

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра цивільної інженерії технологій будівництва та захисту довкілля

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри цивільної інженерії
технологій будівництва та захисту довкілля

професор _____ Вікторія ВОЛКОВА

« ____ » червня 2023 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

на тему: **Проект зовнішньої системи водовідведення у селі
Дмитрівка Нікопольського району
Дніпропетровської області**

Виконав: студент 5 курсу, групи БЦІз-1-18
спеціальності – 192 «Будівництво та
цивільна інженерія»

Світлана НЕЗГУРОВА

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Андрій ТКАЧУК

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

з охорони праці та безпеки в надзвичайних
ситуаціях

_____ ст.викл Артюшенко Т.О.

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра цивільної інженерії технологій будівництва та захисту довкілля
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Гідротехніка (водні ресурси)»

З А Т В Е Р Д Ж У Ю :

Завідувач кафедри цивільної інженерії
технологій будівництва та захисту довкілля

професор _____ Вікторія ВОЛКОВА

« ____ » червня 2023 р.

З А В Д А Н Н Я

на дипломну роботу студентіві Незгуровій Світлані Юріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект зовнішньої системи водовідведення у селі Дмитрівка Нікопольського району Дніпропетровської області
затверджена наказом по університету від « 12 » травня 2023 р. № 861
2. Термін здачі студентом закінченої роботи: « 20 » червня 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи 1. Агрофізичні властивості ґрунтів. 2.Архів погодних умов. Електронний ресурс гр5. План села Дмитрівка 1:5000.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

1. Загальна характеристика об'єкта проектування. 2. Обґрунтування системи водовідведення. 3. Визначення розрахункових витрат стічних вод. 4.Визначення концентрації забруднень суміші побутових і виробничих стічних вод. 5. Трасування і гідравлічний розрахунок водовідвідної мережі. 6.Визначення параметрів роботи каналізаційної насосної станції. 7. Охорона праці. 8. Оцінка впливу системи водовідведення на навколишнє середовище. Вступ. Висновки

4.Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація в середовищі Power Point (актуальність, мета, об'єкт, предмет та задачі досліджень; план населеного пункту; гідравлічний розрахунок мережі водовідведення.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
11	ст.викл. Артюшенко Т.О.		

6. Дата видачі завдання: « 12 » травня 2023 р.

Керівник роботи _____ (Ткачук А.В.)
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ (Незгурова С.Ю.)
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п.п.	Назва етапів дипломного роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Загальна характеристика об'єкта проектування.	17.05.2023 р	
2.	Обґрунтування системи водовідведення.	20.05.2023 р.	
3.	Визначення розрахункових витрат стічних вод.	24.05.2023 р.	
4.	Визначення концентрації забруднень суміші побутових і виробничих стічних вод.	05.06.2023 р.	
5.	Трасування і гідравлічний розрахунок водовідвідної мережі.	12.06. 2023 р.	
6.	Визначення параметрів роботи каналізаційної насосної станції.	14.06.2023 р.	
7.	Охорона праці.	15.06.2023 р.	
8.	Оцінка впливу системи водовідведення на навколишнє середовище	19.06.2023 р.	
9.	Оформлення роботи. Вступ. Висновки.	20.06.2023 р.	
10.	Перевірка на плагіат	21.06.2023 р	

Студент _____ (Незгурова С.Ю.)
(підпис)

Керівник роботи _____ (Ткачук А.В.)
(підпис)

ПАСПОРТ ПРОЕКТУ

№ п/п	Показник	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Чисельність населення	чол.	829
2	Водоспоживачі:		
	населення	чол.	829
	середня школа	чол.	110
	дитячий садок	чол.	45
	молокозавод	т/доб	6
	лазня	місце	50
3	Максимальні добові витрати	м ³ /доб	145,9
		м ³ /доб	45
4	Годині витрати	м ³ /год	18,4
		м ³ /год	5,8
5	Секундні витрати	л/с	3,92
		л/с	1,16
6	Зосереджена витрата	м ³ /доб	51,51
7	Каналізаційна мережа, колодязі:		
	лінійні	шт.	415
	промивні	шт.	16
	вузлові	шт.	15
	поворотні	шт.	32
	перепадні	шт.	7
8	Розрахункові витрати:		
	від житлової забудови	м ³ /доб	1,62
	від молокозаводу	м ³ /доб	24
	від лазні	м ³ /доб	1,9
9	Каналізаційна НС	шт.	1

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ	8
1.1. Місцезположення та коротка характеристика об'єкту проектування	8
1.2. Географічне положення і рельєф	8
1.3. Кліматичні умови	9
1.4. Ґрунти та їх характеристика	10
2. ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ	12
3. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ СТІЧНИХ ВОД	13
3.1. Склад водоспоживачів і норми водовідведення	13
3.2. Визначення розрахункових витрат стічних вод від житлових і громадських будівель	14
3.3. Визначення розрахункових витрат стічних вод від виробничих підрозділів	18
3.4. Режим надходження стічних вод	21
4. ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНЬ СУМІШІ ПОБУТОВИХ І ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД	24
4.1. Розрахунок концентрації забруднень стічних вод за завислими речовинами та БСК _{повн}	24
5. ТРАСУВАННЯ І ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВОДОВІДВІДНОЇ МЕРЕЖІ	27
5.1. Обґрунтуваннях схеми водовідведення	28
5.2. Визначення розрахункових витрат по ділянках мережі	33
5.3. Висотне погодження труб у колодязях	36
5.4. Вибір матеріалу труб	39
5.5. Споруди на водовідвідній мережі	41

6. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ	45
6.1. Визначення об'єму приймального резервуару	45
6.2. Вибір насосного обладнання	47
6.3. Компонування каналізаційної насосної станції	50
7. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
7.1. Організація і управління охорони праці на підприємстві	51
7.2. Види інструктажу по охороні праці та порядок їх проведення	56
7.3. Безпека праці під час виконання робіт у каналізаційній мережі, колодязях, ємностях та резервуарах	59
7.4. Спеціальне розслідування нещасних випадків	61
8. ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	66
8.1. Ґрунтовий покрив	68
8.2. Соціальне середовище	69
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

В процесі життєдіяльності людина використовує значну кількість води, яка забирається з природних поверхневих або підземних джерел. При використанні в побуті і промисловості вода забруднюється, в ній накопичуються речовини органічного і мінерального походження. При цьому змінюються і її фізичні властивості. Таку воду прийнято називати стічною водою [22].

Комплекс інженерних споруд та санітарних заходів, призначені для збору, відведення за межі обслуговуючого об'єкту, очистки, стічних вод і випуску їх в водоймище називають водовідвідною системою. Необхідність будівництва водовідвідних систем в усі часи диктувалося санітарними вимогами і прагненням до покращення житлово-побутових умов [15].

Метою даного дипломного проекту – є запроектувати водовідвідну мережу в селі Дмитрівка Нікопольського району, Дніпропетровської області.

Об'єктом проектування є водовідвідна мережа в селі Дмитрівка. Предметом проектування є комплекс інженерних рішень з улаштування водовідвідної мережі.

Для виконання проектування водовідвідної мережі в селі Дмитрівка необхідно розглянути наступні питання:

- дати загальну характеристику об'єкта проектування;
- обґрунтувати систему водовідведення;
- визначити розрахункові витрати стічних вод;
- визначити концентрації забруднень суміші побутових і виробничих стічних вод;
- виконати трасування і гідравлічний розрахунок водовідвідної

мережі;

- визначити параметри роботи каналізаційної насосної станції;
- охорона праці;
- охорона навколишнього середовища.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1. Місце положення та коротка характеристика об'єкту проектування

Село розташоване в північній частині Нікопольського району, в 36 км від районного центру – міста Нікополь та на відстані 80 км від обласного центру міста Дніпра. Зв'язок села з районним та обласним центрами відбувається за допомогою траси «Дніпро – Нікополь» (лист 1) [3].

За даними сільської ради в селі мешкає 829 чол. До складу суспільно-побутових та адміністративних будівель і споруд входять: школа – 110 чол, дитячий садок – 45 чол, лазня – 50 місць, молочний завод – 6 т.

1.2. Географічне положення і рельєф

Село Дмитрівка розташоване поруч з селищами Максимівка, Новоіванівка, Борисівка (Додаток А).

Рельєф території проектування хвилясто-рівнинний. Територія розташована на Придніпровській височині. В геоморфологічному відношенні ділянка на якій розташоване село Дмитрівка відноситься до південної частини Українського кристалічного щита та акумулятивної лесової рівнини (Додаток Б).

Рельєф території села створює прекрасні умови для розвитку промислової діяльності, будівництва. Завдяки розташуванню значної території села Дмитрівка на пагорбі при сильному впаданні зливових опадів, відвід вод відбувається за рельєфом, що створює сприятливі умови для роботи каналізаційних мереж (Додаток В).

В геологічній будові щита основну роль відіграють докембрійські метаморфічні та інтрузивні породи, антропогенні леси та лесоподібні породи. Вони утворюють майже суцільний покрив, за винятком річних долин, де поширені алювіальні комплекси та місцями оголюються корінні породи. На південному сході і крайньому північному заході в межах щита вони залягають безпосередньо на докембрійських породах та їхніх продуктах, їх вивітрювання.

1.3. Кліматичні умови

Село Дмитрівка, розташоване в степовій зоні з помірним континентальним кліматом, який вирізняється жарким і сухим літом та не дуже холодною зимою (Додаток Г).

Середня багаторічна температура повітря за рік складає $+9,2^{\circ}\text{C}$, середньорічна змінюється від $-4,4^{\circ}\text{C}$ в січні до $+22,9^{\circ}\text{C}$ в липні [3].

Таблиця 1.1 – Середня річна температура повітря по місяцях, ($^{\circ}\text{C}$)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
-4,4	-3,9	1,3	9,4	16,6	20,0	22,9	21,8	16,2	9,5	2,9	-2,1	9,2

Максимальна температура повітря спостерігається в серпні і досягає $+42^{\circ}\text{C}$, мінімальна в січні -31°C [1].

Середня тривалість безморозного періоду рівна 172 днів, найбільша 226, найменша 129.

Промерзання ґрунтів залежить в основному від суми мінусових температур повітря за зиму та від висоти сніжного покриву. Так як сніговий покрив тут не великий (близько 10 см), то при цьому не стійкий, тому ґрунт іноді промерзає на незначну глибину. Максимальна глибина проникнення нульових температур в ґрунті складає 115 см [1].

Річна норма опадів складає 429 мм, з них теплий період (IV – X) 276 мм, за холодний (I – III) та (XI – XII) 153 мм. В середньосухі роки 75% забезпеченості річна сума опадів знижується до 356,9 мм, а сухі 95% забезпеченості до 319,0 мм [3].

Розподіл середньорічної кількості опадів в таб. 1.2.

Таблиця 1.2 – Середня річна кількість опадів, (мм) [3].

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
31	26	25	33	38	55	48	43	29	30	35	36	429

1.4. Ґрунти та їх характеристика.

В ґрунтовому покриві території переважають чорноземи звичайні, середні і мало гумусні (Додаток Д).

Потужність гумусового профілю коливається від 120 до 30 см [1].

Чорноземи звичайні характеризуються наявністю карбонатів нижче гумусового шару [2].

Чорноземи звичайні мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину, вміст гумусу 2 – 3,7 %. Вміст вагових поживних речовин в ґрунті станове: азоту – 0,2 – 0,31 %, фосфору – 0,12 – 0,16 %, калію – 1,8 – 2,6 %.

Ґрунтові води знаходяться на глибині 10 – 15 м.

Головною ґрунтоутворюючою породою є лес покриваючий вододільні плато і стародавні тераси річкових долин.

Чорноземи звичайні – характеризується великою потужністю гумусового горизонту і значним вмістом гумусу. Гумусовий шар досягає 70 – 80 см.

Чорноземи звичайні середньогумусні. Н від 0 – 48 см – гумусовий, темно-сірий, легкосуглинковий; 0 – 28 см орний, пухкий.

Нр / К 49 – 70 (80) см верхній перехідний добре гумусний, темно-сірий, легкосуглинковий.

Чорноземи малогумусні – Н від 0 – 40 см гумусний, темно-сірий, легкосуглинковий, дрібнозернистий; Нр 41 – 60 см перехідний, темно-сірий з бурим відтінком, легкосуглинковий, ущільнений [1].

2. ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Забруднення стічних вод можуть бути мінеральними і органічними. До мінеральних забруднень належать пісок, глина, шлак, розчини мінеральних солей, кислот та лугів. Органічні забруднення бувають рослинного і тваринного походження. Стічні води містять вуглець, азот, фосфор, калій, сірку, натрій та інші хімічні сполуки [4].

Відмінність за складом і властивостями забруднень побутових і дощових вод, а також побутових і більшість промислових стічних вод обумовлює різні методи їх очистки, а також необхідність роздільного їх відведення по самостійним водовідвідним мережам. Однак при цьому схема і склад очисних споруд можуть бути значно складніші, ніж у разі їхнього роздільного очищення. Таким чином, можливі різні рішення системи водовідведення: шляхом спільного або роздільного водовідведення стічних вод різних видів, або шляхом сумісного або роздільного їх очищення. Залежності від цього водовідвідні системи, що проектуються, діляться на загальносплавні, роздільні та комбіновані. У цей же час роздільні системи поділяються на повні роздільні, неповні роздільні і напівроздільні [6]. У моєму випадку, я прийняла не повну роздільну систему водовідведення.

Неповна роздільна система водовідведення має лише одну водовідвідну мережу, призначену для відводу забруднених побутових та промислових стічних вод і називається промислово – побутовою мережею. Відведення дощових вод передбачає по відкритим лотка, кюветам та канавам. Будівництво неповної роздільної системи водовідведення можливе лише для невеликих об'єктів. Звісно ця система є проміжним етапом будівництва повної роздільної системи [11].

3. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ СТІЧНИХ ВОД

Розрахунковою витратою стічних вод називається максимальна витрата на яку виконується розрахунок каналізаційної мережі і споруд.

Для розрахунку споруд розраховують середні і максимальні добові, години і хвилини витрат [4].

Загальний об'єм стічної рідини знаходиться на основі обліку норми води, що приходить на одного мешканця, а в промисловості – норми води на випуск одиниці продукції.

В загальну витрату стічної води сільського населеного пункту входять:

- стічні води від забудов;
- стічні води від громадських будівель і комунальних підприємств;
- стічні води від промислових підприємств.

3.1. Склад водоспоживачів і норми водовідведення

Витрати побутових стічних вод залежать від норми водовідведення та числа жителів, які користуються каналізацією; витрати виробничих стічних вод – від норми водовідведення виробничих вод та кількості продукції.

Норми водовідведення для населених пунктів дорівнює нормі водоспоживання і може прийматись в межах 125 – 250 л/добу (ВБН 46/33-25-5-96). Відведення побутових стічних вод від промислових підприємств слід враховувати окремо. При призначенні норми водовідведення промислових

стоків користуються даними технологіями, а при визначенні норм водовідведення від окремих будинків та будівель спеціального призначення – нормами проектування внутрішнього водопроводу та водовідводу [8].

Основними водоспоживачами в селі Дмитрівка є: населення – 829 чол; середня школа на – 110 учнів; дитячий садок – 45 чол; лазня – на 50 місць; молочний завод – 6 т/добу продукції.

Норма водовідведення на одного жителя для села Дмитрівка складається з населення двох категорій:

- 1) будинки обладнані внутрішнім водопроводом, каналізацією і ваннами з місцевими водонагрівачами, норма складає – 210 л/добу (579 жителів);
- 2) будинки обладнані внутрішнім водопроводом і каналізацією, без ванн, норма складає – 150 л/добу (250 мешканців).

3.2. Визначення розрахункових витрат стічних вод від житлових і громадських будівель

Визначення витрат житлових стічних вод населених пунктів, житлових і громадських будівель виконується по наведених формулах [15].

1. Середні витрати:

- добові, м³ / добу

$$Q_{\text{сер.доб}} = n \cdot N / 1000 , \quad (3.1)$$

де N – середнє число жителів; n – норми водовідведення, на одного жителя, які приймаються в залежності від ступеня благоустрою районів житлової забудови [4].

В нашому випадку

$$Q^1_{\text{сер.доб}} = 210 \cdot 579 / 1000 = 121,6 \text{ м}^3/\text{доб};$$

$$Q^2_{\text{сер.доб}} = 150 \cdot 250 / 1000 = 37,5 \text{ м}^3/\text{доб};$$

$$Q^{\text{шк}}_{\text{сер.доб}} = 110 \cdot 15 / 1000 = 1,65 \text{ м}^3/\text{доб};$$

$$Q^{\text{дит. сад}}_{\text{сер.доб}} = 45 \cdot 75 / 1000 = 3,38 \text{ м}^3/\text{доб}.$$

- годинні, м³ / год

$$Q_{\text{сер.год}} = Q_{\text{сер.доб}} / 24 , \quad (3.2)$$

$$Q^1_{\text{сер.год}} = 121,6 / 24 = 5,1 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q^2_{\text{сер.год}} = 37,5 / 24 = 1,6 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q^{\text{шк}}_{\text{сер.год}} = 1,65 / 24 = 0,069 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q^{\text{дит. сад}}_{\text{сер.год}} = 3,38 / 24 = 0,14 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

- секундні, л / с

$$Q_{\text{сер.с}} = Q_{\text{сер.год}} / 3,6 , \quad (3.3)$$

$$Q^1_{\text{сер.с}} = 5,1 / 3,6 = 1,4 \text{ л / с};$$

$$Q^2_{\text{сер.с}} = 1,6 / 3,6 = 0,4 \text{ л / с};$$

$$Q^{\text{шк}}_{\text{сер.с}} = 0,069 / 3,6 = 0,019 \text{ л / с};$$

$$Q^{\text{дит. сад}}_{\text{сер.с}} = 0,14 / 3,6 = 0,039 \text{ л / с.}$$

2. Максимальні витрати:

- добові, м³ / добу

$$Q_{\text{мах.доб}} = Q_{\text{сер.доб}} \cdot K_{\text{доб}}, \quad (3.4)$$

де $K_{\text{доб}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності, $K_{\text{доб}} = 1,1 \dots 1,3$

$$Q^1_{\text{мах.доб}} = 121,6 \cdot 1,2 = 145,9 \text{ м}^3 / \text{доб};$$

$$Q^2_{\text{мах.доб}} = 37,5 \cdot 1,2 = 45 \text{ м}^3 / \text{доб};$$

$$Q^{\text{шк}}_{\text{мах.доб}} = 1,65 \cdot 1,2 = 1,98 \text{ м}^3 / \text{доб};$$

$$Q^{\text{дит. сад}}_{\text{мах.доб}} = 3,38 \cdot 1,2 = 4,056 \text{ м}^3 / \text{доб.}$$

- годині, м³ / год

$$Q_{\text{мах.год}} = Q_{\text{сер.год}} \cdot 3,6, \quad (3.4)$$

$$Q_{\text{мах.год}}^I = 5,1 \cdot 3,6 = 18,4 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q_{\text{мах.год}}^2 = 1,6 \cdot 3,6 = 5,8 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q_{\text{мах.год}}^{\text{шк}} = 0,069 \cdot 3,6 = 0,25 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q_{\text{мах.год}}^{\text{дит. сад}} = 0,14 \cdot 3,6 = 0,5 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

- секундні, л / с

$$Q_{\text{мах.с}} = Q_{\text{сер.хв}} \cdot k_{\text{ген}}, \quad (3.5)$$

де $k_{\text{ген}}$ – загальний коефіцієнт нерівномірності притоку стічних вод, приймають в залежності від середньої секундної витрати вод [3].

$$Q_{\text{мах.с}}^I = 1,4 \cdot 2,8 = 3,92 \text{ л / с};$$

$$Q_{\text{мах.с}}^2 = 0,4 \cdot 2,9 = 1,16 \text{ л/с};$$

$$Q_{\text{мах.с}}^{\text{шк}} = 0,019 \cdot 3,1 = 0,056 \text{ л / с};$$

$$Q_{\text{мах.с}}^{\text{дит. сад}} = 0,039 \cdot 3 = 0,12 \text{ л / с}.$$

3.3. Визначення розрахункових витрат стічних вод від виробничих підрозділів

Розрахункові витрати стічних вод виробництва складаються з побутових, виробничих та душових.

Питоме водовідведення побутових вод промислових підприємств розраховується за формулами [4].

$$Q_{\text{сер.доб}}^{\text{жит}} = (25 \cdot N_1 + 45 \cdot N_2) / 1000 , \quad (3.8)$$

$$q_{\text{мах.с}}^{\text{жит}} = (25 N_3 \cdot K_h + 45 \cdot N_4 \cdot K_h) / T \cdot 3600 , \quad (3.9)$$

$$Q_{\text{мах.год}}^{\text{жит}} = (25 \cdot N_3 \cdot K_h + 45 \cdot N_4 \cdot K_h) / T \cdot 1000 , \quad (3.10)$$

де N_1, N_2 – кількість працюючих на добу, при нормі водовідведення відповідно 25 і 45 л / доб на одного чоловіка; N_3, N_4 – кількість працюючих в зміну з максимальним числом робітників при нормі водовідведення відповідно 25 і 45 л / год на одного чоловіка (табл. 3.1); K_h – коефіцієнт часової нерівномірності водовідведення по табл. 3.1; T – кількість годин в зміні.

Таблиця 3.1 – Норми водовідведення побутових стічних вод промислових підприємств [4].

Види цехів	Норми водовідведення на одного працюючого за зміну, л	Коефіцієнт годинної нерівномірності водовідведення
В цехах із значним тепловідведенням	45	3
В інших цехах	25	2,5

Витрати стічних вод душових для працюючих, м³ / добу

$$Q_{\text{сер. доб}}^{\text{д}} = (40 \cdot N_5 + 60 \cdot N_6) / 1000, \quad (3.11)$$

$$q_{\text{мах. доб}}^{\text{д}} = (40 \cdot N_7 + 60 \cdot N_8) / 45 \cdot 60, \quad (3.12)$$

де N_5, N_6 – кількість працюючих на добу, які використовують душ з витратою 40 і 60 л води на одного чоловіка; N_7, N_8 – кількість працюючих в зміну з максимальним числом працюючих, які використовують душ при нормі 40 і 60 л води на одного чоловіка.

Тривалість використання душу, складає 45 хвилин після закінчення зміни.

Розрахункові витрати промислових вод: м³/ год, м³ / добу, л / хв визначають за формулами [5].

$$Q_{\text{сер. доб}}^{\text{пр}} = q_{\text{пр}} \cdot M, \quad (3.13)$$

$$Q_{\text{max. год}}^{\text{пр}} = q_{\text{пр}} \cdot \frac{M_1}{T}, \quad (3.14)$$

$$q_{\text{max. хв}}^{\text{пр}} = \frac{M_1 \cdot q_{\text{пр}}}{T \cdot 3,6}, \quad (3.15)$$

де M , M_1 – кількість продукції, випущеної за добу, за зміну з максимальним виробітком; $q_{\text{пр}}$ – норма водовідведення на одиницю випущеної продукції.

В нашому випадку

$$Q_{\text{сер. доб}}^{\text{поб}} = 45 \cdot (21+15) / 1000 = 1,62 \text{ м}^3 / \text{доб};$$

$$Q_{\text{max. год}}^{\text{поб}} = 45 \cdot (21+15) \cdot 2,5 / 8 \cdot 1000 = 0,5 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$Q_{\text{сер. доб}}^{\text{мол. зав.}} = 4 \cdot 6 = 24 \text{ м}^3 / \text{доб};$$

$$q_{\text{max. с}}^{\text{лаз.}} = (40 \cdot 8 + 60 \cdot 11) / 45 \cdot 60 = 0,36 \text{ л} / \text{с};$$

$$Q_{\text{max. год}}^{\text{мол. зав.}} = 6,5 \cdot 100 / 8 = 81,3 \text{ м}^3 / \text{год};$$

$$q_{\text{max. с}}^{\text{мол. зав.}} = (100 \cdot 6,5) / (8 \cdot 3,6) = 22,6 \text{ л} / \text{с};$$

$$Q_{\text{сер. доб}}^{\text{лаз.}} = (40 \cdot 15 + 60 \cdot 21) / 1000 = 1,9 \text{ м}^3 / \text{доб};$$

$$q_{\text{max. с}}^{\text{поб}} = 45 \cdot (21 + 15) \cdot 2,5 / 8 \cdot 3600 = 0,14 \text{ л} / \text{с}.$$

3.4. Режим надходження стічних вод

Режим надходження стічних вод на очисні споруди визначаються шляхом побудови сумарного графіку, притоку стічних вод від населення та підприємств населеного пункту. Ці данні необхідно мати, також при розрахунку об'єму приймального резервуару насосної станції і визначення режиму роботи насосів.

Орієнтовно притік стічних вод по годинам доби від житлової забудови можна визначити по даним, табл. 3.2.

Розподіл притік стічних вод від промислових підприємств за годинами зміни, наведено в табл. 3.3.

Приймаємо, що витрата стічних вод від виробництва постійна протягом всієї зміни, тобто 12,5% кожної години зміни (при зміні рівній 8 годин).

Розподіл середньодобової витрати стічних вод за годинами доби від житлової забудови, громадянських будівель, промислових підприємств, зводимо до табл. 3.4.

На основі таблиці 3.4. будуємо графік притоку стічних вод на очисні споруди (рис 3.1).

Таблиця 3.2 – Сумарна таблиця притоку стічних вод від населеного пункту.

Години доби	Від жилої забудови		Суспільні будівлі		Води від промпідприємств					Загальна витрата від підприємства м ³	Сумарна витрата м ³
	%	м ³	%	м ³	Побутові		Виробничі		Душові		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-1	1	1,59	1	0,07							1,66
1-2	1	1,59	1	0,07							1,66
2-3	1	1,59	1	0,07							1,66
3-4	1	1,59	1	0,07							1,66
4-5	2,9	4,61	2,9	0,20							4,81
5-6	5,6	8,91	5,6	0,38							9,29
6-7	5	7,96	5	0,34							8,3
7-8	8	12,73	8	0,54	12,5	0,20	12,5	3		3,2	16,47
8-9	8,2	13,05	8,2	0,56	7,5	0,12	12,5	3		3,12	16,73
9-10	7	11,14	7	0,48	7,5	0,12	12,5	3		3,12	14,74

10-11	7	11,14	7	0,48	7,5	0,12	12,5	3		3,12	14,74
-------	---	-------	---	------	-----	------	------	---	--	------	-------

Продовження таблиці 3.2

11-12	5,3	8,43	5,3	0,36	18,8	0,3	12,5	3		3,12	11,91
12-13	5	7,96	5	0,34	7,5	0,12	12,5	3		3,12	11,42
13-14	4,2	6,68	4,2	0,29	7,5	0,12	12,5	3		3,12	10,09
14-15	5	7,96	5	0,34	31,2	0,5	12,5	3		3,5	11,8
15-16	6,1	9,71	6,1	0,41					1,9	1,9	12,02
16-17	6,5	10,34	6,5	0,44							10,78
17-18	5,5	8,75	5,5	0,37							9,12
18-19	4,8	7,64	4,80	0,33							7,97
19-20	4,5	7,16	4,5	0,31							7,47
20-21	1,8	2,86	1,8	0,12							2,98
21-22	1,3	2,07	1,3	0,09							2,16
22-23	1,3	2,07	1,3	0,09							2,16
23-24	1	1,59	1	0,07							1,66
Всього	100	159,1	100	6,8	100	1,6	100	24	1,9	27,32	193,26

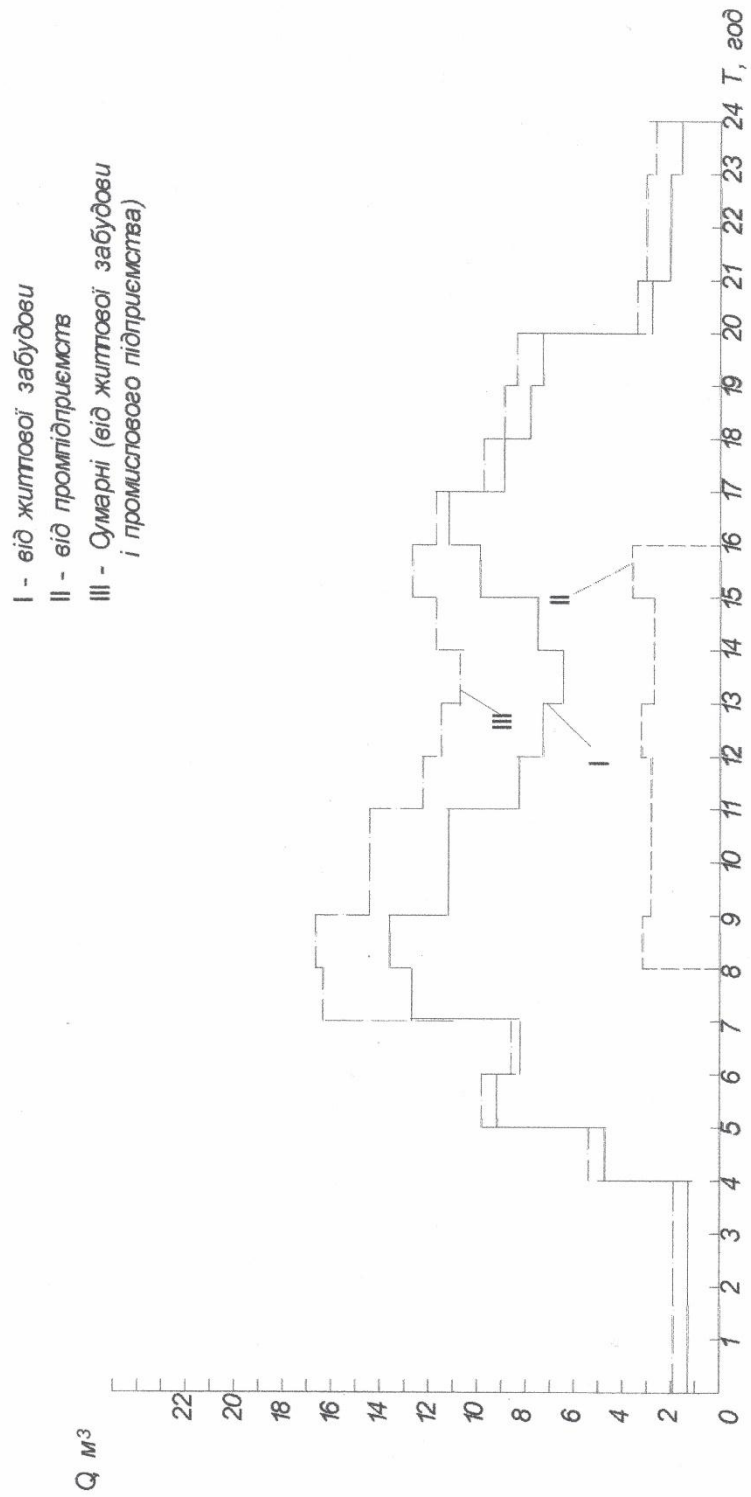


Рис. 3.1. Графік притоку стічних вод

4. ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНЬ СУМІШІ ПОБУТОВИХ І ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД

4.1. Розрахунок концентрації забруднень стічних вод за завислими речовинами та за БСК_{пов}

Визначення концентрації забруднень в стічних водах – це відношення маси забруднень до об'єму води (мг / л, г / м³).

Маса домішок в стічних водах може бути різна в залежності від характеру їх утворення. Для побутових стічних вод, маса забруднень, визначена на одного жителя на добу, залишається більш менш постійна. Концентрацією забруднень визначають хімічними аналізами [9].

В господарсько-побутових стічних водах, г / м³:

$$C_{\text{поб}} = a \cdot 1000 / n, \quad (4.1)$$

де a – кількість завислих речовин на одного мешканця, $a = 65$ г / доб; n – норма водовідведення середньодобова, л / доб на одного мешканця.

В нашому випадку

$$C_{\text{поб}} = 65 \cdot 1000 / 150 = 433,3 \text{ г / м}^3;$$

$$C_{\text{поб}} = 65 \cdot 1000 / 210 = 309,5 \text{ г / м}^3.$$

В суміші побутових і виробничих стічних вод, г / м³:

$$C_{\text{сум}} = \frac{C_{\text{поб}} \cdot Q_{\text{сер.доб}} + C_{\text{пер.с-г}} Q_{\text{пр.с-г}}}{Q_{\text{сер.доб}} + Q_{\text{пр.с-г}}}, \quad (4.2)$$

де $Q_{\text{сер.доб}}$, $Q_{\text{пр.с-г}}$ – середні витрати відповідно побутових і підприємницьких стічних вод, $\text{м}^3 / \text{доб}$.

Для молочного виробництва завислі речовини складають – 1500 мл / л, а БСК_{пов} – 2400 мл / л; хлібопекарня – завислі речовини – 1000 мл / л, БСК_{пов} – 1650 мл / л.

Отримуємо:

$$Q_{\text{пр.с-г}} = 24 + 1,9 = 25,9 \text{ м}^3 / \text{доб},$$

$$C_{\text{сум.мол.зав}} = \frac{433,3 \cdot 37,5 + 309,5 \cdot 121,6 + 1500 \cdot 25,9}{37,5 + 121,6 + 25,9} = 501,3 \text{ г} / \text{м}^3$$

Концентрація забруднень по БСК_{пов}, в господарсько-побутових стічних водах, $\text{г} / \text{м}^3$

$$L_{\text{поб}} = a' \cdot 1000 / n, \quad (4.3)$$

де БПК_{пов} (біологічна потреба в кисні) освітленої рідини $a = 75 \text{ г} / \text{доб}$.

$$L_{\text{поб}} = 75 \cdot 1000 / 150 = 500 \text{ г} / \text{м}^3;$$

$$L_{\text{поб}} = 75 \cdot 1000 / 210 = 357,1 \text{ г} / \text{м}^3.$$

В суміші побутових і виробничих стічних вод, $\text{г} / \text{м}^3$

$$L_{\text{газ}} = \frac{L_{\text{поб}} \cdot Q_{\text{сер.доб}} + L_{\text{пр.с-г}} \cdot Q_{\text{пр.с-г}}}{Q_{\text{сер.доб}} + Q_{\text{пр.с-г}}}, \quad (4.4)$$

$$L_{\text{газ}} = \frac{500 \cdot 37,5 + 357,1 \cdot 121,6 + 2400 \cdot 29,9 + 1650 \cdot 25,9}{37,5 + 121,6 + 25,9} = 954,96 \text{ г / м}^3.$$

5. ТРАСУВАННЯ І ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВОДОВІДВІДНОЇ МЕРЕЖІ

Під трасуванням каналізаційної мережі розуміють вивчення розташування вуличних колекторів щодо населеного пункту. Основне завдання при трасуванні мережі полягає в тому, щоб відвести стоки по трубах і каналах самопливом з максимально можливої площі території [9].

Безпосередньо перед трасуванням територію, що каналізується, розбивають на басейни. Обирають місця розташування очисних споруд та випуску стічних вод. Мережі басейнів каналізування визначають за рельєфом місцевості та проектом вертикального планування. Межі басейнів, як правило збігаються з лініями вододілів. Місця розташування очисних споруд обирають нижче населеного пункту за течією водотоку із забезпечення санітарно – захисної зони до межі житлової забудови [8].

Трасування мережі залежить від значного числа факторів. Так, при трасуванні каналізаційної мережі необхідно врахувати [8]:

- а) рельєф місцевості для зменшення заглиблення труб та можливості відведення стічних вод самопливом;
- б) місце розташування очисних споруд;
- в) місце випуску стічної рідини у водойму;
- г) характер забудови кварталів;
- д) черговість будівництва.

Каналізаційні мережі в середині басейну трасують від вододілів до тальвегів. Як правило, вуличні колектори проектують перпендикулярно до горизонталей місцевості в напрямку понижених місць басейну. Головні колектори найчастіше спрямовують вздовж берегів річок. По головному колектору стічна рідина відводиться по мережі населеного пункту. Трасування

вуличних мереж водовідведення може бути здійснено за трьома основними схемами.

Гідравлічний розрахунок мережі водовідведення полягає у визначенні діаметру труб для розрахункових максимальних секундних витрат стічних вод, похилів, витрат напору, швидкості течії і ступеня наповнення [12].

При розрахунку мережі допускається, що розрахункова витрата стічних вод підходить до початок розрахункової ділянки, а режим руху рідини на розрахункових ділянках мережі є рівномірним (рис. 5.1).

5.1. Обґрунтування схеми водовідведення

Схемою водовідведення називають технічно і економічно обґрунтоване проектне рішення прийнятої системи відводу стічної рідини з обліком місцевих умов та перспектив розвитку об'єкту [11].

Схеми водовідведення розробляють для різних прийнятих систем з обліком місцевих умов та перспектив народногосподарського розвитку даного об'єкту або району з метою досягнення найбільш ефективних та комплексних рішень. При цьому необхідно враховувати існуючі споруди каналізації та можливість їх використання [22].

Кожна система водовідвідної мережі може бути виконана різними технічними прийомами при трасуванні мережі і колекторів: визначення глибини їх залягання, кількість насосних станцій, число та розташування очисних споруд і т.д.

Схеми водовідвідної мережі міста, населених пунктів або промислових підприємств, залежить від рельєфу місцевості, ґрунтових умов, місця розташування очисних станцій, концентрації і різноманітності забруднень стічних вод, а також планувальні фактори та інші умови.

В зв'язку великої різноманітності місцевих умов дати будь які типові схеми водовідвідної мережі важко.

При розробці будь-якої схеми каналізації повинно враховуватися:

а) кількість та концентрація стічних вод, всіх категорій, як першу чергу будівництва так і на розрахункові строки розвитку обслуговуючого об'єкту водовідведення;

б) можливість зменшення кількості та концентрації забруднених промислових стічних вод за рахунок використання раціональних технологічних процесів, часткового або повного водообігу та повторного використання очищених промислових та стічних вод в системах промислового водозабезпечення;

в) доцільність видалення та використання цінних домішок, що знаходяться в промислових стічних водах;

г) доцільність сумісної очистки побутових та промислових забруднених вод, а також сумісного відведення та використання незабруднених промислових стічних вод;

д) можливість повного або часткового об'єднання мереж для побутових, промислових та атмосферних стічних вод;

е) орієнтовний прогноз якості води у містах водовикористання та водопотреби з урахуванням скидання очисних та дощових стічних вод від всіх розташованих вище об'єктів [7].

В перший період будівництва системи водовідведення, коли стічних вод мало і до їх очистки не висувають сурових вимог, колектори басейнів каналізації трасуються по найкоротшому напрямку перпендикулярно водоймі, якщо цьому не перешкоджає рельєф місцевості. Таку схему каналізації мережі називають перпендикулярною (рис. 5.2). В теперішній час цю схему використовують в місцевостях з добре вираженим похилом до водойми для відводу атмосферних та незабруднених промислових стічних вод.

Якщо колектори окремих басейнів перпендикулярної схеми перехоплюють головним колектором, прокладаючи паралельно водоймі, то таку схему каналізаційної мережі називають перетинаючою.

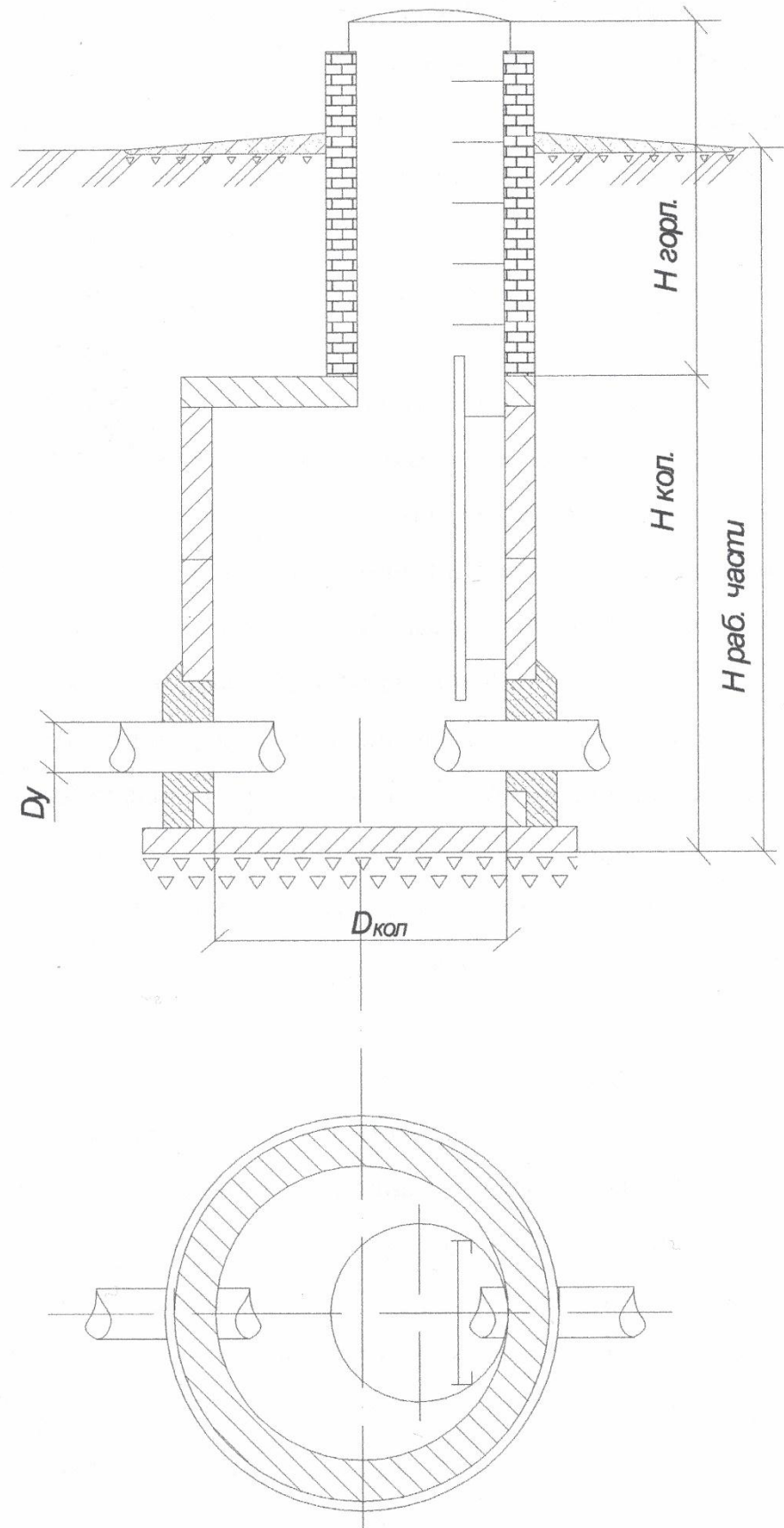


Рисунок 5.2 - Схема оглядового колодезя

Перетинаючи схему рекомендують застосовувати в місцевостях з добре вираженим похилом до річки для відводу всіх категорій стічних вод.

Територію, яка складається з кількох терас із значною різницею відміток, можна розбити на зони (пояса) та каналізувати окремо одну від одної. Таку схему каналізаційної мережі називають поясною або зонною. Стічні води верхньої зони можуть самопливом потрапляти на очисні станції та тільки стічні води нижньої зони перекачують передусім на очисні станції або в колектор верхньої зони, що зменшує експлуатаційні затрати. Також існує схема – радіальна або децентралізована. Така схема має декілька очисних станцій [22].

Промислово – побутова мережа приймає всі побутові та забруднені промислові стічні води від селища та підприємств. Води цієї мережі перед випуском в водоймище підлягають очистці на загальній очисній станції ОС.

На схему водовідведення села, міста, промислового підприємства, району або промислового комплексу наносяться проектні споруди системи: водовідвідні споруди, насосні станції та напірні трубопроводи, ОС та випуски води в водоймище. Схема водовідведення залежить від системи водовідведення, місця розташування водойми по відношенню до обслуговуючого об'єкту, топографічних, геологічних, гідрогеологічних та кліматичних умов. На схему водовідведення впливають санітарні вимоги, сучасний рівень розвитку будівельної техніки, черговість будівництва та багато іншого [22].

Різноманітність факторів, впливає на схему водовідведення, призведе при проектуванні до великого числа варіантів схем, рівноцінних в санітарному та технічному відношенні. Вибір схеми водовідведення повинен виконуватися на основі економічного порівняння варіантів. Остаточний варіант схеми можна вибрати лише після вивчення всіх аспектів проектування кожного елемента системи водовідведення. Далі викладаються загальні вказівки по проектуванню схем водовідведення.

Очисні споруди по відношенню до обслуговуючого об'єкту звичайно розташовуються вниз по течії річки або інші водойми. Скид в водоймище

очисних вод виключає його забруднення в межах міста або промислового підприємства. Якщо переважні вітри від очисних споруд до обслуговуючого об'єкту, то вони повинні розташовуватися на великій відстані від обслуговуючого об'єкту [18].

Відвідна мережа – самопливні трубопроводи – важливий елемент кожної з системи. Схема її в деякому ступені визначається розташуванням очисних споруд. Трасування трубопроводів здійснюється у відповідності з рельєфом місцевості. Обслуговуючі об'єкти розбиваються на басейни водовідведення, від яких колекторами басейна і головними колекторами вода транспортується до очисних споруд [9].

Насосні станції розташовують в низьких містах по рельєфу місцевості. Число насосних станцій в схемі залежить і від способу виробництва робіт. Широко застосований спосіб будівництва – відкритий (з розробкою траншей) дозволяє прокладати трубопровід не глибше 6-8 м. Тому при досягненні цієї глибини вже слід проектувати насосну станцію. В схемах великих об'єктів число насосних станцій може досягати 10-12. При закритому (щитовому) способі вартість будівництва трубопроводів не залежить від глибини. Схеми водовідведення з колекторами глибокого закладання мають мінімальне число насосних станцій – одну або дві. Слід, мати на увазі, що вартість будівництва закритим способом в декілька разів більше вартості будівництва відкритим способом.

При проектуванні схеми водовідвідної мережі необхідно:

а) скоротити число перетинів трубопроводів водовідвідної мережі з автомобільними і залізничними дорогами, а також з природними перешкодами (річками, суходолами, ярами та ін.);

б) здійснювати трасування трубопроводів по проїздах з меншим насиченням іншими інженерними комунікаціями (трубопроводами, кабелями, залізничними шляхами тощо);

в) уникати трасування трубопроводів в місцях з високим рівнем підземних воді та ін.

5.2. Вивчення розрахункових витрат по ділянках мереж

Гідравлічний розрахунок мережі виконується на схемі мережі. Гідравлічний розрахунок проводимо на безмасштабній схемі (лист 2).

В розрахункових вузлах виписую їх номери і відмітки поверхні землі, а між ними – довжини ділянок, похили поверхні землі і розрахункові витрати стічних вод.

Гідравлічний розрахунок каналізаційних самопливних трубопроводів слід виконувати на розрахункову максимальну секунду витрату стічних вод.

Максимальну секундну витрату від населення на розрахункових ділянок мережі визначають за формулою:

$$q_{\text{max.c}} = q_{\text{ср.c}} \cdot k_{\text{gen.max}} \quad (5.1)$$

$$q_{\text{max.c}} = 1,8 \cdot 2,5 = 4,5 \text{ л / с.}$$

Середня секунда ($q_{\text{ср.c}}$) витратна для кожної розрахункової ділянки мережі визначають як суму наступних витрат:

- шляхової ($q_{\text{ср.c}}$), що надходить в розрахункову ділянку від кварталів житлової забудови, розташованої по довжині ділянки;
- транзитної ($q_{\text{тр.}}$), що надходить в верхню точку розрахункової ділянки від вище прилеглих кварталів;
- бокової ($q_{\text{бок}}$), що надходить від приєднаних бокових ліній.

Одиничну середню секундну витрату на ділянці зручніше розраховувати через модуль стоку – витрату з одиниці площі житлових кварталів, л / (с · га)

$$Q_0 = \frac{q_{\text{ср.c}}}{\Sigma L} = \frac{1,8}{12725} = 0,0001414 \left(\frac{\text{л}}{\text{м} \cdot \text{с}} \right) \quad (5.2)$$

Данні по визначенню розрахункових витрат на ділянок мережі зводиться в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахункові витрати на ділянках мережі

Номери ділянок мережі	Довжина ділянки, м	Середні секундні витрати, л/с				Загальний коефіцієнт нерівномірності, $K_{дел.max}$	Максимальна секунда витрат, q_{max} л/с	Зосереджена витрата $q_{зос}$ л/с	Загальна розрахункова витрата $q_{зос}$ л/с
		Шляхова, $q_{шл}$	Бокова, $q_{бок}$	Транзитна, $q_{тр}$	Загальна, $q_{заг} = q_{шл} + q_{бок} + q_{тр}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44-45	48	0,004	0,004	0,004	0,012	2,5	0,15		0,15
46-44	47	0,004			0,004	2,5	0,27		0,27
45-52	107	0,008	0,004		0,012	2,5	0,42	0,43	0,85
53-52	51	0,004	0,004	0,004	0,012	2,5	0,55	0,43	0,98
54-53	48	0,004			0,004	2,5	0,18		0,18
52-55	57	0,004	0,004	0,004	0,012	2,5	0,36		0,36
55-57	142	0,01		0,004	0,014	2,5	1,10	0,43	1,53
66-57	79	0,006		0,014	0,02	2,5	1,27	0,43	1,70
68-66	177	0,014			0,014	2,5	1,56	0,43	1,99
49-50	48	0,004		0,004	0,008	2,5	0,12		0,12
50-51	51	0,004		0,004	0,008	2,5	0,31		0,31
51-56	45	0,004		0,004	0,008	2,5	2,16	0,43	2,59
56-58	45	0,004		0,004	0,008	2,5	0,19	0,07	0,26
59-58	49	0,004			0,004	2,5	2,52	0,5	3,02
58-63	47	0,004	0,004	0,004	0,012	2,5	2,66	0,5	3,16
63-65	45	0,004	0,004	0,004	0,012	2,5	2,81	0,5	3,31
60-61	52	0,004			0,004	2,5	0,26		0,26
61-64	52	0,004		0,004	0,008	2,5	0,46		0,46
62-63	51	0,004	0,004		0,008	2,5	0,19		0,19
64-65	49	0,004	0,004		0,008	2,5	0,86		0,86
65-67	134	0,01		0,004	0,014	2,5	1,07		1,07
67-69	50	0,004		0,01	0,014	2,5	0,23		0,23
69-OC	13	0,001			0,001	2,5	1,43		1,43
1-3	49	0,004	0,004		0,008	2,5	1,56		1,56
4-3	50	0,004			0,004	2,5	1,69		1,69
3-6	78	0,006		0,004	0,01	2,5	0,33		0,33
6-26	75	0,006		0,006	0,012	2,5	2,24		2,24
5-7	86	0,007	0,004		0,014	2,5	0,15	1,21	1,36
2-7	86	0,007			0,007	2,5	0,30	1,21	1,51

Гідравлічний розрахунок мережі полягає в визначенні діаметрів, нахилів, швидкостей та наповнення по відомим розрахунковим витратам [7].

З'єднана труба в колодязях [18]:

- по рівнях води – при малих, нульових уклонах поверхні землі відносно руху води в колекторі;

- по шелигам – при великих уклонах поверхні землі.

При гідравлічному розрахунку величних мереж, допускається з декількох розрахункових ділянок та колекторів швидкість руху води повинна весь час збільшуватися, однак при переході профілю мережі з великого похила на менший вона може бути менше ніж в верхньому. В цьому випадку, щоб уникнути підпору ділянці з меншою швидкістю в колодязі, де міняється похил, слід робити перепад, тобто знижувати рівень води.

Розрахункова швидкість бокових колекторів не повинна перевищувати розрахункової швидкості основного колектору.

5.3. Висотне погодження труб у колодязях

При проектуванні водовідвідних мереж розрізняють мінімальну, максимальну та початкову глибину закладання мережі.

Мінімальна глибина закладання труб при діаметрі труб до 500 мм на 0,3 метра менше глибини проникнення нульових температур в ґрунт в даному районі, а при діаметрі труб більше 500 мм – на 0,5 метра менше глибини промерзання [19].

В усіх випадках за умови збереження труб від руйнування під дією зовнішнього навантаження, заглиблення повинно бути не менше 0,7 м до верху труби. При умові проїзду важкого наземного транспорту, це значення повинно бути збільшено до 1,5 м.

Найбільша глибина самопливної каналізаційної мережі у сухих ґрунтах допускається 7 – 8 м. При заглибленні колектору більш ніж на 7 – 8 метрів слід

проекувати насосну станцію перекачки та подавати стічну воду в перший мінімально заглиблений початковий оглядовий колодязь нової самопливної ділянки колектору.

Початкова глибина закладання вуличної мережі в домінуючій точці головного колектору, визначається за формулою

$$H = h + i (L + l) - (Z_2 - Z_1) + \Delta d \quad (5.3)$$

Домінуючими точками на трасі головного колектору окрім початкової, також є точки, що потребують перевірки на величину мінімального закладання. В ряді випадків обумовлюючих додаткові закладання. Ці точки звичайно знаходяться в місцях приєднання до головного колектору вуличних колекторів більш глибокого закладання або обслуговуючих віддалені райони території.

Висотне проектування водовідвідної мережі передбачає забезпечення найкращих гідравлічних умов її роботи, а також надійність і довговічність.

Важливим етапом проектування мережі є визначення домінуючих точок головних колекторів – початкових та найбільш віддалених точок на схемі мережі. За наявності різних варіантів вибору рівновіддалених командних точок перевагу слід віддати найнижче розташованій точці, так як в цьому випадку забезпечується самопливне приєднання всіх бокових гілок до головного колектору.

Гідравлічний розрахунок мережі виконують, як правило за допомогою таблиць або номограм. Розрахунок мережі за цими таблицями зводиться до визначення діаметрів, наповнення і уклонів трубопроводів в залежності від максимальних витрат стічних вод на даній території. Незначні при цьому діаметри повинні бути узгоджені з сортаментом труб та ДСТУ на їх виготовлення. Найбільш розповсюдженими діаметрами неметалевих труб є (мм): 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2400. Похили трубопроводів повинні забезпечувати режим самоочисних швидкостей

на розрахункових ділянках, при цьому похили не призначають меншими за нижче мінімальні [14].

При похилі поверхні землі рівному або близькому до розрахункового похилу трубопроводу, мережу прокладають паралельно поверхні землі, в зв'язку з чим заглиблення мережі залишається постійним.

При похилі поверхні землі, меншим розрахункового похилу трубопроводу, включаючи випадок, коли похил місцевості відсутній, а також випадок, коли місцевість має зворотній похил, заглиблення мережі збільшується від початку до його кінця. Тому доцільно розрахунковий похил трубопроводу назначити ближче до мінімального, що забезпечує режим самоочисних швидкостей.

При похилі поверхні землі, що перевищує максимальний похил трубопроводу, необхідно влаштовувати перепадний колодязь, щоб заглиблення мережі було не нижче мінімального.

Поздовжній профіль звичайно виконують в двох масштабах: горизонтальному або масштабі генплану. Відмітки землі на профілі фіксують з точності до 0,01 м, а лотків труб до 0,001 м. При переході профілю з меншого похила на більший допускається зменшення діаметрів труб, але не менше 250 мм, при цьому для труб діаметром до 300 мм, зменшення не повинно перевищувати одного інтервалу по сортаменту, а для труб діаметром більше 300 мм – двох інтервалів. Вузлові колодязі мінімального заглиблення на головному колекторі повинні бути перевірені на можливість бокового приєднання до них вуличних мереж. Розрахункова швидкість бокового приєднання не повинна бути більшою розрахункової швидкості основного колектору. При великих уклонах бокових гілок на них приєднання до головного колектору необхідно влаштовувати перепадні колодязі. На профілі руху стічних вод від початкових ділянок до кінцевих прийнято орієнтувати зліва на право (лист 5).

5.4. Вибір матеріалу труб

Вибір матеріалу для виготовлення труб та колекторів повинен виконуватися з обліком будівельних, технологічних та економічних вимог. Будівельні вимоги полягають в забезпеченні міцності і довговічності конструкцій і можливості індустріалізації будівництва.

Самопливні трубопроводи водовідвідних мереж знаходяться в основному під дією зовнішнього навантаження, яке може бути постійним та тимчасовим. Постійні навантаження обумовлені вагою ґрунту, розташованого над трубопроводом та залежать від його виду і глибини закладання труб. Тимчасові навантаження звичайно виникають від транспорту, що рухається по поверхні землі і залежить від виду транспорту, властивостей ґрунту та глибини закладання трубопроводу [19].

Самопливні трубопроводи при забрудненні або при дії інших надзвичайних обставин можуть виявитися під дією внутрішнього навантаження, яке також необхідно враховувати при розрахунку їх міцності.

Труби і колектори знаходяться під постійною дією зовнішніх та внутрішніх навантажень, а також стічних ґрунтових вод. Вилив цих факторів і старіння матеріалів призводить до скорочення строку, за час якого трубопровід і колектор може задовольняти технічні вимоги. Матеріал для виготовлення труб і каналів слід вибирати з обліком деякої оптимальної довговічності споруд. Очевидно, що довговічність труб і колекторів водовідвідних мереж повинна бути приблизно рівною довговічності основних споруд і будівель міст, сел та промислових підприємств [15].

Будівництво трубопроводів і колекторів треба виконувати з максимальною індустріалізацією. При цьому повинно забезпечуватися можливістю виготовлення на підприємствах будівельної індустрії цілісних труб певної довжини або збірних елементів для виготовлення колекторів.

Влаштування трубопроводів і колекторів повинно полягати лише в з'єднанні окремих труб між собою та збору елементів в замкнений канал, в цьому випадку забезпечується максимальна механізація будівельних робіт всіх видів. Тільки при виборі відповідних матеріалів для виготовлення труб і колекторів можливо рішення цієї задачі.

Технологічні вимоги полягають в забезпеченні водонепроникності і максимальної пропускної властивості труб і колекторів, а також виключення їх стирання і корозії.

Водопроникність труб та каналів призводить до витоку (екс фільтрації) стічних вод в ґрунт або притоку (інфільтрації) підземних вод в водовідвідні мережі. Обидва цих явища в результаті вибору відповідних матеріалів повинні бути зведені до мінімуму.

Пропускна здатність труб і колекторів обернено пропорційна шорсткості внутрішніх стінок. Зниження шорсткості їх стінок можна досягти використовуючи матеріал, а також нанесення спеціального покриття на стінки труб і колекторів. Виконання такого покриття особливо важливе, якщо воно одночасно знижує водопроникність і стирання стінок труб і каналів.

Пісок, шлак, бій склотари та інші включення великої густини, що міститься в стічній воді, знаходиться в основному на днищі (лотка), періодично доторкаючись днища і стінок. Пісок та інші включення стирають частини труб і колекторів. Тому матеріал труб і каналів повинен бути стійким до стирання та не повинен зазнавати корозії від дії стічних і підземних вод. Деякі промислові стічні води в ряді випадків підземні води можуть бути «агресивними». В цьому випадку склад і властивість стічних вод повинні бути визначеними при виборі матеріалів труб і колекторів.

Економічні вимоги полягають в забезпеченні мінімальної вартості матеріалів та витрати мінімальної кількості недефіцитних матеріалів на виготовлення труб і колекторів.

Перераховані вище вимоги до матеріалів труб і каналів не є вичерпаними. В конкретних умовах проектування в числі важливих можуть виявитися інші вимоги.

Викладеним вимогами найбільше відповідають керамічні, азбестоцементні, бетонні, залізобетонні та пластмасові труби і колектори. Для влаштування водовідвідних мереж, застосовується також скляні, дерев'яні, фанерні та інші труби.

Отже в даному дипломному проекті приймаємо пластмасові труби (PE/SDR26 ДСТУ В.2.5-32:2007) діаметром 200 мм.

5.5. Споруди на водовідвідній мережі

Оглядові колодязі. Для забезпечення доступу до трубопроводів, нагляду та огляду за ними, виконання різноманітних експлуатаційних операцій на водовідвідній мережі влаштовуються колодязі. Оглядові колодязі розташовуються в місцях зміни діаметрів і нахилів трубопроводів, а також направлення їх в плані та влаштування приєднання до них бокових гілок, та на прямолінійних ділянках труб. В залежності від місця розташування колодязів називаються поворотними, вузловими та лінійними. Між оглядовими колодязями трубопроводи укладаються строго прямолінійно [14].

Колодязі представляють собою камери, розташовані над трубопроводами. На самопливних трубопроводах в межах колодязів трубопроводи переходять в відкриті лотки. В випадку забруднення трубопроводі, колодязі на вище розташованих ділянках можуть підтоплюватися. Тому їх інколи називають мокрими, на відміну від сухих, які влаштовуються на напірних трубопроводах.

Оглядові колодязі (рис.5.2.) складаються з наступних основних елементів: робочої камери і горловини, перехідної частини між ними, основи і люка з кришкою над горловиною (на рівні поверхні землі). В плані колодязі можуть виконуватися круглими, прямокутними або полігональними.

Важлива частина колодязя – основа. Вона складається із гравійної або бетонної підготовки, бетонної або залізобетонної плити і бетонного набивного лотка. Загальна висота лотка повинна бути не меншою діаметра великої труби.

З обох сторін лотка створюються полки (берми), ширина яких повинна бути не меншою 0,2 м. Берми слугують майданчиком, на яких можуть стояти працівники під час спуску в колодязь і виконання експлуатаційних операцій.

Оглядові колодязі на водовідвідних мережах промислових підприємств повинні виконуватися з рахунком складу і властивості стічних вод. Якщо стічні води агресивні, то колодязі, як і всі інші споруди, повинні бути захищені від корозійної дії рідини і її парів. Лотки колодязів на мережі для відводу кислих вод слід передбачати із стійких до кислот. В таких колодязях не допускається встановлення металевих скоб і сходів. За наявності в стічних водах легкозаймистих, горючих і вибухонебезпечних речовин на випусках із будівель та на водовідвідній мережі необхідно передбачати колодязі із гідравлічним затвором.

Вартість будівництва колодязів складає до 25 % вартості водовідвідної мережі, тому їх влаштування і зниження їх вартості слід виділяти особливі увагу.

Оглядові колодязі діляться на [14]:

- лінійні, що споруджуються на лінійних ділянках через кожні 40 – 150 м по її довжині (чим більший діаметр труб, тим більша відстань між колодязями);
- поворотні, які влаштовують в місцях зміни похилу каналізаційної лінії та її напрямку в плані;
- вузлові, що влаштовують в місцях сполучення ліній; та контрольні, що влаштовують в місцях під'єднання внутрішньо квартальних та заводських мереж до вуличних в межах забудови кварталів [14].

Промивні колодязі влаштовують на початкових ділянках каналізаційної мережі. Вони служать для періодичного промивання мережі з метою видалення забруднень. Промивні колодязі обладнують пристроями, що дозволяють

перекривати вихідні отвори при наповненні колодязі водою та швидко відкривати їх при спорожненні [14].

Перепадні колодязі. Для сполучення трубопроводів, що закладаються на різній глибині, також влаштовують для зменшення глибини закладання трубопроводів. Для запобігання перевищення максимальної швидкості руху стічних вод, при перетині з підземними комунікаціями. В практиці необхідність використання перепадних колодязів може виникнути в наступних випадках: при приєднанні бокових гілок до колекторів або внутрішньо кварталних мереж до вуличних трубопроводів; при перетині трубопроводів з інженерними спорудами в природніми перешкодами; при влаштуванні затоплених випусків води в водоймище; при великих схилах поверхні землі для виключення перевищення максимально допустимої швидкості руху стічних вод [22].

Влаштування перепадних колодязів (рис.5.3.) дозволяє значно скоротити глибину закладання трубопроводів і відповідно вартість будівництва водовідвідної мережі.

По висоті перепадів перепадні колодязі можуть бути поділені на перепадні колодязі малої висоти – до 6 м, і більшої висоти. На сьогодні розроблено велику кількість конструкцій перепадних колодязів. Усі вони можуть бути поділені на три типи: шахтного типу (з перепадами та без них); виконують за типом сполучених споруд, що застосовують в гідротехнічній практиці (швидкоток, водозлив практичного профілю і ін.); гасіння енергії що базується на зіткненні струменя зі стінкою споруд або спеціальною решіткою, а також на стику струменя в основі колодязя, виникаючих в результаті розділення потоку [22].

Перепадні колодязі можуть споруджуватися із цегли або залізобетону. При наявності ґрунтових вод зовнішня поверхня на 0,5 м вище рівня покривається гідроізоляцією (Рис.5.2).

На запроектованій каналізаційній мережі влаштовуємо такі колодязі: лінійні – 415 шт.; промивні – 16 шт.; вузлові – 15 шт.; поворотні – 32 шт.;

перепадні – 7 шт. Конструкція колодязів (перепадного, оглядового) наведена на листі 3.

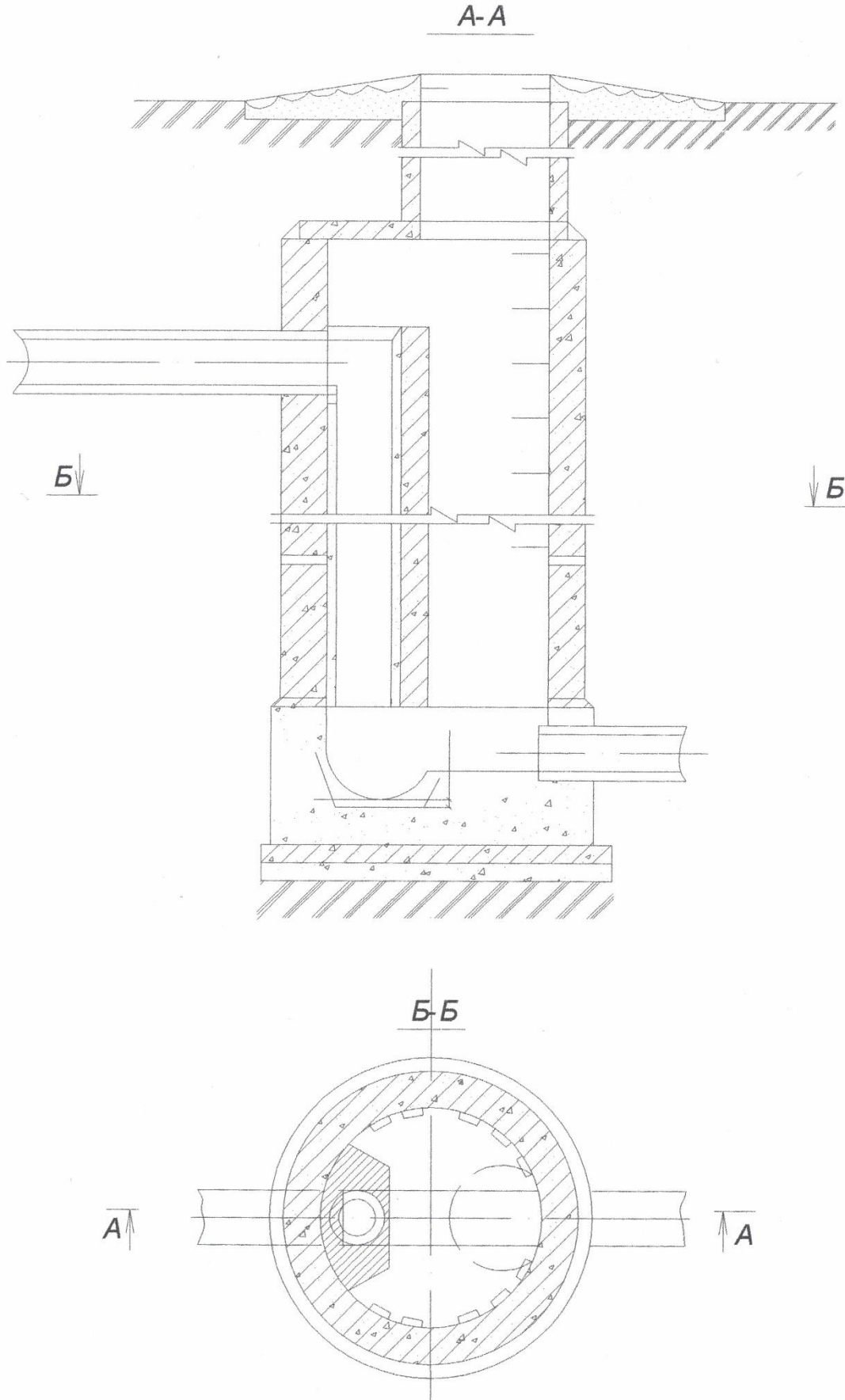


Рис. 5.3. Схема перепадного колодезя

6. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБРТИ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ

6.1. Визначення об'єму приймального резервуару

Каналізаційну насосну станцію (КНС) споруджуємо у вузлу 38 (рис. гідров), оскільки рельєф місцевості не задовольняє відведення стічних вод самопливом до місця очищення.

Технологічний процес перекачування стічної рідини складається із послідовних операцій: звільнення стічної рідини від плавучого сміття, яке може викликати засмічення насосів, при перекачуванні. Тобто, технологічний процес потребує двох приміщень: приймального резервуару та машинної зали.

Для визначення необхідної площі машинного залу необхідно знати число та типорозмір насосів, які мають встановити на КНС. Необхідну подачу насосу встановлюємо за максимальним годинним припливом стічних вод [13].

В нашому випадку отримуємо $Q_H = 93,81 \text{ м}^3 / \text{год} = 26,06 \text{ л/с}$.

Для підбору насоса за каталогом необхідно знати напір насосу, який визначаємо за формулою:

$$H_H = H_{\text{геод}} + 5 \dots 7 \text{ м}, \quad (6.1)$$

де $H_{\text{геод}}$ – геодезична висота підйому рідини, м.

Місткість приймального резервуару визначаємо згідно вимог ДБН В2.5-75:2013 (мінімальна місткість приймального резервуару має бути не менше 5...7 хвилин подачі найпродуктивнішого із встановлених насосів) [18].

Стічна рідина надходить до резервуару по самопливному колектору, при цьому сміття, що міститься в стічних водах, затримується в контейнері з ґратами, що встановлюються в приймальному резервуарі нижче підвідного колектору.

Дно приймального резервуару обладнане пристроєм для підняття осаду. Для зливу осаду зі стінок та дна резервуару передбачається промивний кран, обладнаний пожежним рукавом з брандспойтом.

Резервуар, суміщений із насосною станцією має бути відділений від машинного залу глухою повітро- та водонепроникною стіною із ретельною гідроізоляцією. В місцях проходу трубопроводів через стінки резервуару встановлюються сальникові ущільнення.

Найвищий рівень води в приймальному резервуарі, приймаємо рівним відмітці низу труби підвідного колектору для запобігання підпору води та відкладення осаду в колекторі.

Об'єм приймального резервуару визначаємо із розрахунку безперервної роботи насосу при максимальній годинній витраті впродовж 6 хвилин

$$W = Q \cdot t \quad (6.2)$$

де Q – максимальна координата за графіком притоку стічних вод, $\text{м}^3 / \text{с}$;

t – розрахунковий час безперервної роботи КНС, с.

Приймаємо:

$$t = 6 \text{ хв} = 360 \text{ с,}$$

тоді отримуємо:

$$W = 16,73 / 10 = 1,673 \text{ м}^3.$$

Приймаємо резервуар, виконаний із збірних залізобетонних кілець діаметром 3 м, що розділені посередині перегородкою. Таким чином, об'єм приймального резервуару складе

$$W = \frac{\pi \cdot D^2}{8} \cdot h \quad (6.3)$$

де D – діаметр колодязя, м; h – глибина води в приймальному резервуарі, м.

Знаючи об'єм приймального резервуару, визначений за формулою (6.2) отримуємо:

$$h = \frac{16,73 \cdot 8}{3,14 \cdot 3^2} = 4,77 \text{ м.}$$

Конструкція КНС наведена на рис. 6.1.

6.2. Вибір насосного обладнання

Дно приймального резервуару проектуємо з похилом 0,05 – 0,1 до напрямку, в якому розташовані воронки всмоктувальних трубопроводів. Глибину напрямку приймаємо рівною 0,15 м.

Таким чином, відмітка дна напрямку становить:

$$\nabla_{\text{всм}} = \nabla_{\text{лотк}} - h - h_{\text{пр}} \quad (6.4)$$

де $\nabla_{\text{лотк}}$ – відмітка низу труби підвідного колектору, м; h – глибина води в приймальному резервуарі, м; $h_{\text{пр}}$ – глибина напрямку, м.

Отримуємо:

$$\nabla_{\text{всм}} = 77,39 - 4,77 - 0,15 = 72,47 \text{ м.}$$

Геодезичну висоту подачі насосом визначаємо за формулою:

$$H_{\text{геод}} = \nabla_{\text{ОС}}^{\text{пов.зем}} - \nabla_{\text{всм}} \quad (6.5)$$

де $\nabla_{\text{ОС}}^{\text{пов.зем}}$ – відмітка поверхні землі на очисних спорудах, м.

$$H_{\text{геод}} = 78 - 72,47 = 5,53 \text{ м}$$

Таким чином, необхідний напір насосу дорівнює

$$H_{\text{н}} = 3,14 + 5 = 8,41 \text{ м}$$

За каталогом [24] підбираємо насос марки STC 100 E 19.180/65. Його характеристики наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Характеристика насосу КНС

Марка насоса	Насос		Електродвигун		Маса, кг		Виробник
	Подача, м ³ /год	Напір, м	Потужність, кВт	Частота обертання, хв ⁻¹	Напруга, В	Насосного агрегату	
STC 100 E 19.180/65	40-180	17 - 5	6,5	2900	230/380	106	WILO



Рисунок 6.1 – Конструкція КНС

6.3. Компонування каналізаційної насосної станції

Прийнята насосна станція капсульного типу, яка має склопластик діаметром 1,5 м.

Модульні насосні станції застосовуються в системах дощової, виробничої й господарсько – побутової каналізації та в системах протипожежного водопостачання.

Станція у форматі циліндра діаметром від 800 до 3000 мм та висотою до 12 м, виконана на основі ємності з армованого склопластику, у якій розміщається насосне й допоміжне устаткування – заглибленні насоси, внутрішні трубопроводи, арматури, сполучні патрубки та комплектується щитом керування й автоматикою. Ємності з армованого склопластику являють собою основну будівельну конструкцію, є інженерними спорудами, що витримують навантаження від тиску ґрунту і ґрунтових вод, маси технологічного встаткування. Матеріали застосовані при виготовленні комплексних КНС – армований склопластик, ПВХ, нержавіюча сталь – не піддаються корозії й гниттю. Усуває необхідність профілактичних робіт із протикорозійного захисту корпусу і забезпечує тривалий термін служби споруд.

По конструктивному виконанню насос представляє собою моноблочний агрегат з вмонтованим електродвигуном, який розташований в герметичному корпусі в потоці води зі сторони поглинаючої частини агрегату. В нижній частині електродвигуна є резервуар можливого протікання води через ущільнення валу в корпусі агрегату. Воду, що просочує, видаляють, підвищуючи тиск повітря в порожнині двигуна шляхом подачі його від компресора.

Електроенергія до двигуна підводиться гнучким кабелем через станцію управління. Занурені насоси можуть бути встановлені в двох варіантах: на салазках або на шарнірі.

7. ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1. Організація і управління охорони праці на підприємстві

Система управління охорони праці (СУОП) на підприємстві – це сукупність взаємопов'язаних правових, соціально – економічних, організаційно– технічних, санітарно – гігієнічних та лікувально профілактичних заходів, направлених на збереження життя, здоров'я та працездатності людини в процесі трудової діяльності.

СУОП фактично являється цілісною підсистемою загальної системи управління підприємством.

Об'єктом управління охорони праці є умови та стан охорони праці на всіх робочих місцях підприємства.

Метою впровадження СУОП є безпечні та не шкідливі умови праці для працівників на всіх промислових процесах. При цьому повинно забезпечуватись не лише своєчасне усунення порушень нормативних актів по охороні праці, але і попередження можливості їх виникнення.

Основними принципами функціонування СУОП є [21]:

- пріоритет життя і здоров'я працівників підприємства над результатами промислової діяльності;
- відповідність заходів та методів з охорони праці рівня потенціальної безпеки промислових об'єктів і фактичний стан умов праці на робочих місцях;
- економічна зацікавленість роботодавцем та працівників в покращенні умов та безпеки праці;
- повна відповідальність роботодавця за створення безпечних та не шкідливих умов праці [21].

Управління охорони праці на підприємстві здійснюють:

- на підприємстві в цілому – роботодавцем;
- в структурному підрозділі – керівник структурного підрозділу;
- на робочому місці – керівник робіт.

Роботодавець повинен визначити та внести до посадових інструкцій обов'язки з питань охорони праці для всіх своїх заступників, начальників відділів та служб.

Для проведення організаційно – методичної роботи по управлінню охороною праці і координації діяльності всіх структурних підрозділів, щодо забезпечення на робочих місцях і кожному структурному підрозділу, умов праці відповідно нормативно – правовим актом, забезпечення виконання законодавства прав працівників складається служба охорони праці.

Нормативною основою СУОП є: Конституція України, Закони України «Про охорону праці», Кодекс законів України про працю, законодавчі акти Верховної Ради України, накази і розпорядження Президента України, постанови і розпорядження Кабінету Міністрів України.

Система управління охороною праці передбачає обробку і затвердження роботодавцем окремих нормативних документів: положення та інструкцій по питанням охорони праці, які є обов'язковими для виконання на підприємстві.

На кожному рівні управління праці вирішуються такі основні задачі [21]:

- навчання безпечним методом праці;
- навчання безпеці приборів та виробничих процесів;
- забезпечення належного утримання споруд та будівель;
- доведення санітарно – гігієнічних умов праці до вимог нормативних актів;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- оптимізація режимів праці та відпочинку;
- організація лікувально – профілактичного обслуговування працівників;
- профвідбір за окремими спеціальностями.

Для рішення цих задач необхідно:

- встановити єдиний порядок по плануванню, організації та контролю по охороні праці (умови праці, безпечність праці, виконання технологічних норм, правил експлуатації машин, механізмів, засобів виробництва);
- організувати збір інформації про фактичний стан охорони праці;
- інформувати працівників підприємства про стан умов праці, причинах та наслідків аварій і нещасних випадків на робочих місцях, про результати профілактики праці;
- використовувати економічні методи для підвищення зацікавленості працівників впровадження в виробництво безпечної техніки, технологій, виконання вимог правил, норм та інструкцій по охороні праці;
- використовувати засоби впливу, направлені на підвищення персональної відповідальності керівників і спеціалістів за забезпечення безпеки праці, робочих – за дотримання вимог інструкцій спеціальностями та видами виконаних робіт.

Навчання, інструктаж та перевірка знань працівників по питанням охорони праці здійснюють відповідно НПАОТ 0.00-4.12-05 [21].

Пропаганда питань охорони праці включає:

- створення кутків, кабінетів охорони праці;
- проведення днів охорони праці;
- демонстрування повчальних фільмів по охороні праці;
- проведення оглядів, семінарів та ін.

Для забезпечення безпеки працівників від дії технологічного обладнання, засобів зв'язку та оргтехніки, електротехнічних та вентиляційних установок, систем тепло-, водо- та газопостачання, будівельної техніки, транспортних засобів, підйомних машин та механізмів, які застосовують або вводяться в експлуатацію, здійснюють:

- призначення осіб, відповідальних за утримання цього обладнання в безпечному стані;

- попередній контроль обладнання на відповідність вимог норм та правил по охороні праці, на наявність сертифікатів відповідності;
- вивчення проектів та технологічної документації і вивчення заходів безпечної експлуатації обладнання в відповідності інструкції;
- встановлення порядку введення в експлуатацію нового обладнання або такого, що пройшло ремонт після відпрацьованого амортизаційного терміну;
- своєчасне навчання персоналу, який обслуговує, використовує обладнання;
- організація своєчасного проведення ремонтів та випробувань відповідно встановленим нормативом.

Для обладнання підвищеної небезпеки встановлюють порядок введення в експлуатацію, організація надзору, підтримка в справному та безпечному стані.

Виробниче обладнання та транспортні засоби, які вводяться в експлуатацію після реконструкції, повинні відповідати вимогам нормативних актів по охороні праці.

Безпека виробничого процесу забезпечує при проектуванні, технічному переоснащенні, шляхом цілеспрямованої зміни технології робіт.

Проекти на будівництво, реконструкцію в розділі «Охорона праці» повинні мати вимоги безпеки виробничих процесів та передбачати усунення контакту з НВФ, ШВФ (небезпечний виробничий фактор, шкідливий виробничий фактор).

Безпечна експлуатація споруд, будівель, інженерних мереж забезпечує:

- призначення осіб, відповідальних за їх експлуатацію;
- встановлення спостереження за їх технічним станом;
- призначення осіб, відповідальних за утримання їх в справному та безпечному стані;
- організацією періодичного обстеження та планове – попереджувального ремонту.

Об'єктами підвищеної безпеки є:

- ємкості працюючі під тиском;

- підйомні засоби;
- компресори;
- трубопроводи під тиском;
- теплоенергетичні установки;
- електрообладнання і електроустановки та ін.

Доведення санітарно – гігієнічних умов праці на робочих місцях в відповідності з нормативами, встановленими Міністерством праці та соціальної політики України, здійснюється по результатам атестації робочих місць та паспортизації їх санітарно – технічного стану.

Дані про стан праці та результати профілактичної роботи підготовлюються службою охорони праці, та підлягають обов'язковому перегляду і аналізу на всіх рівнях управління підприємством.

На підприємстві, кількість працюючих 50 чоловіків і більше, роботодавець створює службу охорони праці в відповідності з типовими положеннями.

На підприємстві де кількість працівників менше 20 чоловіків, для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися спеціалісти на договірних умовах, які мають відповідну підготовку. Служба охорони праці підкорюється роботодавцю.

Керівники та спеціалісти служби охорони праці по своїй посаді та заробітній платі прирівнюються до керівників та спеціалістів основних виробничо – технічних служб. Служба охорони праці комплектується спеціалістами, що мають вищу освіту та стаж роботи по профілю виробництва, не менше трьох років. Ліквідація служби охорони праці можлива лише в випадку ліквідації підприємства.

Основні функції служби охорони праці:

- розроблення цілісної ефективної системи управління кожним структурним підрозділом;
- проведення оперативно–методичного керування роботою по охороні праці;

- створення комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів безпеки та гігієни праці;
- проведення ввідного інструктажу;
- організація забезпечення працівників правил, інструкцій стандартними та іншими нормативними документами;
- проведення паспортизації цехів, ділянок, робочих місць на відповідність їх вимогам охорони праці;
- облік, аналіз нещасних випадків, профзахворювань, аварій, підготовка статичних звітів;

Підвищення кваліфікацій та перевірка знань посадових осіб по охороні праці.

Спеціаліст служби охорони праці в випадку виявлення порушень охорони праці має право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання зауваження, для їх усунення;
- зупинити роботу підприємства, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва в випадку порушень, які створюють загрозу життю та здоров'ю робітників.

Рішення служби охорони праці може відмінити лише роботодавець підприємства.

Основною підтримкою безпеки на підприємстві є постійно діюча система управління охороною праці. В даній системі існує, об'єкт управління інформаційно контрольного зв'язку та керівний орган.

7.2. Види інструктажів по охороні праці та порядок їх проведення

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити інструктаж по питанням охорони праці, надання першої медичної

допомоги постраждалим від нещасних випадків, а також по правилам поведінки та дій при виконанні аварійних ситуацій, пожеж та стихійних лих.

За характером та часом проведення інструктажу по питанням охорони праці поділяються на ввідні, первинні, вторинні, позапланові та цільові.

Ввідні інструктажі проводяться:

- з усіма працівниками, які приймаються на роботу або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули в відрядження та приймають участь в виробничому процесі або виконують інші роботи;
- з учнями та студентами, які прибули для проходження професійного навчання.

Ввідний інструктаж проводиться спеціалістами служби охорони праці або іншими спеціалістами відповідно наказом, який у встановленому типовому положенні порядку пройшов навчання та перевірку знань по питанням охорони праці.

Запис про проведення ввідного інструктажу відмічається в журналі реєстрації ввідного інструктажу по питанням охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, який відповідає за проведення ввідного інструктажу, а також в наказі по прийняттю працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться на початку роботи на робочому місці з працівником, з учнями, слухачами та студентами або групою осіб однієї спеціальності за діючими інструкціями по охороні праці відповідно виконуючим роботам.

Повний інструктаж проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипну роботу, по об'єму та складу переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться в строки, визначені нормативно правовими актами по охороні праці, які діють в галузі з обліком конкретних умов праці, але не рідше [21]:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;

- на інших роботах – 1 раз в 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативно – правових актів по охороні праці, а також внесення додаткових змін та доповнень до них;

- при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації обладнання, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, які впливають на стан охорони праці;

- при порушенні працівниками вимог нормативно – правових актів по охороні праці, які призвели до травм, аварій, пожеж та ін.;

- при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для інших робіт – більше 60 днів.

Позаплановий інструктаж може проводитись індивідуально з окремим працівником або групою працівників однієї посади, об'єм та склад позапланового інструктажу визначається в кожному конкретному випадку в залежності від причини та обставин, які стали причиною його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійних лих;

- при проведенні робіт, на яких відповідно законодавству, оформлюється наряд – допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або групою працівників. Об'єм та склад цільового інструктажу визначається в залежності від виду робіт, які будуть виконуватися.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводить керівник робіт або фізична особа.

Первинний, вторинний, позаплановий та цільовий інструктаж закінчується перевіркою знань в усному вигляді або за допомогою технічних засобів, яка проводила інструктаж.

Про проведення первинного, вторинного, позапланового та цільового інструктажу та допуск до виконання робіт, особа, яка провела інструктаж,

заносе до журналу реєстрації інструктажу по питанням охорони праці на робочому місці. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумерованими та скріплені печаткою.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від повторного інструктажу, затверджується роботодавцем.

7.3. Безпека праці при виконанні робіт в каналізаційній мережі, колодязях, ємностях та резервуарах

В жарку безповітряну погоду, при роботі в глибоких колодязях і траншеях, можуть створюватися небезпечні умови для здоров'я людей. Спускаючись в глибокі канали, колодязі і виконуючи там роботи, людина поглинає кисень і виділяє велику кількість вуглекислоту. Це призводить до того, що на робочому місці створюється застоюна зона, де концентрація кисню може бути 18% і менше, а склад вуглекислоти 10% і більше. Робітник і не помічає, як з'являється задишка, посилене потовиділення. Поступово самоконтроль у робітника зникає. Тому важлива знати, коли може виникнути небезпечна ситуація. Для оцінки виробничої обстановки по перше, визначають об'єм, в якому може створитися ця зона по вмісту O_2 або CO_2 .

Слід звернути увагу на величину токсичності CO та його малу розчинність, на велику питому вагу CO_2 , що призводить до його накопичення в застійних місцях, створюється загроза тиску.

Роботи в колодязях, ємностях ведуться бригадою з 3-х чоловіків: бригадир та двоє робітників. Доручати спостерігачеві виконувати, які небудь інші роботи, з метою встановлення знаків та огороження до закриття кришки люку, зняття знаків та огороження, категорично забороняється.

Один робочий працює в колодязі, другий тримає кінець страхувального тросу. Потім міняються робочими місцями. Працювати в колодязі можна не більше 45 хвилин, після чого потрібно відпочинок поза ним на 15 хвилин.

Робота в колодязі, в протигазі з викидним шлангом, без перерви дозволяється не більше 10 хвилин. Категорично забороняється спускатися в колодязь без запобіжного поясу, не залежно від того є в колодязі газ чи нема.

При технічному огляді прохідного каналізаційного каналу повинні бути присутніми відповідальні особи служби експлуатації. Огляд виконується двома групами. Одна група – не більше 3-х чоловіків на чолі з керівником, друга – не менше 4-х чоловіків на чолі з помічником керівника.

Керівники до початку робіт повинні під розписку провести інструктаж робітників та видати наряд – допуск, та вимагати виконання діючих правил безпеки та інструкцій. Робочі перед початком роботи встановлюють огорожу колодязя та попереджувальний знак на відстані 15 м від колодязя проти руху транспорту. При роботі в колодязі взимку територію навкруги люка необхідно очистити від снігу та льоду і посипати піском.

У каналізаційних колодязях можуть накопичуватися гази, небезпечні для людини (метан, вуглекислий газ, сірководень, аміак, угарний газ), а також суміші перелічених газів. При наявності у колодязі одного з перелічених газів або їх сумішей лампами з відкритим вогнем користуватися не можна. Спускатися в такий колодязь та виконувати в ньому роботи без відповідних апаратів забороняється.

Провітрювати колодязі з ціллю видалення газу можна за допомогою декількох способів. Звичайне провітрювання здійснюється при відкритті кришки колодязів. Також провітрювати можна за допомогою вентиляторів різного типу, компенсаторів.

Перед спуском в колодязь необхідно перевірити наявність і цілісність сходів і їх міцність.

Після виконання всіх заходів робітник спускається в колодязь, а другий страхує його. Страхування полягає в тому, щоб робочий, що знаходиться на поверхні тримав канат під невеликим натягом і знаходився в 1 м від люка. Натяг канату повинен не заважати працювати в колодязі [21].

Технологічні особливості при зварці і різці трубопроводів в колодязях. При наявності газу виконувати зварювання забороняється. Кришка люка і перекриття при газовій зварці повинні бути знятими.

7.4. Спеціальне розслідування нещасних випадків

Розслідування підлягають раптові погіршення стану здоров'я, поранення, травми, у тому числі отримані у разі тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострі професійні захворювання і гострі професійні і інші отруєння, теплові удари, опіки, обмороження, втоплення, удар електричним струмом, блискавкою і дія іонізуючого випромінювання, інші ушкодження, отримані внаслідок аварії, пожеж, стихійного лиха (землетруси, зсуви, повені, урагани і інші надзвичайні події), контакти з тваринами, комахами і іншими представниками фауни і флори, що привели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переводу потерпілого на іншу (легку) роботу терміном не менше ніж на один робочий день, а також у разі смерті на підприємстві

Спеціальному розслідуванню підлягають:

- нещасні випадки із смертельними випадками;
- групові нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше працівниками незалежно від тяжкості ушкодження їх здоров'я;
- випадки смерті на виробництві;
- випадки зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

При груповому нещасному випадку або нещасному випадку із смертельним випадком, а також зникненні працівника під час виконання трудових обов'язків працедавець зобов'язаний негайно повідомити по встановленій формі в наступні органи:

- відповідного територіального органу Державної служби України з

- питань праці (Управління Держпраці);
- відповідному органу прокуратури до місцю виникнення нещасного випадку;
 - відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду;
 - вищому органу, до сфери управління якого належить це підприємство (у разі його відсутності – відповідний місцевій державній адміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування);
 - відповідній установі санітарно-епідеміологічної служби у разі виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь);
 - профспілкову організацію, членом якої є потерпілий;
 - вищому профспілковому органу;
 - відповідному органу з питань захисту населення і території від надзвичайних ситуацій і іншим органам (при необхідності).

Вказані органи (організації) повідомляють про нещасний випадок у вищі органи згідно зі встановленим порядком. Вказане повідомлення посилається також у разі, якщо смерть потерпілого настала внаслідок нещасного випадку, який стався раніше. Спеціальне розслідування відносно цього випадку, який стався раніше. Спеціальне розслідування відносно цього випадку здійснюється в установленому порядку з використанням матеріалів раніше проведеного розслідування. Розслідування проводиться комісією спеціального розслідування, яка призначається наказом керівника територіального органу Управління Держпраці за узгодженням з органами, представники яких входять до складу комісії.

До складу комісії із спеціального розслідування Управління Держпраці (голова комісії), керівник (фахівець) служби охорони праці підприємства, представник відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду, представники органу, до сфери управління якого належить підприємство у разі його відсутності – відповідної місцевої державної профспілкової організації членом якої є той, що потерпів, вищого профспілкового органу, або уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці, якщо потерпілий

не є членом профспілки, а у разі розслідування випадків виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь) також фахівець органу державної санітарно епідеміологічної служби.

Потерпілий або його довірене обличчя мають право брати участь в спеціальному розслідуванні нещасного випадку. Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 2-4 проводиться комісією спеціального розслідування, яка призначається наказом керівника Управління Держпраці у або його територіального органу за узгодженням з органами, представники яких входять до складу цієї комісії.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 5 і більше чоловік або травмоване 10 і більше чоловік, проводиться комісією спеціального розслідування, яка призначається наказом Управління Держпраці, якщо по даному випадку не було прийнято спеціального рішення Кабінету Міністрів України.

До складу цієї комісії включаються: керівництво Управління Держпраці у, центрального органу виконавчої влади, працедавця, представники профспілки організації підприємства і вищої організації або уповноважені представники (якщо потерпілий не є членом профспілки), представники МНС, охорона здоров'я та ін. Спеціальне розслідування нещасного випадку проводиться упродовж 10 робочих днів. У разі потреби може бути продовжений органом, який призначив розслідування.

До матеріалів спеціального розслідування нещасного випадку відносяться:

- копії рішення Кабінету Міністрів України або наказу органів Державного нагляду по охороні праці про проведення спеціального розслідування нещасного випадку;
- акт спеціального розслідування нещасного випадку Н-5;
- протокол огляду місця, де стався нещасний випадок;
- ескіз місця нещасного випадку, необхідні плани, схеми, фотографії місця нещасного випадку, пошкодженого об'єкту, оснащення,

- устаткування і тому подібне;
- протокол рішення комісії із спеціального розслідування про розподіл функції між членами цієї комісії, яка бере участь в розслідуванні, призначення експертної комісії;
 - припис посадовця органу Державного нагляду по охороні праці за формою Н-9 (якщо воно видавалося);
 - копія акту за формою Н-1 або НТ на кожного потерпілого окремо;
 - висновки експертиз (науково – технічного, медичного і тому подібне), якщо вони проводилися;
 - медичне заключення про причину смерті або характер травми потерпілого, а також про наявність в його організмі алкоголю або наркотика (у разі потреби);
 - заключення лікувально – профілактичної установи при розслідуванні нещасних випадків, виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь), результати вимірів та лабораторних досліджень окремих та шкідливих виробничих чинників трудового процесу;
 - протоколи опитування та пояснювальні записки потерпілих, свідків та інших осіб, причетних до нещасного випадку;
 - копії документів про проходження тих, що потерпіли навчання та інструктажів по охороні праці;
 - копії приписів, які стосуються нещасного випадку, виданих працедавцем державними інспекторами до настання нещасного випадку та під час його розслідування;
 - виписка із законодавства та інші нормативно – правових актів по охороні праці, вимоги яких були порушені;
 - справка про матеріальний збиток, заподіяний при нещасному випадку та надання потерпілому або членам його родини матеріальної допомоги;
 - копія наказу працедавця про узяття нещасного випадку на облік (у п'ятиденному терміні).

Працедавець в п'ятиденний термін після закінчення спеціального розслідування нещасного випадку розсилає коштом підприємства копії матеріалів розслідування, органам, представники яких брали участь в розслідування, центральному органу виконавчої влади, до сфери управління якого належить підприємство, відповідній державній місцевій адміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування Державного нагляду, виконавчій дирекції Фонду, а у разі розслідування випадків гострого професійного захворювання (отруєння) – відповідного органу державної санітарно – епідеміологічної служби.

Перший екземпляр матеріалів розслідування залишається на підприємстві та його необхідно зберігати в відповідності з п. 21 [21].

Потерпілому або членам його родини, довірній особі присилається затверджений акт за формою Н-1 або НТ разом з копією акту спеціального розслідування нещасного випадку.

Працедавець на підставі актів за формою Н-1 складає державну статистичну звітність про потерпілих за формою, затвердженою Держкомстатом та подає її в установленому порядку, а також несе відповідальність за її достовірність відповідно до законодавства. Працедавець зобов'язаний провести аналіз причин виникнення нещасних випадків за підсумками кварталу, півріччя та року, а також розробляти та здійснювати заходи відносно запобігання подібних випадків. Всі уперше виявлені випадки хронічних професійних захворювань та отруєнь підлягають детальному розслідуванню. Професійний характер захворювання визначається експертною комісією у складі фахівців лікувально – профілактичної установи, якій дано таке право МОЗ. Зв'язок професійного захворювання з умовами праці працівника визначається на основі лікарняних даних та санітарно – гігієнічної характеристики умов праці, яка оцінюється відповідним органом державної санітарно – епідеміологічної служби за участю фахівців (представників) підприємства, профспілок та робочого органу виконавчої дирекції Фонду. Санітарно – гігієнічна характеристика видається на запит керівника лікувально

– профілактичної установи, яка обслуговує підприємство, або фахівця з профпатології міської (обласної) лікарні, завідуючого відділенням профпатології міської (обласної) лікарні.

8. ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Оцінку впливу на навколишнє середовище (ОВНС) здійснюють на основі ДБН А.2.2.-1 – 2021 [20].

Метою ОВНС є визначення доцільності та прийнятності планової діяльності і обґрунтування економічних, технічних, організаційних, санітарних, державно – правових та інших заходів щодо забезпечення безпеки навколишнього середовища.

Основними завданнями ОВНС є [23]:

- загальна характеристика існуючого стану території району проектування;
- розгляд та оцінка екологічних, соціальних та техногенних факторів, санітарно – епідемічної ситуації конкурентно – спроможних альтернатив (у тому числі технологічні та територіальних) запроектованої діяльності та обґрунтування переваг обраної альтернативи та варіанту розташування;
- визначення переліку можливих екологічно небезпечних впливів і зон впливів запроектованої діяльності на навколишнє середовище за розглянутими варіантами;
- визначення масштабів та рівнів впливів планової діяльності на навколишнє середовище;
- прогноз змін стану навколишнього середовища відповідно до переліку впливів;
- встановлення комплексу заходів, щодо попередження або обмеження небезпечних впливів планової діяльності на навколишнє середовище, необхідних для отримання вимог природоохоронного та санітарного законодавства та інших законодавчих, та нормативних документів, які стосуються безпеки навколишнього середовища;

- визначення прийнятності очікуваних залишкових впливів на навколишнє середовище, що можуть бути за умови реалізації всіх передбачених заходів.

Система водовідведення в с. Дмитрівка Нікопольського району в період її будівництва здійснює вплив на ґрунтовий покрив, поверхневі та підземні води, соціальне середовище. Вплив на компоненти оточуючого середовища характеризується масштабом, інтенсивністю, динамічністю, тривалістю.

8.1. Ґрунтовий покрив

Ґрунти ділянки будівництва – переважно чорноземи звичайні потужні, не змиті характеризуються потужністю гумусового горизонту до 80 – 90 см та вмістом гумусу 4,1 – 6,4 %. За механічним складом ці ґрунти, як і ґрунтоутворюючі породи, стають важчими з легкосуглинкового до важко суглинкового та легко глинистого складу з вмістом переважної фракції 0,05 – 0,01 мм.

На ґрунтовий покрив здійснюють вплив такі види проектної діяльності:

- земляні роботи при будівництві каналізаційної мережі протяжністю км шляхом механічного порушення ґрунтового покриву на площі га, об'ємом тис. м³.
- для захисту ґрунтового покриву проектом передбачається роздільна розробка рослинного та мінерального ґрунту при виконанні земельних робіт по влаштуванню траншей під трубопровід, колектори з складуванням їх у тимчасові відвали і наступною рекультивацією.
 - масштаб впливу – 0,8 га, 10,2 тис. м³;
 - інтенсивність впливу – 0,08 га / міс, 1,02 тис. м³ / міс;
 - динамічність впливу – стабільно в період будівництва;
 - тривалість впливу – на період будівництва 10 місяців.

8.2. Соціальне середовище

В селі Дмитрівка мешкає 829 чоловіка. Тваринницький сектор представлений суспільним та індивідуальним сектором. Склад машинно - транспортного парку налічує 12 комбайнів та 30 тракторів.

Проектом передбачено проектування водовідвідної мережі.

Масштаб впливу – територія с. Дмитрівка з населенням 829 чол.

Інтенсивність впливу – 434,5 л / чол /добу.

Динамічність впливу – коефіцієнт добової нерівномірності – 2,5.

Тривалість впливу – на весь період експлуатації.

ВИСНОВКИ

В даному проекті розглянуто будівництво водовідвідної мережі в с. Дмитрівка Нікопольського району.

Прийнято повну роздільну систему водовідведення. Норма водовідведення на одного жителя села складається з населення двох категорій:

1) будинки обладнані внутрішнім водопроводом, каналізацією та ваннами з водонагрівачами (210 л /доб);

2) будинки обладнані внутрішнім водопроводом та каналізацією, без ванн (150 л / добу), середні витрати відповідно складають 121,6 м³/добу та 37,5 м³/добу. Основними водоспоживачами села є населення – 829 чол, середня школа, дитячий садок, лазня, молокозавод.

Концентрація забруднень стічних вод в суміші побутових та підприємницьких стічних вод складає 954,96 г/м³.

Система каналізації представлена пластмасовими трубами діаметром 200 мм, які повністю задовольняють всі вимоги – технологічні, економічні, водонепроникність труб ті їх пропускну властивості.

На водовідвідній мережі села встановлено наступні споруди, а саме на колодязі:

- а) перепадні – 7 шт;
- б) поворотні – 32 шт;
- в) вузлові – 15 шт;
- г) промивні – 16 шт;
- д) лінійні – 415 шт.

На мережі споруджено каналізаційну насосну станцію, оскільки рельєф місцевості не задовольняє відведення стічних вод самопливом до місця

очищення. Подача насосу складає 26,06 л / с, а об'єм приймального резервуару 1,673 м³, що виконаний із збірних залізобетонних кілець діаметром 3 м. обрано більш сучасний та розповсюджений насос марки STC 100E 19.180/65 виробництва «WILO».

Система водовідведення в с. Дмитрівка в період будівництва здійснює вплив на ґрунтовий покрив та підземні води, соціальне середовище. А стічні води значно перевищують гранично допустимі концентрації ГДК, що може при їх скиданні погіршити екологічний стан.

Тому передбачено очисну станцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Справочник агрогидрологических свойств почв Украинской ССР. /Под. ред. А.А. Мороз. Ленинград, 1965 г. - 550 с.
2. Атлас почв Украинской ССР. под. ред. Крупского Н.К., Полупана Н.И. К.: Урожай 1979 г. - 160 с.
- 3 Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області (1986 - 2005pp.) / За редакцією О.Т. Прохоренко, Т.І. Адаменко. – Дніпропетровськ: Поліграфічний центр ППВКФ „Поліграф-Медіа”, 2011. – 231 с.
4. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: Навчальний посібник / Василенко О.А, Епоян С.М та ін. Київ-Харків, КНУБА, ХНУБА, ТО Ексклюзив, 2012, 540 с.
5. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. – Київ, 2000. – 141 с.
6. ПРАВИЛА технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. [Електрон. ресурс]. - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95#n16>.
7. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підруч./ А.К. Запольський – Київ: Вища школа, 2005. - 671 с.
- 8 Водопостачання та водовідведення: Підручник / В.О. Орлов, Я.А. Тугай, А.М. Орлова. – К.: Знання, 2011. — 359 с.
9. Василенко, О. А. Водовідвідні мережі : навч. посіб. для ВНЗ / О. А. Василенко; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К. : КНУБА, 2006. - 98 с.
10. Сергеев Ю. С. и др. Санитарно-техническое оборудование зданий. Примеры расчета. – К.: Вища школа, 1991. – 206 с.
11. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Проектирование: Справочник; под. ред. А.М. Тугая. – Киев: Будівельник, 1982 р. - 256 с.
12. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1980 г. - 359 с.

13. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню і каналізації. За ред. П.Д. Хоружого -К.: Урожай, 1992 р. - 296 с.
14. Абрамович И.А. Сети и сооружения водоотведения: Расчет, проектирование, эксплуатация. – Х.: Коллегиум, 2005.-288с.
15. Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація. – К.: Кондор, 2003. – 288 с.
16. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павского. – М. Стройиздат, 1974 г. – 156 с.
17. Орлов В.О., Кравченко В.С. Сільськогосподарське водопостачання: Курсове і дипломне проектування: навч. посібник – Рівне, РДТУ, 1999 р. - 240 с.
18. Державні будівельні норми України. Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5-75:2013. – [На заміну СНиП 2.04.03-85; чинні від 2014-01-01]. – Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 96 с. – (Державні будівельні норми).
19. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: справ. Пособие – Стройиздат, 1984 г. - 116 с.
20. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС). – К.: Укрархбудінформ, 2022 р. – 22 с.
21. Беликов А.С., Касьянов А.И., Дмитриук С.П., Устимович Л.Д., Годяев С.Г., Голендер В.А. Основы охраны труда: Учебник для Студентов высших учебных заведений Украины 3-4 уровня аккредитации. / под. ред., д.т.н. профессора А.С. Беликова. – Днепропетровск: «Журфонд», 2007 г. - 494 с.
22. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения: Учеб. для вузов – М., Стройиздат, 1987 г. - 336 с.: ил.
23. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / Под ред. проф. А.В. Караушева. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 285 с.

24. Насоси WILO. [Електрон. ресурс]. - chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.amac.md/Biblioteca/data/24/10/3/2.pdf.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dostup.pravda.com.ua/request/47302/response/115114/attach/3/16.4.pdf

Додатки

Додаток Б

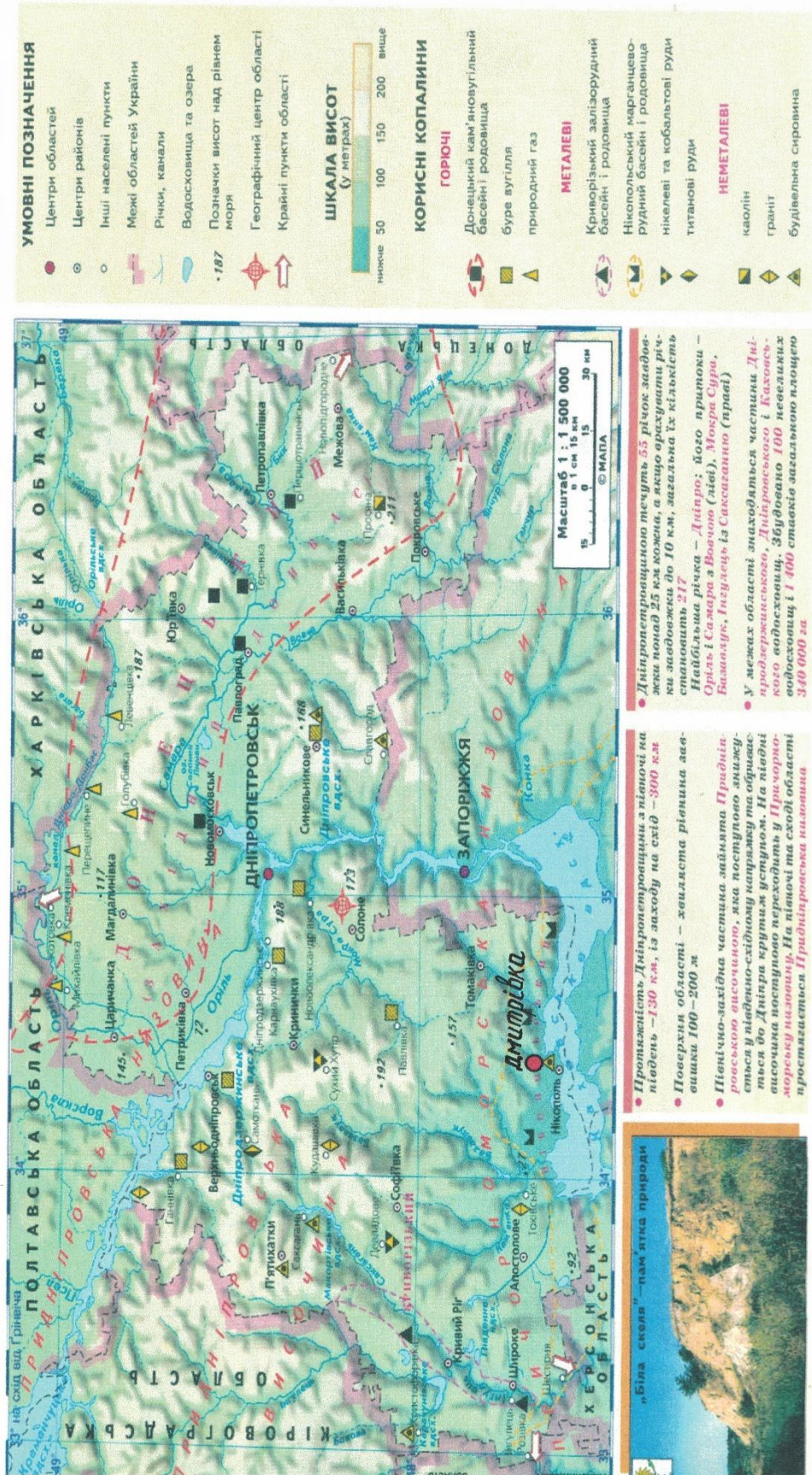
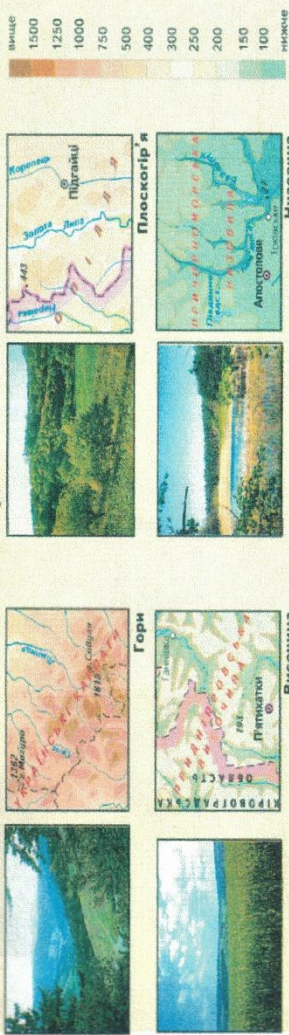
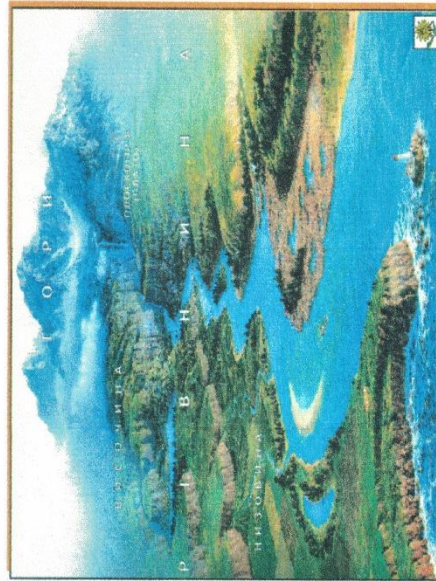


Рис. 1.2 —фізична карта Дніпропетровської області

Земля поверхня різноманітна за формою і походженням нерівностей. Сукупність нерівностей планети складають рельєф. Найбільш різноманітні форми поверхні Землі – материки та океанічні западини. Вони поділяються на гори (океанічні хребти) і рівнини (океанічне ложе). Гори, відповідно до висоти поділяють на високі, середні та низькі. Рівнини мають меншу висоту над рівнем моря. Зеленою від неї рівнинні ділянки планети позначають на плоско-вищих, височинах та низовинах. На фізико-географічних картах гори позначаються різними відтінками коричневого кольору, плоскогір'я – оранжевого, височини – жовтого, а низовини – зеленого кольору.

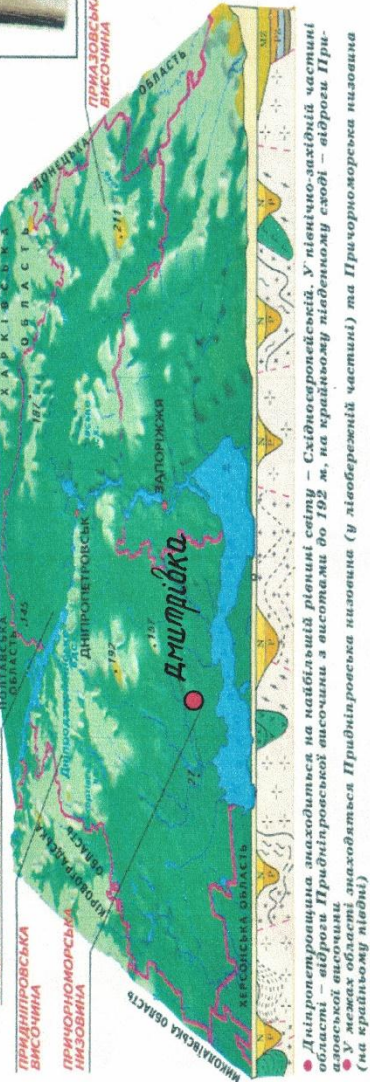


Висоту гір та рівнин визначають спеціальними приладами, ведучи відлік від поверхні моря.



ФОРМИ РЕЛЬЄФУ. БЛОК-ДІАГРАМА

Блок-діаграма являє собою менше відраження з поверхні. Землі уявний блок. Його поверхня відображає загальний вид території, який відраховується з висоти певного пункту. Іншими словами, блок-діаграма – це модель рельєфу.



Дніпропетровщина знаходиться на найбільшій рівнині світу – Східноєвропейській. У північно-західній частині області (від Придніпровської височини з висотами до 192 м, на крайньому південному сході – відносно Приазовської височини) знаходяться Придніпровська низовина (у лівобережній частині) та Причорноморська низовина (на крайньому півдні).

МІНЕРАЛИ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

- Скам'яніле дерево
- Гігроскопічне око
- Роскошні кварці
- Халцедон
- Гематит

Землю поверхню складають мінерали та гірські породи. Мінерали – це природні однорідні утворення, що складаються з однієї речовини. Наприклад: вода, золото, сіль, алмаз. Звичайно вони бувають у вигляді різних сполук, утворюючи гірські породи. Гірські породи – це природні утворення, що складаються з кількох мінералів або одного у великій кількості. Наприклад, граніт утворюють три мінерали – кварц, польовий шпат, слюда; пісок складають дрібні уламки переважно кварцу. Мінерали та гірські породи, що їх людина використовує для своїх потреб, називають **корисними копалинами**. Дніпропетровська область – одна з найбагатших в Україні за різноманітністю і промисловими запасами корисних копалин. Тут містяться унікальні Кривоїрський залізрудний і Нікопольський марганцеворудні басейни, Є поклади титанових руд, сілецю, кобальту. Знаючи запаси кожної з багатьох бурого вугілля, рудобриць кварців і природного газу.

Рис. 1.3 – Карта основних форм рельєфу Дніпропетровської області

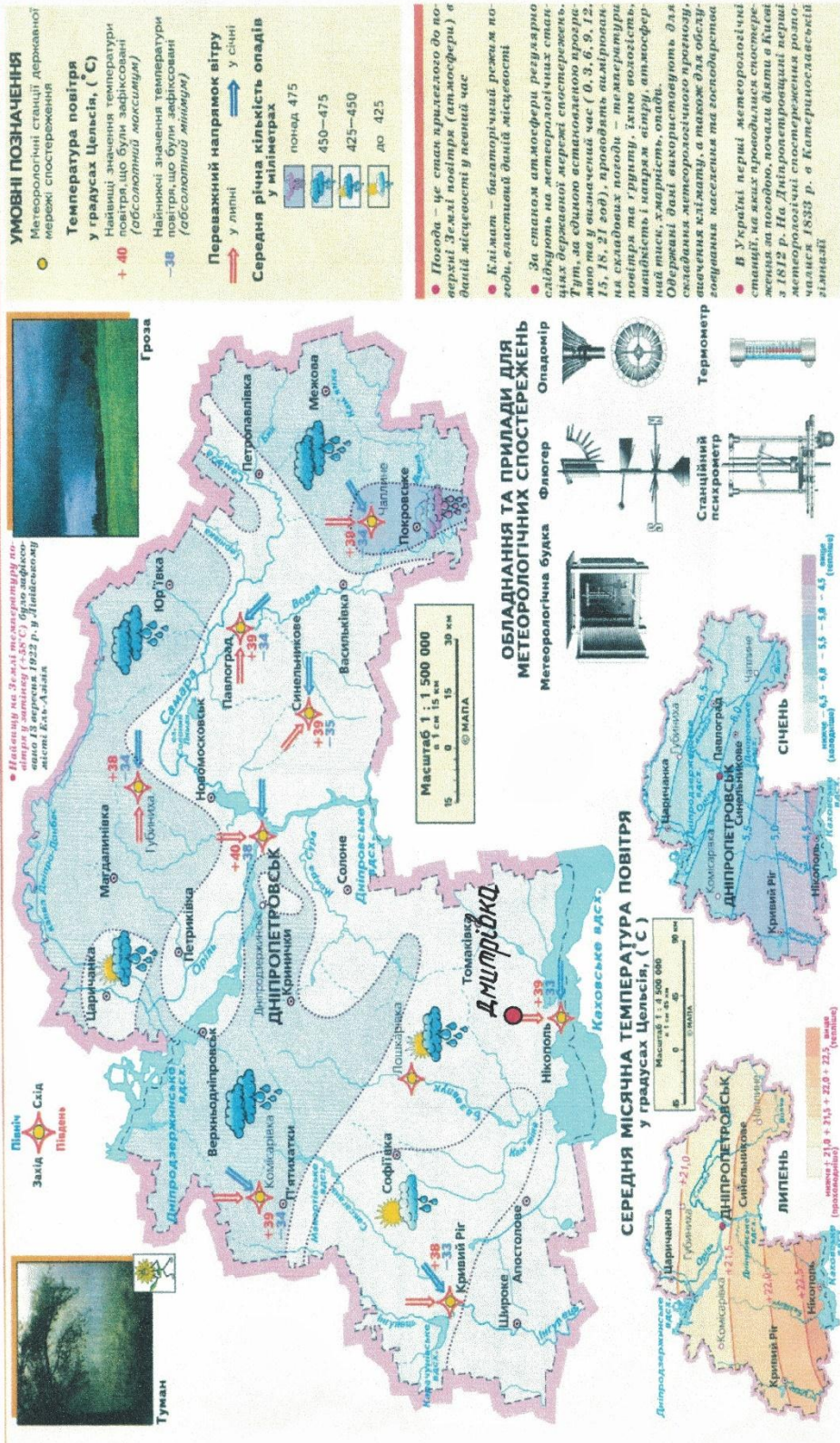
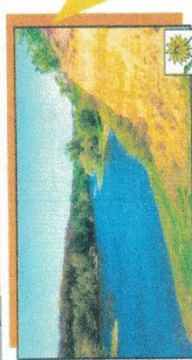
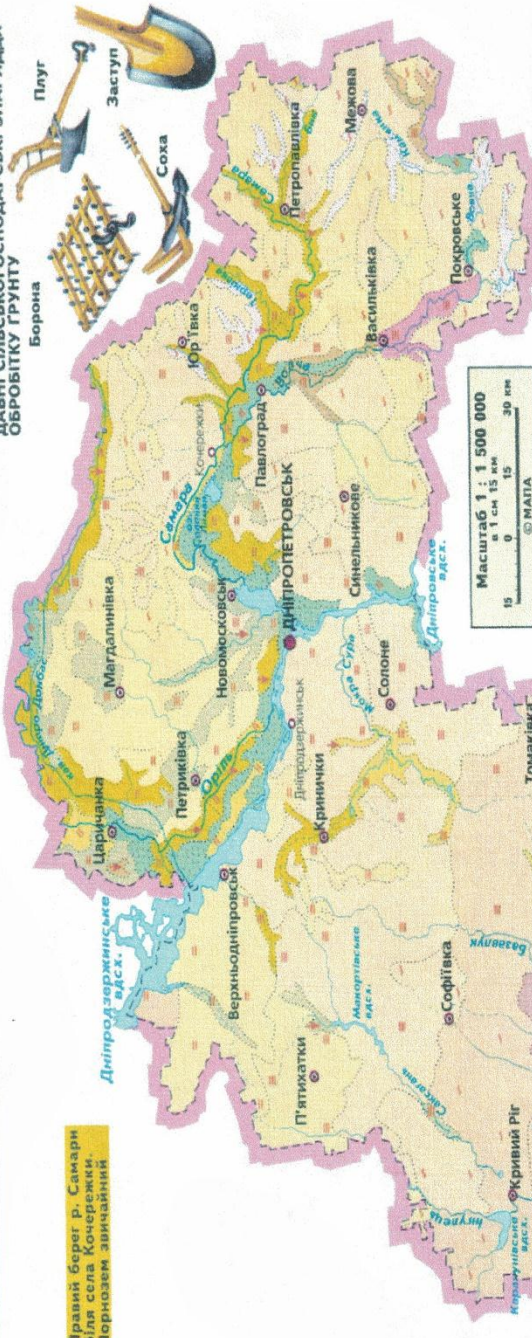


Рис. 1.4 – Карта клімату Дніпропетровської області

ДАВНІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ЗНАРЯДДА
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ



Правий берег р. Самарі біля села Кочерезьки. Чорнозем звичайний

ОСНОВНІ ТИПИ ҐРУНТІВ

Чорноземи звичайні на лесових породах

- мало- й середньогумусні різної потужності
- малогумусні
- малогумусні малопотужні

Чорноземи підденні на лесових породах

- потужні малогумусні та слабогумусовані

Чорноземи на щільних глинах

- переважно солонцюваті

Лучно-чорноземні ґрунти

- переважно на лесових породах
- глибокосолонцюваті в комплексі з солонцями переважно на лесових породах

Лучні ґрунти

- на делювіальних та алювіальних відкладах
- солонцюваті на делювіальних та алювіальних відкладах

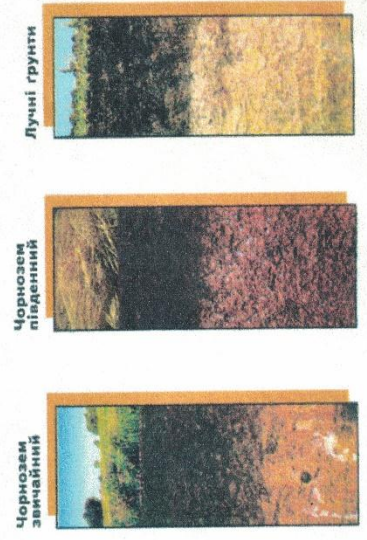
Лучно-чорноземні та деревові осолоділі глейові ґрунти й солоні

Дернові піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти

ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ

МЕХАНІЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

- піщані і глин.
- ністо-піщані
- супіщані
- середньоглинкові
- важкоуглинкові
- легкоглинисті



- Ґрунт – це верхній пухкий родючий шар земної поверхні. Він утворюється внаслідок дії води, повітря та живих організмів
- У гірських породах розвивається процес висвітрювання. Після того, як порода розмучиться, на ній осідаються живі організми. Рослини і тварини збагачують ґрунт органічними залишками, які розкладаються під дією мікроорганізмів і перетворюються в органічну частину ґрунту – гумус (переземій)
- Гумус має основні поживні речовини, що потрібні для розвитку. Від кількості гумусу в ґрунті залежить його родючість. Найбільш родючі ґрунти – чорноземи, в яких у середньому 12% гумусу
- Під впливом людської праці й часу ґрунти змінюються. Щоб ґрунти довше служили людині, їх треба правильно доглядати

Рис. 1.5 – Карта ґрунтів Дніпропетровської області

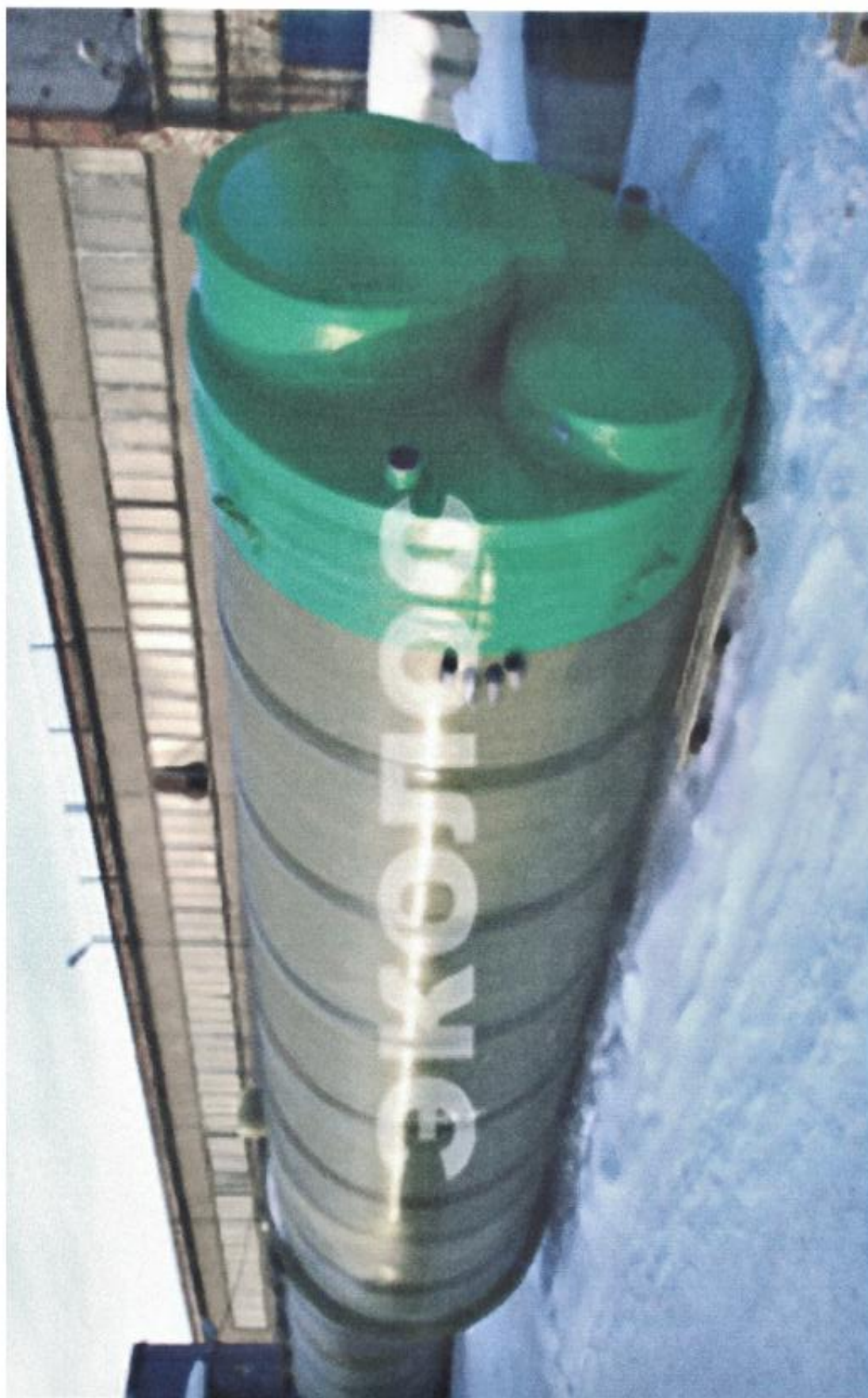


Рис. 6.1. – Насосна станція модульного типу