

Лекція 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СИСТЕМУ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

1. Історичний огляд розвитку системи водовідведення.
2. Визначення водовідведення. Основні елементи.
3. Класифікація стічних вод.
4. Кількість та склад стічних вод.

Історичний огляд

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 вилучення дощових вод та відведення води від фонтанів. В подальшому були каналізовані спочатку громадські лазні, потім до каналізації підключилися окремі будинки.

Природно, що господині зливали господарські води 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.

Найбільшого розвитку система водовідведення в давнину досягла в Прадавньому Римі, де ще у VI віці до нашої ери був побудований відомий канал „КЛОАКА МАКСИМА”, що частково служить і зараз. Це було необхідно, бо у Римі на той час існувала налагоджена та розгалужена мережа водопроводу.

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 уводили 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.

У минулому віці Англія займала перші позиції у розвитку каналізації. До 1933 року там було каналізоване більш ніж 50 міст.

Каналізування у Німеччині почалося у другій половині XIX ст.

Найбільш швидкими темпами йшло каналізування у США- до 1992 року більш ніж 1000 міст.

Розвиток водовідведення у Східних слов'ян

Однією з найголосніших сенсацій при розкопках Стародавнього Новгороду було виявлення трубопроводів каналізації, і це 1200 років тому!!!

Однак, у подальшому, Росія дуже відстала від Європи та США.

Дощова каналізація у Петербурзі була ще на початку XIII ст., а у 1770 році було розпочато будівництво водостоків із цегли у центральній частині міста.

У Москві здавна існували відкриті канали з деревини для відведення дощових вод. Розвиток Кремля та деяких виробництв потребувало переобладнання каналізації. До 1825 р. були збудовані Самопливний на Неглинній канали для відведення атмосферних вод у Москву-ріку.

До 1917 року були каналізовані Москва, Петроград, Київ, Харків, Саратов, Севастополь, Одеса, Ялта, Тбілісі, Ростов-на-Дону – досить великі міста, але й деякі маленькі - Гатчина, Царське село.

На перших етапах розвитку водовідведення призначалося лише для швидкого збирання та відведення стічних вод у водойми. Це призвело до значного забруднення водойм. Найбільше постраждала Англія, на території якої є лише одна повноводна річка - Темза. Тому саме в Англії був вперше розроблений та прийнятий закон про очищення стічних вод від фекальних мас та речовин, що загнивають(1861р.)

Потім у 1870-1876 роках були встановлені норми очищення стічних вод перед випуском їх у водойми в залежності від ступені розбавлення. Найбільший ефект дало очищення на полях фільтрації (бо в Англії тепла зима).

За 10 років, до 1927р., були повністю відновлені зруйновані системи й каналізоване ще 19 великих міст. До 1937року було каналізоване 125 міст, 1958 – більше 1000.

Кожні п'ять років будувалося 250 – 270 тис. км каналізаційних мереж.

У місті Запоріжжі повна довжина всіх каналізаційних мереж становить біля 720км.

2. Визначення водовідведення. Основні елементи

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

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

- а) споруди для прийому та транспортування стічних вод;
- б) споруди для очищення стічних вод, що будуть розглядатися у подальших курсах.

Споруди 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. Детальніше внутрішня каналізація буде розглядатися в курсі „Санітарно-технічне обладнання будівель”.

2. Зовнішня каналізаційна мережа. Саме вона і є предметом вивчення у даному курсі. До складу зовнішньої каналізаційної мережі входять:

- а) укладені під землею із певним ухилом труби, що відводять стічні води самотечею 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.

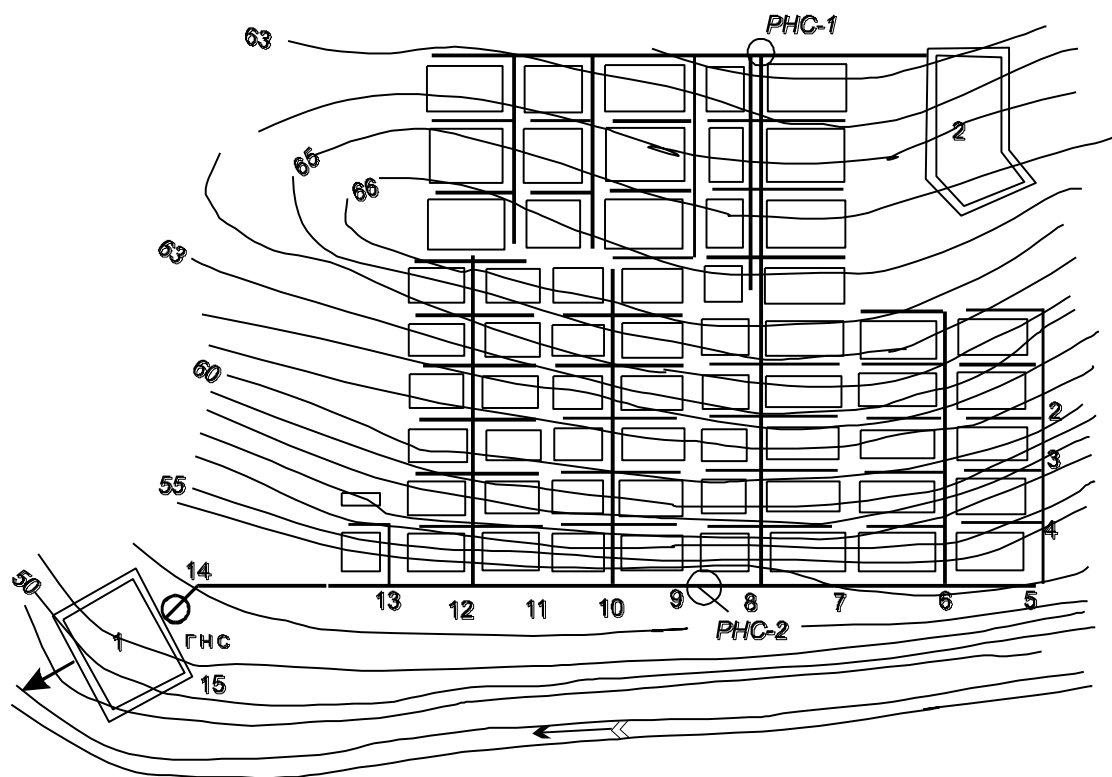


Рис 1. Схема водовідведення населеного пункту

1- очисні споруди; 2-підприємства; ГНС, РНС – головна і

3. Класифікація стічних вод

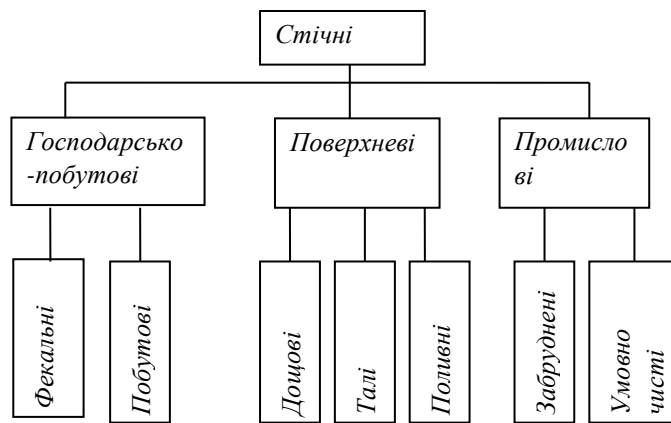


Рис.2- Класифікація стічних вод

Стічною називається вода, що використана на побутові, виробничі та інші потреби і забруднена при цьому домішками, які змінили їх 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, кухонь, 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 територій підприємств. До промислових відносять також шахтні води.

Таким чином, використані один раз води не можуть вважатися стічними, якщо є можливість їх подальшого використання на цьому або іншому підприємстві.

4. Кількість та склад стічних вод

Основною одиницею кількості стічних вод є витрата - об'єм стічних вод за одиницю часу.

Добова витрата, $Q_{\text{доб}}$, м³/доб

Годинна витрата, $Q_{\text{год}}$, м³/год

Секундна витрата, q , л/с.

Для Європейської частини найбільш характерні витрати дощового стоку: 60...80 л/с*га; для дощів, що повторюються 1 раз на рік – 100...150 л/с*га; 1 раз за 10 років – 200...300 л / с * га.

Якщо прийняти, що дощі випадають на протязі 100 годин за рік, отримуємо за рік від 3 до 10 тис. м³/га дощового стоку.

Витрата побутових стічних вод з 1 га житлової забудови становить від 0,2 до 2 л / с * га, тобто в 100...200 разів менше, ніж дощових. Однак побутові стічні води надходять в каналізаційну мережу на протязі всього року, тому річний стік побутових стічних вод становить 10...60 тис. м³/га. Таким чином, сумарний річний стік побутових стічних вод в 7...15 разів перевищує дощовий. Звідси витікає, що доцільніше проектувати окремі мережі для побутових і дощових вод.

Склад стічних вод

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)

Приблизне співвідношення забруднень побутових стічних вод наведено у таблиці 1.

Таблиця .1 – Склад стічних вод

Завислі речовини - 50...60%						Розчинені речовини 40...50%	
Грубі 20%		Суспензії 20%		Колоїди 10%		Органічні	Мінеральні
Орг.	Мін.	Орг.	Мін.	Орг.	Мін.		
15%	5%	15%	5%	8%	2%	20%	30%

Контрольні питання

1. Які завдання вирішує система водовідведення?
2. Дайте визначення поняттю «система водовідведення».
3. Охарактеризуйте роль каналізації в охороні природи.
4. Історія розвитку каналізації.
5. Особливості створення систем каналізації.