

Зовнішня водовідвідна мережа

- 1. ВИДИ СТИЧНИХ ВОД**
- 2. ЗАГАЛЬНА СХЕМА ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА ТА ЇЇ ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ.**
- 3. СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ.**
- 4. СХЕМИ ВОДОВІДВІДНИХ МЕРЕЖ МІСТА**
- 5. ТРАСУВАННЯ ЗОВНІШНІХ МЕРЕЖ ВОДОВІДВЕДЕННЯ.**
- 6. ОСНОВИ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ**

Види стічних вод

*Побутові
хар-ся відносною
стабільністю
складу*

*Виробничі:
забруднені,
умовно чисті*

*Поверхневі:
у мережу
надходять не
рівномірно*

Забруднення можуть знаходитися в стані

розчиненому

колоїдному

дисперсному

За своїм походженням забруднення поділяються

мінеральні

органічні

бактеріальні

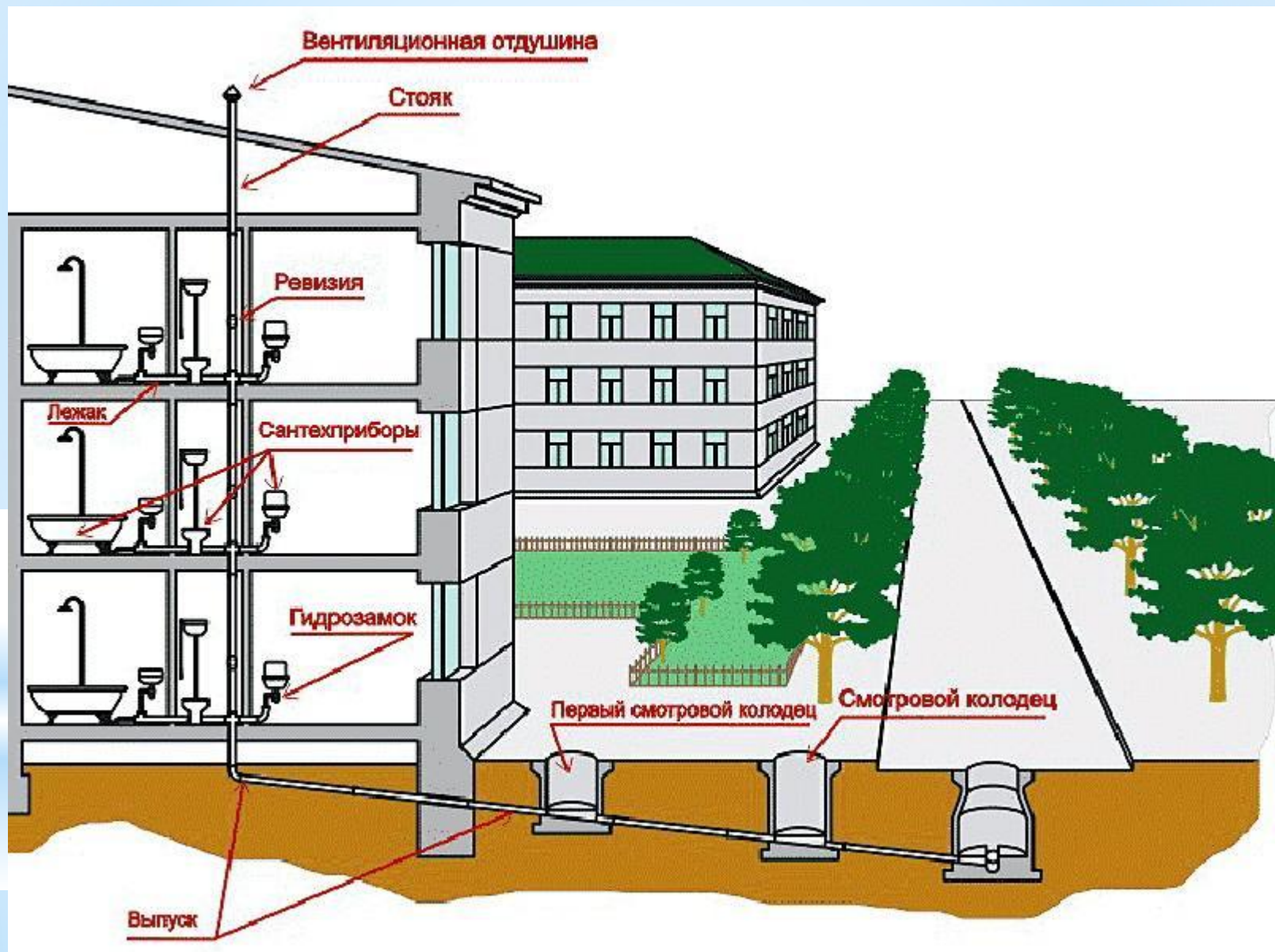
2. ЗАГАЛЬНА СХЕМА ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА ТА ЇЇ ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ

Під водовідведенням розуміють комплекс обладнання та споруд, призначених для організованого прийому, видалення трубопроводами за межі населених пунктів або промислових підприємств забрудненої стічної води та її очищення і знешкодження перед утилізацією або скиданням до водного об'єкта

Елементи системи водовідведення

1. обладнання та споруди для приймання та відведення стічної води за межі будівель (внутрішня система водовідведення та система внутрішніх водостоків)
2. споруди та обладнання для транспортування стічної води (зовнішня водовідвідна мережа, насосні станції та напірні трубопроводи)
3. споруди для очищення та випуску стічної води до водойми (очисні станції і випуски стічної води).

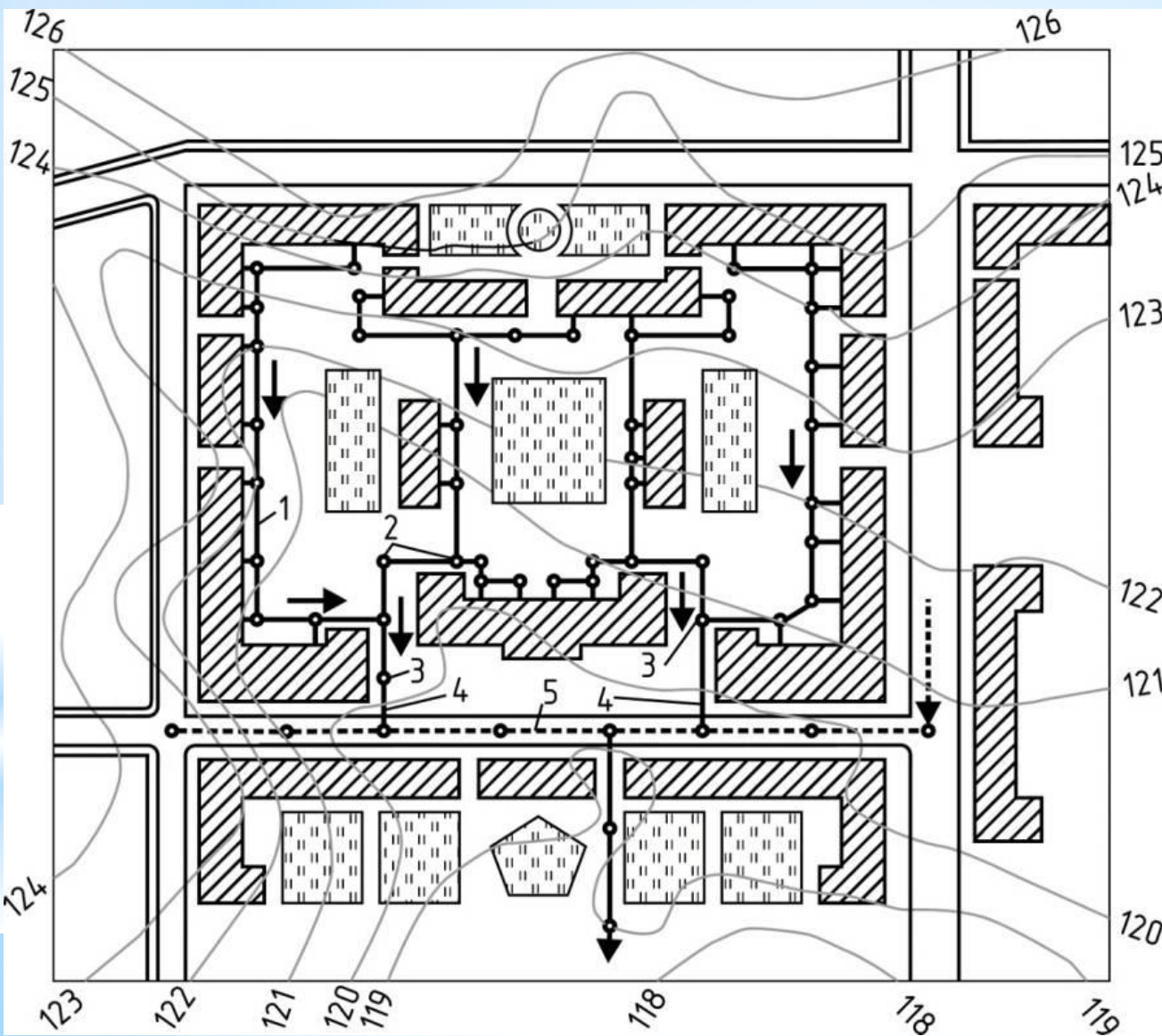
Внутрішня система водовідведення



Зовнішня водовідвідна мережа залежно від місця прокладання та призначення, буває:

- дворову мережу, прокладену в межах одного володіння;
- внутрішньоквартальну мережу, прокладену всередині кварталу;
- заводську, прокладену на території промислового підприємства;
- вуличну, прокладену вулицями та проїздами.

План внутрішньоквартальної водовідвідної мережі



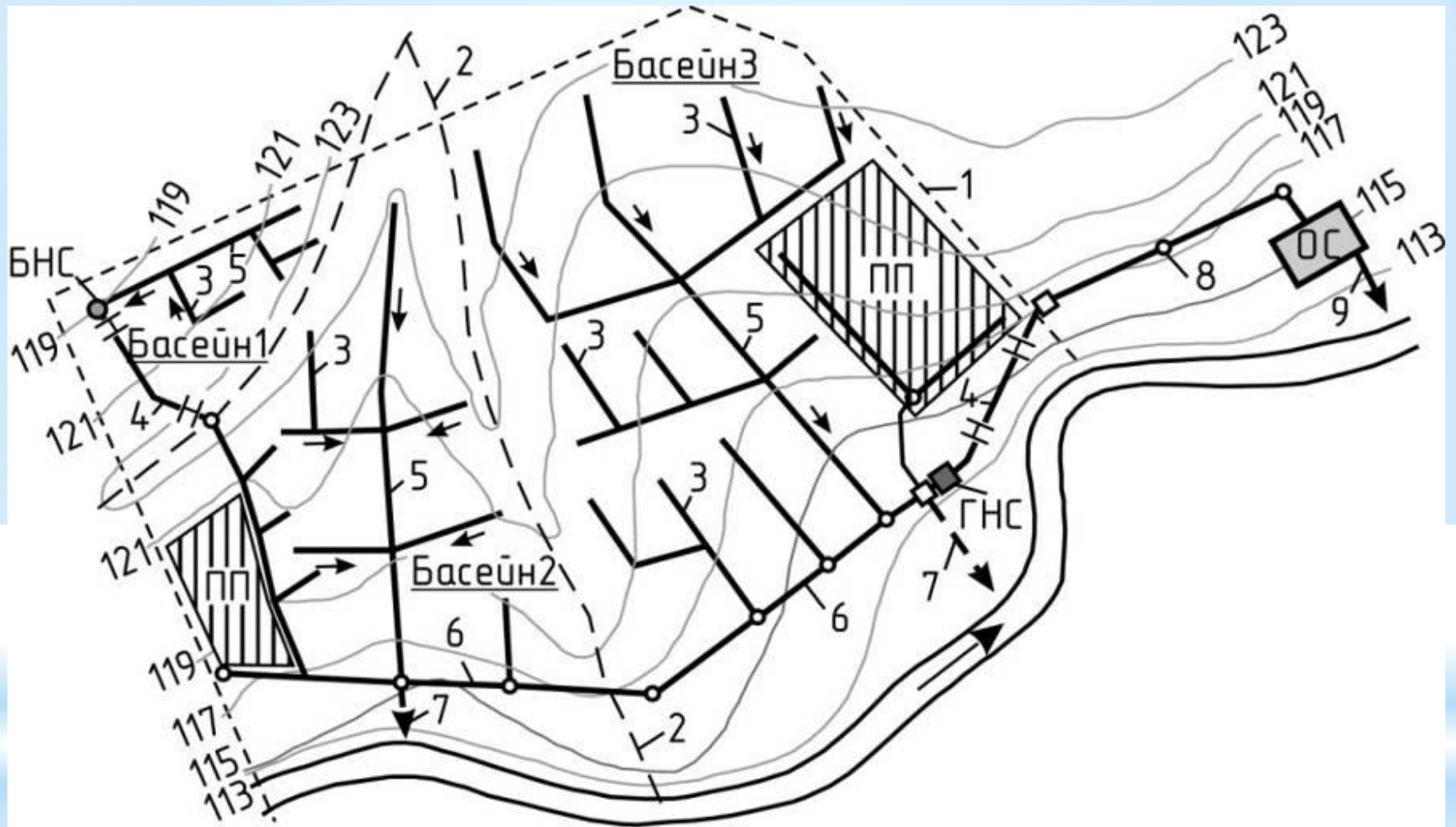
- 1 - внутрішньоквартальна мережа;
- 2 - оглядові колодязі;
- 3 - контрольні колодязі;
- 4 - з'єднувальна ділянка;
- 5 - вулична мережа

Схема розташування зовнішніх каналізаційних трубопроводів:



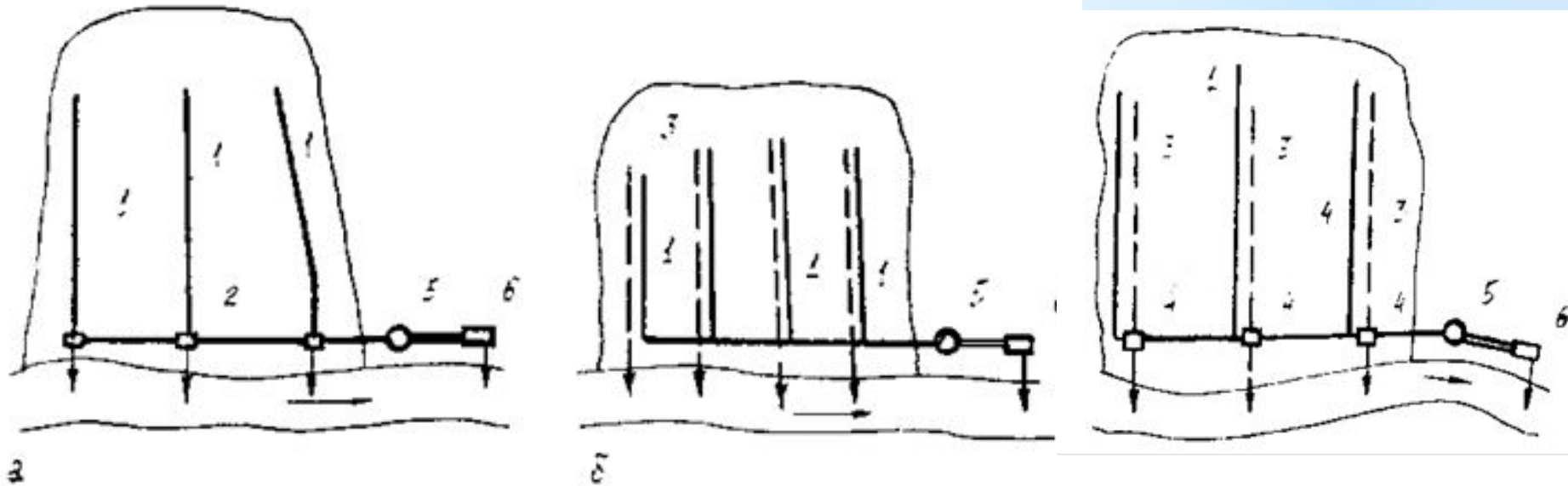
1 - колектор; 2 - колодязі; 3 - підключення будинкової каналізації до колектора; 4 - підключення приймача дощової води до колектора

План зовнішніх водовідвідних мереж міста

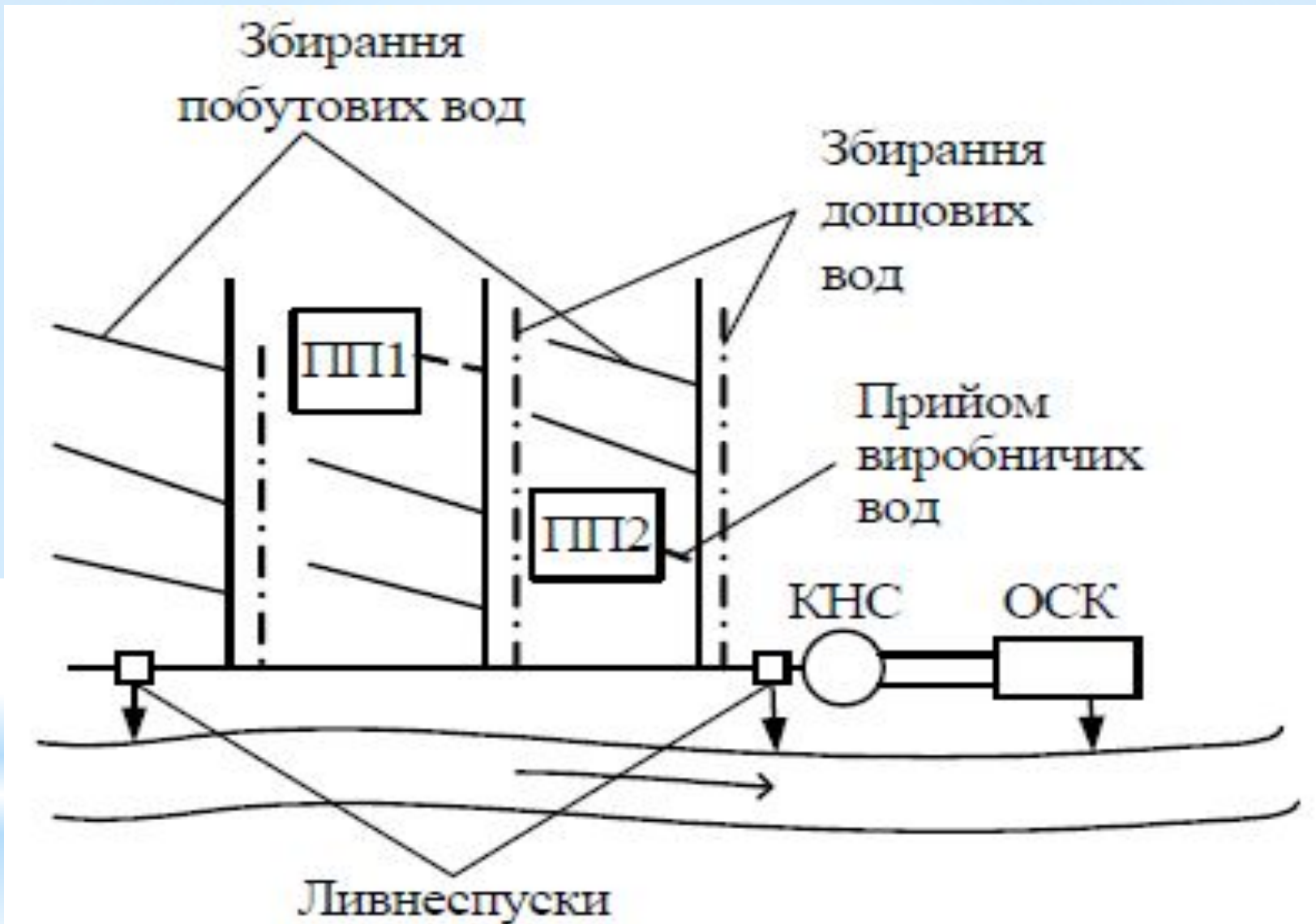


1 - межа міста; 2 - межа басейнів водовідведення; 3 - вулична мережа; 4 - напірні трубопроводи; 5 - колектори басейнів; 6 - головний колектор; 7 - аварійні випуски; 8 - заміський колектор; 9 - випуск очищеної стічної води; БНС(РКНС) - басейнова насосна станція; ГНС - головна каналізаційна насосна станція; ПП - промислові підприємства; ОС - очисна станція

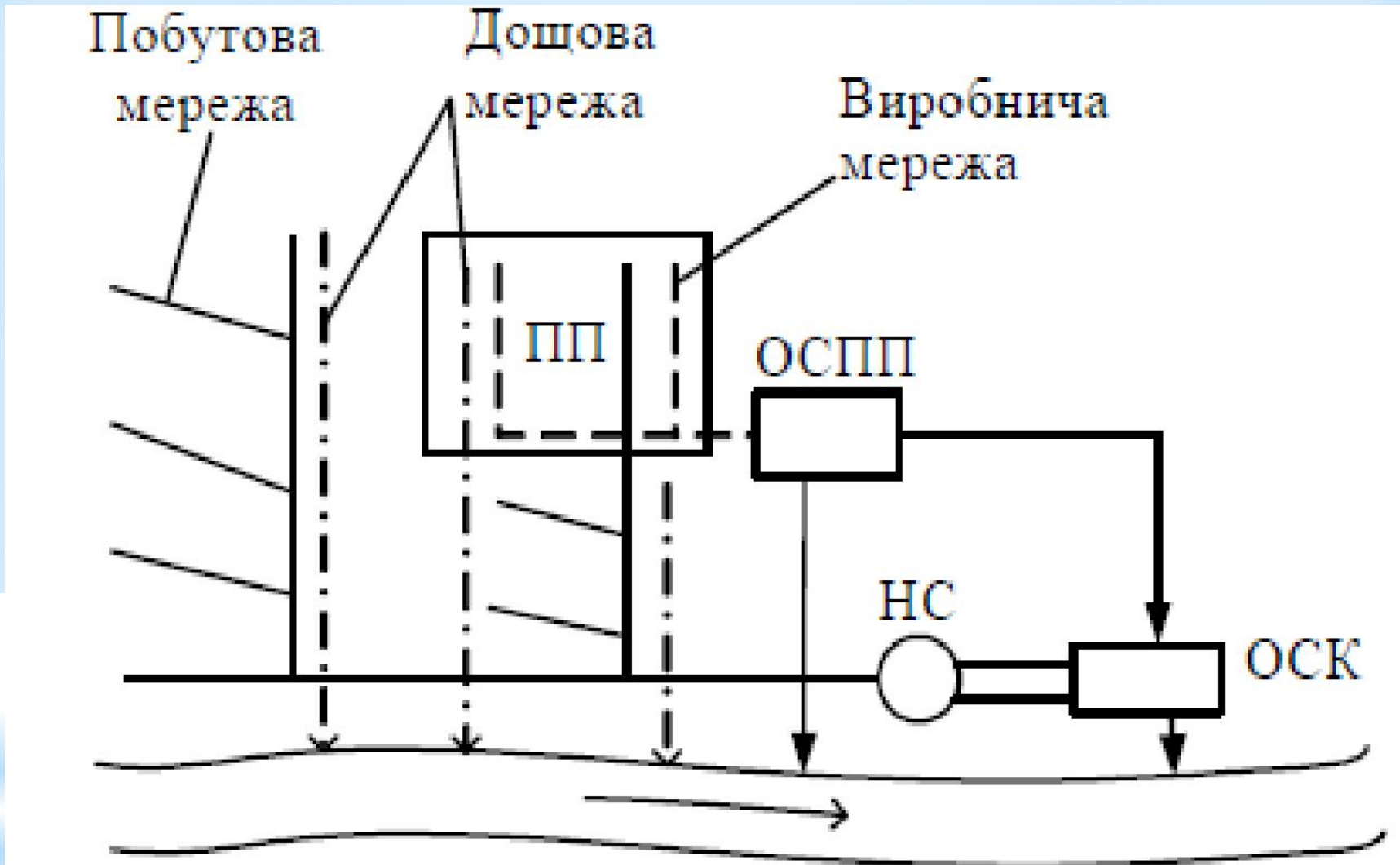
3. Системи водовідведення



- а) загальносплавна; б) повна роздільна; в) напівроздільна;
1 – колектори побутово-виробничої мережі;
2 – зливоспуски; 3 – дощова мережа; 4 – водоскидні камери;
5 – насосна станція; 6 – очисні споруди.

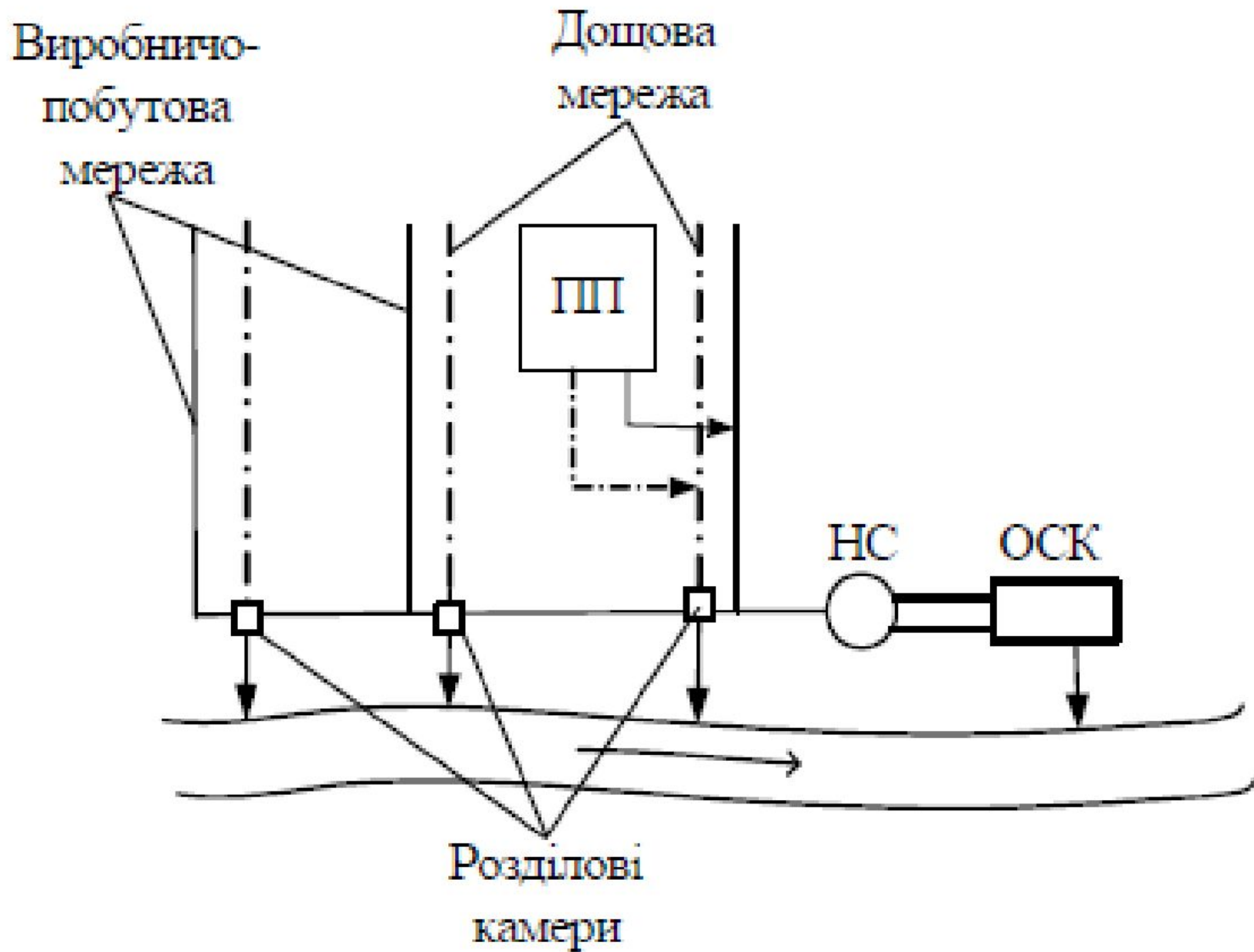


Загальносплавна система каналізації



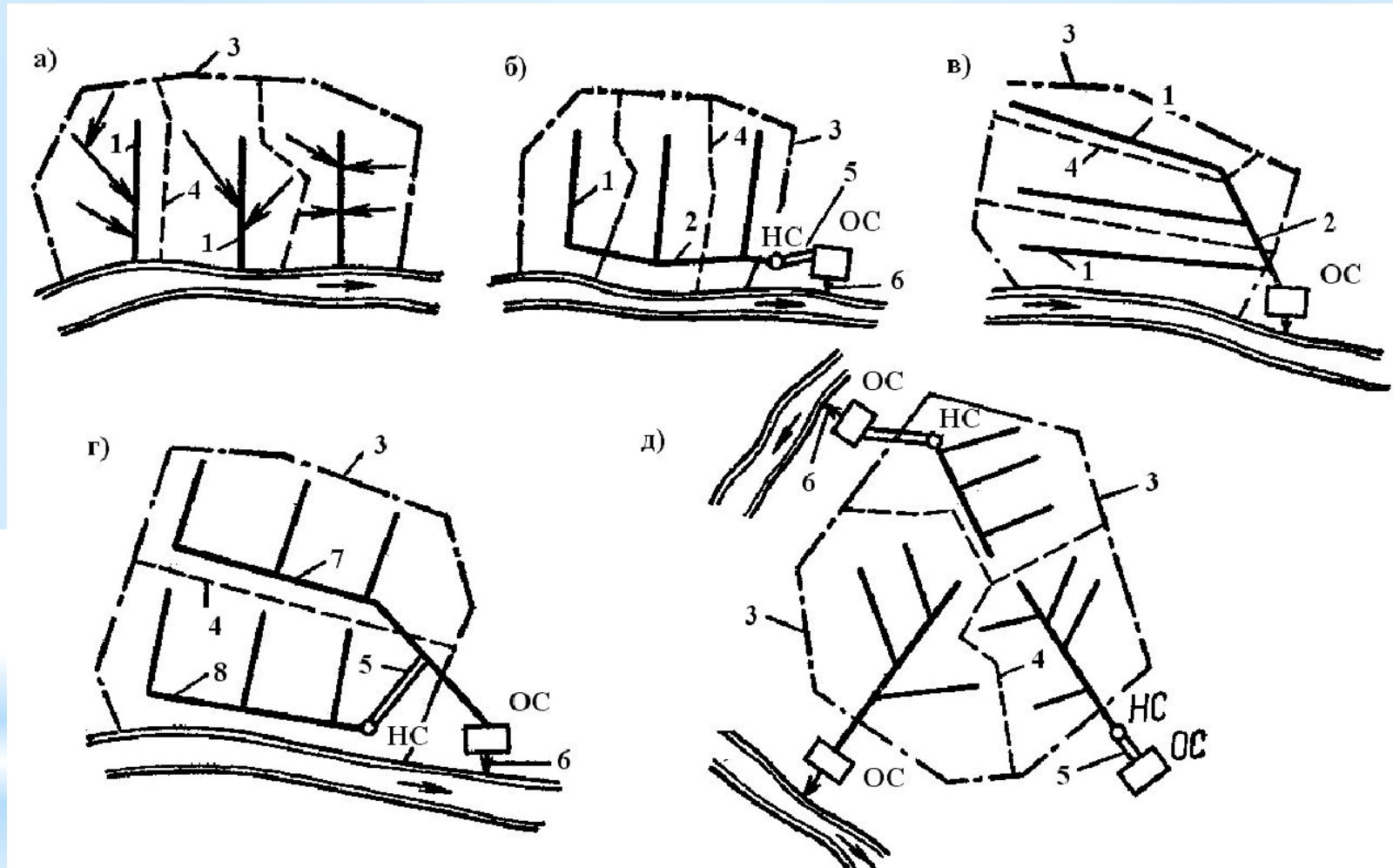
Повна роздільна система каналізації:

ОСПП – очисні споруди промислового підприємства



Напівроздільна система каналізації

4. Схеми водовідвідних мереж

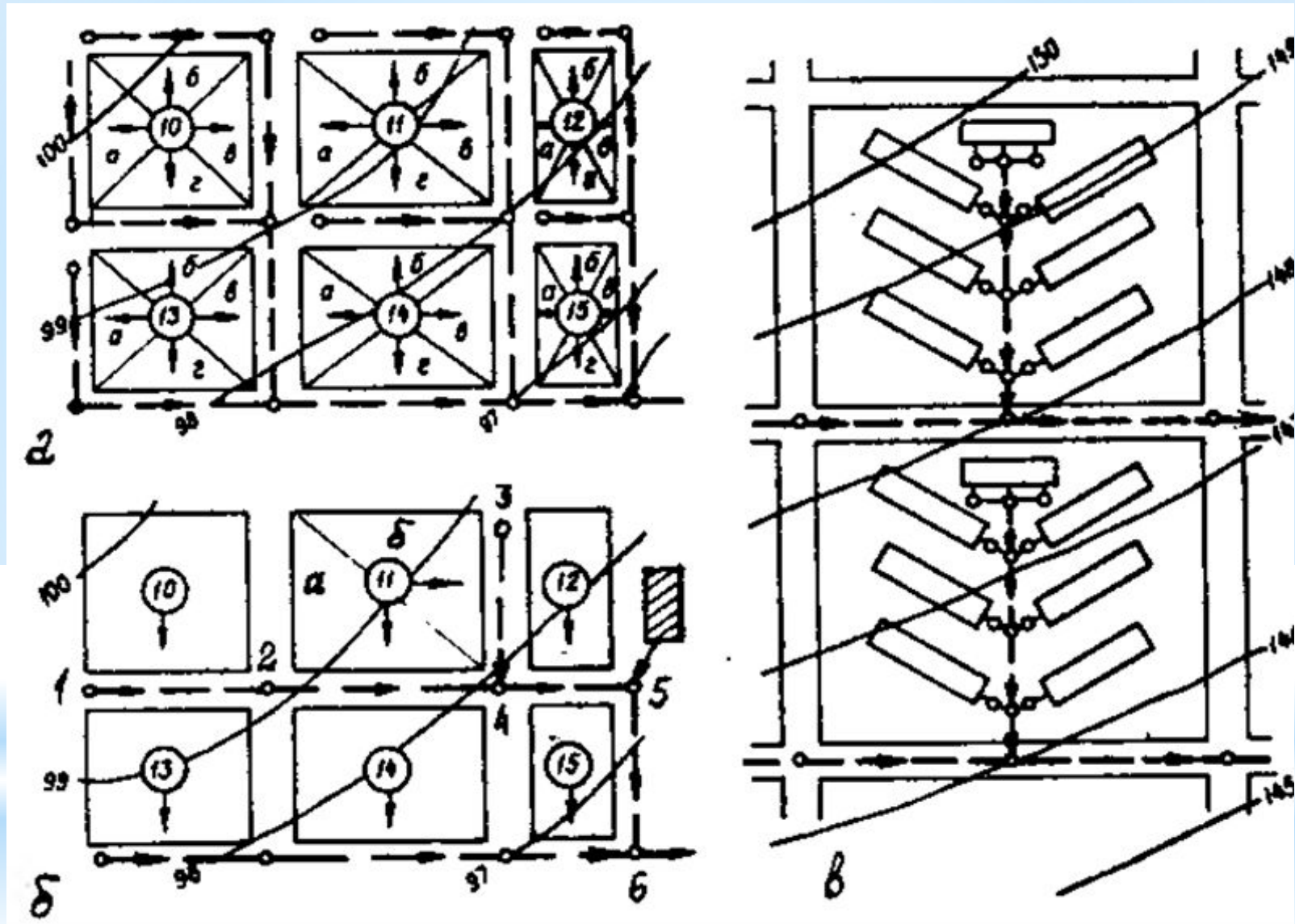


а) перпендикулярна; б) перехоплювальна; в) паралельна; г) зонна; д) радіальна;

1- колектори басейнів каналізування; 2- головні колектори; 3 – межа обслуговуваного об’єкта; 4 - межі басейнів каналізування; 5 – напірний трубопровід; 6 – випуск;

7,8 – головні колектори

5. Трасування каналізаційних мереж



а) охоплювальна; б) з пониженого боку кварталу; в) черезквартальна;
а, б, в, г – сектори кварталів; 10-15 – номери кварталів; 1-6 – вузлові колодязі

6. Основи гідравлічного розрахунку водовідвідних мереж

Що розуміють під витратою стічних вод?

Витрати побутових стічних вод залежать від норми водовідведення та числа жителів, які користуються каналізацією. Нормою водовідведення називаються витрати стічних вод, л/доб. на одного жителя, який користується каналізацією.

При проектуванні господарсько-побутової системи каналізації населених пунктів середньодобове (за рік) водовідведення стічних вод від житлової забудови слід приймати рівним середньодобовому водоспоживанню (без урахування витрати води з системи водопостачання на миття-поливання міських територій) за реальними даними, а при відсутності цих даних допускається визначати за кількістю жителів з урахуванням ступеня благоустрою житлових будинків згідно з таблицею 1. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.

Таблиця 1 - Питома середньодобова (за рік) норма водовідведення

Ступінь благоустрою житлової забудови	Питома середньодобова (за рік) норма водовідведення, л/добу на 1 жителя
Житлова забудова, обладнана внутрішнім водопроводом і каналізацією:	
без ванн	100 – 135
з ваннами та місцевими водонагрівачами	150 - 230
з централізованим гарячим водопостачанням	230 - 285

Мінімальні похили та діаметри побутової водовідвідної мережі

Найменші похили самопливних трубопроводів і каналів слід приймати залежно від допустимих мінімальних швидкостей руху стічних вод при найбільшому розрахунковому наповненні труб і каналів.

Найменші похили самопливних трубопроводів для всіх систем каналізації потрібно приймати для труб діаметрами: 150 мм - 0,008, 200 мм - 0,007.

Залежно від місцевих умов при відповідному обґрунтуванні для окремих ділянок самопливної мережі допускається приймати похили для труб діаметрами: 200 мм - 0,005, 150 мм - 0,007, при застосуванні пластмасових труб – відповідно 0,004 і 0,006.

Похил приєднання труб від дощоприймачів потрібно приймати не менше ніж 0,02.

Мінімальні діаметри труб самопливної каналізації: для вуличної мережі – 200 мм, для дворової та квартальної побутової мережі – 150 мм, для дощової та загальносплавної вуличної мережі - 250 мм, дощової квартальної - 200 мм.

Мінімальна швидкість транспортування стічних води по трубах діаметром 150 мм

Найменші розрахункові швидкості руху стічних вод у трубах при найбільшому розрахунковому наповненні труб у мережі господарсько-побутової каналізації і при повному заповненні труб тих же діаметрів у мережі дощової та загальносплавної каналізації слід приймати згідно з таблицею 6.

Таблиця 6 - Найменші розрахункові швидкості руху стічних вод у трубах

Діаметр D , мм	Швидкість v_{\min} , м/с, при наповненні H/D			
	0,60	0,70	0,75	0,80
150-250	0,70	-	-	-
300-400	-	0,80	-	-
450-500	-	-	0,90	-
600-800	-	-	1,00	-
900	-	-	1,15	-
1000-1200	-	-	-	1,20
1500	-	-	-	1,30
понад 1500	-	-	-	1,50

Формула для визначення розрахункової витрати стічних вод.

Розрахункові годинні та секундні витрати води визначають за загальним коефіцієнтом нерівномірності притоку стічних вод, $K_{\text{деп. max}}$, який залежить від середніх витрат побутових стічних вод:

$Q_{\text{сер.}}$, л/с	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000
$K_{\text{деп. max}}$	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47	1,44

Витрати побутових стічних вод визначають за формулами:

- середньодобові, $\text{м}^3/\text{добу}$,

$$Q_w = \frac{N \cdot q_w}{1000}, \quad (2.2)$$

- максимальнодобові, $\text{м}^3/\text{добу}$,

$$Q_w = \frac{N \cdot q_w \cdot K_{\text{доб}}}{1000}, \quad (2.3)$$

- максимальногодинні, $\text{м}^3/\text{год}$,

$$Q_w = \frac{N \cdot q_w \cdot K_{\text{деп. max}}}{24 \cdot 1000}, \quad (2.4)$$

- максимальноросекундні, л/с,

$$Q_w = \frac{N \cdot q_w \cdot K_{\text{деп. max}}}{24 \cdot 3600}, \quad (2.5)$$

де N - розрахункова кількість жителів; q_w - середньодобова норма водовідведення, л/добу; $K_{\text{доб}} = 1,1-1,3$ - коефіцієнт добової нерівномірності притоку стічних вод.

Формула для визначення коефіцієнта добової нерівномірності.

Розрахункові максимальні (мінімальні) добові витрати стічних вод, м³/добу, від житлової забудови потрібно визначати як суму середньодобових (за рік) витрат стічних вод, визначених згідно з 7.1.1, з урахуванням коефіцієнтів добової нерівномірності, що приймаються відповідно до ДБН В.2.5-74.

Розрахункові витрати води на добу найбільшого і найменшого водоспоживання куб.м/доб, належить визначати:

$$\left. \begin{aligned} Q_{\text{сум.мак}} &= K_{\text{сум.мак}} Q_{\text{сум.н}} ; \\ Q_{\text{сум.мін}} &= K_{\text{сум.мін}} Q_{\text{сум.н}} \end{aligned} \right\}$$

Формула для визначення коефіцієнта годинної нерівномірності.

Протягом доби погодинні витрати мають значне коливання, яке враховується коефіцієнтом погодинної нерівномірності:

- найбільшим $K_{r. max} = \alpha_{max} \cdot \beta_{max}$;
- найменшим $K_{r. min} = \alpha_{min} \cdot \beta_{min}$;

де - $\alpha_{max} = 1,2 - 1,4$; $\alpha_{min} = 0,4 - 0,6$ - коефіцієнти, які враховують ступінь благоустрою будинків, режим роботи підприємств та інші місцеві умови (ДБН В.2.5-74.2013), β — коефіцієнт, який враховує чисельність мешканців у населеному пункті.

Загальний коефіцієнт нерівномірності припливу стічних вод — це відношення максимальної (або мінімальної) фактичної кількості стічних вод, що притікає до розрахункового створу системи каналізації за одиницю часу, до розрахункової середньодобової кількості стічних вод за одиницю часу у цьому створі

$$K_{заг} = Q_{ф} / Q_{доб.мід}$$

Витрати побутових стічних вод визначають за формулами:
- середньодобові, м³/добу,

$$Q_w = \frac{N \cdot q_w}{1000},$$

де – N – розрахункова кількість жителів;

q_w - середньодобова норма водовідведення, л/добу.

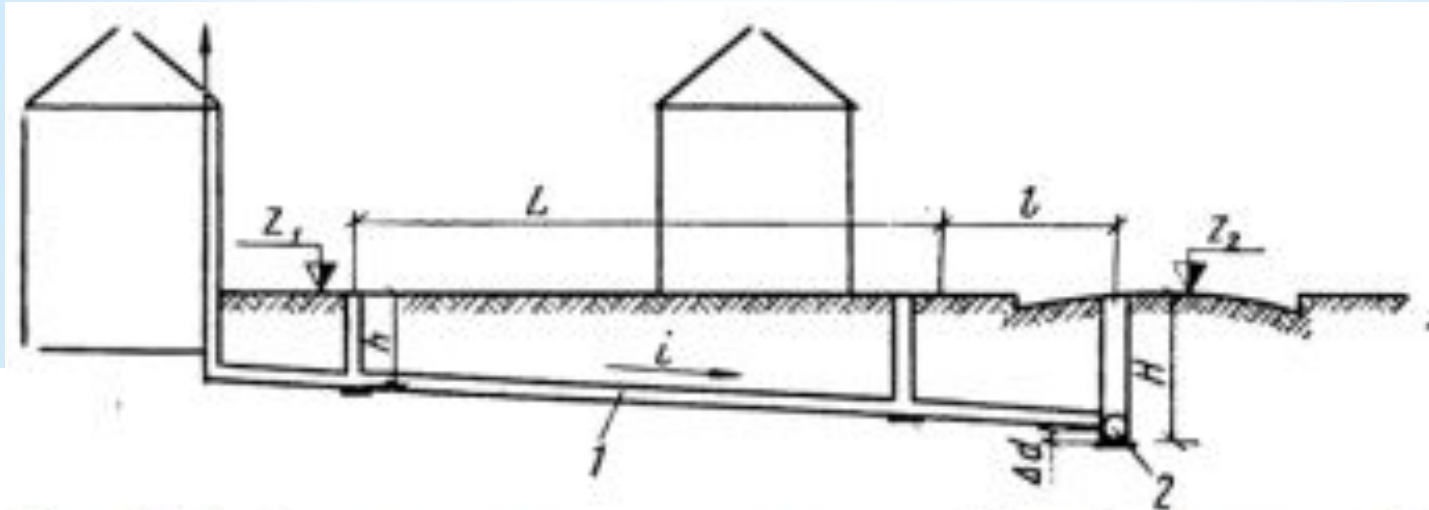
При визначенні розрахункових витрат користуються модулем стоку, л/(с·га), який дорівнює

$$q = q_{\text{ж}} \cdot P / 86400,$$

де $q_{\text{ж}}$ - питома водовідведення, л/доб·люд; P- густина населення на 1га.

Модуль стоку визначають для кварталів, які відрізняються густиною населення та питомим водовідведенням.

Визначення мінімальної глибини закладання труб водовідвідної мережі



Мал.2.17. Схема визначення початкової глибини вуличної мережі:

1 - внутрішньоквартальна мережа; 2 - вулична мережа

$$H = h + i(L + l) - (Z_2 - Z_1) + \Delta d$$

де h - найменше заглиблення труби у найбільш віддаленому і невідгідно розташованому колодязі дворової мережі; i - ухил труб дворової або квартальної мережі; $(L + l)$ - довжина дворової і/або квартальної мережі від найвіддаленішого колодязя до місця під'єднання до вуличної мережі; Z_2, Z_1 - відмітки поверхні землі відповідно біля колодязя на вулиці і найвіддаленішого дворового колодязя; Δd - різниця в діаметрах трубопроводів вуличної і квартальної мережі в місці їх з'єднання.

$$\text{Мінімальна глибина закладання } h_{\min} = (h_{\text{пром}} - 0,3) > (0,7 + d) .$$