

Лекція 2.

СИСТЕМИ ТА СХЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

1. Системи водовідведення
2. Порівняльна оцінка систем водовідведення
3. Вибір системи водовідведення
4. Схеми водовідведення

2.1 Системи водовідведення

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.

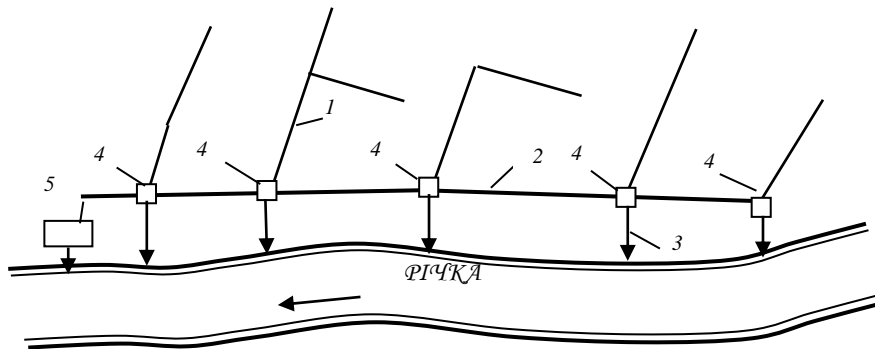


Рис.2.1 - Схема загально сплавної системи каналізації

1 - колектори; 2- загально сплавний колектор; 3- випуски; 4 – зливоспуски; 5- очисні споруди

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.

Сучасні нормативні документи (СНиП 2.04.03 – 85) вимагають очищення не менш 70% поверхневого стоку.

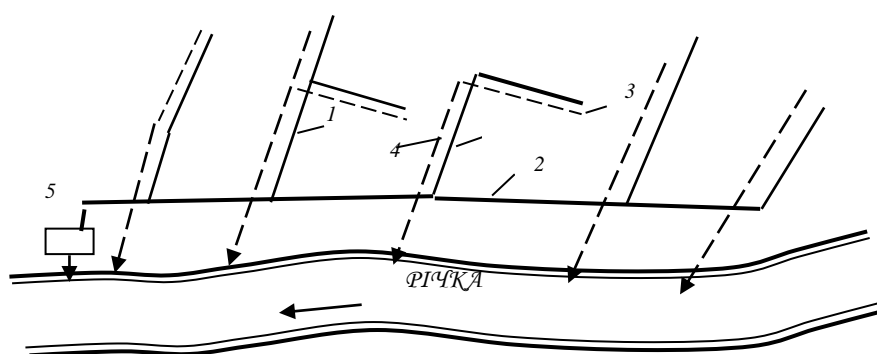


Рис.2.2 - Схема повної роздільної системи каналізації

1,2-побутова мережа; 3,4- дощова мережа; 5- очисні

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.

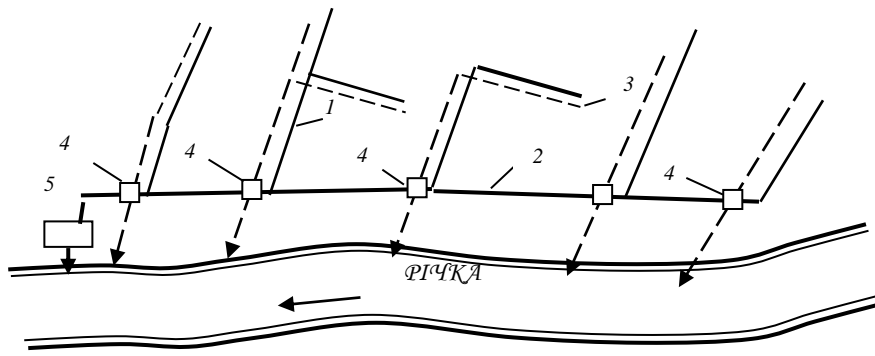


Рис.2.3 - Схема напівроздільної системи каналізації

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

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

2.2 Порівняльна оцінка систем 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 були майже рівноцінні. У загально сплавній 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.

2.3 Вибір системи водовідведення

При виборі системи водовідведення населених пунктів слід враховувати в першу чергу схему водовідведення та місце випуску стічних вод. При цьому слід враховувати, що дощові води забороняється скидати в межах населених пунктів, якщо швидкість течії у водоймі менша за 0,05 м/с, і витрата води у водоймі менше 1 м³/с.

Заборонено також випускати дощовий стік в місцях купання та відпочинку, у непроточні водоймища, озера, ставки, балки, низини, що схильні до заболочування.

Загальносплавна система.

а) при наявності на території об'єкта, або поблизу від нього, водних потоків із витратою не менше за 5 м³/с;

б) при необхідності устрою не більше 3 насосних станцій із висотою підйому не більше 20 м.;

в) при розрахунковій інтенсивності дощу тривалістю 20 хвилин, що повторюється 1 раз на рік $q_{20} \leq 80 \text{ л/с} \cdot \text{га}$;

г) при можливості скиду стічних вод у водойму без очищення, або після механічного очищення.

Неповна роздільна система.

а) як перша черга повної роздільної;

б) там, де вона відповідає загальному рівню благоустрою;

в) при $q_{20} \leq 70 \text{ л/с} \cdot \text{га}$

г) при періоді одноразового перевищування розрахункової інтенсивності дощу Р більше 1.

Повна роздільна система.

а) при можливості скиду у водойму всього дощового стоку без очищення або після механічного очищення;

б) при необхідності за умовами рельєфу місцевості влаштування більше 3 насосних станцій;

в) при необхідності біохімічного очищення стічних вод;

г) при $q_{20} \leq 80 \text{ л/с*га}$.

Напівроздільна система.

а) для великих міст; (кількість мешканців > 50000);

б) при малопотужних або непроточних водоймах – приймальниках стічних вод;

в) при підвищених вимогах до захисту водойм від забруднень;

г) при $q_{20} \leq 90 \text{ л/с*га}$.

2.4 Схеми водовідведення

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

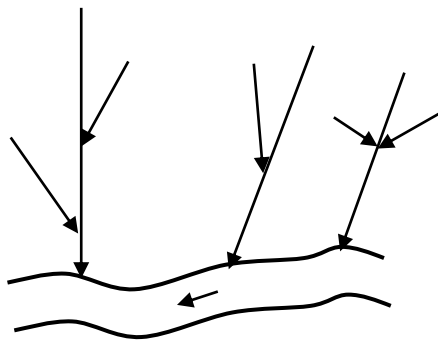
Схема водовідведення визначається головним чином рельєфом місцевості та визначеним місцем розташування очисних споруд та випусків стічних вод.

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.

Вважаючи на різноманітність місцевих умов: рельєфу, наявності водойм та їх розташування, гідрогеологічних умов, перспектив розвитку об'єктів, схема водовідведення є суто індивідуальною для даного населеного пункту, а іноді району.

Перпендикулярна схема.



Складається з ряду самостійних колекторів, що направлені найкоротшим шляхом (перпендикулярно) до водойми.

Раніше ця схема застосовувалась повсюди, коли не будувались очисні споруди. Наприклад, до початку 50-х років у Тбілісі каналізаційна мережа, побудована за перпендикулярною схемою, налічувала 26 випусків у річку Кура.

Рис.2.4 -
Перпендикулярна схема

Пересічена схема

За перпендикулярною схемою проектують басейнові колектори, які об'єднуються головним колектором, що перехоплює, який проходить низом території об'єкта, найчастіше уздовж берега

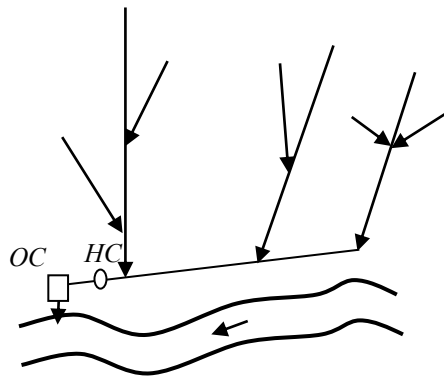


Рис.2.5-Пересічена

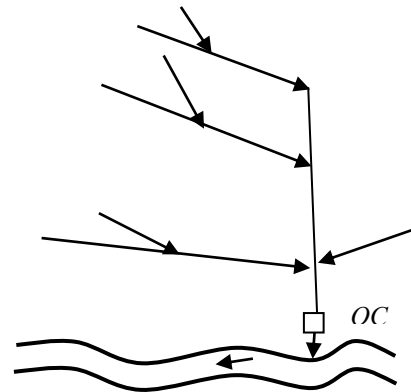


Рис.2.6-Паралельна

водної протоки. Найпоширеніша схема – пересічена; застосовується при всіх системах каналізації.

Паралельна (віялоподібна) схема.

Влаштовується, коли розміщення головного колектора уздовж берега не вигідне (велике заглиблення, або велика швидкість води тощо). Часто застосовується при терасній забудові об'єкта.

Зонна (поясна) схема.

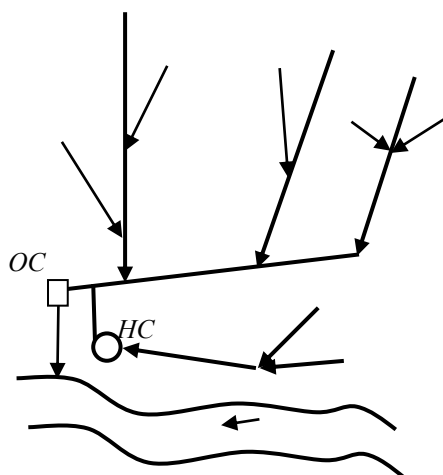


Рис.2.7- Зонна схема

Влаштовується на об'єктах із значною різницею позначок землі. Стічні води із нижчої зони перекачують у вище розташований колектор.

Радіальна схема.

Колектори трасують від центру до периферії. Застосовується на підвищеннях, пагорбах. Може бути централізована або децентралізована.

Контрольні питання

1. Дайте класифікацію систем водовідведення.
2. Розкрийте основні характеристики загальносплавної та комбінованої систем водовідведення.
3. Розкрийте основні характеристики роздільних систем водовідведення.
4. Дайте порівняльну оцінку систем водовідведення.
5. Дайте характеристику системам водовідведення промислових підприємств.
6. Розкрийте поняття загальної схеми водовідведення та назвіть її основні елементи