системи поливу від будь-яких інших водозаборів.

11.3 Також потрібно підтримувати правильний рівень тиску повітря в гідроаккумуляторі (гідробак), якщо він підключений до системи поливу і при необхідності підкачати. Принципова норма для коректної роботи гідробаку, це / – 0.2/ ділення від нижнього рівня включення насосу. Наприклад, якщо насос включається при 2.0 бар, то тиск повітря в баку має бути 1.8 бар. Підкачку потрібно проводити при порожньому баку. (Без води);



Рис. 45. Запуск поливу і налаштування форсунок.

11.4 Далі слід налаштувати форсунки кожної зони поливу по черзі, відрегулювати дальність і сектор поливу;

11.5 Не бажано, щоб вода потрапляла на стіни, паркан і т. д. так як це може призвести до розмивання матеріалу або його «фарбування», особливо якщо у воді є залізо, мул і т. д.;

11.6 Сектор дії зрошувачів повинен відповідати сектору поливу на схемі перекриття;

11.7 Для налаштування дальності спреєвих насадок використовується маленька шліцева викрутка, для регулювання МП Ротаторів використовується спеціальний ключ MP Tool, сектор дії регулюється вручну, обертанням верхньої кільцевої частини насадки;

11.8 Для регулювання Роторів використовується роторний ключ.

Гарантійне і сервісне обслуговування. Після монтажу і перевірки автоматичної системи поливу надається гарантійне обслуговування протягом року (для того щоб підправити і налаштувати систему ідеально). Неохідно провести перший запуск і побачити систему поливу в дії, налаштувати поливні головки для правильного поливу.

З настанням перших осінніх заморозків і сезону дощів зникає потреба штучного поливу. В цей період необхідно провести перше консервування системи на зимовий період. Під час консервування на зимовий період систему трубопроводів осушують стисненим повітрям (продувають компресором), готують до зберігання насосне обладнання і пульт управління.

Після зими в рамках гарантійного обслуговування неохідно провести запуск системи, щоб переконатися, що після зимівлі система працює справно. Адже неправильно спроектована або законсервована система може розмерзнутися і вийти з ладу.

Подальше сервісне обслуговування відбувається за згоди замовника. Термін служби різних комплектуючих доволі різний, він може бути від двох до декількох десятків років, але всі вони потребують догляду і обслуговування. Жостка вода може утворювати накіп на форсунках, бруд і домішки забивати загальний фільтр, а також фільтри на спринклерах, тощо. Одже така система потребує регулярного обслуговування для нормальної роботи.

Пам'ятка, що потрібно знати про полив:

1. Правильний час поливу - 6-7 ранку або 9-10 вечора, це викликано тим, що краплі води на рослинах утворюють «лінзи», що при попаданні сонячних променів викликає опік рослини.

2. Струмінть води потрібно направляти під корінь, і вода не повинна змивати ґрунт.
3. В ідеалі, рослини люблять теплу воду.
4. Древа люблять рідкісний і рясний полив (щоб волога досягала найглибших коренів).
5. Сад поливають протягом години, город 20 хвилин.
6. Не треба заливати водою недавно посаджені рослини, щоб молоде коріння не загнило.
7. Пухла земля затримує вологу, тому чим частіше її рихлити, тим рідше можна поливати.
8. На частоту поливу впливає і те, який ґрунт на ділянці. Чорнозем потребує 1-2 зрошень на тиждень, він добре затримує воду. Частого поливу потребують піщані ґрунти. Глинисті ґрунти добре тримають воду, але потребують частого розпушування.
9. Норма поливу газону 25-40 мм на тиждень.

ЛЕКЦІЯ 9.

ТЕМА: ПРОТИЕРОЗІЙНІ ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ

Питання лекції:

1. Класифікація протиерозійних гідротехнічних споруд
2. Водозатримувальні вали і вали-канави.
3. Вали-тераси

Противерозійні гідротехнічні споруди різняться за призначенням (зменшують поверхневу ерозію до допустимих меж і припиняють лінійну ерозію ґрунтів), характером взаємодії із поверхневим стоком (водозатримувальні, водоспрямовуючі, водоскидні та донні гідротехнічні), місцем розташування, конструктивними ознаками та видом матеріалу, з якого вони побудовані.

Водозатримувальні споруди затримують поверхневий стік і поступово відводять його або спрямовують на зволоження прилеглих ділянок.

Водоспрямовуючі споруди підводять поверхневий стік до водозатримувальних чи водоскидних споруд, або розсосереджують водний потік на дрібні струмочки. До них належать також споруди, що відводять воду від ярів та ділянок земель, які зазнають водної ерозії.

Водоскидними називаються споруди для відведення води у низини (яр, балка тощо).

Донні споруди зменшують швидкість водного потоку по дну яру до допустимих меж, збільшують стійкість його берегів та затримують мул, запобігаючи наносам.

За місцем розташування розрізняють противерозійні гідротехнічні споруди на схилах, де спостерігається поверхнева ерозія, у прияружній зоні та місцях різкого зниження рельєфу, тобто природних перепадів. На схилах та в прияружній зоні будують водозатримувальні та водоспрямовуючі споруди. Залежно від крутизни схилу, як водозатримувальні споруди, будують вали – канави, вали-тераси і тераси.

За наявності зсувів потрібно враховувати їх вплив на стійкість гідротехнічних протиерозійних споруд. Регулюючи поверхневий стік з метою зменшення його руйнівної сили, слід передбачати можливість виникнення зсувів після будівництва водозатримувальних споруд у прияружній зоні через збільшення вологості ґрунту. Найчастіше зсуви ґрунтів відбуваються внаслідок дії поверхневих та ґрунтових вод. Чим крутіший і вищий схил, тим менша його стійкість. Висота схилу може збільшуватись у разі поглиблення яру, внаслідок чого стінки його втрачають стійкість і можуть зсуватися. Якщо гірські породи, з яких складається схил, мають нахил у той же бік, що й схил, це може зумовити їх зсув.

Водозатримувальні споруди збільшують підґрунтовий потік внаслідок фільтрації води, що зумовлює за суфозійно нестійких ґрунтів винесення через стінки яру дрібних частинок ґрунту (механічна суфозія), а у разі наявності у складі порід легкорозчинних солей (гіпс, карбонати) – утворення порожнин (хімічна суфозія).

Водоспрямовуючі споруди також деякою мірою сприяють переведенню стоку у підземний, величина якого тим більша, чим більша довжина споруди й чим вищий коефіцієнт фільтрації ґрунтів.

Вал-канава – це ущільнена земляна дамба до 2 м заввишки, яка розташована впоперек схилу і має перед собою канаву. Якщо по гребеню валу-канави прокладена дорога, її називають валом-дорогою.

Вал-тераса – це ущільнена дамба до 1 м заввишки, збудована впоперек схилу для запобігання змиванню ґрунту.

Тераса – це горизонтальний або з невеликим схилом майданчик на схилі, що утворює уступ. Розрізняють наорні, плантажні та східчасті тераси. Наорні створюють звичайними плугами, плантажні – за допомогою плантажних плугів, а східчасті – виїмково-насіпним способом бульдозером із поворотним ножем.

На схилах крутизною до 8° будують вали-тераси, наорні та плантажні тераси, а від 8° до 24° – східчасті тераси. У гірських місцевостях Криму та Карпат є тераси на схилах крутизною до 30° .

У прияружній зоні споруджують водозатримувальні та водоспрямовуючі

вали-канави; по дну ярів – донні споруди; у місцях різкого зниження рельєфу, тобто там, де є природний перепад, – водоскиди. Такі перепади існують у вершинах ярів та в місцях, де починається вторинне поглиблення дна яру. Водоскидні споруди будують також на крутих схилах, куди необхідно спрямувати потік води.

Споруди, розміщені на схилах, зменшують поверхневу ерозію ґрунтів і запобігають виникненню лінійної ерозії, а в прияружній зоні та ярах запобігають розвитку лінійної ерозії ґрунтів на розташованих вище ділянках схилів.

Із протиерозійних гідротехнічних споруд на орних землях можна створювати вали-тераси та вали-канави. Площа, яку вони займають, випадає із сівозмін. Якщо водозатримувальні вали та їх ставочки мають коефіцієнт мокрого укосу (t) 7 і більше та забезпечують випуск води з них, то можна обмежитись вилученням із сівозміни тільки тих площ, які займають сухий укіс валу та споруди для відведення води.

До площ, які використовують у сільському господарстві, належить і полотно терас. Водоскидні й донні споруди розташовують, як правило, на землях, не придатних для сільськогосподарського використання.

Найефективнішими протиерозійними гідротехнічними спорудами є водозатримувальні вали та вали-тераси. Вони затримують продукти змиву ґрунтів, зменшують замулювання річок та водосховищ, а в районах недостатнього зволоження збільшують продуктивну вологість ґрунту. Затриману воду у цих районах можна використати для зрошення ділянок, які розташовані нижче валів. Ці споруди сприяють також нагромадженню снігу і тим самим збільшують вологість ґрунту.

Водозатримувальні вали і вали-канави. Для припинення росту ярів і зменшення поверхневої ерозії ґрунтів застосовують водозатримувальні вали, які будують перед вершинами ярів або збоку від яру, куди підводять водний потік від вершини, щоб запобігти лінійній ерозії, а також щоб запобігти поверхневій ерозії на землях, розташованих нижче валу. Ці споруди затримують поверхневий стік і перетворюють його на підґрунтовий потік,

збільшуючи тим самим запаси продуктивної вологи у ґрунті, що сприяє підвищенню врожаїв сільськогосподарських культур, особливо в посушливій зоні. Водозатримувальні вали нагромаджують продукти змиву (родючий ґрунт, добрива) із розташованої вище території, запобігають замулюванню річок, водосховищ, ставків і заплавлених земель.

Вали будують за нахилу місцевості від 1 до 12°. їх не можна споруджувати в зонах зі зсувами або там, де можливе їх виникнення після будівництва валу, та на землях, де розвивається хімічна суфозія ґрунту. На території, де ґрунти зазнають механічної суфозії, водозатримувальні вали слід споруджувати одночасно із проведенням заходів для припинення її розвитку.

Необхідно також враховувати те, що зосередження великої маси води в одному місці є небажаним, оскільки може призвести до значного осідання ґрунту через зміну його вологості, особливо в перші роки експлуатації валу, а також до руйнування споруд та скидання затриманої води за вал.

Водозатримувальний вал складається з тіла, ставочка, перемичок, шпор і дренажу (рис. 46). Тіло валу зі шпорами утримує воду, яка збирається в ставочку після дощу або танення снігу. У поперечному перерізі вал може мати форму трикутника або трапеції (рис. 47). Вершину за трикутної форми валу або його верхню основу, що має в перерізі форму трапеції, називають гребенем. Останній завжди роблять горизонтальним. У разі осідання валу гребінь слід підсипати, щоб вода не переливалась через вал.

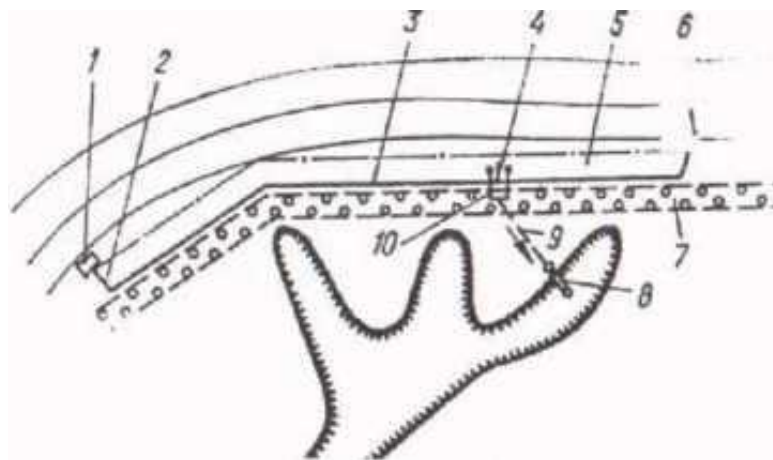


Рис. 46. План водозатримувального валу-канави:

1 – водообхід; 2 – шпора з водообходом; 3 – водозатримувальний вал-канави; 4 – перемичка; 5 – ставочок; 6 – глуха шпора; 7 – прияружна лісосмуга;

8 – трубчастий водоскид; 9 – кювет; 10 – трубчастий водовипуск

Укіс з боку ставочка називають верховим, або мокрим, а з протилежного боку гребеня низовим, або сухим. За коефіцієнт укосу валу беруть котангенс кута нахилу укосу до горизонтальної лінії.

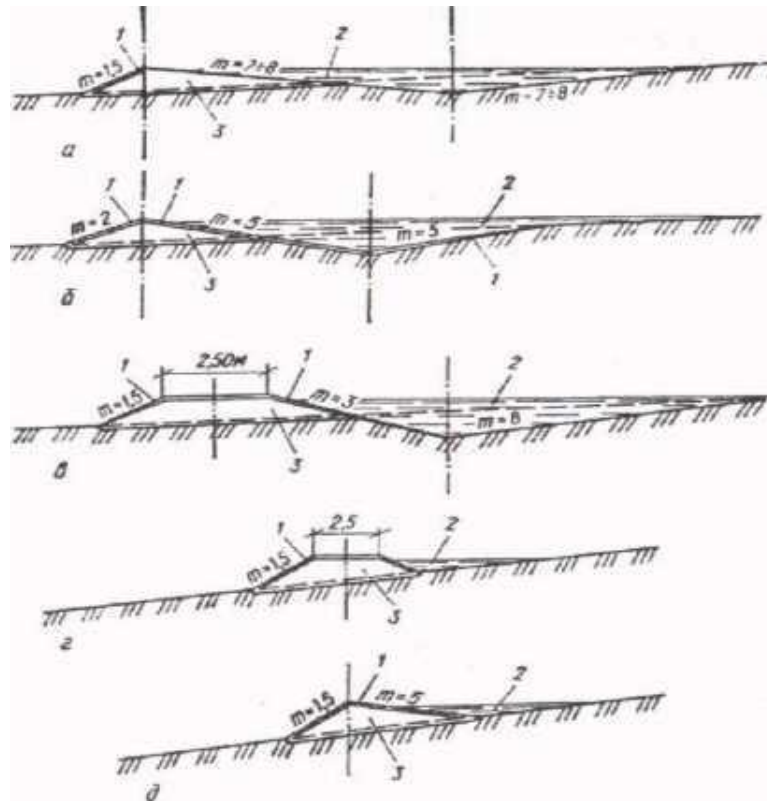


Рис. 47. Типи водозатримувальних валів:

а – поперечний переріз водозатримувального валу-канави трикутної форми з укосами, що обробляються; б – поперечний переріз водозатримувального валу-канави трикутної форми з укосами, що не обробляються; в – поперечний переріз водозатримувального валу-канави трапецієподібної форми з укосами ставочка, які обробляються; г – поперечний переріз водозатримувального валу без канави форми трапеції; д – поперечний переріз водозатримувального валу без канави у формі трикутника: 1 – кріплення сівбою багаторічних трав; 2 – ставочок; 3 – тіло валу

За значної довжини валу ставочки розділяють поперечними валами так званими перемичками, які розміщують перпендикулярно до валу, щоб на випадок прориву його тіла не вся вода витекла зі ставочка і не спричинила значного розмивання ґрунту або утворення нового яру. Відстань між перемичками становить 150–200 м і залежить від того, якої шкоди може завдати

вода, прорвавши вал. Гребінь перемички розміщують на одному рівні з гребенем валу, а в місці прилягання її кінця до поверхні землі – на 20–30 см нижче розрахункового горизонту води у ставочку з тим, щоб вода під час розрахункового рівня рівномірно розподілялась по всіх секціях ставочка. Перемичка у поперечному перерізі має таку ж форму, як і вал, укоси беруться такі, як і верховий укіс валу.

Перемички бувають двох типів: такі, що обробляються (тобто через них можуть проходити сільськогосподарські машини в робочому стані), і такі, що не обробляються. Перші в поперечному перерізі мають форму трапеції з шириною по гребеню 5 м, укоси беруться такі, як і верховий укіс валу. Гребінь перемички, що обробляється, у місці прилягання до валу роблять на 30 см вищим за гребінь валу.

Для того, щоб вода зі ставочка не обтікала вал, на кінцях його роблять шпори – земляні дамби: на одному кінці – шпора глуха, а на другому – з водообходом. Шпори, по яких можливий переїзд сільськогосподарських знарядь у робочому стані, називають шпорами, що обробляються. У поперечному перерізі вони мають форму трапеції з шириною по гребеню 5 м та з коефіцієнтом укосів 8–10. Позначку гребеня шпор роблять на 30 см вище позначки гребеня валу. Шпора, що не обробляється, має таку ж форму і позначку гребеня на укоси, як і вал. Довжина шпори залежить від її висоти та крутизни схилу. У разі малої крутизни схилу шпори значно довші. Для зменшення їх довжини збільшують ширину і глибину канави валу так, щоб увесь об'єм води був тільки у виїмковій частині ставочка. Щоб сільськогосподарські знаряддя під час руху через шпору, яка обробляється, не перекошувалися, її розміщують перпендикулярно до осі валу. Глухі шпори, що не обробляються, як правило, прилягають до валу під тупим кутом (100–120°) відповідно до місцевих умов. Якщо під час експлуатації валу об'єм поверхневого стоку більший за розрахунковий, то ставочок не може прийняти весь стік, внаслідок чого вода переливається через вал, і він руйнується. Щоб уникнути цього, роблять шпору з водообходом, через яку спрямовують зайву воду. Об'єм води, більший за розрахунковий, є аварійним, тому шпори з

водообходом проектують на тому кінці валу, де у разі пропускання аварійного об'єму води не буде завдано шкоди, або вона буде найменшою. Інколи будують споруди для відведення аварійного об'єму води нижче валу у вигляді канав із перепадами або лотоків.

Шпору з водообходом роблять також у випадках, коли весь об'єм стоку не вміщується у ставочку верхнього водозатримувального валу.

Вода з нього витікає через водообхід у ставочок нижче розташованого валу. В останньому шпору з водообходом роблять для скидання аварійного об'єму води.

Водообхід влаштовують у місці примикання шпори до поверхні землі. Позначка порогу водозливу водообходу має дорівнювати позначці розрахункового горизонту води у ставочку. Через водообхід передбачають пропускання води шаром не більше 7–10 см, що відповідає витраті води 30–40 л/с на 1 м водозливної частини водообходу. Останній спрямовує воду на задерновану поверхню, щоб запобігти розмиванню та утворенню промоїн. Для скидання аварійного об'єму води ширина водообходу може дорівнювати 3–5 м. Чим більша площа водозбору, тим більшою роблять ширину водообходу.

Ґрунт для шпор і перемичок зрізають рівномірним шаром з укусу ставочка, розташованого проти валу, по всій його довжині та ширині. Вода, що затримується у ставочку, фільтруватиметься крізь дно та бічні поверхні. Однак, за значної глибини ставочка і наявності ґрунтів з малою фільтраційною здатністю фільтрація може тривати довго, і ставочок не встигне звільнитись настільки, щоб прийняти об'єм стоку від наступного дощу. Під час замулювання ставочка фільтраційна здатність ґрунту значно знижується. Щоб площу ставочка можна було використати під посіви сільськогосподарських культур і запобігти їх вимоканню, вода в ньому не повинна затримуватися довше, ніж передбачено агротехнічними умовами. За даними С. Д. Лисогорова (1981), допустимий час затоплення посівів озимих культур становить 2–3, багаторічних трав – 10–60 діб, залежно від їх виду. За суфозійно нестійких ґрунтів воду зі ставочка треба відвести за найкоротший час.

Для відведення води зі ставочка роблять дренаж – трубчастий

(трубчастий водовипуск і трубчастий водоскид) або щебенистий. *Трубчастий водовипуск* застосовують тоді, коли можна відвести воду до водоприймача по задернованій поверхні (за допустимої швидкості водного потоку), а *трубчастий водоскид* – коли треба спрямовувати водний потік безпосередньо на дно яру чи балки.

Дренаж можна робити зі щебеню, вкриваючи його поверхню матами з базальтового або синтетичного скловолокна.

Розрізняють водозатримувальні вали з канавою та без неї. Коли по гребеню валу проходить дорога, то такий вал називається валом-дорогою, а якщо канава валу заповнена рослинними рештками, то валом Потапенка – за прізвиськом автора.

Щоб можна було ущільнити вал під час будівництва *водозатримувальних валів-каналів* за допомогою котків, ширина гребеня валу у формі трапеції повинна становити 2,5–3 м, а коефіцієнт мокрого укосу у формі трикутника валу – не менше 5.

Висота водозатримувальних валів може коливатись у межах 0,6–2 м. Проте, слід уникати високих валів. Чим менша висота їх, тим вони надійніші, тому вали висотою понад 1,6 м допускають як виняток. Високі вали затримують великий об'єм води, утворюють значний напір, що під час прориву валу може завдати значної шкоди ріллі.

Інститут «Укрземпроект» рекомендує будувати вали, які мають форму трикутника або трапеції з коефіцієнтами укосів сухого 1,5 і мокрого S ; 7 і B . Коефіцієнт укосів ставочка повинен дорівнювати коефіцієнту мокрого укосу валу. Висота валу становить 0,6–1,6 м.

Будівництво таких валів можна повністю механізувати. Площа, яку займає ставочок валу з мокрим укосом за коефіцієнта 7 та B , не випадає із сівозмін. Перемички та шпори, якщо це можливо, роблять проїздними. Щоб посіви не вимокали, на валах влаштовують дренажі.

Водозатримувальні вали без канави будують із привезеного ґрунту. Вони не мають перед собою канави, тому об'єм їх ставочка є меншим. У поперечному перерізі такі вали мають форму трикутника або трапеції.

Якщо поблизу валу-канави повинна проходити внутрішньогосподарська дорога, то останню прокладають по гребеню валу, який відповідно розширюють. *Вал-дорогу* проектують і обладнують сигнальними стовпчиками. Вали-дороги повинні мати водоспуски. На похилих ділянках у місцях перетину валу-дороги з водними потоками встановлюють труби-переїзди.

Вал розміщують так, щоб не порушувати організацію території і забезпечити умови для механічного обробітку ґрунту та догляду за сільськогосподарськими культурами. Водозатримувальні вали розміщують здебільшого перед вершинами яру або збоку його, куди підводять воду від вершини яру за допомогою водоспрямовуючого валу, або на межі між полями польової та ґрунтозахисної сівозмін. Трасу валу намічають так, щоб вода не підтоплювала дороги, які є поблизу. Для цього її прокладають вище ставочка валу. На ріллі вал і дорогу по можливості об'єднують.

Не можна намічати трасу валу поблизу бровки яру, оскільки це може призвести до обвалу чи зсуву. Вісь валу слід розміщувати на відстані не ближче двох-трьох глибин яру, а в разі засипання вершини яру ґрунтом можна і ближче.

Довжина валу залежить від об'єму води, яку він повинен затримувати або зарегулювати. Чим більший об'єм води, тим більшими мають бути його довжина й висота. Проте, остання не повинна перевищувати 1,6 м. Коли умови місцевості не дозволяють спорудити водозатримувальний вал необхідної довжини, замість нього будують водоскидну споруду або планують 2–3 водозатримувальних вали один вище одного. Однак, за такого розміщення валів вилучається значна площа сівозміни і створюються несприятливі умови для обробітку ґрунту та догляду за посівами сільськогосподарських культур.

У разі розміщення валу на схилі крутизною $0,01\text{--}0,03^\circ$ через підпір, що утворює споруда, затоплюється значна ділянка. Щоб цього уникнути, розширюють дно ставочка, ширина якого залежить від об'єму стоку та довжини валу, а глибина – від фільтраційних властивостей ґрунту. Для того, щоб висота валу була постійною, його треба розміщувати по горизонталі. На місцевості горизонталі здебільшого йдуть не по прямій лінії, і в плані мають

криволінійний та хвилястий вигляд. Якщо вал будувати по горизонталі, то поле матиме неправильну форму, протилежні межі його будуть частіше непаралельними, що ускладнюватиме нормальний обробіток ґрунту, тому напрям водозатримувального валу намічають по прямій або правильній кривій лінії, дотримуючись горизонталі місцевості й не відступаючи від неї більш як на 0,5 м у кожний бік по вертикалі так, щоб протилежні сторони поля були паралельними. У цьому випадку висота валу відхилятиметься від його середньої висоти на 0,5 м. Чим менше це відхилення і чим більше витримана паралельність до протилежної межі поля, тим краще він спроектований. Щоб висота валу не змінювалась, планують його основу.

Для спорудження водозатримувальних валів, перемичок та шпор найпридатнішими є суглинки. До непридатних належать засолені ґрунти, що містять понад 5 % хлоридних, або понад 10 % загальної маси сульфатних чи сульфатно-хлоридних солей. Не можна використовувати для спорудження валів скельні та добре водопроникні породи, а також ґрунти, що містять понад 5 % решток рослин, або понад 8 % повністю розкладених органічних речовин.

Неоднорідний ґрунт укладають у вал шарами: добре водопроникний – у низовий, а ґрунт з низьким коефіцієнтом фільтрації – у верховий укіс валу.

Для спорудження водозатримувальних валів, перемичок та шпор використовують ґрунт, що залягає вище валу. Іноді їх споруджують із ґрунту, розташованого нижче валу, коли вал розміщують на значній відстані від яру, наприклад, вали-тераси. Якщо ґрунт поблизу непридатний, або під відносно водонепроникним шаром залягають ґрунти, які під час фільтрації зазнають механічної суфозії, використовують привозний ґрунт.

У всіх випадках перед будівництвом валу, шпор та перемичок на площі, де треба вийняти ґрунт, а також в основі під вал зрізують родючий шар ґрунту, який складають вище ставочка.

Після спорудження тіла валу, шпор та перемичок поверхню їх вкривають раніше знятим ґрунтом і засівають травами.

Вали-тераси будують для запобігання поверхневої ерозії ґрунтів за крутизни схилу від 0,5 до 8°. Вони не тільки практично припиняють змивання

грунту, а й збільшують його вологість, що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Залежно від взаємодії з водним потоком вони бувають горизонтальні або похилі. Горизонтальні вали-тераси розміщують уперек схилу місцевості горизонтально і здебільшого у посушливих або недостатньо зволжених районах на ґрунтах із доброю водопроникністю.

Похилі вали-тераси розташовують під кутом до горизонталей місцевості у достатньо зволжених районах, а також там, де ґрунти мають низький коефіцієнт фільтрації. Крім того, ці вали-тераси мають меншу висоту, ніж горизонтальні, особливо там, де спостерігається значний стік.

Високі вали-тераси ускладнюють механічний обробіток ґрунту, тому їх не слід будувати.

У разі великих ухилів спостерігається розмивання ґрунту, а малих – замулювання. Щоб запобігти цьому, ухил канави розраховують на основі допустимих швидкостей водного потоку. Він може коливатись від 1 до 5°. Довжина похилих валів-терас не повинна перевищувати 500 м. Щоб уникнути клинів на полі, вали-тераси будують паралельними. Поле, де планують їх розміщення, має переважно хвилястий рельєф, тому, щоб вали були паралельними, одні тільки горизонтальні вали споруджувати, як правило, не вдається. У цьому випадку вали-тераси матимуть горизонтальні й похилі відрізки.

У місцях, де вали в плані змінюють напрямок, їх будують по колових кривих, які для всіх валів мають один загальний центр. При цьому радіус кривої кожного наступного валу для даного створу збільшують на величину, що дорівнює відстані між валами, а кут повороту встановлюють однаковий. Якщо вали-тераси мають однаковий радіус, то вони не будуть паралельними, і під час обробітку поля залишатимуться клини. Вони є небажаними, тому їх слід вилучити із сівозміни. Кут повороту кривої повинен становити не більше 60°.

Поперечний переріз валу-тераси має форму трикутника. Для зручності обробітку поверхні валу коефіцієнт його укосу має становити 8 і більше.

На схилах крутизною від 0,5 до 3,5° вали-тераси будують з верховими та низовими укосами, що обробляються. За більшої крутизни схилу довжина

такого укосу стає значною, внаслідок чого штучно збільшується крутизна поля, тому у разі крутизни схилу понад $3,5^\circ$ слід робити вали-тераси тільки з верховим укосом, що обробляється. У цьому разі ухил низового укосу валу роблять дещо більшим за природний ($m = 1,5$) і засівають травами. Вали-тераси такої конструкції будують за крутизни схилу $3,5\text{--}6^\circ$. За крутизни схилу понад 6 і 8° висота горизонтальних валів стає значною, тоді відповідно будують похилі вали-тераси та східчасті тераси.

Вал-тераса може мати виїмкову частину з обох боків або тільки зверху чи знизу валу. Виїмку з обох боків роблять, якщо обидва укоси валу передбачено обробляти.

Під час будівництва валу-тераси з одним оброблюваним укосом ґрунт можна виймати вище або нижче валу. Якщо його виймають вище валу, крутизна схилу збільшується, що є небажаним, а якщо нижче валу – зменшується, тому на крутих схилах його слід виймати нижче валу по схилу. Це не тільки зменшить крутизну схилу, а й поліпшить умови обробітку його та догляду за вирощуваними сільськогосподарськими культурами.

Висота валів-терас має бути мінімальною ($0,4\text{--}0,8$ м) і, як виняток, для горизонтальних валів-терас не перевищувати 1 м, що може бути на крутих схилах. Чим більша крутизна схилу, тим менша водозатримувальна здатність валу і тим більша його висота. Якщо вона більша за $0,8$ м, то вали слід споруджувати похилими, а відстань між ними зменшувати.

На кінцях горизонтальні вали-тераси мають шпори (одна з них має водообхід), а через $200\text{--}300$ м – земляні перемички, що обробляються. Ширина гребеня перемички – 5 м, що на $0,3$ м вище гребеня валу. Коефіцієнт укосів перемички становить 8 . Якщо горизонтальна частина валу розташована вище похилої, то її від останньої відокремлюють перемичкою.

У разі перетину валом місцевих понижень або підвищень змінюється висота горизонтального валу-тераси і ширина укосів валу по його довжині, тому вісь ставочка валу та лінія перетину укосів із поверхнею землі не будуть паралельними осі валу, що ускладнюватиме технологію вирощування сільськогосподарських культур на місці валу. Крім того, сошники сівалки не

скрізь заглиблюватимуться у ґрунт, тому ширина укосів валу повинна бути кратною ширині захвату сівалки. Щоб висота валу та довжина укосів були постійними в горизонтальній частині, проводять поздовжнє планування його основи до досягнення середньозваженої нівелірної позначки, а для похилих валів планують основу так, щоб вона могла залишатись на окремих ділянках.

Горизонтальні та похилі вали-тераси висотою до 0,5 м наорюють. За крутизни схилу до 2–3° наорюють вал з обох боків. Ширина орної смуги по боках від осі валу становить 15 м. Під час руху плуга нижче валу скиби ґрунту відвалюються уверх по схилу, а в разі руху вище валу – вниз до його осі. У першому циклі роблять 22 проходи, а за наступних плуг зміщують від осі валу на половину ширини захвату. При цьому плугами недоорюють щоразу смугу на один прохід (1,4 м). За 5–6 циклів формується вал-тераса з укосами 1:8–1:12. Після цього поверхню укосів планують дисковим лушпильником або скрепером.

За крутизни схилу понад 3° вал наорюють з одного боку. Спочатку плугом роблять 5–6 проходів усклад для формування сухого укосу. Потім орють з одного боку з обертанням скиби вниз до осі валу. Холостий хід трактора використовують для ущільнення валу. Укоси планують, як і під час наорювання валу, з обох боків.

Процес наорювання валів-терас можна прискорити, якщо на корпус плуга встановити поздовжні полиці КВ-1, що збільшує переміщення скиби на 30–40 см, тобто вдвічі. Щоб відвал КВ-1 міг працювати на першому корпусі, на ньому знизу за лемешем роблять виріз на довжину 25 см.

Вали-тераси висотою понад 0,5 м споруджують бульдозерами так, як і водозатримувальні вали-канави.

ЛЕКЦІЯ 10.

ТЕМА: ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ. ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ І РЕГУЛЮВАННЯ НАПОРУ ВОДИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ

Питання лекції:

4. Водопостачання
5. Каналізація
6. Класифікація насосів
7. Водопровідна арматура і матеріали для водопроводу

1 Водопостачання

Водопостачання – це забезпечення водою різних водоспоживачів (населених пунктів, виробничих підприємств та інших об'єктів) для задоволення господарсько-питних, технологічних і протипожежних потреб. Комплекс інженерних споруд, що виконують завдання водопостачання, називають системою водопостачання або водопроводом.

В систему водопостачання включені такі елементи

- _ водоприймальні споруди (водозабірні споруди, водозабори), призначені для прийому води з вибраних для даного об'єкта природних вододжерел;
- _ насосні станції (водопідіймальні споруди), що створюють тиск для передачі води на очисні споруди, до акумулюючих ємкостей або до споживачів; насосні станції (НС) 1 підйому призначені для передачі води від водозабору (джерела) на очисні споруди; НС2 підйому призначені для передачі очищеної води з резервуару чистої води(РЧВ) в магістральні водоводи і далі в розподільну мережу; наступні НС влаштовують при необхідності для створення необхідного тиску в трубопроводах;
- _ споруди для очищення води, призначені для поліпшення властивостей води і доведення її якісних показників до вимог споживачів;
- _ резервуари і водонапірні башти, які є запасними і регулюючими ємкостями;

— водоводи і водорозподільні мережі, призначені для передачі води до місць її розподілу і споживання; магістральні водоводи транспортують основну кількість води від очисних споруд до об'єкта водопостачання; водорозподільні мережі подають воду безпосередньо споживачам на території обслуговуваного об'єкта.

Класифікація систем водопостачання.

Все різноманіття систем водопостачання, що зустрічаються на практиці, можна класифікувати за наступними ознаками:

— за територіальним охопленням споживачів — локальні(місцеві); централізовані; групові або районні;

— за призначенням (видом обслуговуваних об'єктів) — комунальні (для міст і селищ); залізничні; сільськогосподарські (для тваринницьких ферм, пасовищ і т.п.); виробничі, які, в свою чергу, підрозділяються за галузями промисловості (водопроводи хімічних комбінатів, теплових електростанцій, металургійних заводів і т.п.) і за кратністю використання води (прямотечійна, з повторним використанням води, оборотна); комбіновані;

— за видом використовуваного природного джерела — поверхневі, підземні й змішаного живлення;

— за якістю води — господарсько-питні; технічні; протипожежні; спеціальні;

об'єднані;

— за вертикальним розташуванням — однозонні й зонні;

— за способами подачі води — самопливні (гравітаційні); з механічною подачею(перекачування води насосами); комбіновані;

— залежно від якості вихідної води і вимог водоспоживачів — з влаштуванням споруд з поліпшення якості води і без них;

— за тривалістю роботи — що постійно діють, тимчасово діють, сезонно діють;

— за ступенем надійності — 1, 2 із категорії залежно від допустимої тривалості перерви і зниження подачі води.

Водозабірні споруди з підземних джерел.

Вживані в практиці водопостачання типи споруд для отримання підземних вод можна підрозділити на такі типи:

- _ трубчасті колодязі;
- _ шахтні колодязі;
- _ горизонтальні водозбори;
- _ променеві водозбори;
- _ споруди для каптажа джерел.

Використовуваний тип водозабірних споруд залежить від глибини залягання і потужності водоносного пласта, умов залягання (характеру ґрунтів, наявності, тиску в пласті і т.п.).

Водозабірні споруди з поверхневих джерел

При крутих берегах і наявності біля берега глибин, достатніх для нормальних умов приймання води, слід застосовувати ***берегові водозабори***. Для водозаборів середньої продуктивності при малій висоті всмоктування насосів допускається поєднання берегового колодязя і насосної станції підйому. Для водозаборів малої продуктивності за наявністю біля берега достатніх для нормального прийому води глибин можна застосовувати водоприймачі роздільного типу. Суміщені водозабори завдяки своїй економічності, компактності й надійності мають значно більше розповсюдження, ніж роздільні.

При відносно пологому березі й відсутності біля нього достатніх для приймання води глибин водозабори малої продуктивності слід приймати ***руслового типу***.

За визначеними умовами – профіль берега, амплітуда коливань рівня води – влаштовують ***комбінований водозабір***, де прийом води під час високого рівня проводять через входні вікна в передній стінці берегового колодязя, як і в звичайному водозаборі берегового типу.

2. Каналізація

1. Призначення окремих елементів системи водовідведення

Комплекс інженерних споруд і санітарних заходів, призначених для збору стічних вод в місці утворення, відведення(транспортування) їх за межі

обслуговуваного (каналізованого) об'єкта, очищення, знешкодження і знезараження стічних вод і утворюваних осадів, випуску очищених стічних вод у водоймища, називається **водовідвідною системою або каналізацією**.

Система каналізації складається з наступних елементів:

— внутрішні каналізаційні пристрої (внутрішні будинкові й внутрішні цехові) призначені для прийому стічних вод в місці утворення і відведення їх за межі будівлі. Пристрої складаються з приймачів - санітарних приладів (унітазів, пісуарів, раковин, умивальників, мийок, трапів, ванн та ін.), з мережі відвідних труб, стояків і випусків до першого зовнішнього каналізаційного колодязя

— зовнішня каналізаційна мережа - це розгалужена мережа труб, каналів, що збирають і відводять стічні води самотіком до НС або до очисних споруд.

Залежно від призначення, місця укладання і розмірів зовнішню каналізаційну мережу називають внутрішньодворовою, внутрішньоквартальною або вуличною. Каналізаційна мережа, яка розташована в межах однієї дворової ділянки і об'єднує випуски з окремих будівель, називається дворовою . Мережу, яка прокладена в межах кварталу і приймає стоки від будівель в цьому кварталі, називають внутрішньоквартальною. Мережу, що приймає стічні води з внутрішньоквартальних мереж, називають вуличною.

Внутрішньоквартальна каналізаційна мережа закінчується контрольним колодязем(КК), розташованим за межами кварталу. Ділянку мережі, що поєднує контрольний колодязь з вуличною мережею, називають сполучною гілкою.

Частина каналізованої території, яка обмежена вододілами, тобто найвищими за відмітками землі лініями, від яких рельєф місцевості знижується всередину цієї території, має назву басейну каналізування. Басейнами є і райони пониженням рельєфу до однієї із своїх меж (до водоймища, яру). У межах кожного басейну вулична каналізаційна мережа об'єднується одним або декількома колекторами, які відводять стічні води за межі басейну.

Колектором називають ділянку каналізаційної мережі, що приймає стічні води з двох або декількох вуличних ліній. Розрізняють колектори басейну

каналізування (які об'єднують каналізаційну мережу всього басейну), головний колектор(який об'єднує два або декілька колекторів басейнів каналізування), заміські або відвідні колектори (що не мають приєднань, відводять стічні води транзитом за межі об'єкта каналізування до НС і ОС).

— насосні станції і напірні водоводи (колектори). Стічні води, якщо дозволяє рельєф місцевості, передають на ОС самотливом. При великих заглибленнях колекторів у знижених місцях влаштовують насосні станції для підйому стічних вод на вищі відмітки, звідки вони самотливом надходять на ОС. Залежно від призначення насосні станції підрозділяють на місцеві - для перекачування стічних вод одного або декількох окремих об'єктів каналізування; районні - для вод окремих районів або басейнів каналізування; головні - для вод каналізованого населеного пункту (об'єкта).

— споруди для очищення стічних вод і обробки осаду призначені для виділення з поступаючих стічних вод забруднень, що містяться в них. Крім того, на кожній очисній станції так чи інакше вирішують питання обробки утворюваних осадів; вони можуть оброблятися безпосередньо на території даної станції або передаватися для обробки на іншу станцію. Очисні споруди каналізації розташовують нижче за течією річки відносно обслуговуваного об'єкта на деякій відстані від забудови. Таким чином, навіть очищені стічні води скидаються у водоймище за межами міста або підприємства і забруднення річкової води в межах населеного пункту не відбувається;

— випуски у водоймище - трубопроводи, які призначені для відведення очищених стічних вод у водоймище. Конструкція цих споруд обумовлена такими вимогами: забезпечення швидкого і інтенсивного змішування стічних вод з водою водоймища і виключення руйнування самого випуску потоками стічної води, що скидається, і води водоймища. Аварійні випуски розташовуються на головних колекторах і перед насосними станціями. Скидання води в річку через випуски допускається тільки в надзвичайних ситуаціях – при аваріях на колекторах або насосних станціях.

Відомі наступні системи каналізації:

— загальносплавна;

- _ роздільна (повна або неповна);
- _ напівроздільна;
- _ комбінована.

Мережу, призначену для відведення атмосферних вод, називають водостоком або мережею дощової каналізації, а мережу, призначену для відведення побутових вод - мережею побутової каналізації. Забруднені виробничі води відводяться в мережу побутової каналізації, якщо вони не справляють шкідливої дії на процеси очищення, інакше для відведення цих вод влаштовують спеціальну мережу виробничої каналізації.

Повна роздільна система складається з двох або більшого числа самостійних підземних мереж, кожна з яких призначена для відведення стічних вод певного виду: побутова мережа слугує для відведення побутових вод від міста; виробнича мережа – для відведення виробничих вод; водостоки або дощова мережа – для відведення атмосферних вод.

Неповна роздільна система має одну водовідвідну мережу, по якій відводяться побутові й виробничі стічні води; атмосферні води відводяться у водоймище відкритими каналами, лотками, кюветами або канавами. Влаштування неповної роздільної системи можливе тільки для невеликих об'єктів.

Напівроздільна система складається з двох мереж: одна – для відведення побутових і виробничих вод, інша – для відведення атмосферних вод, але головні відвідні колектори влаштовують спільними.

Комбінованою системою водовідведення називають таку систему, при якій обслуговуваний об'єкт в одній частині обладнаний загальноспільною системою, а в іншій – повною роздільною. Комбіновані системи звичайно складаються історично в міру зростання того або іншого населеного пункту.

Застосовують такі схеми каналізаційних мереж:

- 1) перпендикулярна;
- 2) пересічена;
- 3) паралельна (віялова);
- 4) зональна (поясна);

5) радіальна.

Перпендикулярна – колектори окремих басейнів каналізування, якщо немає зворотних ухилів, трасують найкоротшим шляхом - перпендикулярно до водоймища. Таку схему застосовують при ухилі поверхні землі до водоймища і відведенні чистих вод, що не вимагають очищення. При необхідності очищення вод цю схему можна легко переробити на пересічену.

Пересічена – має широке розповсюдження, якщо територія каналізуемого об'єкта знижується у бік водоймища. При цій схемі колектори басейнів каналізування трасують перпендикулярно до напрямку перебігу води у водоймищі і перехоплюються головним колектором, що йде до очисних споруд паралельно річці. Така схема застосовується при плавному падінні рельєфу місцевості до водоймища і необхідності очищення стічних вод. Вона зручна при реконструкції старих систем каналізації, виконаних за перпендикулярною схемою при скиданні стічних вод у водоймище без очищення.

Паралельна або віялова – колектори басейнів каналізування спрямовані під кутом або паралельно один до одного і по відношенню до водоймища і перехоплюються головним колектором, який відводить стічні води на очисні споруди перпендикулярно до напрямку перебігу води у водоймищі.

Схему застосовують при дуже крутих схилах до річки для зменшення ухилів труб, а отже і швидкості руху води в колекторах. Підвищені швидкості руху води можуть спричинити руйнування трубопроводів.

Зональна, або поясна – вживана при розташуванні об'єкта на території з терасами, горбистим, нерівномірним рельєфом. За цією схемою населений пункт розбивають на зони (пояси) з самостійними мережами, стічні води нижньої зони перекачують в головний або відвідний колектор верхньої зони, що йде на очисні споруди. Від окремих об'єктів стічні води відводяться самопливом. Кожна із зон має схему, аналогічну одній з перерахованих.

Радіальна – застосовується при відведенні стічних вод окремих районів самостійними системами і при розкиданих майданчиках очисних споруд (при децентралізованій схемі водовідведення). Колектори басейнів каналізування мають радіальний напрям від центру населеного пункту до його периферії,

кожен район міста має незалежну мережу із самостійним головним і відвідним колекторами і з окремими очисними спорудами. Ця схема зручна тим, що при розширенні забудови міста не потрібна перебудова діючих колекторів.

3. Класифікація насосів.

Гідравлічною машиною або насосом називається машина, яка перетворює підведену до неї енергію в механічну енергію краплинної рідини, що перекачується.

Класифікація насосів. За видом підведеної енергії насоси можна поділити на теплові, електричні та механічні.

В теплових насосах використовується явище теплового розширення самої рідини, що перекачується, або елементів насоса. Ці елементи можуть бути твердими, рідкими або газоподібними. До теплових належать термосифонні системи опалення, насоси Гемфрі та ін.

До електричних зараховують три види насосів:

51) Електрогідродинамічні (електромагнітні), які діють за принципом взаємодії струму, підведеного до електропровідної перекачуваної рідини, і магнітного поля, через яке ця рідина протікає.

52) Електроіскрові, в яких енергія передається рідині в результаті локального випаровування і різкого збільшення об'єму рідини в зоні електророзряду.

53) Магнітострикційні, в яких використовується властивість деяких рідин змінювати свій об'єм під дією електромагнітного поля (ця властивість називається магнітострикцією).

Механічні насоси перетворюють механічну енергію твердого, рідкого або газоподібного тіла в механічну енергію рідини. Це найбільш поширена група насосів. В системах водопостачання та каналізації використовуються виключно механічні насоси. Тому надалі в курсі лекцій будуть розглядатися насоси тільки цієї групи. Механічні насоси дуже різноманітні. До них належать відцентрові, осьові (пропелерні), поршневі, струминні, вібраційні та ін.

Класифікація відцентрових насосів

Розроблено багато різних конструкцій відцентрових насосів, які можна

так класифікувати за головними ознаками:

– *за кількістю робочих колес*, розміщених послідовно, розрізняють одноступеневі і багатоступеневі насоси. В багатоступеневих насосах рідина, що перекачується, проходить через ряд колес, насаджених на один вал. До того ж напір насоса дорівнює сумі напорів, які створюються кожним колесом. Багатоступеневі насоси є високонапірними (насосами високого тиску). В залежності від форми проточних каналів, по яких рідина перетікає від колеса до колеса, багатоступеневі насоси мають такі позначення: ЦНС - відцентровий насос секційний (в російській мові Ц - «центробежный»); ЦН - багатоступеневий насос, в якому робочі колеса згруповані попарно;

– *за кількістю потоків* (за кількістю паралельно розміщених колес) насоси можуть бути однопотоковими і багатопотоковими;

– *за величиною створюваного напору* відцентрові насоси розподіляються на такі:

2.. малонапірні (насоси малого тиску) - ті, що створюють напір до 20 метрів водяного стовпа;

3.. середньонапірні (насоси середнього тиску) - напір 20 - 60 метрів водяного стовпа;

4.. високонапірні (насоси високого тиску) - напір більше 60 метрів водяного стовпа;

– *за способом підводу рідини до робочого колеса* розрізняють насоси з однобічним та двобічним входом;

– **за способом відведення рідини від робочого колеса розрізняють такі відцентрові насоси:**

зі спіральним каналом;

з кільцевим каналом;

з направляючим апаратом (їх інколи називають турбінними насосами);

– *за конструкцією робочого колеса* відцентрові насоси можуть бути такими:

із закритим робочим колесом (з двома дисками);

з напіввідкритим робочим колесом (з одним диском);

з відкритим робочим колесом (зовсім без дисків);
– за розміщенням валу розрізняють горизонтальні та вертикальні насоси;
– за способом з'єднання з двигуном *відцентрові насоси можуть бути:*
привідними (зі шківом або редуктором);
насосами, що з'єднуються з двигуном за допомогою муфти;
моноблочними - насоси, в яких робоче колесо встановлюється на спільному валу з двигуном;

– за різновидом рідини, яку перекачує насос, *відцентрові насоси можуть бути:*

водопровідними - насоси для умовно чистої води;
каналізаційними (фекальними) - призначені для перекачки фекальних стічних вод і других забруднених рідин з температурою до 100°C;
теплофікаційними - для гарячої та перегрітої води;
грунтовими (землесосами), пісковими, шламовими для транспортування різноманітних пульп (пульпа - суміш води з твердими речовинами);
кислотними - для транспортування агресивних рідин;
насосами для транспортування нафти та нафтопродуктів;
насосами для рідин, що легко закипають (ефір, спирт і т. ін.).
Окрім названих, існують і інші насоси для специфічних рідин.

Осьовими називаються лопастні насоси, в яких рідина рухається через робоче колесо в напрямку його осі. Тому такі насоси інколи називають *пропелерними*.

Вітчизняна промисловість випускає осьові насоси двох типів:

- з жорстко закріпленими (нерухомими) лопатками;
- з поворотними лопатками робочого колеса.

Занурювальні моноблочні осьові насоси. Промисловість випускає два типи таких насосів - ОПВ і ОМПВ.

Насос ОПВ - це занурювальний моноблочний агрегат із вбудованим електродвигуном сухого типу.

Насоси ОМПВ принципово відрізняються від насосів ОПВ тільки конструкцією електродвигуна. У цих агрегатів він водозаповненого типу. Чиста

вода до нього підводиться від стороннього джерела.

До об'ємних належать велика кількість насосів різних типів. Вони поділяються на дві групи:

насоси зворотно-поступальної дії (поршневі, плунжерні, діафрагмові, штангові);

роторні (гвинтові, шлангові, шестерневі та ін.).

Насоси зворотно-поступальної дії відносяться, здебільшого, до об'ємних насосів витіснення, а роторні - до об'ємних насосів переміщення. Раніше, до поширення відцентрових насосів, поршневі насоси широко використовувалися в системах водопостачання та каналізації. Зараз у цих системах вони застосовуються, здебільшого, як допоміжне обладнання (наприклад, як дозаторні насоси).

Для підйому води із свердловин і колодязів використовують поршневі штангові насоси звичайної конструкції і диференційної дії.

Штанговий насос звичайної конструкції працює так. Штангою з поверхні землі можна рухати поршень вгору - вниз. Сам насос (циліндр з усмоктувальним патрубком) занурюють у воду в свердловині. Під час руху поршня вгору напірний клапан K_n закривається, а усмоктувальний K_v відкривається, і через нього в циліндр поступає вода. Одночасно поршень піднімає собою стовп води, яка знаходиться в вертикальній частині напірного трубопровода над поршнем. Якщо цей стовп уже досяг патрубка, то частина води витече через нього. Під час руху поршня вниз клапан K_v закривається, а клапан K_n відкривається, і через нього вода перетікає з-під поршня в надпоршневу зону. Під час руху поршня вниз вода із напірного патрубка не витікає. Тобто такий насос працює як поршковий однобічної дії.

Більш рівномірну подачу має штанговий насос диференційної дії. У такого насоса вода в напірний патрубок поступає і під час руху поршня вгору і під час руху його вниз.

Діафрагмові насоси за принципом дії подібні до поршкових. Роль поршня в них виконує гнучка діафрагма, якій надається зворотно поступальний рух. Діафрагмові насоси можуть бути нагнітаючими і з вільним виливом. Вони

можуть мати ручний або механічний привід.

Діафрагмові насоси мають, здебільшого, невеликий напір і часто застосовуються для водовідливу під час виконання будівельних робіт, а також під час ремонтних робіт на мережах водопостачання і каналізації. Такі насоси монтуються на спільній рамі з двигуном внутрішнього згорання або електродвигуном. В обох випадках для передачі зусилля слугує редуктор і кривошипно-шатунний механізм.

Діафрагмові насоси застосовуються і для транспортування мулу і шламу на очисних спорудах водопостачання і каналізації, а також як апарати для дозування реагентів на цих спорудах.

Шлангові насоси останнім часом стали застосовувати для транспортування густого мулу виробничних стічних вод. Деякі закордонні фірми виробляють такі насоси з подачею до $60 \text{ м}^3/\text{год.}$ і з напором до 160 м вод.

Гвинтові насоси за принципом дії належать до об'ємних роторних насосів. Бувають одно-, дво- і тригвинтові насоси. В системах водопостачання і каналізації найчастіше застосовують одnogвинтові насоси.

Гвинтові насоси з гумовими обоймами можна застосовувати для транспортування як чистих, так і забруднених і хімічно активних рідин. В системах водопостачання і каналізації гвинтові насоси використовують як дренажні в заглиблених насосних станціях і для дозування реагентів на станціях очищення води.

Вихрові насоси - це насоси тертя із спеціальними робочими колесами і боковими каналами в корпусі. Деякі автори характеризують їх як лопасні. На думку деяких авторів, вихрові насоси належать до насосів змішаної дії. В них однаково важливу роль відіграють і сили рідинного тертя, і силова дія лопаток на рідину.

Відцентрово - вихрові насоси мають два робочих колеса: відцентрове і вихрове. Це двоступеневі насоси змішаної дії. Здебільшого відцентрове колесо розміщується перед вихровим, тобто рідина потрапляє спочатку у відцентрове колесо, де створюється невеликий напір, а потім у вихрове колесо, де напір підвищується. Під час такого поєднання робочих колес досягають великих

напорів при відносно невеликій подачі.

Шнекові насоси (гвинти Архімеда) за принципом дії належать до насосів тертя. В цих насосах рідина переміщується через гвинтовий шнек в напрямі його осі. В Україні ці насоси не набули поширення, але за кордоном вони застосовуються в системах каналізації для підйому стічних вод на порівняно невелику висоту (до 7-8 метрів).

Шнекові агрегати прості і надійні в експлуатації і мають досить високий к. к. д. (65 - 75%), але вони дуже масивні і громіздкі. Головною їх перевагою є можливість транспортування рідини з великими (до 100 мм) домішками, що суттєво спрощує експлуатацію насосної станції. Подачу шнекового насоса можна регулювати зміною швидкості обертання шнека. В літературі описані шнекові насоси з подачами до 16000 м³/год. і з напорами до 8 м.

4. Водопровідна арматура і матеріали для водопроводу

Види водопровідної арматури умовно діляться на 2 основні категорії: арматура санітарного призначення, за допомогою якої здійснюється підведення води до кінцевих пристроїв водопровідної системи, розташованих в будинку і, так звана, будівельна арматура, що включає запірну арматуру, всілякі вентиля, засувки і крани.

Найбільш часто, для влаштування водопровідних мереж, застосовуються сталеві труби, що випускаються промисловістю для різьбових і без-різьбових з'єднань, безшовні і зварні. Сталеві труби бувають оцинковані і без покриття (чорні). З'єднуються сталеві труби прямими або перехідними з'єднувальними частинами – фітингами або муфтами з ковкого чавуну і сталі.

Для внутрішньої водопровідної мережі застосовуються пластмасові труби з поліетилену низького і високого тиску, а також напірні труби з НЕ пластифікованого ПВХ і поліпропілену. Такі труби відрізняються великим, порівняно зі сталевими, терміном служби – до 50 років. З'єднуються поліетиленові та поліпропіленові труби контактної зварюванням у стик, сполучних фітингів, або за допомогою клею. Місці з пластиковими все частіше використовуються метало-полімерні труби, що володіють тими ж якостями.

Водопровідну арматуру виготовляють з латуні, бронзи, сірого і ковкого чавуну, а так само з пластмаси. Матеріал вибирають виходячи з умов застосування і призначення виробів. Для водопровідних мереж застосовують такі види арматури: запірну, водорозбірну, регулювальну та запобіжну. Запірна арматура – прохідні крани, вентилі, засувки, клапани. Водорозбірна арматура – змішувачі та крани (поливальні, змивні, пожежні та інші). Регулювальна арматура призначена для регулювання витрати і підтримки певного напору у водопровідній мережі – це регулятори тиску, регулювальні вентилі і т.д. Запобіжна арматура – різні запобіжні та зворотні клапани.

Водопровідні мережі обладнають запірної, водорозбірної та захисною арматурою: пожежними гідрантами, різними засувками, водорозбірними кранами, запобіжними клапанами, що запобігають підвищення тиску в мережі вище допустимого, зворотними клапанами, що не допускають зворотного руху води, віддушини для випуску повітря, яке збирається в підвищених точках мережі, та ін.

Водопровідну арматуру встановлюють у спеціальних колодязях, зроблених з цегли або збірних залізобетонних конструкцій. Зазвичай колодязь складається з робочої камери і горловини, що закривається чавунною кришкою. Круглі колодязі споруджують при масовому будівництві, прямокутні – на трубопроводах великих діаметрів для установки мережевої арматури.

Водопровідні засувки служать для відключення розвідних ліній і поділу мережі на окремі ремонтні ділянки. Щоб уникнути гідравлічного удару, який може виникнути в трубопроводі при швидкому його вимкненні, вся запірна арматура заснована на принципі поступового закриття перерізу труби. Засувки випускають різних типів діаметром 50 - 1600 мм. Застосовують засувки з клиновим запірним диском. Для полегшення закривання або відкривання на багатьох засувках, переважно великих діаметрів, встановлюють гідравлічний або електричний привід. Засувки слід систематично перевіряти. Для полегшення відшукування засувок може бути підготовлена необхідна документація (креслення, схеми), де вказується розташування водопровідних ліній, оглядових колодязів, введів у будинки і т. п.

Аварії на трубопроводах викликаються головним чином порушенням розтрубних з'єднань і зварних стиків, переломами труб, а також появою свищів у сталевих трубах, поздовжніх і поперечних тріщин. Такі пошкодження можуть утворитися в результаті як безпосереднього впливу надмірного тиску ударної хвилі на ґрунт, так і впливи великих уламків зруйнованих будівель і споруд та гідравлічних ударів в мережі.

При аваріях водоводів великих діаметрів вода швидко знаходить шлях вгору і затоплює навколишні території. Проте виникають і такі аварії водопровідних ліній, коли вода не проривається на поверхню, а йде через суміжні комунікації (водостоки, колектори). У таких випадках місця пошкоджень визначають щупом. У розмоклий ґрунт він проникає значно легше, і, крім того, в жолобках щупа залишається волога земля.

Роботи з усунення невеликих пошкоджень на водопровідних мережах полягають у закладенні окремих місць витоку, ремонті розтрубних або зварних з'єднань труб, заміну окремих ділянок

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гідротехнічні меліорації лісових земель. Навчальний посібник. / В.Ю. Юхновський, О.В. Шевченко, СМ. Дударець, Б.І. Конаков; за ред. В.Ю. Юхновського. – К: Арістей, 2007. – 314 с.
2. Дмитрієв А.Ф. Гідротехнічні споруди: підручник для вузів / [Дмитрієв А.Ф., Хлапук М.М., Шумінський В.Д. та ін.]. – Рівне: РДТУ, 1999. – 328 с.
3. Загальна гідрологія: підручник / [Леківський С.С., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г., Будкіна Л.Г. та ін.]; – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 264 с.
4. Клименко В.Г. Загальна гідрологія: навчальний посібник для студентівгеографів. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006. – 277 с.
5. Константинов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу: підручник / Ю.М. Константинов , О.О. Гіжа. – Київ: Вища шк., 2002. – 277 с.
6. Кучерявий В.П. Фітомеліорація: навч. посібник для студ. природничих вузів / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.
7. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручник для студентів вузів / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2005. – 456 с.
8. Левицький Б.Ф. Гідравліка: загальний курс / Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. – Львів: Світ, 1994. – 264 с.
9. Масальський В.П., Марченко А.Б., Роговський С.В. Гідротехнічні споруди садово-паркових об'єктів: навчально-методичний посібник до вивчення освітнього компоненту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 206 – садово-паркове господарство. Біла Церква, 2021. – 268 с.
10. Рогалевич Ю.П. Гідравліка: підручник / Ю.П. Рогалевич. – Київ: Вища шк., 2010. – 431 с.
11. Юхновский В.Ю. Гідротехнічні меліорації лісових земель: підручник / [Юхновський В.Ю., Конаков Б.І., Дударець СМ., Малюга В.М.]; за ред. В.Ю. Юхновського. – Київ: Кондор-Видавництво, 2014. -374 с.