### ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВОДОВІДВЕДЕННЯ

### Системи водовідведення. Різновиди стічних вод

Під системою каналізації розуміють комплекс інженерних споруд, які призначені для приймання й транспортування стічних вод за межі населених місць і промислових підприємств, їхнього очищення, знезаражування й випуску у водойми. Крім того, водовідвідні системи повинні забезпечувати відвід і очищення дощових і талих вод.

Стічні води, які утворюються в межах населених місць і промислових підприємств, поділяють на:

* побутові, які утворюються в житлових, адміністративних, комунальних будинках, а також у побутових приміщеннях промислових підприємств;
* виробничі, які утворюються під час використання води в різних технологічних процесах виробництва;
* дощові, які утворюються внаслідок випадання опадів, танення снігу.

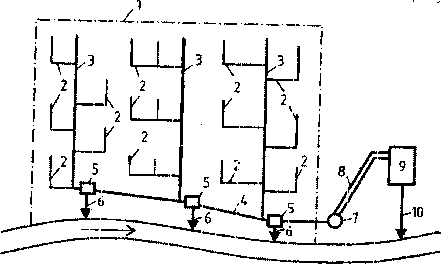
Стічні води зазначених категорій містять певну кількість забруднень, що різняться за хімічним складом, фазовим станом. Найнебезпечнішими щодо санітарної безпеки є побутові стічні води.

У сучасних упоряджених населених місцях для видалення стічних вод за межі території влаштовують різноманітні системи централізованої каналізації. Залежно від того, які категорії стічних вод відводить каналізаційна мережа, розрізняють такі системи каналізації:

1. *Загальносплавна.* Усі різновиди стічних вод надходять до очисних споруд по одній підземній мережі трубопроводів. Перевагами цієї системи є повне знешкодження стічних вод, до того ж якість очищеної суміші стічних вод відповідає необхідним для водойми показникам.
2. *Повна роздільна*. Прокладають дві самостійні підземні мережі трубопроводів: одна – для відведення побутових та виробничо–побутових стічних вод, а друга – для відведення дощових вод. Перевагами такої системи є рівномірна робота головних колекторів насосних станцій і очисних споруд, які розраховані на витрати тільки побутових і виробничо-побутових стічних вод. Недоліки: необхідність будівництва двох окремих мереж, скидання неочищених дощових вод у водойми.
3. *Напівроздільна*. Як і за повної роздільної системи улаштовують дві окремі мережі: одну – для побутових і виробничих стоків, іншу – для дощових і талих вод. Головні колектори, що відводять стоки до очисних споруд, улаштовують загальносплавними. Стоки дощової каналізації надходять у них через розподільні камери, які пропускають лише обмежений обсяг дощових вод. У разі його перевищення відбувається скидання дощових вод у водойму (тільки дощових). Отже, за такої системи під час дощу у водойму потрапляє найменша кількість забруднень.
4. *Неповна роздільна*. Використовують одну водовідвідну мережу для відводу побутових і виробничо–побутових стічних вод. Дощові води у водойми відводяться відкритими лотками, кюветами, каналами.
5. *Комбінована*. У різних районах міста будують різні системи каналізації.

Систему водовідведення обирають на підставі техніко–економічних порівнянь, ураховуючи рельєф місцевості і санітарно–гігієнічних вимоги.

Характерною особливістю *загальносплавні системи* (рис. 6.1) є влаштування на головному колекторі зливоспусків, через які під час інтенсивних дощів у разі перевищення витрати, частина суміші стічних вод скидається до водойми. Унаслідок того, що витрата дощових вод у десятки разів перевищує витрату побутових стічних вод відбувається розведення і концентрація забруднень у суміші стає значно меншою. Таке скидання суміші побутових і дощових стічних вод спостерігається протягом короткого часу – близько 100 год. на рік. Частину стічних вод до водойми скидають, щоб зменшити обсяги головних колекторів і напірних водогонів, потужності насосних станцій та очисних споруд і зменшити початкові будівельні витрати.



*Рисунок 1 – Схема загальносплавної системи водовідведення:*

*1 – межа міста; 2 – вулична мережа; 3 – колектори басейнів; 4 – головний колектор; 5 – зливоспуски; 6 – випуск дощових вод; 7– насосна станція,*

*8 – напірні водогони; 9 – очисні споруди; 10 – випуск*

Загальносплавну систему не можна застосувати, при малоповерховій та розосередженій забудові. Це обумовлено тим, що в суху погоду, за відсутності дощу швидкість руху води в трубопроводах буде недостатньою для самоочищення і це призведе до випадіння осаду та його загнивання.

Загальносплавна система має такі недоліки:

* побутові стічні води надходять до водойми, що може призвести до його бактеріального забруднення;
* під час сильних злив унаслідок переповнення мережі, особливо в низьких місцях, можливе підтоплення підвалів будинків;
* під час повені в районах, розташованих нижче горизонту повеневих вод можуть бути підтоплені підвали будинків;
* складність експлуатації насосних станцій та очисних споруд через нерівномірність припливу дощових вод.

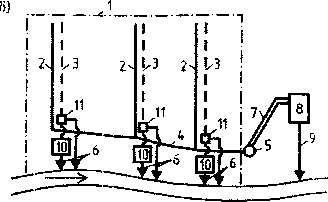
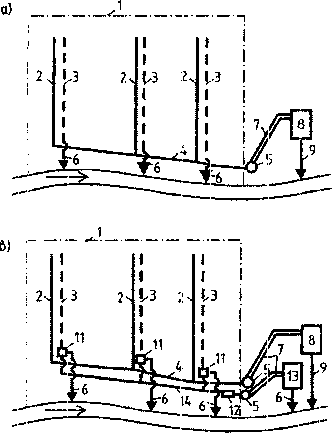
Обов’язковою умовою застосування загальносплавної системи є наявність поряд з об’єктом водовідведення потужних проточних водойм, у які можна скидати неочищені стічні води, адже об’єм стічних вод, що скидаються, та їхня забрудненість залежать від витрат води в річці та здатності річки до

самоочищення.

***Повна роздільна система*** має дві або більше водовідвідних мереж, кожна з яких призначена для відведення стічних вод певної категорії (рис. 2). Вона може включати такі мережі: побутову – для відведення побутових стічних вод; дощову – для відведення дощових вод; побутово-виробничу – для одночасного відведення побутових і подібних до них за складом виробничих стічних вод.

Залежно від наявності й типу очисних споруд для очищення дощового стоку виділяють три *схеми повної роздільної системи* водовідведення:

* без очищення дощових вод;
* з очищенням дощових вод на централізованих очисних спорудах;
* з локальним очищенням дощових вод.



*Рисунок 2 – Схеми повної роздільної системи водовідведення:*

*а – без очищення поверхневого стоку;*

*б – з очищенням поверхневого стоку на локальних очисних спорудах;*

*в – з очищенням поверхневого стоку на централізованих очисних спорудах;*

*1 – межа міста; 2 – побутова мережа міста; 3 – дощова мережа; 4 – виробнича мережа; 5 – насосна станція; 6 – випуск дощових вод; 7 – напірні трубопроводи;*

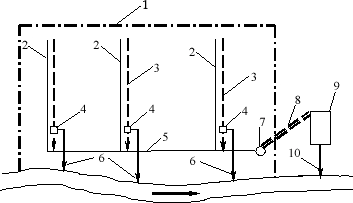
*8 – очисні споруди побутових стічних вод; 9 – випуск очищених побутових стічних вод; 10 – локальні очисні споруди дощових вод; 11 – розподільні камери;*

*12 – регулювальний резервуар; 13 – централізовані очисні споруди дощових вод; 14 – колектор дощової мережі*

На локальні чи централізовані очисні споруди для очищення подають не всі дощові води, а лише найбільш забруднену їх частину, що становить приблизно 70 % річного стоку; 30 % дощових вод, менш забруднених, під час сильних злив скидають до водойми без очищення. Для розділення дощового стоку на частини використовують розподільні камери.

Перевагою роздільних систем є те, що робота мереж і споруд, призначених для відведення побутових стічних вод, є рівномірною і постійною, тому, що на неї не впливають атмосферні явища. Недоліками повної роздільної системи водовідведення є те, що дощові й поливально-мийні стічні води скидають до водойми без очищення (за відсутності очисних споруд); необхідність будівництва двох окремих мереж – побутової й дощової.

Щодо санітарно-гігієнічних вимог повна роздільна система з очищенням поверхневого стоку є кращою за загальносплавну, а роздільна система без очищення дощового стоку рівнозначна до загальносплавної.

***Напівроздільна система*** (рис. 3). У місцях перетину колекторів дощової мережі з головним колектором побутової мережі встановлюють розподільні камери, які дозволяють перепускати найбільш забруднені дощові води при малих витратах у побутову мережу і відводити їх по загальному колектору на очисні споруди, а під час зливів – скидати порівняно чисті дощові води безпосередньо у водойму.

*Рисунок 3– Схема напівроздільної системи водовідведення*

*1 – межа міста; 2 – побутова мережа; 3 – дощова мережа; 4 – розподільні камери; 5 – загальносплавний головний колектор; 6 – випуск дощових вод;*

*7 – насосна станція; 8 – напірні трубопроводи; 9 – очисні споруди; 10 – випуск очищених стічних вод*

***Неповна роздільна система*** передбачає відведення побутових стічних вод закритою мережею до очисних споруд і неорганізований відвід у водоймище атмосферних вод. Такі системи водовідведення використовують на невеликих об’єктах. Зазвичай вони є проміжним, першим етапом будівництва повної роздільної системи, що дає змогу за мінімальних трудових і матеріальних витрат вирішити першочергові санітарні й господарські завдання. Другим етапом є будівництво закритої дощової мережі.

**К*омбінована система*** передбачає влаштування на території міста декількох різних систем водовідведення, наприклад загальносплавної та повної роздільної.

Така необхідність виникає:

* під час реконструкції загальносплавної системи водовідведення в повну роздільну, коли в певній частині міста для відведення побутових стічних вод використовують наявну мережу, а для відведення дощових вод будують нові дощові мережі;
* у містах, які мають різний характер забудови: малоповерхова та багатоповерхова зони;
* у містах з різним рельєфом місцевості.

З усіх розглянутих вище систем здебільшого використовують такі: у великих містах – загальносплавну або частіше, повну роздільну систему, у малих містах – неповну роздільну.

### Відведення стічних вод від населених пунктів. Основні елементи водовідведення

Водовідвідна мережа має забезпечувати швидке, безперервне й надійне відведення стічних вод з місць їхнього утворення. Ці вимоги найкраще забезпечує самопливний спосіб відведення стічних вод. у разі влаштування закритих водовідвідних систем їх конструкція повинна забезпечувати можливість доступу до трубопроводів з метою нагляду за їхнім станом, режимом роботи та виконанням профілактичних і ремонтних робіт. У конструкції мережі потрібно передбачати її вентиляцію – організоване видалення шкідливих і небезпечних випарів і газів, які становлять небезпеку для населення, експлуатаційного персоналу та можуть стати причиною руйнування мережі. Видалені системою вентиляції забруднення не повинні погіршувати санітарні умови в населених пунктах. Водовідвідні мережі та споруди мають бути довговічними й забезпечувати надійне відведення стічних вод. Конструкцією мережі необхідно передбачати також можливість зменшення негативного впливу стічних вод на навколишнє середовище у разі аварії. Довговічність водовідвідних мереж і споруд має співвідноситися з довговічністю основних споруд об’єкта водовідведення.

Об’єктами водовідведення є будинки житлового, громадського, виробничого та спеціального призначення, обладнані внутрішнім водопроводом і водовідведенням.

***Схема водовідведення*** – послідовність відведення стічних вод від місця їхнього утворення до місця скиду у водний об’єкт або для утилізації.

***Схема каналізації населеного пункту*** складається з таких основних елементів: внутрішнього каналізаційного обладнання будівель та споруд, дворової та вуличної каналізаційної мережі, колекторів, каналізаційних насосних станцій і напірних трубопроводів, очисних споруд та випусків очищених стічних вод у водоймище. Для прийому та відведення дощових вод улаштовують систему внутрішніх водостоків.

*Внутрішнє каналізаційне обладнання* призначене для прийому стічних вод і відведення їх за межі будинку. В житлових та громадських будинках приймачами стічних вод є санітарні прилади. На промислових підприємствах для прийому стічних вод використовують спеціальні приймачі у вигляді лійок, трапів, лотків, які встановлюють безпосередньо біля апаратів та технологічного обладнання.

Водовідвідні мережі складаються з внутрішніх, внутрішньо–квартальних (дворових, внутрішньомайданчикових) і зовнішніх мереж.

*Зовнішня водовідвідна мережа* – система трубопроводів і каналів, якими стічні води транспортуються самопливом до насосних станцій, на очисні споруди або до водойми.

*Вуличні каналізаційні мережі* – система підземних трубопроводів, які приймають стічні води від дворових (квартальних), заводських та внутрішньоквартальних мереж. На ділянці від внутрішньоквартальної до вуличної мережі в межах кварталу на відстані 1,0–1,5 м від червоної лінії забудови (межі кварталу) у разі самопливного відведення стічних вод розташовують *контрольний колодязь.*

Зовнішня каналізація складається з підземних трубопроводів, якими з будинків стічні води самопливом надходять до насосних станцій. Внутрішньоквартальна мережа приєднується до вуличної. У місцях з’єднання споруджують контрольні колодязі, розташовувані в межах червоних ліній вулиць.

Територію міста, що каналізують розбивають на окремі басейни по границі вододілів. Вуличну каналізацію з’єднують в межах одного басейну й спрямовують у головний колектор. На знижених ділянках колекторів улаштовують насосні станції для підйому стічних вод і забезпечення їхнього подальшого самопливного стікання (напірний колектор). Колектори великого діаметра називаються каналами.

Каналізаційні мережі проектують на підставі генплану. За абсолютними горизонталями на рельєфі місцевості за вододілами визначають границі басейнів каналізування і напрями укладання головних колекторів, ураховуючи природний ухил. Потім проектують приєднання до них і внутрішньоквартальні мережі.

Отже, водовідвідні мережі проектують так, щоб стічні води з обслуговуваних ними територій, відводились самопливом і прокладають їх за рельєфом місцевості. До того ж усю територію розподіляють на басейни водовідведення або каналізування.

***Басейном водовідведення*** називають частину території каналізованого об’єкта, обмежену лініями вододілу та межами території, з якої стічні води відводять самопливом.

Ділянка водовідвідної мережі, до якої збираються стічні води від вуличних мереж одного або кількох басейнів, називається *колектором*.

Колектори поділяють на:

* головні, у які надходять стічні води з двох і більше колекторів басейнів;
* колектори басейнів водовідведення, у які надходять стічні води з водовідвідної мережі одного басейна;
* позаміські колектори, які відводять стічні води транзитом за межі об’єкта водовідведення до насосної станції, на очисні споруди або до місця випуску до водойми.

Огляд, прочищення та промивку трубопроводів самопливної мережі здійснюють через оглядові колодязі або камери, які влаштовують на водовідвідній мережі.

У разі перетину колектора з природними чи штучними перешкодами або підземними спорудами влаштовують дюкери, переходи й естакади.

За значних заглиблень самопливних водовідвідних трубопроводів влаштовують насосні станції підйому та перекачування стічних вод, які залежно від призначення розподіляють на:

* *місцеві*, призначені для перекачування стічних вод від одного або кількох невдало розташованих будинків або житлових кварталів;
* *підкачувальні,* для підняття стічних вод у колектори на вищі відмітки;
* *районні*, призначені для перекачування стічних вод від окремих районів або басейнів;
* *головні*, для перекачування основної частини або всіх стічних вод від населеного пункту або промислового підприємства до очисних споруд.

*Очисні станції* призначені для очищення стічних вод до нормативних показників, що дозволяють випускати їх у природні водні об’єкти. Склад комплексу очисної станції залежить від концентрації та виду забруднень стічних вод, їх витрати та нормативних вимог щодо якості очищених стічних вод.

*Випуском* називають трубопровід або канал для відведення очищеної стічної води від очисної станції у водойму. За необхідності, у ньому передбачають пристрій для перемішування стічної води з водою водойми.

На колекторах перед насосними станціями влаштовують *аварійні випуски*, які призначені для скидання стічної води до водойми у разі аварії.