

Тема Моніторинг та паспортизація мереж водовідведення, збільшення пропускної здатності

Мета вивчення теми: надати знання щодо технологічних особливостей інженерних об'єктів систем водовідведення як комплекс взаємозалежних інженерних об'єктів.

План

1. Система водовідведення як комплекс взаємозалежних інженерних об'єктів.
2. Особливості систем водовідведення.

Ключові терміни: каналізація, стоки, мережа, система, схема.

Питання про те, як позбавитись відходів життєдіяльності не стояло дуже гостро аж до виникнення міст, тому що тоді густина населення була мала і концентрація відходів на одиницю площі також мала, тому природа самотійно справлялася із фізіологічними відходами.

Із виникненням міст ця проблема стала дуже гострою, і люди винайшли каналізацію (але звісно, після водопроводу).

Відомі найдавніші каналізаційні колектори в Індії, Єгипті, Греції, Римській імперії. Спочатку ці канали призначалися тільки для видалення дощових вод та відведення води від фонтанів. В подальшому були каналізовані спочатку громадські лазні, потім до каналізації підключилися окремі будинки.

Природно, що господарські води зливали у каналізаційну мережу. Однак фекальної каналізації не було досить довго. Фізіологічні покидьки навіть у каналізованих оселях збирали у горщики і використовували як добрива або викидали.

У Середні віки, незважаючи на подальшу концентрацію населення, каналізація повністю занепала, як і водопровід. Міста майже втопали у грязюці. Нечистоти викидали із вікон на вулицю. Дійшло до того, що вводили спеціальні закони, що забороняли виливати бруд у вікно, якщо на вулиці були перехожі. Відомо також, що особливо богобоязні мешканці Західної Європи практично не милися, за винятком рук та обличчя.

Такі умови були найсприятливішими для пацюків та комах. Все це призвело до того, що Середні віки увійшли в історію не тільки як період релігійних війн, але і спустошливих епідемій, що вводили у могилу цілі міста.

Виникла гостра необхідність якось змінити таке положення. Знову винайшли вигрібні ями, стало розвиватися асенізаційне діло.

Однак кількість захворювань не зменшилась.

Чому? Річ у тому, що вигрібання та вивезення фекалій із вигрібних ям коштує грошей. Тому хазяї, щоб менше платити, робили ці ями так, щоб рідка частина нечистот всмоктувалась у ґрунт. Таким чином ями можна було чистити не так часто. Але це призводило до забруднення ґрунтових вод, головного на той час джерела водопостачання.

З розвитком капіталізму стало не вигідно втрачати працівників внаслідок хвороби або смерті. В цей період почали розвиватися системи

централізованого водопроводу та каналізації. Смертність у каналізованих районах зменшилась у 10-400 разів.

Водовідведення – це комплекс санітарних заходів та інженерних споруд, що забезпечують своєчасне збирання стічних вод, що утворюються на територіях населених пунктів та промислових підприємств, виведення за межі об'єктів, а також очищення, знешкодження та знезараження.

Із цього визначення витікає, що водовідведення складається із двох частин:

- а) інженерні об'єкти для прийому та транспортування стічних вод;
- б) інженерні об'єкти для очистки стічних вод.

Об'єкти для прийому та транспортування стічних вод також складаються з двох частин.

1. Внутрішня каналізація. До її складу входять: приймальники стічних вод, санітарно-технічні прилади, внутрішня каналізаційна мережа, випуски.

2. Зовнішня каналізаційна мережа.

До складу зовнішньої каналізаційної мережі входять:

а) укладені під землею із певним ухилом труби, що відводять стічні води самопливно на очисні споруди;

б) контрольні, оглядові, з'єднувальні, перепадні колодязі, розподільчі камери – споруди на каналізаційній мережі;

в) насосні станції – для підкачування або перекачування стічних вод;

г) ділянки напірних трубопроводів;

д) зливоспуски, випуски стічних вод.

В залежності від того, які ділянки обслуговує мережа, вона розподіляється на:

а) дворову (внутрішньо квартальну) мережу для прийому стічних вод від окремих випусків або окремих будівель;

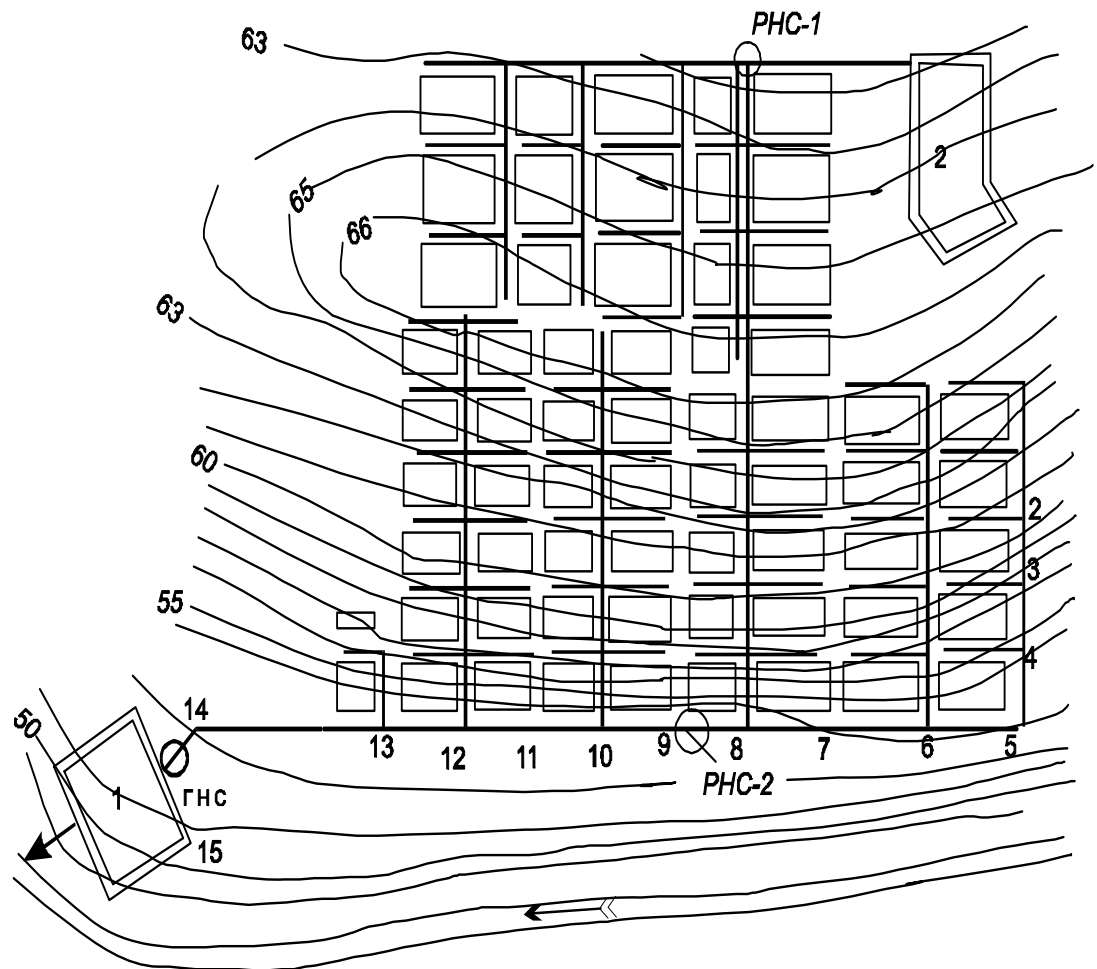
б) вуличну – для прийому стічних вод від дворової мережі;

в) басейнові колектори – що збирають стічні води з частини території, що обмежена вододілами;

г) головний колектор – для прийому стічних вод від вуличних та басейнових колекторів;

д) замиській колектор або відвідний канал – для транспортування стічних вод транзитом на очисні споруди або до випусків;

е) випуски стічних вод.



- 1 –очисні споруди;
- 2 –підприємства;
- 3 ГНС, РНС – головна і районні насосні станції

Рисунок 2.1 – Схема відведення

Стічною називається вода, що використана на побутові, виробничі та інші потреби і забруднена при цьому домішками, які змінили вихідний хімічний склад та фізичні якості, а також води, що стікають з територій населених пунктів та промислових підприємств в результаті атмосферних опадів та поливання вулиць.

В залежності від походження стічні води поділяються на 3 основні категорії:

- 1) Побутові (господарсько-фекальні)
- 2) Поверхневі (дощові, талі, поливні)
- 3) Виробничі (промислові)

Побутові стічні води – це води від туалетів, умивальників, ванн, лазень, пралень, їдалень, а також господарські води від миття підлог в житлових, громадських будівлях та побутових приміщеннях промислових підприємств. За природою забруднення стічні води поділяють на фекальні (фізіологічні покидьки), та господарські.

Поверхневі води – утворюються в результаті атмосферних опадів (дощі, сніг). Сюди ж відносять і води від фонтанів, поливання вулиць.

Виробничі (промислові) стічні води – це води, що використані у технологічному процесі і більше не відповідають вимогам до їх якості і підлягають вилученню з території підприємств. До промислових відносять також шахтні води.

Всі категорії стічних вод містять ту чи іншу кількість забруднень, які відрізняються хімічним складом та фізичним станом.

Ступінь забруднення характеризується концентрацією або вмістом домішок (мг/л, мг/дм³, г/м³).

За фізичним станом забруднення поділяють на 4 групи:

- завислі речовини;
- колоїдні речовини;
- молекулярно-розчинені речовини;
- електроліти

За хімічним складом – органічного або мінерального походження. В свою чергу органічні речовини можуть бути виробничого, рослинного, тваринного походження, а також бактеріальні.

Органічні та мінеральні речовини можуть знаходитись у будь-якому фізичному стані: завислі (пісок, ґрунт, шлак, мінеральні мастила, жирові частинки); колоїди (бактерії, деякі гідроксиди металів); молекулярні розчини (органічні речовини, гази); електроліти (солі, луги, кислоти).

Органічні забруднення бувають рослинного, тваринного та штучного походження. До рослинного ставляться залишки рослин, папір, олії рослинні та ін. До тваринного - фізіологічні виділення людей, тварин, залишки мускульних і жирових тканин тварин та ін. Органічні забруднення тваринного походження характеризуються високим вмістом вуглецю, азоту, присутні також фосфор, сірка й водень. Органічні забруднення штучного походження – це розчинники, фарбники, синтетичні поверхнево-активні речовини.

Біологічні забруднення являють собою різні мікроорганізми, бактерії, водорості, грибки. Особливо небезпечні хвороботворні бактерії - збудники черевного тифу, паратифу, дизентерії та ін. Цей вид забруднень притаманний в основному побутовим стічним водам і деяким видам виробничих стічних вод (бойні, біофабрики). За хімічним складом біологічні забруднення відносяться до органічних, але виділяються в особливу групу, завдяки специфічності взаємодії з іншими забрудненнями.

Системою водовідведення називають спосіб (сумісного або роздільного) відведення стічних вод різних категорій.

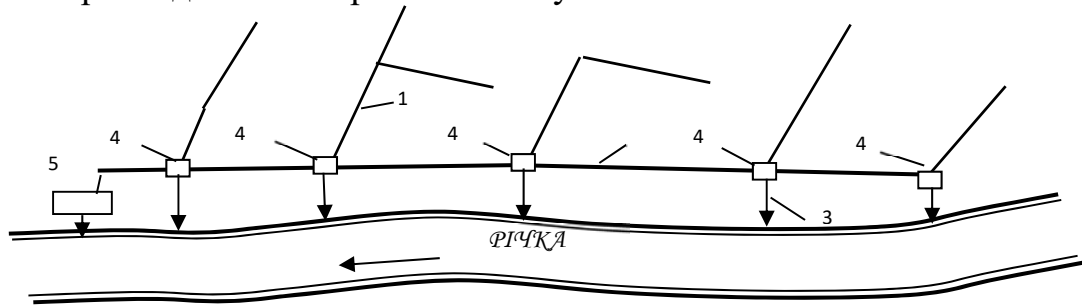
По цій ознаці відрізняють загально сплавну, роздільну та комбіновану системи. У свою чергу роздільні системи поділяють на неповну, повну та напівроздільну системи.

Загальносплавна система – це система, в якій стічні води всіх категорій (або двох) збирають та транспортують спільною мережею труб та каналів за межі об'єкту на очисні споруди або у водойму.

Через те, що витрати дощових стічних стоків, як правило, у 100...150 разів більше за витрати побутових стічних вод, для транспортування всіх категорій стічних вод довелося б укласти труби значних діаметрів, які

заповнювалися б тільки 4-5 днів за рік, а решта часу були б практично не завантажені.

Щоб запобігти надмірного завищення діаметрів труб та вартості мережі, загально сплавна система передбачає використання труб, розрахованих на приймання всіх побутових і лише частини дощових вод. Надлишок дощових вод, змішаних з побутовими, без очищення скидають у водойму через спеціальні розподільчі камери – зливоспуски.

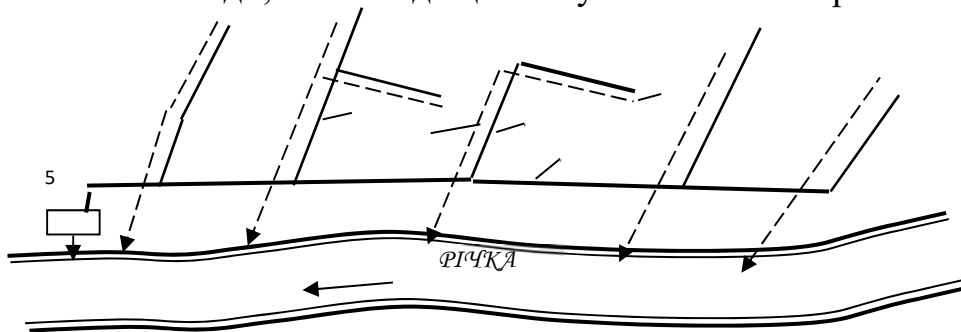


1 – колектори; 2 – загально сплавний колектор;
3 – випуски; 4 – зливоспуски; 5 – очисні споруди
Рисунок 2.2 – Схема загальносплавної системи каналізації

Роздільні системи – призначені для відведення стічних вод різних категорій окремими мережами.

Повна роздільна система – це система, в якій стічні води різних категорій відводяться самостійними мережами; побутові та виробничі – на очисні споруди; дощові – у водойму.

Дозволяється об'єднувати побутові та наближені до них за складом виробничі стічні води, а також дощові та умовно чисті виробничі стічні води.



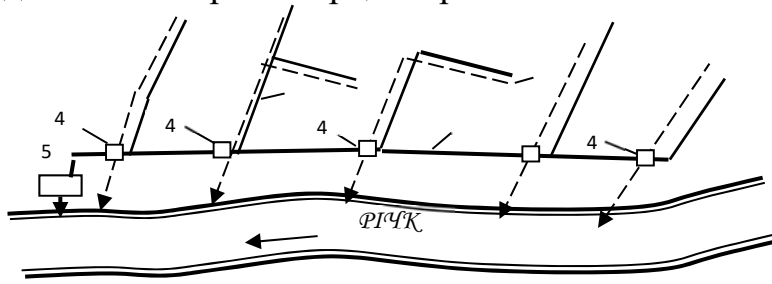
1,2 – побутова мережа; 3,4 – дощова мережа; 5 – очисні споруди

Рисунок 2.3 – Схема повної роздільної системи каналізації

Неповна роздільна система – це система, в якій на очисні споруди відводяться тільки найзабруднені стоки (наприклад, побутові або виробничі), при цьому атмосферні стічні води стікають у водойми кюветами доріг, проїздів, відкритими лотками, канавами.

Напівроздільна система – передбачає збирання стічних вод різних категорій у окремі мережі, що об'єднуються головним колектором, яким транспортуються на очисні споруди всі побутові та перші, найбільш

забруднені, потоки дощових стічних вод. Відносно чисті дощові води скидаються у водойму без очищення. Такий розподіл дощових стоків досягається влаштуванням у місцях об'єднання мереж спеціальних розподільчих камер – інтерцепторів.



1 – побутова мережа; 2 – загально сплавний колектор; 3 – дощова мережа; 4 – розподільчі камери; 5– очисні споруди

Рисунок 2.4 – Схема напівроздільної системи каналізації

Комбінована система – утворюється в результаті зростання міст, об'єднання районів, що мали різні системи водовідведення.

З економічної точки зору найдешевшою є загально сплавна система. Однак вартість її дещо вища, ніж половина повної роздільної, бо на головному колекторі влаштовують багато зливоспусків, що приводить до значного збільшення її вартості.

На другому місці – повна роздільна система, що має якнайменше 2 окремі мережі. Найдорожчою системою є напівроздільна, бо окрім двох самостійних мереж має розподільчі камери, що дорого коштують.

Якщо виконувати сучасні вимоги щодо очищення 70% дощового стоку, вартості повної роздільної системи та напівроздільної значно зближуються.

З екологічної (санітарно-гігієнічної) точки зору, загально сплавна та повна роздільна системи майже рівноцінні. У загальносплавній системі під час дощів у водойми скидається суміш побутових та дощових стоків. Концентрація забруднень значно зменшується за рахунок розбавлення побутових стоків дощовими. Враховуючи, що сумарна тривалість дощів невелика, для досить потужних водойм скид таких стоків вважається відносно безпечним.

У повній роздільній системі у водойми без очищення скидають весь дощовий стік, який несе значну кількість забруднень.

Напівроздільна система найбільш досконала з екологічної точки зору, бо передбачає відведення на очисні споруди всіх забруднених стоків, в тому числі і найбільш забрудненої частини дощового стоку. Крім того, ця система запобігає перевантаженню очисних споруд, бо чисті дощові води скидаються у водойми.

Схемою водовідведення називають технічно та економічно обґрунтоване проектне рішення прийнятої системи водовідведення із врахуванням місцевих умов та перспектив розвитку об'єкта.

Схема водовідведення визначається головним чином рельєфом місцевості та визначеним місцем розташування очисних споруд та випусків стічних вод.

За місцем розташування та кількістю очисних споруд відрізняють схеми централізовані – якщо стічні води відводять на єдині очисні споруди; та децентралізовані – при наявності 2 або більше очисних споруд (приймаються для великих населених пунктів з числом мешканців 500.000 та більше, відповідно до місцевих умов).

За способом накреслення відрізняють: перпендикулярні, пересічені, паралельні (віялоподібні), зонні (поясні), радіальні схеми.

Контрольні питання:

1. Які існують схеми водовідведення?
2. Надайте характеристику системі водовідведення.
3. Виконайте порівняння санітарно-гігієнічні показників різних схем.
4. Надійте економічна оцінку схем водовідведення.