

**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**  
**Відділення «Інженерної інфраструктури та комп'ютерних наук»**  
**Циклова комісія спеціальності**  
**«Будівництво та цивільна інженерія»**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проєкту  
фаховий молодший бакалавр

на тему: «Проектування мережі водовідведення  
села Красногірка Житомирського району  
Житомирської області»

Виконав: здобувач освіти IV курсу,  
групи БЦІ-41в  
галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
спеціальності 192 Будівництво та цивільна  
інженерія  
за ОПП «Обслуговування устаткування систем  
водопостачання та водовідведення»  
**Данило ЧЕРНУХА**

Керівник: **Марія ПРИЩЕПА**

Рецензент:

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
Відділення «Інженерної інфраструктури та комп'ютерних наук»  
Циклова комісія спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: фаховий молодший бакалавр  
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
за ОПП «Обслуговування устаткування систем водопостачання і водовідведення»

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова циклової комісії

\_\_\_\_\_ Діана ПАЛІЙ

«01» вересня 2023р.

ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

Данилу ЧЕРНУСИ

**1. Тема проєкту: «Проектування мережі водовідведення села Красногірка, Житомирського району, Житомирської області»**

керівник проєкту: **Марія ПРИЩЕПА**

затверджені наказом по коледжу №454-у від 13 листопада 2023 р.

**2. Строк подання здобувачем освіти проєкту: 17 червня 2024 р.**

**3. Вихідні дані до проєкту:**

**Генеральний план населеного пункту села Красногірка.**

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:**

1. Титульний аркуш;
2. Завдання на дипломне проектування;
3. Відомість проєкту;
4. Реферат;
5. Зміст;
6. Вступ;
7. Ввідна частина;

8. Загальна частина;
9. Розрахунково – конструктивна частина;
10. Організація і виробництво робіт, прокладання трубопроводу;
11. Висновки;
12. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язковим кресленням)

Аркуш №1 Генеральний план села Красногірка Житомирського району, Житомирської області

Аркуш №2 Повздовжній профіль головного колектора

Аркуш №3 План очисних споруд

Аркуш №4 Календарний план будівництва

6. Консультанти розділів проекту:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, завдання видав	Дата, завдання прийняв
1,2,3,4	Марія ПРИЩЕПА		
4.4-4.5	Діана ПАЛІЙ		
4.7	Тамара ВЕРЕМІЙ		

7. Дата видачі завдання: 13 листопада 2023 р.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання	Відмітки про виконання	Підпис керівника
1	Ввідна частина	12.05.2023	12.05.2023	
2	Загальна частина	13.05.2023	17.05.2023	
3	Розрахунково-конструктивна частина	24.05.2023	24.05.2023	
4	Організація виробництва	01.06.2023	01.06.2023	
5	Календарний план будівництва	12.06.2023	12.06.2023	
6	Графічна частина	14.06.2023	14.06.2023	

Здобувач освіти \_\_\_\_\_ Данило Чернуха

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ Марія ПРИЩЕПА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## **Відомість проєкту**

Загальна площа 814 га

Площа водовідведення 145 га

Населення 830 чол

Щільність населення 6ч/га

Норма водовідведення 175 л/добу

Першочергова вартість основних фондів 5285 тис.грн

Середня норма витрат на поточний ремонт 64,51 тис.грн

Середня норма амортизаційних відрахувань 17.5 тис.грн

Кількість стічних вод 73456м<sup>3</sup>/рік

Фонд заробітної плати 1369,66 тис. грн

Затрати на електроенергію 139,29 тис. грн

Тариф на стічну воду 30,182 грн

## Реферат

Тема: «Проектування мережі водовідведення с. Красногірка Житомирського району Житомирської області»

Дипломний проект складається з:

- Розрахунково-пояснювальної записки;
- Графічної частини

Розрахунково-пояснювальна записка містить 53 сторінки, в тому числі 4 розділи, 6 таблиць, 10 літературних джерел.

Ключові слова: Аеротенки, активний мул, БПК, генеральний план, завислі речовини, каналізація, колектор, контактний резервуар, концентрація забруднень, лоток, оглядовий колодезь, перепадний колодезь, відстійники, пісколовки, решітки, розрахункові витрати стічних вод, система каналізації, схема каналізації, трубопровід.

У відповідності з завданням зроблені розрахунки: витрат стічних вод, гідравлічний розрахунок головного каналізаційного колектора, також розрахунок очисних споруд повної біологічної очистки стічних вод, організація будівельного виробництва та ін.

## Зміст

1. Ввідна частина .....	5
1.1. Вступ .....	5
1.2. Захист навколишнього середовища .....	8
2. Загальна частина .....	6
2.1. Місце розташування об'єкту.....	9
2.2. Рельєф об'єкту.....	9
2.3. Кліматичні умови об'єкту .....	9
2.4. Інженерно-геологічна характеристика об'єкту .....	10
2.5. Гідрологія і геологія.....	11
3. Розрахунково-конструктивна частина .....	12
3.1. Вибір і обслуговування схеми, системи і трасування каналізаційної сітки.....	12
3.2. Правила конструювання сітки.....	13
3.3. Визначення модуля стоку.....	14
3.4. Визначення розрахункових витрат колектора.....	15
3.5. Гідравлічний розрахунок сітки.....	17
3.6. Глибина закладання каналізаційної сітки.....	20
3.7. Споруди на каналізаційній сітці.....	25
3.8. Вибір майданчика для очисних споруд .....	26
3.9. Пісколовки.....	28
3.10. Відстійники.....	30
3.11. Піскові майданчики.....	33
3.12. Мулові майданчики .....	33
3.13. Поля фільтрації .....	35

					<i>ДП.ВВ. 192.041В.009. ПЗ</i>			
Змі	Арк	№ докум	Підпис	Дата	<i>Зміст</i>	Літ	Арк	Актуаліз
Розроб.		Чернуха Д.					3	53
Перевір.		Прищепна М.				<i>ЖАТФК гр.В-41в</i>		
Реценз.		О.						

3.14. Лабораторний і технологічний контроль .....	35
4. Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів.....	36
4.1. Земляні роботи .....	36
4.2. Зняття рослинного шару ґрунту.....	36
4.3. Календарний план будівництва.....	38
4.4. Охорона праці.....	39
4.5. Техніка безпеки.....	40
4.6. Організація служби експлуатації.....	41
4.7. Кошториси.....	42
4.8. Визначення експлуатаційних витрат і вартості водовідведення та очистки стічних вод.....	51
Висновок.....	52
Література.....	53



# 1. ВВІДНА ЧАСТИНА

## 1.1. Вступ

В різних населених пунктах і на промислових підприємствах утворюються різного роду тверді і рідкі викиди, зв'язані з повсякденною діяльністю людини. До таких викидів відносяться фізіологічні викиди, які утворюються в результаті обмінних процесів, що протікають в організмі людини, або тварини, а також різного роду забруднені води - від лазень, пралень, душів, миття продуктів споживання, посуду, приміщень, тощо.

Окрім того, на території промислових підприємств отримують тверді й рідкі відходи технологічних процесів виробництва, які утворюють забруднені цими викидами виробничі стічні води.

Всі викиди по їх походженню можуть бути поділені на мінеральні та органічні. Особливо небезпечними є органічні частини викидів. Тому накопичування різних викидів на території населених пунктів, а також промислових підприємств, являє велику небезпеку з санітарно-гігієнічної точки зору. Сучасне видалення і знезараження цих викидів є обов'язковим для кожного населеного пункту та промислового підприємства.

З цієї причини в задачу каналізування входить:

- 1) збір всіх видів стічних вод і видалення їх за межі каналізуємої території;
- 2) очистка стічних вод до такої степені, щоб вони не здійснювали шкідливого впливу на водойми, в які ці води випускаються.

По своєму призначенню всі каналізаційні споруди діляться на дві основні групи:

- 1) група споруд для транспортування стічних вод (каналізаційна сітка насосні станції);
- 2) група споруд для очистки стічних вод.

Звідси слідує, що під каналізацією слід розуміти сукупність інженерних заходів і споруд призначених:

- а) для прийняття стічних вод в місці їх утворення;
- б) для відведення стічних вод до очисних споруд;
- в) для очистки стічних вод до необхідного рівня;
- г) випуск стічних вод у водойму.

					<i>ДП. ВВ.192.041В.009.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Ввідна частина.</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Актуальн.</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Чернуха Д.С.</i>					5	53
<i>Перевір.</i>		<i>Прищепна М.</i>						
<i>Реценз.</i>		<i>О.</i>			<i>Вступ</i>	<i>ЖАТФК гр.В-41В</i>		

Найбільшого поширення у наш час набули очисні споруди на яких використовуються біологічні методи очистки стічних вод і обробки осадів.

Такі очисні споруди широко використовуються для очистки стічних вод населених пунктів і багатьох промислових підприємств.

Необхідність в інтенсифікації роботи діючих каналізаційних споруд для біологічної очистки стічних вод виникає у зв'язку з перевищенням їх проектної продуктивності, зміною складу і властивостей стічних вод, а також ряду інших причин, що призводять до невідповідності досягнутого рівня видалення забруднень сучасним вимогам щодо якості очищених стічних вод.

Нагляд за дотриманням санітарних норм покладено на державну санітарну інспекцію.

## 1.2. Захист навколишнього середовища.

Людина і навколишнє середовище невіддільні одне від одного і перебувають в тісному взаємозв'язку. Для людини, як і для суспільства в цілому, природа є життєвим середовищем і єдиним джерелом необхідних для існування ресурсів.

Природа і природні ресурси - це основа, на якій живе і розвивається людське суспільство. Людина - частина природи і як жива істота своєю елементарною життєдіяльністю відчутно впливає на навколишнє середовище. Але прагнення отримати від природи максимальний прибуток, надаючи їй нічого, призвело до швидкого її виснаження. Крім виснаження природних ресурсів, з розвитком промисловості постала нова проблема – проблема забруднення навколишнього середовища. Ці забруднення не лише в край негативно позначились на родючості ґрунтів, стані водойм, рослинного та тваринного світу, але й становлять суттєву небезпеку для здоров'я людини. У біосферу вторглися шкідливі відходи промисловості: пестициди, надлишки добрив, радіоактивних речовин та інші відходи господарської діяльності людського суспільства. Протягом тривалого часу людина дивилась на природу, як на невичерпне джерело необхідних для неї благ. Однак, стикаючись з негативними наслідками своєї дії, вона поступово переконувалась у необхідності більш розумного використання і охорони навколишнього середовища.

Форми охорони навколишнього середовища зводилися до створення заповідників, охорони пам'яток природи, а також для задоволення матеріальних і культурних потреб, як існуючого, так і майбутніх поколінь людей.

Організація раціонального природокористування, охорони навколишнього середовища - нині одна з найголовніших проблем для кожної країни і всього людства.

									Арк.
									6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.12.041В.009.ПЗ				

Повне і успішне розв'язання проблем охорони природи можливе лише за умови досягнення стабільного миру в усьому світі.

Протягом тривалого історичного періоду людина повною мірою задовольняла всі свої потреби в прісній воді і не відчувала її нестачі. Однак у зв'язку з швидким ростом населення і розвитком його виробничої діяльності, потреба у воді швидко зростала. Нині вона досягла таких масштабів, що в багатьох місцях планети і особливо в розвинених промислових країнах виникла гостра проблема нестачі прісної води.

Вода в наш час перетворюється у найдорожчу сировину, замінити яку іншими видами сировини неможливо.

Водні ресурси, а не джерела енергії і навіть сировини диктуватимуть надалі розміщення нових виробництв. Проблема водопостачання стала однією з найважливіших у житті і розвитку суспільства.

Проблема нестачі прісної води виникла з таких трьох основних причин:

1. Інтенсивне збільшення потреб у воді у зв'язку з швидким ростом народонаселення на планеті і розвитком галузей діяльності, які вимагають великих витрат водних ресурсів;
2. Витрати прісної води в наслідок скорочення водоносності річок;
3. Забруднення водою промисловими і побутовими стоками.

Радикальними заходами спрямованими на боротьбу із зменшенням водоносності річок, є заліснення берегів річок та їхніх вододілів, відновлення лугов, а також суворе охорона лісів водоохоронного значення, які ще збереглися.

Ці заходи застосовують дедалі все ширше.

При використанні води, особливо у зрошувальних системах, мають місце великі втрати її.

Для запобігання фільтрації води крізь стінки зрошувальних каналів застосовують такі засоби, як покриття стінок полімерною плівкою, бетонування та інше.

Забруднення водою промисловими та побутовими стоками особливо позначається на нестачі прісної води. Вода багатьох забруднених річок і озер стає непридатною не лише для життя, але й для інших потреб.

До основних джерел забруднення і засмічення водою слід віднести:

- стічні води промислових і комунальних підприємств;
- відходи виробництва при розробці рудних і нерудних копалин;
- води шахт, рудників, нафтопромислів;
- відходи деревини при заготівлі, обробці і сплаві лісових матеріалів;

									Арк.
									7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ				

- викиди водного і залізничного транспорту.

Вода, яка у великих кількостях використовується людиною, потребує дуже дбайливого ставлення, охорони не лише щодо її кількості, але і якості.

Воді властива надзвичайно цінна здатність до безперервного самооновлення під дією сонячної радіації й самоочищення.

Вона полягає у перемішуванні забрудненої води з усією її масою і в подальшому процесі мінералізації органічних речовин і відмирання внесених бактерій.

Реагентами самоочищення є бактерії, гриби і водорості.

Щоб забезпечити самоочищення забруднених вод, їх треба багато разів розбавляти чистою водою.

При значному забрудненні самоочищення води не відбувається.

В цих випадках потрібні спеціальні методи і засоби для ліквідації забруднень, які надходять із стічних вод.

У промисловості - це будівництво цехових і загальнозаводських споруд для очищення стічних вод, вдосконалення технологічного процесу виробництва і будівництво утилізаційних установок для вилучення цінних речовин із води.

У справі охорони чистоти прісних вод найважливіше значення мають заходи проти забруднення вод промисловими підприємствами, оскільки це основні джерела забруднення.

Серед цих заходів найефективнішим слід визначити, по-перше, удосконалення технологічних процесів, які скорочують витрати води та зменшують її забрудненість; по-друге, удосконалення методів і розширення масштабів очищення забруднених стоків.

									Арк.
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ				

## 2. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1. Місце розташування об'єкту.

Село Красногірка Житомирського району Житомирської області. На відстані 63 км від обласного центру міста Житомир.

### 2.2. Рельєф об'єкту.

Рельєф населеного пункту спокійний.

Вся територія Житомирського району повністю розташована в природній зоні лісостепу. Село Красногірка знаходиться в північній частині Придніпровської височини. Поверхня – слабохвиляста рівнина, що дозволяє проводити різноманітні сільськогосподарські роботи, будувати шляхи сполучення, промислові підприємства, житлові та інші об'єкти соціально-культурного призначення.

На території району зосереджені значні поклади – граніту, торфу, піску та суглинки.

### 2.3. Кліматичні умови об'єкту.

Клімат району в зоні помірно-континентального клімату.

#### Температура повітря.

Середня багаторічна температура повітря рівна +6,5°C. Найнижчими значеннями середньомісячної температури спостерігаються в січні -6,0°C, а найвищими - в липні +18,6° С.

Мінімальні значення температури повітря спостерігалися в січні–лютому і складають -34°C, максимальні значення температур спостерігалися в липні-серпні і складають +36°C.

Найбільша амплітуда коливання температури повітря складає 70°C.

Перехід температури повітря через 0°C весною спостерігається на початку третьої декади березня, а восени – на початку третьої декади листопада.

Протяжність теплого періоду із середньодобовою температурою повітря вище 0°C становить 195-200 діб.

Перші заморозки спостерігаються в першій декаді жовтня, останні в кінці квітня. Середня тривалість без морозного періоду 160-165 діб.

					<b>ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ</b>		
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Загальна частина.		
Розроб.		Чернуха Д С			Літ	Арк.	Актуальн.
Перевір.		Прищепна М.				9	53
Реценз.		О.			<b>ЖАТФК гр.В-41в</b>		
					Місце розташування об'єкту. Рельєф об'єкту. Кліматичні		

### Опади.

Норма річних опадів складає 550 мм. Внутрішньо річний розподіл опадів нерівномірний. Найбільше опадів випадає в липні-серпні, найменше – в січні-лютому.

### Сніговий покрив.

Висота снігового покриву змінюється на протязі зими. Середня висота снігового покриву складає 24 см, а максимальна досягає 69 см. Найбільший запас вологи в снігу становить 200 мм, середній -60 мм.

### Вітер.

Вітровий режим на території визначається умовами загальної циркуляції атмосфери. Переважні напрями вітру – західний і північно-західний. Середньорічна швидкість вітру – 3,8 м/с. Найбільша швидкість вітру північно-західного напрямку – 20 м/с.

Стійке промерзання ґрунту спостерігається в грудні. Середня глибина промерзання ґрунту становить – 67 см.

## **2.4. Інженерно-геологічна характеристика об'єкту.**

В геоморфологічному відношенні район робіт розташований в північній частині Придніпровської височини.

Ділянка вишукувань характеризується слабохвилястою поверхнею, місцями заболоченою, зарослою окремими острівцями лісів, чагарниками.

Заплава залужена, використовується під пасовище.

В геологічній будові території до глибини 3-7 м від поверхні землі приймають участь четвертинні відклади, що являють собою верхнетвертинні-сучасні алювіальні і сучасні алювіально-болотні відклади.

Шар четвертинної товщі більше 3-7 м. Представлені в більшості пісками мілкими та середньої крупності, супісками і глинами товщиною 3-7 м, місцями перекриті сучасними алювіально-болотними відкладами.

Піски мілкі, в нижній товщі розрізу середньої крупності, сірі, різних відтінків, кварцові, добре промиті, зверху розрізу з рослинними залишками, слабо замулені.

Коефіцієнти фільтрації пісків за даними спеціалізованої гідрогеологічної зйомки М 1:50000 складуть:

									Арк.
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009. ПЗ				

- для пісків мілких – 1,43-7,0 м/доб
- для пісків сер. крупності – 4,2-26,2 м/доб

Сучасні алювіально-болотні відклади розвинені на найбільш понижених місцях заплави і представлені пісками, супісками і суглинками різними ступенями заторфованості. Шар алювіально-болотних відкладів коливається від 0,2-0,5 м до 5,0 м.

## 2.5. Гідрологія та гідрогеологія.

Гідрогеологічні умови району робіт визначаються його геологічною і геоморфологічною будовою.

В геоструктурному відношенні район розташований в районі Українського кристалічного щита.

Кристалічні породи залягають на глибині 20-40 м і представлені магматичними породами середнього протерозою, перекриті відкладами верхнього палеогену і четвертинної системи.

Згідно з такою геологічною будовою території (за даними фондових матеріалів) виділяються 3 водоносні комплекси:

1. Водоносний комплекс в четвертинних відкладах
2. Водоносний комплекс в палеогенових відкладах
3. Водоносний комплекс в тріщинуватій зоні кристалічних порід

Водоносні комплекси мають тісний гідравлічний зв'язок, через те, що між ними немає витриманого водотривкого шару.

Живлення підземних вод відбувається за рахунок просочування атмосферних опадів.

Таким чином всі водоносні комплекси і поверхневі води взаємозв'язані гідравлічно.

В четвертинних відкладах розвинений водоносний комплекс з вільним водним дзеркалом. Глибина залягання рівнів ґрунтових вод на період вишукувань (жовтень 2006р.-березень 2010р.) складала 0,5-0,8 м в межах понижених ділянок заплави і 0,1-6 м на решті території заплави, та на нижніх ділянках корінного схилу.

За хімічним складом води гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні, кальцієво-натрієво-калієві і сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатні, натрієво-калієво-кальцієві, прісні, сухий залишок 0,16-0,48 г/л РН – 6,1-8,0. Води мають слабо вилужуючу, загальнокислотну і вуглекислу агресивність.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ	

Живлення водоносного горизонту за рахунок притока поверхневих і паводкових вод, атмосферних опадів. Амплітуда коливань РГВ за даними багаторічних спостережень 1-1,5 м.

### 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Вибір та обґрунтування схеми, системи і трасування каналізаційної сітки.

На практиці видаляють рідкі і тверді нечистоти з території населених пунктів та промислових підприємств двома способами або системами:

- вивідною і сплавною системою каналізації.

Більш раціональна сплавна система видалення побутових та промислових нечистот і відходів. При цій системі нечистоти і різні відходи, розведені великою кількістю води (стічні води) відводяться каналізаційною сіткою до місця їх обробки (знешкодження) і випускаються у водойми за межами населеного пункту.

Сплавляти нечистоти по трубах і каналах каналізаційної сітки можна тільки тоді, коли вони досить розріджені. Звичайно вважають, що таке зрідження досягається при добовій нормі водоспоживання близько 60 л на одну людину за добу, що в свою чергу можливо тоді, коли на території населених пунктів є водопровід з будинковими вводами.

Завдання каналізування: збирання всіх видів стічних вод і видалення їх за межі каналізованої території, очищення стічних вод так, щоб вони не діяли шкідливо на воду у водоймах, куди їх випускають.

Своєчасне видалення і знешкодження нечистот і відходів є обов'язковим для кожного населеного пункту і промислового підприємства.

Сітка водовідведення повинна забезпечити швидкий і по можливості самопливний відвід всіх стічних вод, що поступають в сітку.

В залежності від рельєфу і способу сплавлення стічних вод вибираємо схему, систему і трасування каналізаційної сітки водовідведення. Під системою розуміють спосіб усунення стічних вод, системи є загально-сплавна і роздільна.

Загально-сплавна система, в якій усі категорії стічних вод сплавляють по одній загальній системі труб і каналів. Канали виводять зібрані стоки за межі населеного пункту на очисні споруди.

Роздільна система – це система в якій атмосферні стічні води відводяться окремою системою труб і каналів, а побутові і виробничі води – іншою системою трубопроводів.

					<b>ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ</b>		
Змі.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Чернуха Д.			Літ.	Арк.	Актуальн.
Перевір.		Прищепна М.				12	53
Реценз.		О.			<b>ЖАТФК гр.В-41в</b>		
					<b>Розрахунково- конструктивна</b>		



Схемою каналізації називають техніко-економічне обґрунтування проекту прийнятої системи каналізації. З урахуванням місцевих умов та перспектив розвитку схеми є: централізовані і децентралізовані. При централізованій схемі каналізаційної сітки стічні води всіх басейнів каналізування йдуть по одному чи декількох колекторах на єдині для всього населеного пункту очисні споруди, які розташовують нижче населеного пункту за течією річки.

При децентралізованій схемі каналізаційної сітки влаштовують районні каналізаційні мережі з самопливними очисними спорудами.

Таку схему використовують при каналізуванні великих населених пунктів з дуже пересічним рельєфом місцевості чи плоским, а також, коли є можливість використання стічних вод для влаштування полів зрошення.

Проектування сітки - це накреслення сітки в плані.

Більшість сучасних сільських малоповерхових (одноповерхових) будинків та інших споруд оснащується водопроводом і каналізацією.

Вартість цих споруд має бути мінімальною при високій надійності в експлуатації. Спорудження каналізації в сільській місцевості пов'язується з рішенням такої агротехнічної проблеми, як вилучення і використання для добрив азотистих речовин, що містяться у значній кількості в стічних водах.

Каналізаційні споруди для малоповерхового будівництва в сільській місцевості умовно поділяються на дві групи: для будівель, що не мають внутрішнього водопроводу, та для будівель, обладнаних внутрішнім водопроводом.

### **3.2. Правила конструювання сітки.**

Основні правила конструювання сітки такі:

1. Каналізаційні лінії слід укладати прямолінійно. В тих місцях, де на прям лінії в плані змінюється (на поворотах), або в профілі (коли змінюється нахил), в тих місцях, де змінюється діаметр труб, в місцях, де з'єднуються одна або кілька труб, а також на прямих ділянках сітки через певну відстань роблять оглядові колодязі. Лотки в колодязях на прямих лініях повинні бути строго прямолінійні, а на поворотах - з плавними закругленнями.

2. Необхідно правильно з'єднувати труби і канали в лотках колодязів, враховуючи місцеві втрати напору, не допускаючи підтоплення в сітці.

3. Розрахункова швидкість у боковому приєднанні не повинна бути більше ніж в основному колекторі.

4. Розрахункова швидкість повинна збільшуватись за течією. Зменшувати розрахункову швидкість за течією допускається тільки після того, як погасне швидкість у перепадному колодязі.

5. У місцях сполучення потоків не слід допускати зустрічних течій, ударів струменів, підпорів. Бокові приєднання не повинні гальмувати течію в основному потоці. Наповнення в приєднаних потоках повинні бути менші або такі ж, як в основному, а швидкості в них повинні бути менші, ніж в основній трубі. Навіть малі труби, зокрема дворові, слід приєднувати до колекторів великих розмірів так, щоб потік малої труби був на одному рівні з поверхнею води (труби) при розрахунковому наповненні у великій трубі.

6. Коли уклон місцевості різко змінюється, допускається влаштовувати швидкотоки, тобто труби, покладені з дуже великим нахилом, при цьому діаметр труб можна зменшувати за розрахунком, але не менше, як до 250 мм. Для гасіння швидкості після швидкотоку роблять перепадні колодязі.

7. Круті повороти потоків в оглядових колодязях створюють додаткові місцеві опори й спричиняють підпір у сітці. Тому повороти потоків на 90° допускається влаштовувати в колодязях тільки для труб діаметром 400 мм включно. Для труб діаметром 450 мм і більше повороти в колодязях допускається влаштовувати під кутом не більш 60°. В усіх інших випадках повороти рекомендується робити по кривих з радіусом, рівним не менше трьох діаметрів колектора.

8. Величину опору в потоках колодязів на закругленнях рекомендується приймати від 0,01 до 0,02 м залежно від діаметра труб й, кута повороту, швидкості течії та радіусу закруглення. Більші величини рекомендується приймати для більших швидкостей течії і менших радіусів кривизни.

### 3.3. Визначення модулю стоку.

Модуль стоку називають розрахункову витрату. Модуль стоку визначають для кожного району, що відрізняється один від одного густотою населення та має іншу норму водовідведення. Модуль стоку визначається за формулою:

$$q_o = \frac{q_n P}{86400}, \text{ л/с}\cdot\text{га} \quad (3.1)$$

де  $q_n$ - норма водовідведення на 1 людину за добу (в л);

$P$  - густота населення на 1 га.

З урахуванням перспективного плану розвитку каналізації, норма водовідведення приймається з коефіцієнтом 1,15.

$$q_n = 175 \cdot 1,15 = 201,25 \text{ л/добу} \quad (3.2)$$

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ	

$$q_o = \frac{201,25 \cdot 6}{86400} = 0,01357 \text{ л/с} \cdot \Gamma \quad (3.1)$$

### 3.4. Визначення розрахункових витрат колектора.

Розрахунковими витратами стічних вод називається та кількість стічної води, на пропуск якої повинні бути запроєктовані каналізаційні споруди.

Для визначення розрахункових витрат каналізаційна сітка поділяється на розрахункові ділянки.

Під розрахунковою ділянкою розуміють відрізок сітки, який лежить між двома точками (колодязями), в яких розрахункові витрати для кожної розрахункової ділянки сітки визначають як суму попутної, транзитної, бокової та зосередженої витрат.

Попутні та бокові витрати визначаються за формулою:

$$q_{п} = F \cdot q_o, \text{ л/с} \quad (3.3)$$

$$q_{б} = F \cdot q_o, \text{ л/с} \quad (3.4)$$

Середні витрати:

$$q_{сер} = q_{п} + q_{б} + q_{тр}, \text{ л/с} \quad (3.5)$$

де  $q_{тр}$  - транзитні витрати (середні витрати вище розташованої ділянки).

Максимальні витрати:

$$q_{max} = K_{заг} \cdot q_{сер}, \text{ л/с} \quad (3.6)$$

де  $K_{заг}$  - загальний коефіцієнт нерівномірності.

Розрахункові витрати:

$$q_p = q_{max} + q_z, \text{ л/с} \quad (3.7)$$

де  $q_z$  - зосереджені витрати промислових підприємств.



ТАБЛИЦЯ 3.1 Визначення розрахункових витрат колектора зводимо в таблицю 3.1.

№ ділянки	F, га	Попутні і бокові витрати, л/с			транзитні витрати, $q_{тр}$	середні витрати, $q_{ср}$	$K_{заг}$	$q_{max}$	Зосереджені витрати		Розрахункова витрата, $q$ , л/с
		$q_0$ , л/с·га	$q_{п}$ , л/с	$q_6$ , л/с					місцеві	транзитні	
9-8	2,2	0,01357	0,029	-	-	0,029	3	0,087	20	-	20,087
8-7	1,85	0,01357	0,025	-	0,029	0,054	3	0,162	-	20	20,162
7-6	4,5	0,01357	-	0,061	0,054	0,115	3	0,345	-	20	20,345
6-5	3,8	0,01357	0,051	-	0,115	0,166	3	0,498	-	20	20,498
5-4	2,9	0,01357	-	0,039	0,166	0,205	3	0,615	-	20	20,615
4-3	13,9	0,01357	-	0,188	0,205	0,393	3	1,179	-	20	21,179
3-2	10,5	0,01357	-	0,142	0,393	0,535	3	1,605	-	20	21,605
2-1	2,5	0,01357	-	0,033	0,535	0,568	3	1,704	-	20	21,704
1-нс	1	0,01357	-	-	0,568	0,568	3	1,704	-	20	21,704

### 3.5. Гідравлічний розрахунок сітки.

Суть гідравлічного розрахунку каналізаційної сітки полягає в тому, щоб при відомій витраті води підібрати діаметр труб і надати сітці такі нахили, при яких швидкість руху потоку була б достатньою для переміщення забруднень, що рухаються з потоком.

При гідравлічному розрахунку сітки визначають розміри труб, їх наповнення при пропуску розрахункових витрат, а також нахили, які необхідно надати трубам для створення самоочисної швидкості руху стічних вод. Ця швидкість забезпечує винос потоком стічної води завислих речовин, які можуть при осіданні засмічувати каналізаційні труби і канали. В результаті гідравлічного розрахунку також визначають висотне положення труб з метою врахування всіх притоків, колекторів і отримання оптимальних глибин закладання, тобто визначають відмітки лотка, поверхні води в колодязях і глибини колодязів.

Гідравлічний розрахунок проводиться у відповідності з нормами проектування і даними таблиць.

При використанні даних таблиць необхідно:

1. Найменші діаметри труб для внутріквартильної сітки напірних мулопроводів необхідно приймати рівними 150 мм, для вуличної і дощової внутріквартильної сітки - 200 мм; для дощової вуличної сітки - 250 мм.

2. Мінімальний нахил  $i = 0,007$  для труб діаметром 200 мм, для труб діаметром 150мм  $i = 0,008$ ;  $i$  для труб інших діаметрів  $i_{\min} = \frac{1}{d}$  ;

3. Найменші швидкості течії стічних вод при розрахунковому наповненні труб слід приймати:

d,мм	м/с
150 - 200	0,7
300-400	0,8
450-500	0,9
600-800	1,0
900-1200	1,15
1300-1500	1,3
1500 і більше	1,5

4. Розрахункові наповнення трубопроводів слід приймати:

<b>d,мм</b>	<b>a</b>
150 - 200	0,6
350-450	0,7
500-900	0,75
900 і більше	0,7

Для проектування каналізаційної сітки слід викреслити спочатку шпрофіль по ділянцях проектуємих трубопроводів по чорних відмітках. Допустимі масштаби для профілю: горизонтального - 1 : 5000 та 1 : 10000, вертикального - 1 : 100, та 1 : 200.

Чорні відмітки в різних точках визначають інтерполюванням увідповідностіз планом в горизонталях.

Гідравлічний розрахунок зводимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 Гідравлічний розрахунок головного колектора

№ дільниці	Довжина дільниці, м	Розрахунок витрати, $q_0$ л/с	Діаметр, мм	Нахил, і,м	Швидкість $V$ ,м/с	наповнення		Падіння труби $h_{тр}=i \cdot l$	Відмітки, м						Глибина закладання колодязя,м	
						в долях від діаметру	в "м" $h_v$		Землі		Води		Лотка		початок	кінець
									почато к	кінець	почато к	кінець	почато к	кінець		
9-8	170	20,087	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,68	220,100	219,600	218,250	217,570	218,100	217,420	2,0	2,18
8-7	130	20,162	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,52	219,600	219,200	217,570	217,050	217,420	216,900	2,18	2,3
7-6	280	20,345	250	0,004	0,7	0,6	0,15	1,12	219,200	218,500	217,050	215,930	216,900	215,780	2,3	2,72
6-5	260	20,498	250	0,004	0,7	0,6	0,15	1,04	218,500	217,500	215,930	214,890	215,780	214,740	2,72	2,76
5-4	220	20,615	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,88	217,500	217,000	214,890	214,010	214,740	213,860	2,76	3,14
4-3	175	21,179	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,7	217,000	216,500	214,010	214,310	213,860	213,160	3,14	3,34
3-2	85	21,605	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,34	216,500	216,300	214,310	212,970	213,160	212,820	3,34	3,48
2-1	80	21,704	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,32	216,300	216,100	212,970	212,650	212,820	212,500	3,48	3,6
1-НС	20	21,704	250	0,004	0,7	0,6	0,15	0,08	216,100	216,000	212,650	212,570	212,500	212,420	3,6	3,58



### 3.6. Глибина закладання каналізаційної сітки.

Вартість будівництва каналізаційної сітки й строки спорудження її у значній мірі залежать від глибини, на якій укладаються каналізаційні труби. Тому дуже важливо встановити мінімальну глибину на якій технічно і економічно доцільно, виходячи з місцевих умов, прокласти каналізаційну сітку.

На глибину закладання труб впливає рельєф місцевості. Якщо загальний нахил місцевості відповідає мінімальним нахилам потрібним для укладання труб, або більший за них, то каналізаційні сітки укладають паралельно по нахилу місцевості, і глибина закладання труб у цьому випадку буде мінімальною. Якщо рельєф горизонтальний, то глибина закладання вуличної сітки диктується початковою глибиною закладання дворової або внутріквартальної сіток. При надмірному заглибленні їх доводиться заглиблювати всю каналізаційну сітку, в тому числі колектори і канали, що здорожує вартість будівництва. Отже, необхідно насамперед встановити мінімальну глибину початкового закладання дворової сітки.

Мінімальна глибина закладання (початковою) дворової сітки визначається трьома умовами:

- 1). Необхідно запобігти замерзанню стічної води в трубах;
- 2). Забезпечити захист труб від механічного руйнування під діями тимчасового навантаження транспорту, що проїздить;
- 3). Глибиною закладання випусків з будинків.

Існуючими нормами рекомендується приймати мінімальну глибину закладання труб при відсутності досвіду експлуатації каналізації в даному районі може бути прийнята при діаметрі труб до 500 мм на 0,3 м вище глибини положення нульових температур ґрунту і для труб діаметром 600 мм більше - на 0,5 м вище цієї глибини, але не менше ніж на 0,7 м від поверхні землі до верха труби, рахуючи від відміток планування.

Каналізаційна сітка майже не замерзає, бо вона працює в дуже сприятливих умовах. По сітці постійно протікають стічні води з температурою не нижче 7 - 11°, у каналізаційних будинкових стояках безперервно рухається тепле повітря внаслідок спускання до каналізації теплих стічних вод.

Враховуючи ці сприятливі умови, можна вважати, що в трубах, укладених у ґрунті з температурою принаймні до -2°, стічні води не замерзнуть.

Початкову глибину закладання вуличної сітки визначають залежно від глибини закладання дворової або внутрішньо квартальної сітки за формулою:

$$H = h + i(L + l) + Z_1 - Z_2 + \Delta \quad (3.8)$$

$h$  - найменша глибина закладання дворової сітки в найбільш віддаленому колодязі (в м);

$L$  - довжина дворової або внутріквартальної каналізаційної сітки від червоної лінії забудови до найбільш віддаленого випуску стічних вод (в м);

$l$  - довжина труби від червоної лінії забудови до найближчого оглядового колодязя вуличної сітки С (в м);

$i$  - нахил дворової або внутріквартальної лінії (в м);

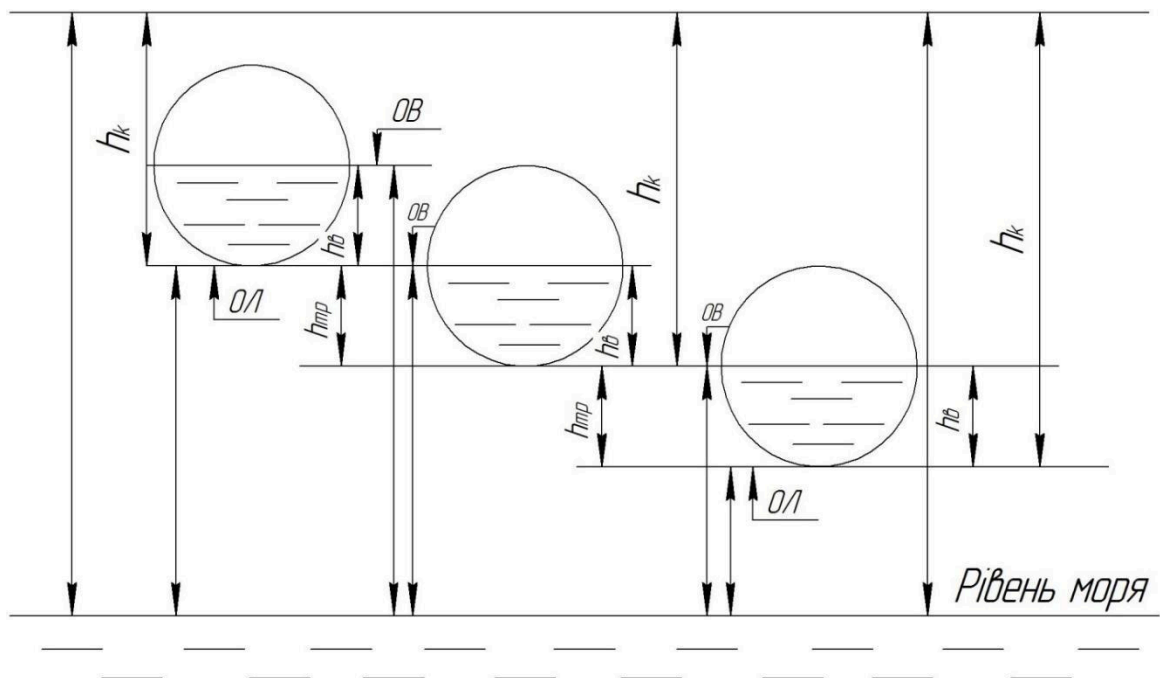
$Z_1$  - відмітка поверхні землі біля колодязя на вулиці (в м);

$Z_2$  - відмітка поверхні землі біля найбільш віддаленого колодязя дворової або внутріквартальної сітки (в м);

$\Delta$  - перепад між лотками з'єднувальної сітки та вуличної труби (в м).

Труби різних діаметрів з'єднуються в колодязях "шелега в шелегу" і з'єднання труб рівного діаметру, які мають різне наповнення, - "по рівням".

Для полегшення визначення відміток води, лотка, глибини колодязя користуємося схемою 1 - "Умовною схемою для визначення відміток води, лотка, глибини колодязя при виконанні гідравлічного розрахунку".



Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ

Арк.

21

Умовні позначення:

В.З. – відмітка землі;



В.Л. – відмітка лотка;



В.В. – відмітка води;



де  $h_b$  - глибина води в трубі:  $h_b = a \cdot d$ ;

$h_{тр}$  - падіння труби  $h_{тр} = i \cdot l$ ;

$h_n$  - глибина колодязів.

Але, так як відмітки визначаються в "кінці" і на "початку" діляниці, то додають третій індекс "к" або "п". Наприклад

В.З.П. – відмітка землі на початку діляниці.



Перед визначенням відміток відомі наступні величини: глибина колодязя першої розрахункової відмітки, глибини колодязя, глибини води в трубах у всіх розрахункових точках -  $h_b$ ; падіння труб -  $h_{тр}$ ; відмітки землі всіх колодязів – В.З.

Порядок виконання відміток:

1. Визначаємо відмітку лотка "початок" першої розрахункової точки. Так як відмітка землі даного колодязя - відрізок, рівний віддалі від рівня моря до поверхні землі і складається з відрізка, що відповідає відмітці лотка, та відрізка, рівного глибині колодязя, то для визначення відмітки лотка потрібно від відмітки землі відняти глибину колодязя, тобто

$$В.Л.П. = В.З. - h_n$$



									Арк.
									22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ				

2. Відмітка лотка в кінці ділянки буде рівна

$$\text{В.Л.П.} = \text{В.Л.К.} - \Delta h_b$$

де  $\Delta h_b$  - різниця наповнень води в трубах нижньої і верхньої ділянок,

$$\Delta h_b = \Delta h_{b\text{ниж}} - \Delta h_{b\text{верх}}$$

При змінному діаметрі:

$$\text{В.Л.П.} = \text{В.Л.К.} - \Delta d$$

де  $\Delta d$  - різниця діаметрів труб нижньої і верхньої ділянок,

$$\Delta d = d_{\text{ниж}} - d_{\text{верх}}$$

3. Визначаємо відмітки води кожної ділянки

$$\text{В.В.П.} = \text{В.Л.П.} + h_b$$

$$\text{В.В.К.} = \text{В.Л.К.} + h_b$$

Гідравлічний розрахунок колектора зводимо в таблицю 3.2.

Порядок розрахунків:

Приймаємо початкову глибину закладання колодязя - 2,00 м.

Визначаємо відмітку лотка точки .

$$\begin{array}{c} \text{В.Л.П.} = \text{В.З.} - h_n = 220,100 - 2,00 = 218,100 \text{ м.} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \end{array}$$

Визначаємо відмітку лотка в кінці ділянки .

$$\begin{array}{c} \text{В.Л.К.} = \text{В.Л.П.} - h_{\text{тр}} = 218,100 - 0,68 = 217,42 \text{ м.} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \end{array}$$

Визначаємо відмітку лотка на початку ділянки

$$\begin{array}{c} \text{В.Л.П.} = \text{В.Л.К.} - h_b = 217,42 - 0,52 = 216,90 \text{ м.} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \end{array}$$

Визначаємо відмітку води в кінці ділянки

$$\begin{array}{c} \text{В.В.К.} = \text{В.Л.К.} + h_b = 216,90 + 0,15 = 217,05 \text{ м.} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \end{array}$$

Визначаємо відмітку води на початку ділянки

$$\begin{array}{c} \text{В.В.П.} = \text{В.Л.П.} + h_b = 216,90 + 0,15 = 217,05 \text{ м.} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \end{array}$$

Визначаємо глибину закладання колодязя в кінці ділянки

$$\begin{array}{c} h_E = \text{В.З.К.} - \text{В.Л.К.} = 219,600 - 217,420 = 2,18 \text{ м.} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \end{array}$$

По відміткам будуємо профіль колектора.

Небезпека промерзання труб зменшується із збільшенням діаметра їх і кількості стічних вод, які по ним протікають. Канали з великою площею перерізу при безперервній дії їх можна укласти на незначній глибині з однією умовою: що вони будуть захищені від динамічних навантажень транспорту.

Мінімальну глибину закладання випусків з будинків з конструктивних міркувань приймають рівною 0,65-0,7 м, до верху труби, що забезпечує відведення води від приймальників першого поверху.

Крім того, шар ґрунту такої товщини також захищає труби від динамічних навантажень надземного транспорту.

Міцність конструкцій великих каналів визначається статичними розрахунками.

### 3.7. Споруди на каналізаційній сітці.

Для періодичного огляду й очищення каналізаційної сітки будують оглядові колодязі. Оглядовим колодязем називається розміщена над каналізаційною трубою або каналом шахта, всередині якої труба або канал змінені відкритим лотком.

Залежно від призначення, оглядові колодязі поділяються на: лінійні, поворотні, вузлові та контрольні. Як оглядові використовують і перепадні колодязі.

Оглядові колодязі, камери на каналізаційній сітці передбачають в місцях приєднання, в місцях зміни напрямків, нахилів, діаметрів трубопроводів, на прямих ділянках на відстанях, придатних для експлуатації.

Лінійні оглядові колодязі розміщують на прямих ділянках каналізаційної сітки на відстані один від одного:

- при діаметрі труб 125-150 мм - не більше 35 м;
- при діаметрі труб 200-500 мм - не більше 50 м;
- при діаметрі труб 600-1400мм - не більше 75 м;
- при діаметрі труб 1500 мм і більше - 125 м.

Колодязь складається з п'яти частин: основи, робочої камери, перехідного конуса, горловини та чавунного люка з кришкою.

Основа влаштовується з бетонної подушки товщиною 10 см на щебеневій підготовці товщиною до 15 см та відкритого бетонного лотка для пропускання стічної води. Лоток з'єднує вхідну трубу з вихідною.

При використанні труб круглого перерізу нижня частина лотка являє собою півколо, а верхня має прямі стінки, що доводяться до шелеги труби.

Поворотний колодязь відрізняється від лінійного тільки потоком, який має криволінійний обрис. Кут повороту потоку, не повинен бути більший за 90°. Поворот повинен починатися від стінок колодязя на відстані половини діаметра труби, щоб при прочищенні сітки можна було вводити в трубу йорш та інші інструменти. Радіус повороту повинен бути не менше двох діаметрів труби.

Вузловий колодезь установлюють в тих місцях, де сполучаються трубопроводи. До одного колодезя може примикати не більше 90° відносно напрямку течії стічних вод у колекторі.

Колектори й канали діаметром понад 500 мм з'єднуються в з'єднувальних камерах. Канали діаметром понад 1000 мм рекомендується з'єднувати по кривих великого радіуса - не менше десятикратної ширини каналу.

Залежно від діаметра приєднаних каналів, кількості їх і кутів між ними камери можуть мати різну конфігурацію в плані.

Дворову сітку приєднують до колекторів, як правило, в оглядових колодезях. Якщо ж канали закладають на великій глибині або нижче рівня ґрунтових вод, то щоб здешевити будівництво, допускається приєднувати дворову сітку до вертикального стояка, встановленого збоку колектора.

Промивні колодезі передбачають для промивки сітки в початкових ділянках каналізаційної сітки там, де через недостатні швидкості можливе випадання осадів.

Перепадні колодезі будують у тих місцях, де відмітка потоку труби різко змінюється. Вони призначені для гасіння швидкості в основному потоці та в місцях приєднання бокових ліній до глибоко закладеного колектора.

Перепади на каналізаційних сітках роблять для труб діаметром до 400 мм у вигляді стояків, розміщених поза оглядовими колодезями; для труб діаметром 450 мм і більше у вигляді водозливу з водобоем.

Перепадний колодезь першого типу складається з вертикальної частини, яка розташована поза камерою колодезя. Ширину вертикальної частини перепаду рекомендується приймати рівною двом діаметрам підвідної труби, а довжину - півтора діаметрам тієї ж труби. Робоча камера відокремлюється від перепаду стінкою завтовшки 12 см, висотою від шелеги нижньої труби до половини діаметра верхньої. Довжина внутрішньої частини колодезя від кінця підвідної до початку відвідної труби дорівнює сумі 1,5 діаметра і 1,18 м.

Гідравлічний розрахунок перепадних колодезів першого типу не проводиться.

При висоті перепаду більше 3 м конструкції колодезів приймаються по індивідуальним проектам у вигляді глибоких і шахтних перепадних камер з водобійним обладнанням, ступінчатих перепадів, спіральних водозливів та інше.

### 3.8. Вибір майданчика для очисних споруд.

Вибір майданчика для будівництва очисних споруд проводиться в ув'язці з проектом планування і забудови каналізуємих об'єктів з врахуванням

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ				

найвигідніших рішень зовнішніх комунікацій (залізничного і автомобільного шляхів, водо-, газо-, тепло- і електропостачання очисної станції).

Майданчик для будівництва очисних споруд, розташовується, як правило, з підвітряної сторони для пануючих вітрів теплого періоду року по відношенню до житлової забудови і нижче населеного пункту за течією річки. Майданчик повинен мати нахил, що забезпечує самопливний рух стічної рідини по очисним спорудам і відведення дощових вод. Майданчик належить вибирати на території, що не затоплюється паводковими водами, з низьким рівнем ґрунтових вод.

Склад очисних споруд вибирають в залежності від ступеню очищення стічних вод, продуктивності очисної станції, особливостей поступаючої на очисну станцію стічної води, методу використання осаду і від інших місцевих умов у відповідності з нормами проектування очисних споруд і техніко-економічними розрахунками.

Місце розташування окремих споруд і планування очисної станції повинні забезпечувати найкращу організацію технологічного процесу очистки стічних вод, обробки осаду і раціональне використання території.

Компоновка і розташування споруд проводяться з врахуванням:

- а) можливості будівництва по чергам і розширення в зв'язку зі збільшенням притоку стічних вод;
- б) забезпечення мінімальної довжини внутрістанційних комунікацій (лотків, каналів, дюкерів, трубопроводів і інше);
- в) доступу для ремонту і обслуговування.

Споруди розташовують по природному нахилу місцевості. Взаємне їх висотне розташування встановлюється з урахуванням розрахункових втрат напору в спорудах, з'єднувальних комунікаціях та вимірювальних пристроях.

Споруди для очистки стічних вод проектується, як правило, відкритими.

В складі очисної станції передбачаються:

- а) пристрої для рівномірного розподілення стічних вод між окремими елементами очисних споруд;
- б) пристрої для вимикання з роботи, спорожнення і промивки споруд і трубопроводів при їх ремонті, прочистці і таке інше;
- в) пристрої для аварійного скиду стічних вод до і після споруд механічної очистки;
- г) пристрої для вимірювання кількості стічних вод, осаду, зворотного і надлишкового активного мулу, витрати повітря, пару і газу;



д) пристрої автоматичних засобів, що реєструють якісні показники стічної води, мулу і осаду.

Тип очисних споруд вибирають в залежності від необхідного ступеню очистки і витрат стічних вод.

### 3.9. Пісколовки

Пісколовки призначені для затримання мінеральних домішок, що знаходиться в стічній воді, їх влаштовують перед відстійником.

Необхідність передчасного видалення мінеральних домішок обумовлюється тим, що при окремому видаленні із стічної води мінеральних і органічних забруднень полегшуються умови експлуатації споруд, що призначенні для подальшої обробки води і осаду – відстійників, метантенків та інше.

Принцип дії пісколовки заснований на тому, що під впливом сил тяжіння частинки, питома вага яких більша, ніж питома вага води, по мірі руху води, при якій випадають тільки найбільш важкі мінеральні забруднення, дрібні органічні частинки не повинні осідати. Пісколовки розташовуються на затримання піска крупністю 0,25 мм і більше. Встановлено, що при горизонтальному русі води в пісколовці швидкість повинна бути не більше 0,3 і не менше 0,15 м/с. При швидкості менше 0,15 м/с в пісколовці будуть осідати органічні домішки, що небажано. Пісколовки будують горизонтальні, в яких вода рухається в горизонтальному напрямі, з прямолінійним або круговим рухом води, вертикальні, в яких вода рухається вертикально вгору та пісколовки з гвинтовим рухом води.

Пісколовки необхідно передбачати при продуктивності станції очистки стічної води вище 100м<sup>3</sup> на добу. Кількість пісколовок або відділень пісколовок повинна бути не менше двох, при цьому всі пісколовки або відділення повинні бути працюючими. При механізованому згрібанні піска крім працюючих, необхідно передбачати резервну пісколовку.

Горизонтальна пісколовка – це резервуар, що складається з не менше, як двох відділів. Горизонтальна пісколовка складається з робочої частини, де рухається пісок, і осадочної, призначення якої – збирати і зберігати пісок, що випав, до його видалення.

Швидкість руху стічної рідини в пісколовці допускається не більше як 0,3 м/с при максимальному припливі не менше як 0,1 м/с при мінімальному.

Щоб вибрати тип пісколовки визначаємо максимальні добові витрати

$$Q_{\text{max.доб}} = (N \cdot g_H \cdot K) \div 1000, \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$Q_{\text{max.доб}} = (830 \cdot 175 \cdot 1, 1) \div 1000 = 155, 21 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Так як добові витрати становлять 200 м<sup>3</sup>/добу проектуємо горизонтальну пісколовку пропускної здатності 140м<sup>3</sup>/добу.

Згідно вимогам для горизонтальної пісколовки слід приймати:

- гідравлічну крупність піску

$$U_o = 18 - 24 \text{ мм/с}$$

- швидкість руху стічної води  $V_{\text{max}}=0,3\text{м/с}$   $V_{\text{min}}=0,10-0,15 \text{ м/с}$
- тривалість протікання стічних вод при максимальному притоці не менше 30с
- розрахункову глибину пісколовок  $H_p=0,25\div 10\text{м}$

Розрахунок пісколовок

1. Довжина проточної частини пісколовки:

$$l_p = (K \cdot 1000 \cdot H_p \cdot V_{\text{max}}) / U_o$$

де  $V_{\text{max}}$  – швидкість руху стічних вод,  $V_{\text{max}}=0,3 \text{ м/с}$

$H_p$  – розрахункова глибина пісколовки,  $H_p=0,55\text{м}$

$U_o$  – коефіцієнт, що враховує вплив характеру на швидкість осідання піска в пісколовці,  $K=1,3$

$$l_p = (1, 3 \cdot 1000 \cdot 0, 55 \cdot 0, 3) / 24 = 8, 94\text{м}$$

Приймаємо  $L_p=9\text{м}$

2. Площа дзеркала води в пісколовці:

$$F = q_{\text{max}} / U_o = 0, 465 / 24 = 19, 38\text{м}^2$$

3. Загальна ширина пісколовки:

$$B = F / l_p = 20 / 9 = 2, 22\text{м}$$

4. Тривалість притоку води:

$$t = l_p / V_{\text{max}} = 8, 94 / 0, 3 = 29, 8\text{с}$$

5. Об'єм осадочної частини:

					ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$W_{oc} = (N_{роз} \cdot a \cdot T) / 1000, \text{ де}$$

T – час зберігання осаду – 2доби.

$$W_{oc} = (116000 \cdot 0,02 \cdot 2) / 1000 = 4,64 \text{ м}^3$$

Висота шару осаду:

$$h_2 = \frac{W_{oc}}{F} = 4,64 / 20 = 0,23 \text{ м}$$

6. Глибина пісколовки:

$$H = H_p + h_2 + h_3 \text{ де}$$

$h_3$  – висота борту пісколовки,  $h_3=0,3 \text{ м}$

$$H=0,55+0,18+0,3=1,03 \text{ м}$$

### 3.10 Відстійники

Відстоювання з найпростішим і поширеним у практиці способом відділення з стічних вод нерозчинних з них домішок.

Залежно від вимог очищення стічних вод відстоювання застосовують, як прийом попередньої обробки перед біологічним очищенням або як спосіб остаточного очищення, якщо через місцеві санітарні умови потрібно виділити з стічних вод тільки механічні домішки.

Звичайно відстійники затримують 70-80% загальної кількості завислих речовин.

Залежно від призначення відстійники у системі очисної станції поділяються на первинні і вторинні.

Первинні називають відстійники, призначенні для прояснення стічних вод, які надходять безпосередньо з каналізаційної сітки або пройшли споруди попереднього глибокого очищення.

Вторинними називають відстійники, які влаштовують для прояснення стічної води, що пройшла біологічне очищення.

За напрямом руху основного потоку води відстійники поділяють на дві основні групи: горизонтальні й вертикальні. Різновидністю горизонтальних є радіальні.

В горизонтальних відстійниках стічна рідина рухається майже горизонтально вздовж відстійника: у вертикальних – вона рухається в основному знизу до верху, а в радіальних – від центра до периферії приблизно з тією ж нахилом до горизонту, як і в горизонтальних відстійниках.

Вертикальний відстійник являє собою цегляний або залізобетонний циліндричний резервуар з конічним днищем. Стічна рідина надходить по подавальному потоку в центральну трубу, де спускається до відбивного щита. Тут рідина змінює напрям, що сприяє випадінню осадів і сповільненою швидкістю піднімається в гору, а потім переливається в жолоб, звідки відводиться відвідним потоком.

Швидкість руху води в центральній трубі приймають не більше як 100мм/с, а у відстійнику – 0,5 -1 мм/с.

Господарсько-фекальна стічна рідина відстоюється протягом 1-1,5 годин.

Конічне днище вертикального відстійника будують з нахилом 45°.

Кількість відстійників повинна бути не менше двох при умові, що вони всі працюючі. осад із радіальних відстійників видаляється плунжерними насосами, з інших – під гідростатичним напором в 1,5-2 м по муловій трубі діаметром не менше 200мм.

Горизонтальні і вертикальні відстійники використовують у малих і середніх установках при неглибокому заляганні ґрунтових вод.

#### Розрахунок відстійників

На початку розрахунку будь-якого відстійника слід перевірити необхідність в передчасній аерації стічних вод, а також визначити ефективність випадання завислих речовин з стічних вод.

1. Швидкість випадання завислих речовин визначаємо по формулі:

$$U_v = H / (3,6 \cdot T)$$

де

H – глибина проточної частини відстійників, для вертикальних відстійників H=2,7÷3,8 м

T - тривалість відстоювання  $T \leq 1,5$  год

Приймаємо H=3,4м, T=1,5м

$$U_v = 3 / (3,6 \cdot 1) = 0,83 \text{ мм/с}$$

2. Початкова концентрація стічних вод по завислих речовинам

$$P_{zn} = 100,5 \text{ мг/л}$$

C= 50%

З формули ефективності

$$C=100(P_1-P_2)/P_1$$

де  $P_1$  – початкова концентрація стічних вод по завислих речовинам, в даному випадку – це концентрація змішаних вод, тобто  $P_1=P_{зн}=180,5$  мг/л

$$P_2=182,6(100-50)/100=91,3 \text{ мг/л}$$

Так, як  $P_2 < 150$  мг/л ( $85,75 < 150$ ), то передчасної аерації не потрібно.

3. Гідравлічна крупність піску:

$$U_o = (1000 \cdot K \cdot H / d \cdot t (k \cdot H / \alpha)) \cdot W$$

При  $K=0,35$

$$H=3\text{м}$$

$$d=0,95$$

$$t=1068^\circ$$

$$(k \cdot H / \alpha)^h = 1,29$$

$W$  – швидкість менше 5 мм/с

$$U_o = (1000 \cdot 0,35 \cdot 3) / 0,95 \cdot 1068 \cdot 1,29 \cdot 1 = 0,4 \text{ мм/с}$$

4. Радіус вертикального відстійника

$$R = \sqrt{\frac{Q}{3,6 \cdot \pi \cdot k \cdot U_o}} = \sqrt{\frac{48,5}{3,6 \cdot 3,14 \cdot 0,35 \cdot 0,4}} = \sqrt{\frac{48,5}{2,52}} = 5,6 \text{ м}$$

при  $n=4$

$$Q^1 = \frac{Q}{4} = 185,82 / 4 = 48,5 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

5. Приймаємо діаметр відстійника  $d=6\text{м}$

6. Висота усіченого конуса при куті нахилу стінок  $\alpha=50^\circ$  і діаметр нижнього майданчика конус  $d=4\text{м}$

$$h_k = \frac{1}{2}(D - d) \operatorname{tg} \alpha = 1/2(6 - 0,4)1,2 = 3,36 \text{ м}$$

7. Будівельна висота відстійника (його глибина) :

$$H_6 = H + h_H + h_k + h_6 = 3 + 0,3 + 3,36 + 0,3 = 6,95 \text{ м}$$

при  $H = 3 \text{ м}$

висота нейтрального шару  $h_H = 0,3 \text{ м}$

висота конуса  $h_k = 3,36 \text{ м}$

висота борта над рівнем вода  $h_6 = 0,3 \text{ м}$

8. Приймаємо 4 відстійника зі слідуєчими даними:

діаметр відстійника – 6 м

загальна висота – 7,8 м

висота конічної частини – 3,4 м

### 3.11 Піскові майданчики

Піскові майданчики являють собою сплановані карти відокремлені валиками між собою. Висота валика 1-2 м. Кількість осівшого піску в пісколовках визначається із розрахунку 0,02 л/добу на одну людину. Дренажна вода з піскових майданчиків приямків в початок очисних споруд. Розміри майданчиків визначаються з умови напуску піску шаром  $3 \text{ м}^3/\text{м}^2$  в рік з періодичним вивезенням підсушеного піску.

Визначаємо кількість піску що поступає на майданчики на протязі року:

$$W_p = a \cdot N_p \cdot \frac{365}{1000} = 0,75 \cdot 1,83 \cdot 0,3 = 0,41 \text{ га}$$

Визначаємо площу піскового майданчика

$$F = \frac{W_p}{3} = \frac{62,8}{3} = 20,9 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 карти площею  $f = F/2 = 20,9/2 = 10,47 \text{ м}^2$

з розмірами  $a \cdot b = 3 \cdot 4 \text{ м}$

При цьому  $f = 25 \text{ м}^2$

Пульпа поступає на майданчики по трубопроводах або лотках. Від розподільного лотка ідуть випуски, які перекривають шиберами.

									Арк.
									33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ				

Майданчики встановлюються з дренажем і без нього. Дренаж прокладається на глибині 0,8 – 1м.

### 3.12. Мулові майданчики

Найбільш простим і розповсюдженим способом зневоднення осаду і висушування його на мулових майданчиках.

Мулові майданчики являють собою сплановані карти, що огорожені валиками. Підсушення мулу на картах проходить до вологості 70-80%. Мулові майданчики встановлюють на природній або штучній основі. Примінення природної основи допускається при умові залягання ґрунтових вод на глибині не менш 1,5м від поверхні карт і тільки якщо фільтрації мулових вод проходить в ґрунт.

Робочу глибину карт приймають 0,7 – 1м, висоту огорожувальних валиків на 0,3м робочого рівня. Ширина валика не менше 0,6м, а при використанні механізмів для ремонту – 1,8-2,0м. Дренаж виконується з керамічних неглазурованих труб  $d=75\text{мм}$ , розташованих на відстані 6,8м, одна від одної. Нахил дренажних труб складає 0,0025 – 0,003. Глибина залягання дрен не менше 1-1.2м. Дренажні стічні води по кількості рівні 0,1% від всієї кількості стічних вод.

Тривалість висушування мулу складає 7-15днів в літній час.

Розрахунок мулових майданчиків

$$N_p = 22487 \text{ чоловік (по завислим речовинам)}$$

$$N_p = 33737 \text{ (по БПК)}$$

Норма осаду з первинних відстійників 0,8 л/г на добу

1. Добовий об'єм зброженого осаду визначаємо по формулі:

$$W_{\text{заг}} = 0,8 \cdot N_p + 0,8 \cdot \frac{N_p}{1000} = 0,8 \cdot 22487 + 0,8 \cdot \frac{33737}{1000} = 45 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}} \quad (4.31)$$

2. Робоча площа мулових майданчиків при робочому навантаженні,  $K=1,2$

$$S_{\text{роб}} = W_{\text{заг}} \cdot \frac{365}{K} = 45 \cdot \frac{365}{1,2} = 13687,5 \text{ м}^2 \quad (4.32)$$

3. Корисна площа

$$S_k = (1,2 \div 1,4) S_{\text{роб}} = 1,2 \cdot 13687,5 = 16425 \text{ м}^2 \quad (4.33)$$

4. Приймаємо висоту напуску мулу рівною 0,3м, тоді площа заливаємих карт:

$$t = \frac{W_{\text{заг}}}{0,3} = \frac{45}{0,3} = 15$$

(4.34)

5. Приймаємо ширину карти  $b=3\text{м}$ , тоді довжиною карти

$$L = \frac{f}{b} = \frac{15}{3} = 5\text{м}$$

(4.35)

6. Висота замерзання

$$h_H = W_{\text{заг}} \cdot T \cdot K_2 / S_{\text{роб}} \cdot K_1 \quad (4.36)$$

$T$  – період намерзання  $T=50$ днів

$K_1$  – коефіцієнт, що враховує площу, що відводиться від намерзання  $K_1=0,75-0,8$

$K_2$  – коефіцієнт, що враховує зменшення об'єму осаду за рахунок зимньої фільтрації і випаровування  $K_2 = 0,5-0,75$

$$h_H = 45 \cdot 50 \cdot \frac{0,6}{13687,5} \cdot 0,8 = 0,12\text{м}$$

7. Висота валика

$$h_b = h_H + 0,1 = 0,12 + 0,1 = 0,22\text{м} \quad (4.37)$$

Приймаємо  $h_b = 1\text{м}$

### 3.13 Поля фільтрації

Метод ґрунтової очистки стічних вод заснований на здатності самоочищення ґрунту, здійснюється така очистка на поля зрошення та поля фільтрації.

Полями зрошення називають спеціально підготовлені і сплановані земляні ділянки що призначені для очистки стічних вод.

Суть процесу очищення складається в тому, що при фільтрації стічних вод ґрунт в верхньому шарі затримуються завислі та колоїдні речовини, що утворюють на поверхні ґрунту густонаселену організмами плівку. Ця плівка адсорбує на своїй поверхні розчинені органічні речовини в мінеральні сполуки.

Ступінь очищення на полях фільтрації значно знижується в зимній період, так як при зниженні температури уповільнюється або зовсім припиняються біологічні процеси.

На полях фільтрації необхідно видаляти вільні від намерзання ділянки, здатні прийняти стічні води в період відстоювання шару.



#### **4.14 Лабораторно-технічний контроль**

Роботу очисних споруд, контактних штат об'єктної лабораторії. Поряд з хімічними, біологічними і бактеріальними показниками стічних вод, враховуючи об'єми та витрати очищеної води, випадків, затримання на решітках, осаду з пісколовок і первинних відстійників, циркулюючого та надлишкового активного мулу.

Температура поступаючої стічної води , осаду, технічної води до і після решіток. Перед технологічним оглядом прохідного каналу, каналізаційні сітки передчасно проводять підготовку, що порушує безпечну роботу. За 6-8 годин до початку роботи канал звільняється від очисної рідини, відкривають кришки оглядових колодязів для провітрювання ставлять у коло.

## 4. ОРГАНІЗАЦІЯ І ВИРОБНИЦТВО РОБІТ ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВІДІВ

### 4.1. Земляні роботи.

Визначення об'ємів земляних робіт при будівництві лінійно-проектних споруд проводиться на основі гідрологічного профілю побудованого вздовж споруди. Поперечний переріз траншеї і її розміри встановлюються в залежності від виду ґрунту, глибини, діаметру трубопроводу, рівня ґрунтових вод.

Глибина траншеї залежить від глибини промерзання ґрунтів.

До земляних робіт при будівництві трубопроводу відносяться:

- а) зняття рослинного шару ґрунту;
- б) розробка траншеї;
- в) копання приямків;
- г) попередня засипка траншеї;
- д) зворотня засипка траншеї ;
- є) планування території.

### 4.2. Зняття рослинного шару ґрунту.

Для того щоб визначити об'єм рослинного шару ґрунту, нам необхідно знати ширину траншеї по верху.

Знаходимо ширину траншеї по верху:

$$b = d + 2a \quad (5.1)$$

$$b = 0,3 + 2 \cdot 0,5 = 1,3 \text{ м}$$

де  $d$  - діаметр трубопроводу.

					<b>ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ</b>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Чернуха Д.С.			<b>Організація і виробництво робіт</b>	Літ.	Арк.	Актуальн.
Перевір.		Прищепна М.					36	53
Реценз.		О.			<b>ЖАТФК гр.В-41в</b>			

Визначаємо ширину траншеї по верху:

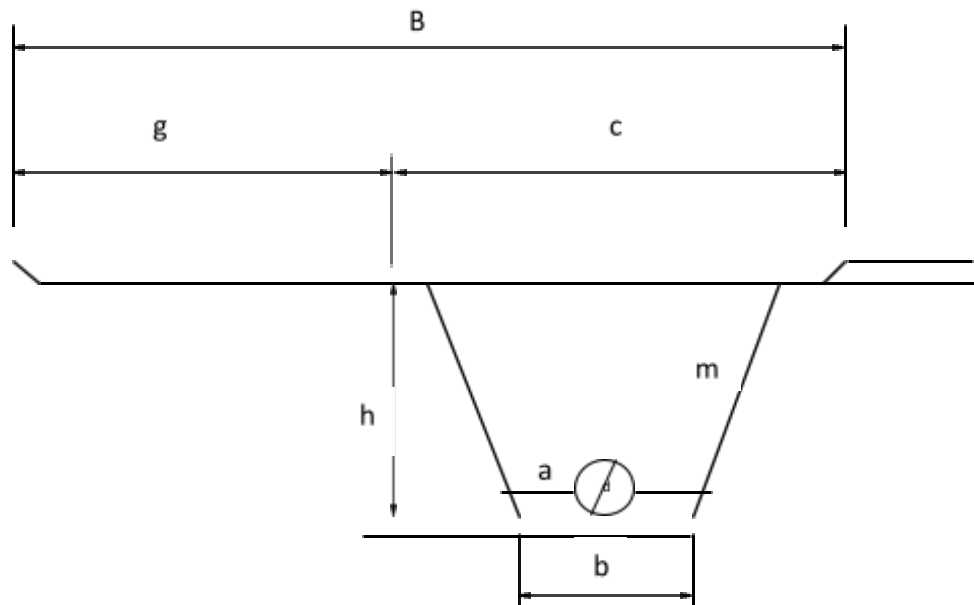
$$C = b + 2mh = 1,3 + 2 * 0,5 * 1,7 = 3 \text{ м} \quad (5.2)$$

$$h = h_{\text{пр}} + h_{\text{тр}} + 0,5 = 0,9 + 0,3 + 0,5 = 1,7 \text{ м} \quad (5.3)$$

Визначаємо глибину траншеї:

$$C = 0,9 + 0,200 + 0,5 = 1,6 \text{ м} \quad (5.4)$$

$$h = 0,7 + 2 \cdot 0,2 \cdot 1,6 = 1,35 \text{ м} \quad (5.5)$$



*Розрахункова схема для визначення об'єму зняття рослинного шару ґрунту:*

*B-* ширина зняття рослинного шару ґрунту;

*g-* ширина вкладання кавальєрів з мінерального ґрунту;

*c-* ширина траншеї по верху;

*b-* ширина траншеї по дну;

*h-* глибина траншеї.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ

Арк.

37

Таблиця 4.2. Відомість розрахунку об'ємів земляних робіт при влаштуванні траншеї

№ п/п	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість
1	Зрізання рослинного шару ґрунту	м <sup>3</sup>	17802
2	Розробка ґрунту в траншеї	м <sup>3</sup>	23238
3	Копання приямків (2%)	м <sup>3</sup>	232,38
4	Влаштування колодязів	шт	18
5	Зворотня засипка	м <sup>3</sup>	25018
6	Рекультивация	м <sup>3</sup>	178,02

#### 4.3. Календарний план будівництва.

Календарні плани відносять до основних документів проектів організації будівництва і виробництва робіт. В них встановлюються:

- загальний строк будівництва об'єкту;

- черговість і строки виконання будівельно-монтажних робіт і підготовчий період будівництва основних споруд об'єкту.

На основі календарних планів складають графіки потреби в матеріально-технічних ресурсів і робочих кадрах. Ці графіки сумісно з календарними планами служать основою для планування будівництва.

Успіх будівництва в значній мірі залежить від того, як складені календарні плани; гарно продумані і розроблені плани передбачають нормальний розвиток будівельних робіт і закінчення будівництва в заплановані строки при витратах, що не перевищують суми, передбаченій в кошторисі.

Для кожного об'єкту водогосподарського будівництва розробляють:

- зведений календарний план будівництва об'єкту в цілому;

- календарний план робіт, виконуваних в підготовчий період;

- календарний план будівництва окремих основних споруд даного будівельного об'єкту;

-робочі календарні плани;

-зведений календарний план входить в склад проекту організації будівництва. Його розробляє ведуча проектна організація на стадії технічного проектування.

Для складання зведеного календарного плану необхідно мати наступні дані:

-загальний кошторис на будівництво об'єкту і кошториси на будівництво його окремих великих комплексів дрібних і середніх споруд;

-технічні креслення споруд, об'єми робіт по кожній споруді і дані по прийнятих засобах виробництва будівельно-монтажних робіт;

-дані про кліматичні, гідрологічні та гідрогеологічні умови району будівництва.

Календарний план робіт підготовчого періоду входить в склад проекту організації будівництва і складається одночасно з зведеним календарним планом. В ньому встановлюють послідовність і строки будівництва споруд і підприємств матеріально-технологічної бази, склад яких залежить від будівельно-господарських умов в районі будівництва.

Календарні плани будівництва окремих основних споруд складають на стадії робочого проектування. Вони входять в склад робочого проекту і називаються об'єктними календарними планами. В них встановлюють послідовність і строки виконання всіх будівельних робіт, а також монтаж метало конструкцій і обладнання.

Робочі календарні плани складає виробничо-технологічний відділ будівельної організації в період будівництва на об'єкті.

Плани розробляють на рік, місяць, тиждень, добу. Велике значення для оперативного керування будівництво має тижнево-добове планування.

#### 4.4. Охорона праці

До роботи на очисних спорудах допускаються особи, які досягли 18 років, пройшли інструктаж, навчання з питань охорони праці, медичний огляд і не мають протипоказань і здали іспит із задовільною оцінкою.

Очисні споруди повинні бути забезпечені аптечками з медикаментами та матеріалами, необхідними для надання першої медичної допомоги.

На роботи, по ремонту та експлуатації колодязів самопливних та напірних трубопроводів, що знаходяться на території очисних споруд, розповсюджуються "Правила безпеки при роботі на водовідвідній та водопровідній мережі".

Ремонтувати обладнання, що знаходиться під водою, допускається лише після звільнення резервуара від води. Роботу повинна виконувати бригада, що

складається з трьох чоловік. Проводити ці роботи одному працівнику забороняється.

Працівники при роботах в глибоких резервуарах повинні мати запобіжні каски та мотузки. Довжина мотузки повинна бути на 2 м більша глибини резервуара. Мотузки перевіряють на навантаження 200 кг.

Місця виробництва ремонтних робіт повинні бути забезпечені переносними електричними лампами, що живляться від трансформатора з вторинною напругою не вище 36 В, які можна замінити підвісною зовнішньою арматурою, що призначена для приєднання до освітлювальної мережі, при умові підвіщення її на висоті не менше 2,5 м і виконання проводки у відповідності з діючими електротехнічними правилами.

Всі експлуатаційні і ремонтні роботи на спорудах необхідно виконувати в спеціальному одязі, взутті та інших засобах індивідуального захисту. В спецодязі забороняється відвідувати громадські місця, користуватися міським громадським транспортом.

#### **4.5. Техніка безпеки.**

Роботи пов'язані з спуском робітників в колодязі та камери, потребує обережності і чіткого виконання вимог техніки безпеки.

Кришки колодязів та камер відкривають спеціальним крюком довжиною 80-90 см. Забороняється відкривати кришки руками, або випадковими пристроями. Зняту кришку кладуть поруч з колодязем в напрямку руху транспорту, щоб уникнути випадкового наїзду на неї машини. Взимку, щоб запобігти нещасного випадку, майданчик біля колодязя очищують від снігу і льоду, посипають піском.

В колодязях і колекторах мережі водовідведення можуть знаходитися шкідливі для людського організму гази (метан, вуглекислий газ, сірководень). Вони проникають через ґрунт при пошкодженні труб, газопроводів чи систем каналізації.

Незалежно від результатів перевірки, робітнику забороняється виконувати роботу в колодязі чи камері без запобіжного поясу та запаленої лампи ЛБВК.

Перед технічним оглядом прохідного каналу каналізаційної мережі попередньо проводять підготовку, яка гарантує безпеку. За 6-8 годин до початку роботи канал звільнюють від стічної води, відкривають кришки оглядових колодязів для провітрювання, ставлять у колодязя чергових.

На випадок примінення для гідравлічної прочистки каналізаційних сіток мережі спеціальних машин дотримуються правил безпеки при експлуатації автомобільного транспорту. Обслуговуючий персонал проходить спеціальний інструктаж і здає техмінімум. При роботі на лінії, під задні колеса автомашин

ставлять колодки, які запобігають її самовільний рух. Забороняється виконувати роботу під машиною при працюючому двигуні.

Профілактичну прочистку каналізаційної мережі проводить бригада у складі бригадира із 3-5 робітників, в залежності від діаметру трубопроводу та ступені забрудненості стічних вод.

Засмічення в мережах видаляє аварійна бригада, яка складається з 4 чоловік. Бригада забезпечується сталюю проволокою, гнучким валом, загородженнями та попереджувальними знаками. При прочистці забруднення по ділянках каналізаційної мережі з великим підпором води для запобігання швидкого заповнення колодязя, в якому знаходяться робітники, встановлюють пробку у в вище розташованому колодязі.

Якщо газ в колодязі або камері повністю видалити неможливо, спуск робочого дозволяється тільки в ізолюючому протигазі ПШ-1 або ПШ-2 з шлангом, що виходить на поверхню на 2 м в сторону від лазу. В цьому випадку за робочими в колодязі і за шлангом спостерігають бригадир або майстер. Працювати в масці з викидним шлангом дозволяється на протязі 10 хв. В випадку затухання лампи робочий зупиняє роботу і виходить на поверхню.

Всі роботи на будмайданчику слід виконувати у відповідності до БНіП ІІ-4-80\* "Техніка безпеки в будівництві".

#### 4.6. Організація служби експлуатації.

Щоб уникнути засмічення прийомної камери, що може привести до її переповнення і порушення роботи установки, категорично забороняється спускати в каналізацію грубі нерозчинні відходи (овочеві очистки, пластикові пакети, ганчір'я та ін.) а також речовини, що містять високі концентрації мастил і нафтопродуктів і токсичних речовин. Установка працює автоматично і не вимагає щоденного обслуговування.

Не допускається вимикання установки.

Для перевірки стану установки необхідно один раз на місяць:

- перевірити приймальну камеру. Якщо вона заповнена грубими відходами, що надійшли разом зі стічними водами, їх необхідно витягти й утилізувати;

- відібрати мулову суміш з аераційної зони в період роботи установки у фазі аерації в скляний посуд і дати їй відстоятися протягом 50 хвилин. Якщо осілий за цей період активний мул буде складати більше 25% від початкового обсягу, то необхідно на блоці автоматичного керування "Mitsubish" і перевести перемикач режимів роботи компресора 4.1 у середнє положення (виключене), а перемикачі 4.2 і 4.3 - у ручний режим. Після 40-хвиличного відстоювання перевести перемикач 4.1 у ручний режим. При цьому почнеться відкачка надлишкового мулу з SBR-3 у

мулову ємність. Відкачку в ручному режимі робити до того часу, поки насос відкачки

надлишкового мулу не почне відкачувати мулову суміш з низькою щільністю. Після цього перевести установку в автоматичний режим роботи

Один раз у три місяці необхідно очистити пілососом фільтр компресора, що знаходиться під кришкою, що знімається шляхом підняття її вгору.

Один раз у шість місяців необхідно перевірити стан електродів датчика рівнів. У випадку обростання кінців електродів потрібно зняти фіксатор датчика, вийняти електроди з води і гострим металевим предметом, наприклад ножем, очистити наліт на кінцях електродів, а потім установити датчик рівнів на місце.

Через кожні 2-3 року роботи установки необхідно очищати дно першого реактора установки від піску насосом, кількість піску незначна.

Через 4-5 років роботи необхідно замінити мембрану компресора.

Через 8-10 років роботи потрібно перевірити аераційні елементи і при необхідності замінити їхні мембрани.

#### **4.7. Кошториси.**

Види кошторисів, їх форми і порядок складання, узгодження і затвердження визначаються нормативними документами, діючими в будівництві.

В системі ціноутворення застосовують наступні види кошторисів:

- зведені кошториси;
- об'єктні кошториси,
- локальні кошториси.

Різновид локального кошторису являє кошторис на монтаж обладнання.

Одним з видів об'ємних кошторисів є кошториси до типових проектів.

Для визначення кошторисної вартості будівництва підприємств, будівель та споруд в склад проекту(при двохстадійному проектуванні) складають зведений кошторисний розрахунок, зведення затрат, об'єктний і локальний кошторисні розрахунки, кошториси на проектні та вишукувальні роботи.

При одностадійному проектуванні в склад робочого проекту складають зведений кошторисний рахунок, зведення затрат, об'єктний і локальний кошторис і кошторисна проектні та вишукувальні роботи.

									Арк.
									42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ				



В складі кошторисної документації розробляють відомість кошторисної вартості будівельної продукції і при необхідності - відомість кошторисної вартості будівництва об'єктів що входять в комплекс.

## ВИСНОВОК

В дипломному проекті запроєктована каналізаційна мережа села Красногірка Житомирського району Житомирської області та побудований поздовжній профіль головного каналізаційного колектору.

При виконанні дипломного проекту розглядаємо наступні питання. Так як у вступній частині описано вступ до дипломного проекту та захист навколишнього середовища.

В розділі 3 описано місце розташування населеного пункту, його рельєф, кліматичні умови, інженерно-геологічна характеристика об'єкту та геологія і гідрогеологія.

Загальна частина включає в себе:

- визначення розрахункових витрат головного колектору;
- гідравлічний розрахунок каналізаційної сітки.

В розділі 3 описано: конструювання каналізаційної мережі, вибір майданчика під очисні споруди.

В розділі 4 описано: земляні роботи, зняття рослинного шару ґрунту, календарний план будівництва, охорона праці, техніка безпеки, організація служби експлуатації та інше.

					<i>ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ</i>			
<i>Змі.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дата.</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Чернуха Д.С.</i>			<i>Висновок</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Актуальн.</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Прищепна М.</i>					52	53
<i>Реценз.</i>		<i>О.</i>				<i>ЖАТФК гр.В-41в</i>		

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Типовий проєкт №902-2-305, №902-2-374
2. Кравченко В.С. «Водопостачання та каналізація» підруч. Для вищ. навч.закл. Київ, 2007. 286с.
3. Кравченко В.С., Гіроль М.М., Манцанєва Т.С. Водопостачання і водовідведення. Підручник/Нац.ун-т вод. Госп-ва та природокористування. Рівнен, 2007. 243с.
4. Орлов В.О., Тугай Я.А., Орлова А.М. Водопостачання та водовідведення. підручник.- Київ. 2011. 359с.
5. Ковальчук В.А. «Очистка стічних вод»-К. 2010р.
6. Гідравлічний розрахунок сіток водовідведення: Розрахункові таблиці/ Ю. М. Константинов, А. А. Василенко, А. А. Сапухін, Б. Ф. Батченко. — К.: Будівельник, 1987. — 120 с.
7. Державні будівельні норми України.
8. ДСТУ-НБВ 1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», Київ Мінрегіоналбуд України 2011р.
9. ДБН В.2.6 Ресурсні елементарні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКПпн
10. ДСТУ-НБВ 1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», Київ Мінрегіонбуд України 2011р.

					<i>ДП.ВВ.192.041В.009.ПЗ</i>					
<i>Змі.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Використана література</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Чернуха Д.С.</i>						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Актуальн.</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Прищепна М.</i>						53	53	
<i>Реценз.</i>		<i>О.</i>						<i>ЖАТФК гр.В-41в</i>		

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

Відділення «Будівництво та цивільна інженерія»  
Спеціальність 5.06010301 «Обслуговування устаткування систем водопостачання та водовідведення»

**РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**

Чернухи Данила Сергійовича  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

На тему: Проектування мережі водовідведення села Крпасногірка Житомирського району Житомирської області

**Склад проекту:**

- розрахунково-пояснювальна записка 53 сторінки;
- графічний матеріал 4 аркушів.

**1.Коротка характеристика дипломного проекту та відповідність прийнятих інженерних рішень вимогам нормативних матеріалів.**

---

---

---

**2.Актуальність та глибина детальної розробки**

**3.Якість оформлення розрахунково-пояснювальної записки і графічного матеріалу проекту.**

---

---

---

**4.Позитивні сторони проекту.**

---

---

---

**5.Що з розробок проекту являє практичний інтерес, рекомендується у виробництво.**

---

---

---

**6.Недоліки дипломного проекту.**

---

---

---

**7.Особлива думка рецензента.**

---

---

---

**ВИСНОВОК**

Рецензований дипломний проект виконаний на достатньому науково-технічному рівні, відповідає (не відповідає) сучасним вимогам і оцінюється на \_\_\_\_\_.  
(оцінку)

Заслуговує присвоєння кваліфікації технік з обслуговування устаткування систем водопостачання та водовідведення.

Рецензент \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по-батькові)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024р.