**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: «Проєктування мережі водовідведення села Красносілка 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»

Дмитро ЄВСТИГНЄЄВ Керівник: **Марія ПРИЩЕПА** Рецензент

м. Житомир – 2024р.

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

# Дмитру ЄВСТИГНЄЄВУ

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

керівник проєкту: **Марія ПРИЩЕПА**

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

1. Строк подання здобувачем освіти проєкту: 17 червня 2024 р.
2. Вихідні дані до проєкту:

# Генеральний план населеного пункту села Красносілка.

1. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:
   1. Титульний аркуш;
   2. Завдання на дипломне проєктування;
   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.
2. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язковим кресленням)

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

Аркуш №2 Повздовжній профіль головного колектора Аркуш №3 План очисних споруд

Аркуш №4 Календарний план будівництва

1. Консультанти розділів проєкту:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 |  |  |

1. Дата видачі завдання: 13листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Назва етапів дипломного проєкту | 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 Дмитро ЄВСТИГНЄЄВ

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту Марія ПРИЩЕПА

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Реферат**

Тема: «Проектування мережі водовідведення села Красносілка Житомирського району, Житомирської області»

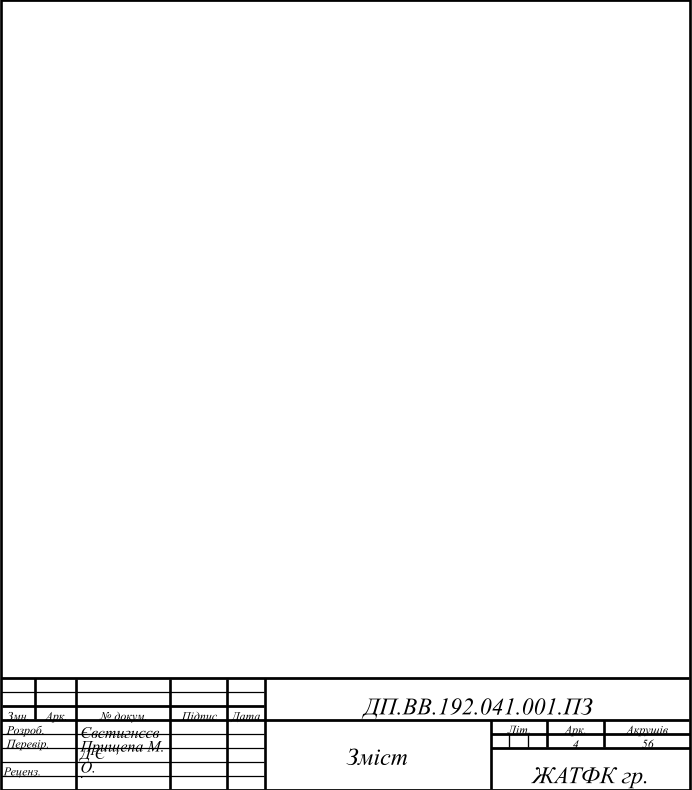
Дипломний проект складається з:

* Розрахунково-пояснювальної записки;
* Графічної частини

Розрахунково-пояснювальна записка містить 56 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 колодязь, перепадний колодязь, 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.



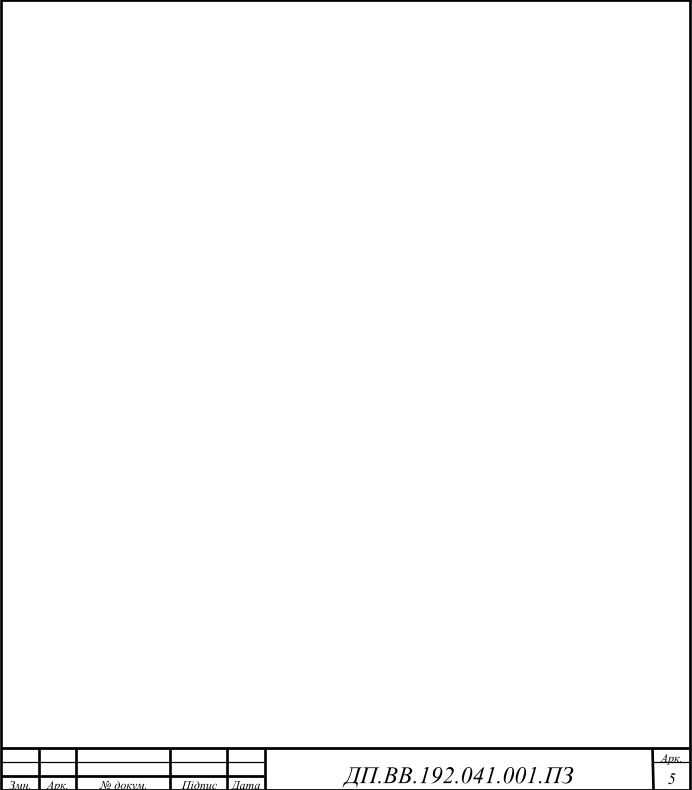
Зміст

1. Ввідна частина 5
   1. [Вступ 5](#_TOC_250015)
   2. [Захист навколишнього середовища 8](#_TOC_250014)
2. Загальна частина 6
   1. Місце розташування об’єкту 9
   2. Рельєф об’єкту 9
   3. Кліматичні умови об’єкту 9
   4. Інженерно-геологічна характеристика об’єкту 10
   5. Гідрологія і геологія 11
3. Розрахунково-конструктивна частина 12
   1. Вибір і обслуговування схеми, системи і трасування каналізаційної сітки 12
   2. [Правила конструювання мережі 13](#_TOC_250013)
   3. Визначення модуля стоку 14
   4. [Визначення розрахункових витрат колектора 15](#_TOC_250012)
   5. Гідравлічний розрахунок мережі 17
   6. [Глибина закладання каналізаційної мережі 20](#_TOC_250011)
   7. Споруди на каналізаційній мережі 25
   8. [Вибір майданчика для очисних споруд 26](#_TOC_250010)
   9. [Пісколовки 27](#_TOC_250009)
   10. [Відстійники 31](#_TOC_250008)
   11. [Піскові майданчики 34](#_TOC_250007)
   12. Мулові майданчики 35
   13. Поля фільтрації 37
   14. Лабораторний і технологічний контроль 37
4. Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів 38
   1. [Земляні роботи 38](#_TOC_250006)
   2. [Зняття рослинного шару грунту 38](#_TOC_250005)
   3. [Календарний план будівництва 40](#_TOC_250004)
   4. [Охорона праці 41](#_TOC_250003)
   5. Техніка безпеки 42
   6. [Організація служби експлуатації 45](#_TOC_250002)
   7. [Кошториси 45](#_TOC_250001)
   8. Визначення експлуатаційних витрат і вартості водовідведення та

очистки стічних вод 54

[Висновок 55](#_TOC_250000)

Література 56

1. **ВВІДНА ЧАСТИНА**

# Вступ

Експлуатаційна надійність будівель та споруд значною мірою залежить від функціонування систем водопостачання та каналізації. Будівництво та експлуатація живих кварталів окремих будинків і споруд, об’єктів виробничого і культурно-побутового призначення ,а також реконструкція та розширення існуючих об’єктів не можливі без інженерної підготовки фахівців будівельного профілю.

Всі підприємства на будь яких територіях 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.

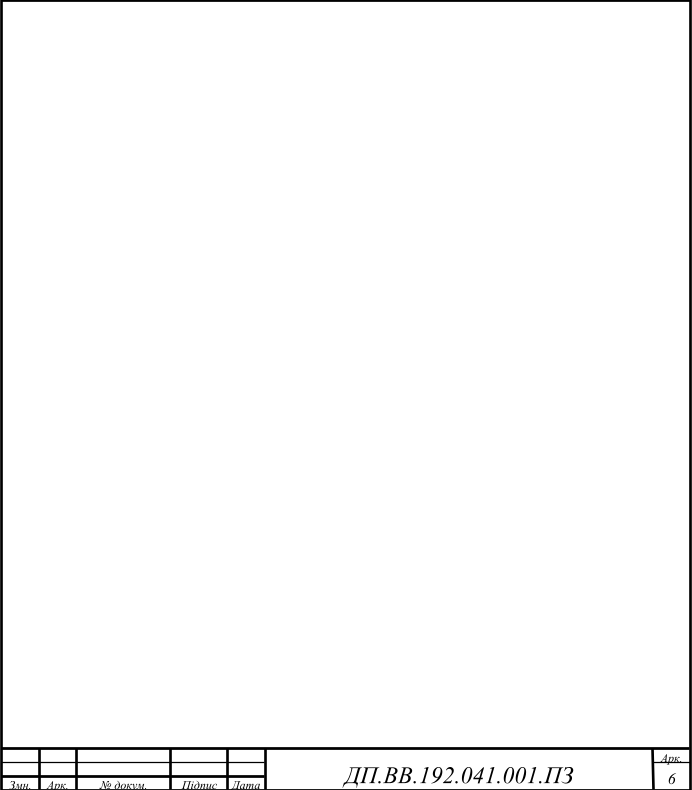
По своєму призначенню всі каналізаційні споруди діляться на дві основні групи:

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.

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.

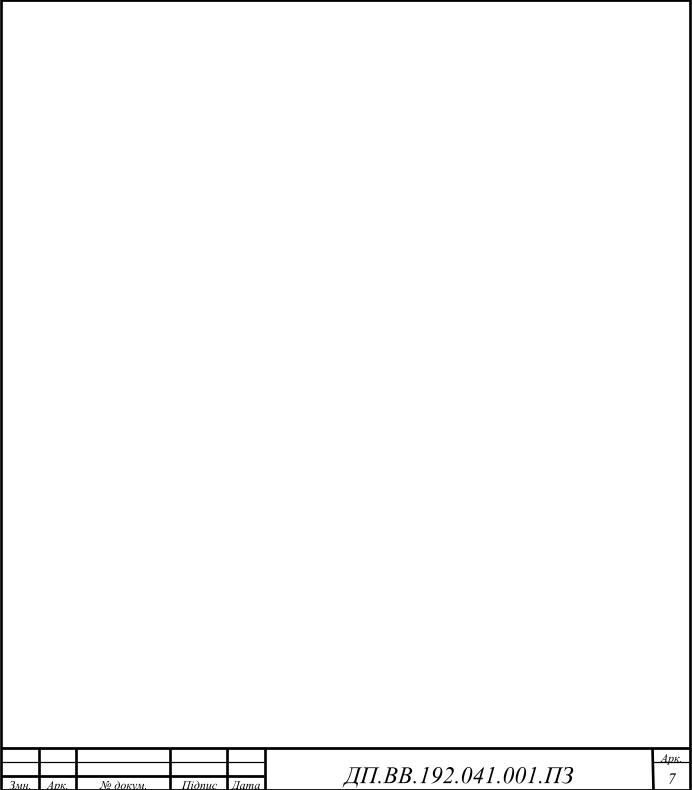
Нагляд за дотриманням санітарних норм покладено на державну санітарну інспекцію.

# Захист навколишнього середовища.

Наша епоха увійде в історію цивілізації не лише як ера великих досягнень людства, бурхливого розвитку науки, техніки і технологій, освоєння Космосу, а й , на жаль, як доба глобальної екологічної кризи , її спричинили демографічних вибух, прогресуюче забруднення атмосфери, гідросфери, й верхнього шару літосфери, величезні нагромадження відходів людської діяльності за одночасного виснаження практично всіх видів природних ресурсів.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів .

Україна через високий рівень концентрації промислового виробництва та сільського господарства, внаслідок використання природних ресурсів протягом десятиріч перетворилася в одну з найнебезпечніших в екологічному відношенні країн. Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока еколого-економічна криза, котра зумовлена закономірностями функціонування адміністративно-командної економіки колишнього СРСР. Нарощування продуктивних сил здійснювалося практично без врахування екологічних наслідків, панував відомчий, споживацький підхід до розміщення нових виробництв. Було допущено серйозних помилок в організації комплексного

використання природних ресурсів, недостатня увага приділялася управлінню охороною природи та контролю якості природного навколишнього середовища.

Україні притаманні такі екологічні проблеми, як кислотні дощі, транскордонне забруднення, руйнування озонового шару, потепління клімату, накопичення відходів, особливо токсичних та радіаційних, зниження біологічного різноманіття. Аварія на Чорнобильській атомній електростанції 1986 року з її величезними медико-біологічними наслідками спричинила в Україні ситуацію, що наближається до рівня глобальної екологічної катастрофи.

Водні ресурси. Серед природно-ресурсного потенціалу важлива роль відводиться воді.

Водні ресурси — один з найважливіших факторів господарського розвитку. Одночасно вони, зокрема річки та озера, відіграють важливу роль у формуванні середовища.

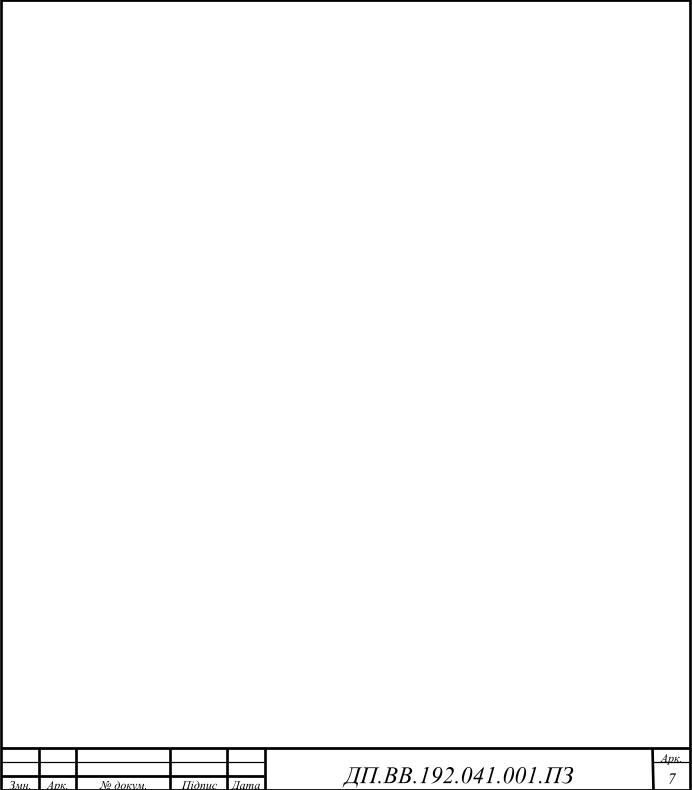
Відомо, що основна частина води (97 %) акумульована в океанах і морях, і лише 3 % її міститься на суші і в атмосфері. З них 77 % водних запасів зосереджено в гірських снігах і льодовиках, 22 % становлять підземні запаси і лише незначна частина міститься в озерах і річках.

Прісна вода необхідна для життя, санітарно-гігієнічних цілей, сільського господарства, промисловості, міського будівництва, виробництва електроенергії, риболовства в материкових водах, транспортних перевезень, відпочинку та ін.

Актуальність охорони навколишнього середовища, що перетворилася в глобальну проблему, пов'язана головним чином зі зростанням антропогенного впливу. Це зумовлено демографічним вибухом, урбанізацією, що прискорюється, і розвитком гірничих розробок і комунікацій, забрудненням навколишнього середовища відходами, надмірним навантаженням на орні землі, пасовища, ліси, водойми. У результаті гірничо-технічної діяльності у світі порушено не менше 15 — 20 млн га земель, з них 59% площі використано під різні гірничі виробки, 38% — під відвали пустої породи або відходів збагачення, 3% — місця осідання, провалів та інших порушень поверхні, пов'язаних з підземними розробками. Інколи порушення правил ведення гірничих робіт чи масштабна аварія призводить до катастрофічних незворотних наслідків.

Заходами, спрямованими на охорону довкілля можуть бути:

Обмеження викидів в атмосферу та гідросферу з метою поліпшення загальної екологічної обстановки.

Створення заповідників, заказників і національних парків з метою збереження природних комплексів.

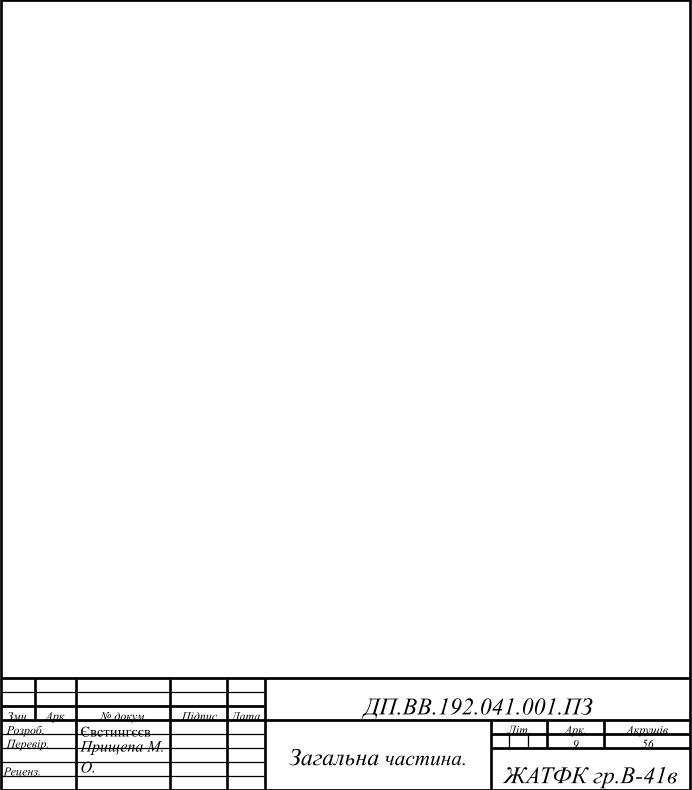
Обмеження лову риби, полювання з метою збереження певних видів.

Обмеження несанкціонованого викидання сміття. Використання методів екологічної логістики для тотального очищення від несанкціонованого засмічення території регіону.

У багатьох частинах світу бракує прісної води через поступове знищення і зростання забрудненості джерел прісної води. Серед причин такого стану треба виокремити збільшення обсягів не перероблених належно стічних вод і промислових відходів, що потрапляють у прісноводні басейни; втрату природних водозабірних площ; зменшення лісових масивів; неправильні методи ведення сільськогосподарського виробництва, в результаті чого у річки й озера потрапляють хімікати, пестициди тощо. У країнах, де немає належних санітарних умов, де спостерігається недостатній рівень забезпеченості питною водою, 80 % усіх хвороб і третина смертей зумовлені споживанням брудної води.

Україна, водні ресурси якої складаються з місцевого стоку і транзиту, є однією з найменш водозабезпечених країн світу. У розрахунку на одного жителя показник водозабезпеченості в Україні у 12—18 разів менший, ніж у країнах, розташованих на пострадянському просторі. Таким чином, за запасами і використанням водних ресурсів Україна належить до країн, мало забезпечених прісними водами.

Процеси самовідновлення водних систем забезпечуються при відборі стоку з них обсягом близько 10 %. Критична межа, що призводить до кардинального порушення водних систем, становить приблизно 70 %. Загальний обсяг водозабору з Дніпра — головної річки України — в окремі роки становить близько половини стоку, а безпосереднє водоспоживання — майже 30 %. Загальний обсяг стоку в Україні становить 210 км3, зокрема за межами України формується близько 130 км3.Основний законодавчий акт, що регламентує екологічні та природоохоронні права – закон «Про охорону навколишнього середовища», Земельний кодекс України – закон «Про природно – заповідний фонд України».

1. **ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА**
   1. **Місце розташування об’єкту.**

Село Красносілка Житомирського району розташований в південній частині Житомирської області. На відстані 63 км від обласного центру міста Житомира.

* 1. **Рельєф об’єкту.**

Рельєф населеного пункту спокійний місцями розчленований балками.

Вся територія Житомирського району повністю розташована в природній зоні лісостепу. Рельєф території дозволяє проводити різноманітні сільськогосподарські роботи, будувати шляхи сполучення, промислові підприємства, житлові та інші об’єкти соціально-культурного призначення.

* 1. **Кліматичні умови об’єкту.**

Клімат в районні помірно – континентального клімату. Кліматичні умови взяті за матеріалами найближчої метеорологічної станції Житомир.

Температура повітря

Середні і екстремальні значення температури повітря приведенні в таблиці 2.1 Таблиця 2.1 Середні і екстремальні значення температури повітря

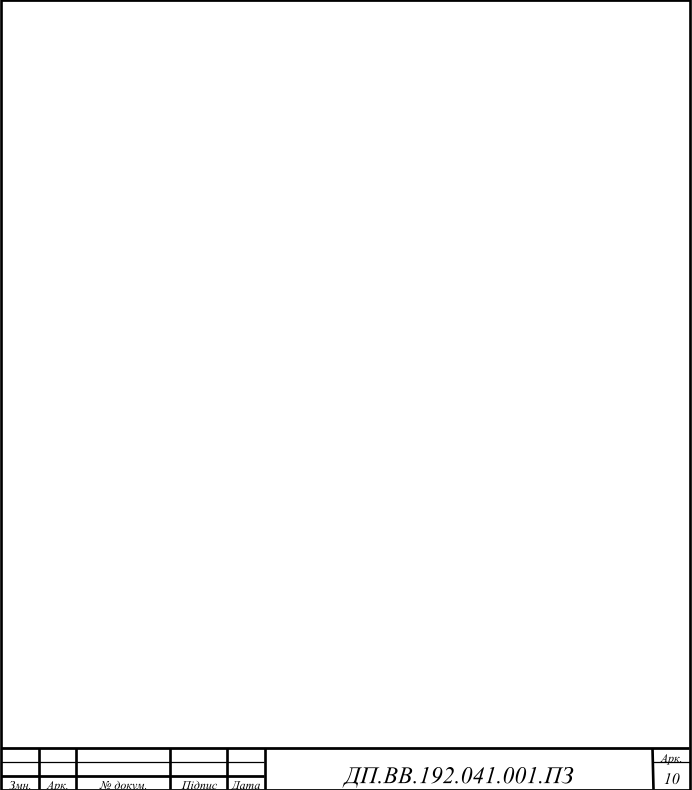
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Рік |
| Сер. міс | -5,7 | -4,3 | 0,2 | 8,2 | 14,2 | 17,6 | 18,8 | 18,1 | 13,8 | 8 | 2 | -5,2 | 5,5 |
| Max | 9 | 9 | 20 | 25 | 32 | `33 | 36 | 36 | 31 | 27 | 25 | 11 | 36 |
| Min | -34 | -34 | -26 | -15 | -3 | 1 | 5 | 2 | -5 | -19 | -20 | -31 | -34 |

Cередня багаторічна температура повітря рівна +5,5 ℃. Найнижчими

значеннями середньомісячної температури спостерігається в січні -5,7℃, а найвищими в липні +18,8℃.

Мінімальні значення температури повітря спостерігалися в січні- лютому і складають -34℃, максимальні значення температури спостерігалися в липні-серпні і складають +36℃.

Найбільша амплітуда коливання температури повітря складає 7℃. Перехід

температури повітря через 0 ℃ весною спостерігається на початку

третьої декади березня, а восени – на початок третьої декади листопада.

Протяжність теплого періоду із середньодобовою температурою повітря вище 0 ℃ становить 244 доби.

Перші заморозки спостерігаються в середині вересня, останні в кінці травня. Середня тривалість без морозного періоду – 159 діб.

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.

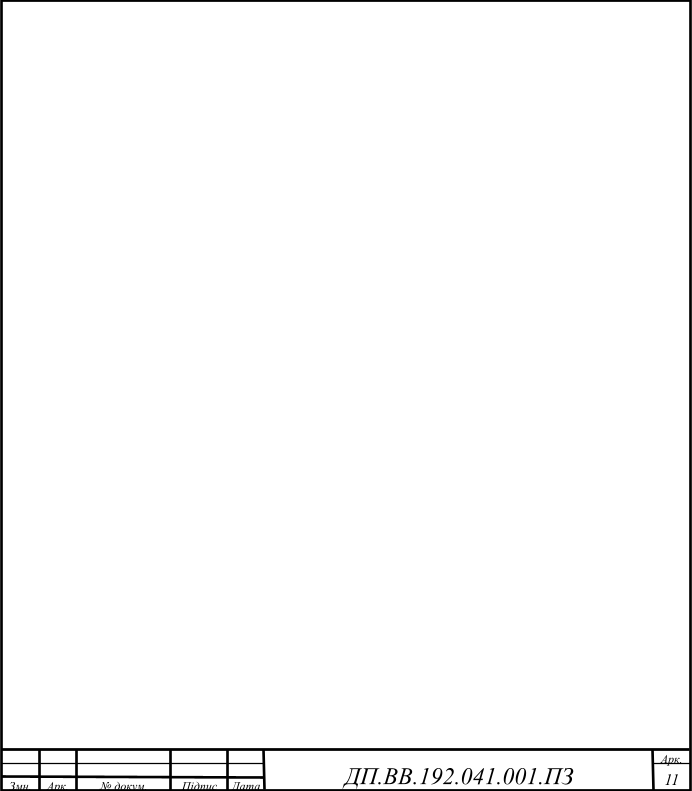
* 1. **Інженерно-геологічна характеристика об’єкту.**

Житомирський район розташований в межах Українсього щита. Завдяки виходу на поверхню порід Украївського кристалічного щита поверхня має значну розчленованість. Клімат помірно-континентальний, ґрунти перехідні від підзолистих до чорноземних.

Гідрографія району представлена річками Кам’янка, а також багатьма струмками, всі річки відносяться до басейну річки Тетерів.

Територія відноситься до історико-географічної області Правобережної України, перебуваючи на межі Волині і Поділля.

Вся територія району повністю розташована в природній зоні лісостепу. Рельєф території дозволяє проводити різноманітні сільськогосподарські роботи, будувати шляхи сполучення, промислові підприємства, житлові та інші об’єкти соціально-культурного призначення.

* 1. **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, 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

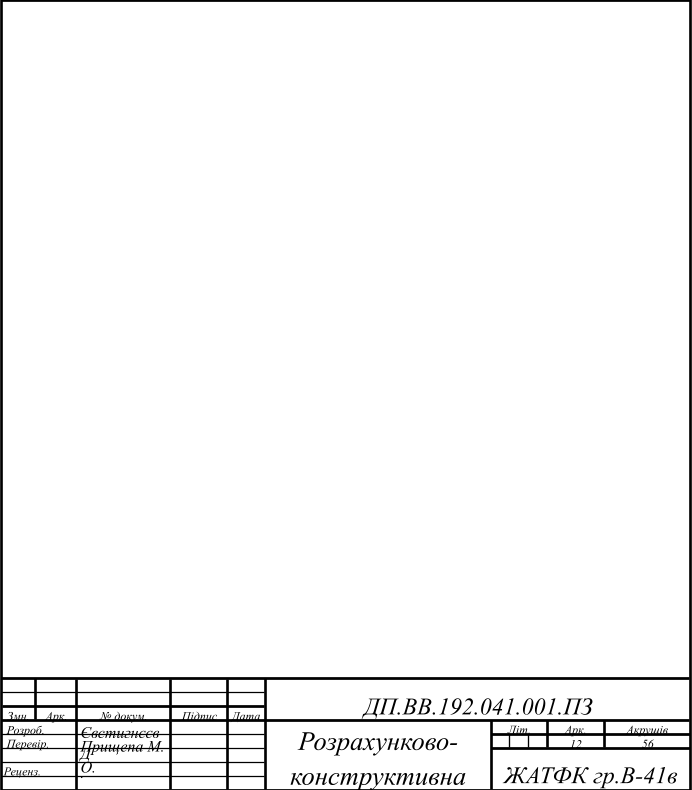
Водоносні комплекси мають тісний гідравлічний зв’язок, через те, що між ними немає витриманого водотривкого шару.

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 2014р.-березень 2015р.) 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. Живлення водоносного горизонту за рахунок притока поверхневих і паводкових вод, атмосферних опадів. Амплітуда коливань РГВ за даними багаторічних спостережень 1-1,5 м.

1. **РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

# Вибір та обґрунтування схеми, системи і трасування каналізаційної мережі.

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

- вивізною 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.

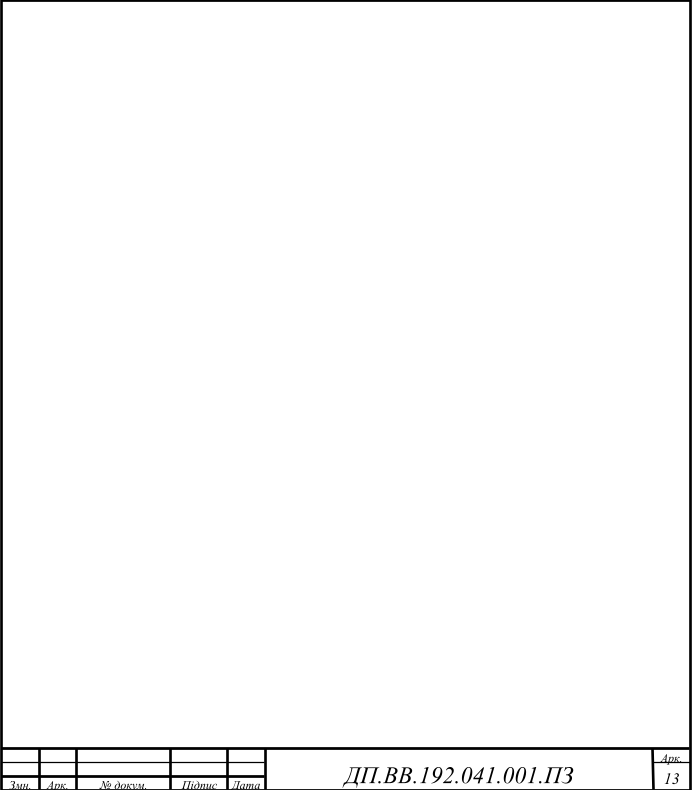
Своєчасне видалення і знешкодження нечистот і відходів є обов’язковим для кожного населеного пункту і промислового підприємства.

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.

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.

# Правила конструювання мережі.

Основні правила конструювання мережі такі:

* 1. Каналізаційні лінії слід укладати прямолінійно. В тих місцях, де напрямі 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.

* 1. Необхідно правильно з'єднувати труби і канали в лотках колодязів, враховуючи місцеві втрати напору, не допускаючи підтоплення в сітці.
  2. Розрахункова швидкість у боковому приєднанні не повинна бути більше ніж в основному колекторі.
  3. Розрахункова швидкість повинна збільшуватись за течією.

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

* 1. У місцях сполучення потоків не слід допускати зустрічних течій,

ударів струменів, підпорів. Бокові приєднання не повинні гальмувати течію в основному потоці. Наповнення в приєднуваних 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.

* 1. 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.
  2. 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.

* 1. 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.

# 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 𝑝

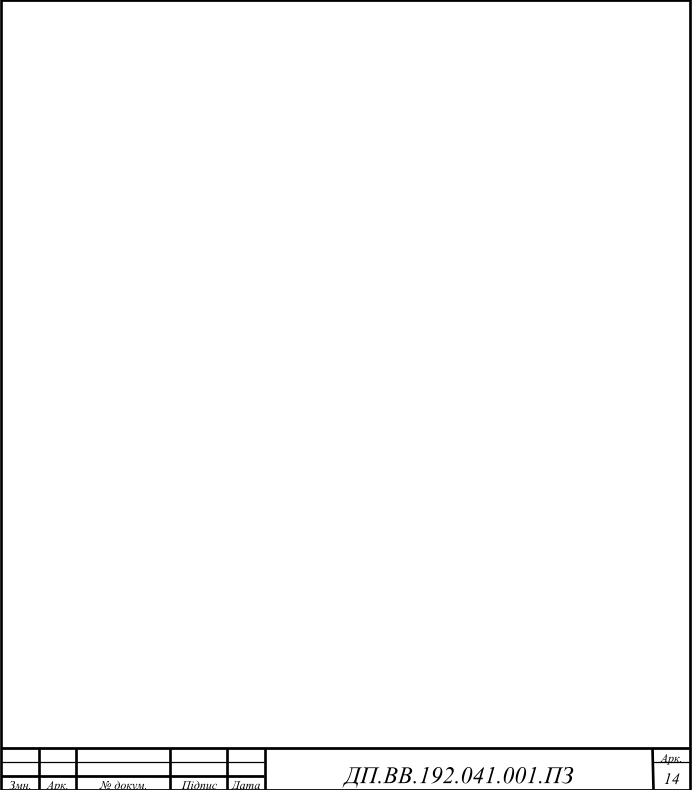
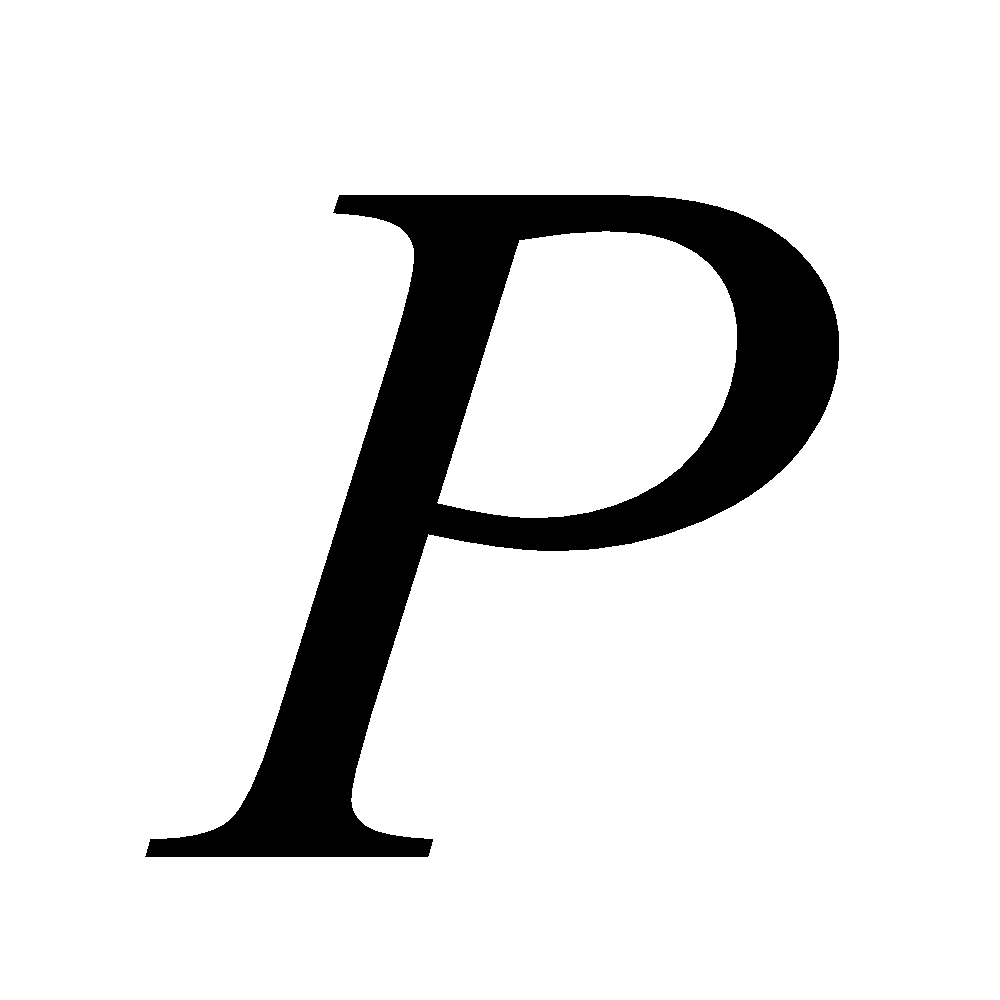
𝑞 = 𝑛 , л/с∙га

86400

𝑜

(3.1)

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



- густота населення на 1 га.

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

𝑞 = 171∙1, 15 = 196, 65 л/добу

𝑛

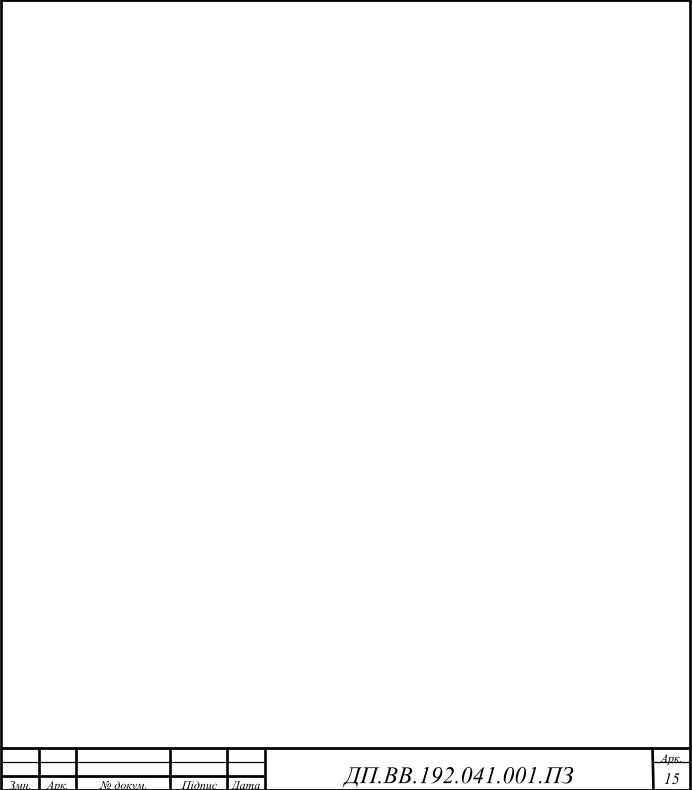
(3.2)

𝑞 =  9∙196,65 = 0, 020 л/с∙г

86400

𝑜

(3.1)



# Визначення розрахункових витрат колектора.

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

Для визначення розрахункових витрат каналізаційна сітки поділяється на розрахункові дільниці.

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

Попутні та бокові витрати визначаються за формулою:

𝑞 = 𝐹∙𝑞 , л/с (3.3)

п 𝑜

𝑞 = 𝐹∙𝑞 , л/с (3.4)

б 𝑜

Середні витрати:

𝑞 = 𝑞 + 𝑞 + 𝑞 , л/с (3.5)

сер п ь тр

де qтр- транзитні витрати (середні витрати вище розташованої дільниці). Максимальні витрати:

𝑞 = 𝐾 • 𝑞 , л/с (3.6)

𝑚𝑎𝑥 заг сер

де Кзаг - загальний коефіцієнт нерівномірності. Розрахункові витрати:

𝑞р = 𝑞𝑚𝑎𝑥 + 𝑞з, л/с (3.7) де qз - зосереджені витрати промислових підприємств.

Визначення розрахункових витрат колектора зводимо в таблицю 3.1.1

Таблиця 3.1.1 Визначення розрахункових витрат колектора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Попутні і бокові витрати | | | | 𝑞  тр | 𝑞  ср | К  заг | 𝑞  𝑚𝑎𝑥 | Зосередженн | | Розрахункова |
| діль ниц і |  | | | | і  витрати | | Витрата q, л/сек. |
| F,га | 𝑞 ,л/с  0  га | 𝑞  𝑛 | 𝑞  б | Місц. | Тран |
|  |  |  | . |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 8-7 | 5 | 0,020 | 0,1 |  | 0,1 | 0,76 | 3 | 2,28 | 12 |  | 14,28 |
| 7-6 | 33 | 0,020 |  | 0,66 | 0,76 | 1,32 | 3 | 3,96 | - | 12 | 15,96 |
| 6-5 | 28 | 0,020 | 0,56 |  | 1,32 | 1,76 | 3 | 5,28 | - | 12 | 17,28 |
| 5-4 | 22 | 0,020 |  | 0,44 | 1,76 | 2,08 | 3 | 6,24 | - | 12 | 18,24 |
| 4-3 | 16 | 0,020 |  | 0,32 | 2,08 | 2,44 | 3 | 7,32 | - | 12 | 19,32 |
| 3-2 | 16 | 0,020 |  | 0,36 | 2,44 | 2,58 | 3 | 7,74 | - | 12 | 19,74 |
| 2-1 | 7 | 0,020 | 0,14 |  | 2,58 | 2,58 | 3 | 7,74 | - | 12 | 19,74 |

# 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.

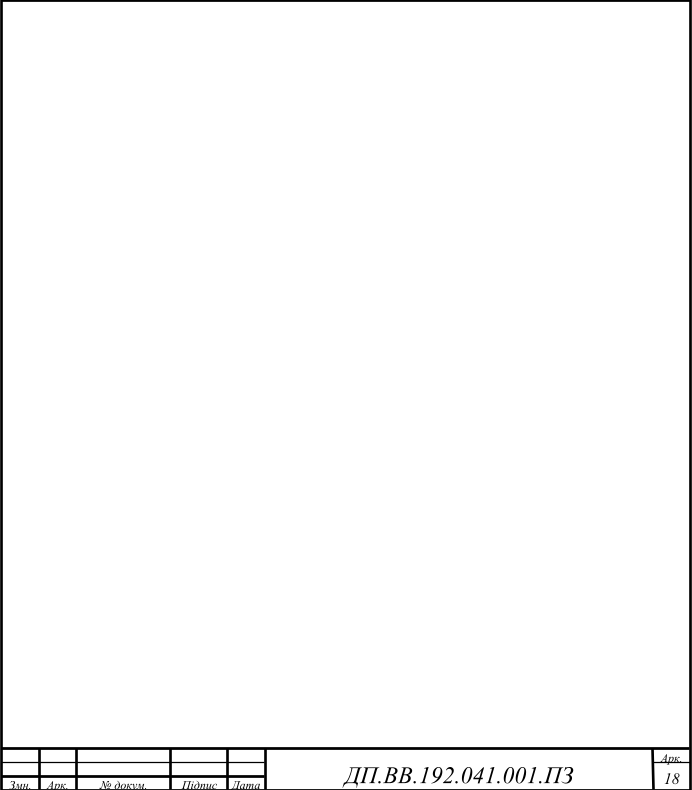
При гідравлічному розрахунку сітки визначають розміри труб, їх наповнення при пропуску розрахункових витрат, а також нахили, які необхідно надати трубам для створення самоочисної швидкості руху стічних вод. Ця швидкість забезпечує винос потоком стічної води завислих речовин, які можуть при осіданні засмічувати 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 всередині квартальної сітки напірних мулопроводів необхідно приймати рівними 150 мм, для вуличної і дощової всередині квартальної сітки - 200 мм; для дощової вуличної сітки - 250 мм.
2. Мінімальний нахил і = 0,007 для труб діаметром 200 мм, для труб метром 150мм і = 0,008; і для труб інших діаметрів і 𝑚𝑖𝑛*=*1/d;
3. Найменші швидкості течії стічних вод при розрахунковому наповненні труб слід приймати:

|  |  |
| --- | --- |
| d мм | v, 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 |

1. Розрахункові наповнення трубопроводів слід приймати:

|  |  |
| --- | --- |
| **d,мм** | **a** |
| 150 - 200 | 0,6 |
| 350-450 | 0,7 |
| 500-900 | 0,75 |
| 900 і більше | 0,7 |

Для проектування каналізаційної сітки слід викреслити спочатку профіль по дільницях 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 у відповідності з планом в горизонталях.

Гідравлічний розрахунок зводимо в таблицю 3.1.2.

Таблиця 3.1.2 Гідравлічний розрахунок головного колектора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № дільн иці | | До вж ина діл ьни ці 1м | Розраху нкова витрата | Діа мет р | Нахил | Шв идк іст ь | Наповненн я | | Паді ння труб и | Відмітки | | | | | | Глибина | |
| В  дол ях від діа мет ру | В  2  м |
| Землі | | Води | | Лотка | | колектора | |
| Початок | Кінець | Початок | Кінець | Початок | Кінець | поч | кін |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 8-7 | | 92 | 14,28 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 0,368 | 137,10 | 136,00 | 135,25 | 134,65 | 135,10 | 134,50 | 2,0 | 1,5 |
| 7-6 | 160 | | 15,96 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 0,64 | 136,00 | 134,80 | 134,65 | 133,65 | 134,50 | 13,50 | 1,5 | 1,3 |
| 6-5 | 160 | | 17,28 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 0,64 | 134,80 | 134,00 | 133,65 | 132,75 | 13,50 | 132,60 | 1,3 | 1,4 |
| 5-4 | 236 | | 18,24 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 0,944 | 134,00 | 132,80 | 132,75 | 131,65 | 132,60 | 131,50 | 1,4 | 1,3 |
| 4-3 | 257 | | 19,32 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 1,102 | 132,80 | 132,00 | 131,65 | 130,85 | 131,50 | 130,70 | 1,3 | 1,3 |
| 3-2 | 260 | | 19,74 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 1,04 | 132,00 | 128,80 | 130,85 | 127,65 | 130,70 | 127,50 | 1,3 | 1,3 |
| 2-1 | 50 | | 19,74 | 250 | 0,004 | 0,8 | 0,6 | 0,15 | 0,2 | 128,80 | 127,90 | 127,65 | 127,05 | 127,50 | 126,9 | 1,3 | 1 |

# 3.6 Глибина закладання каналізаційної мережі.

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, прокладати 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 всередині квартальної 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:

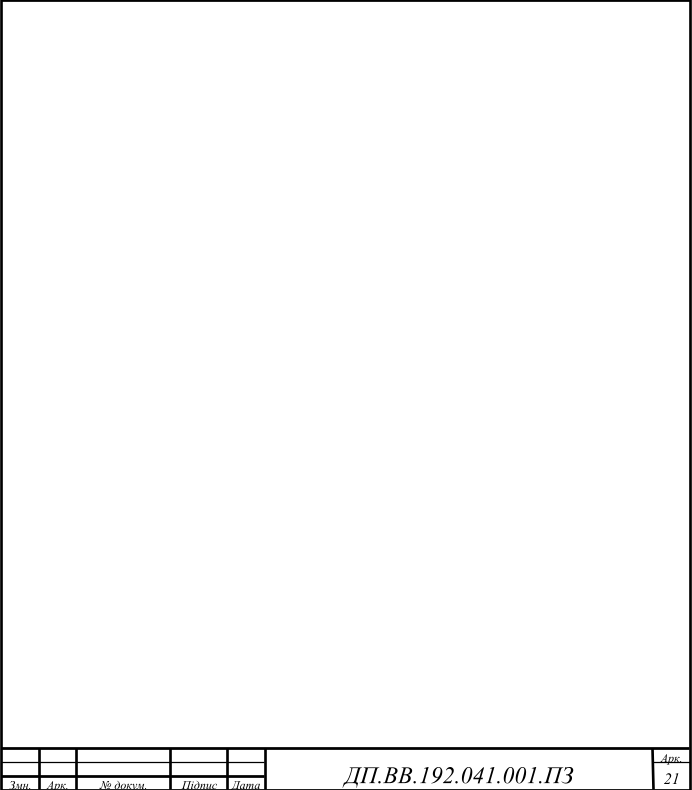
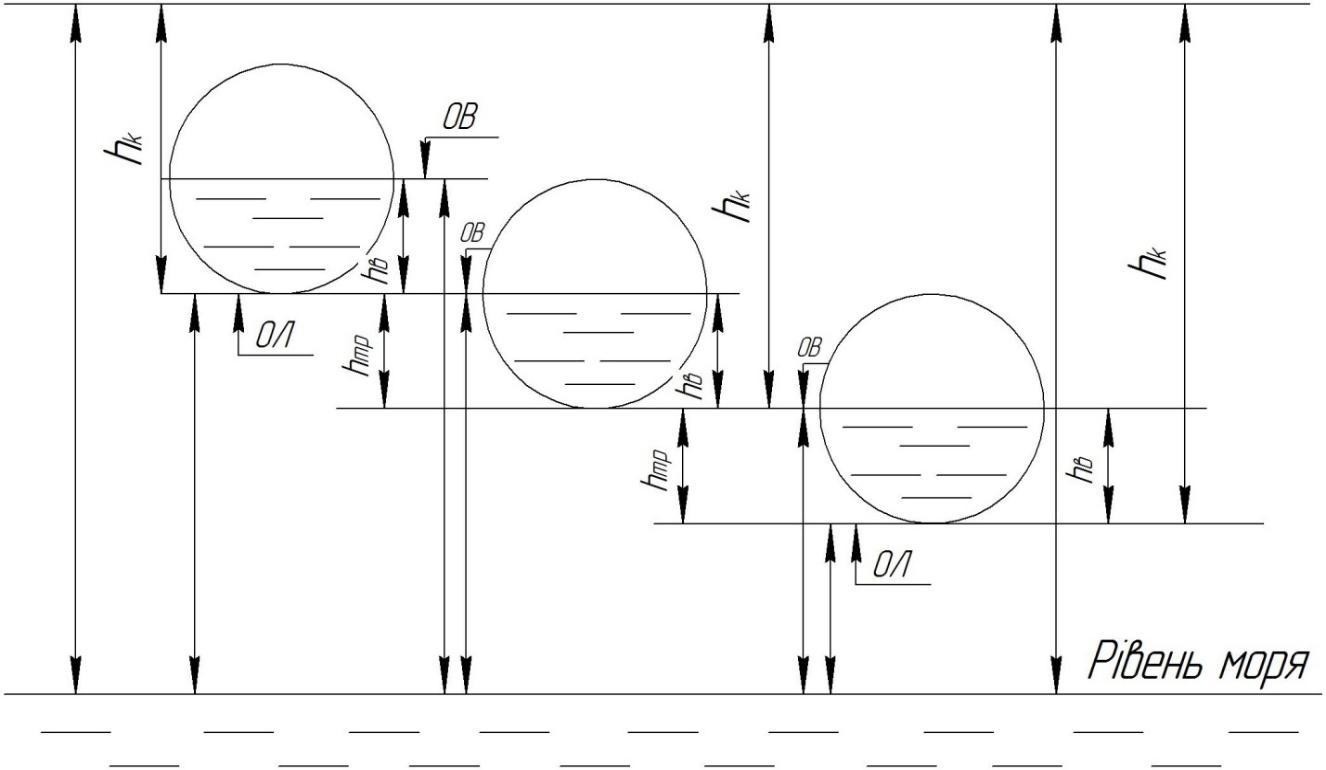
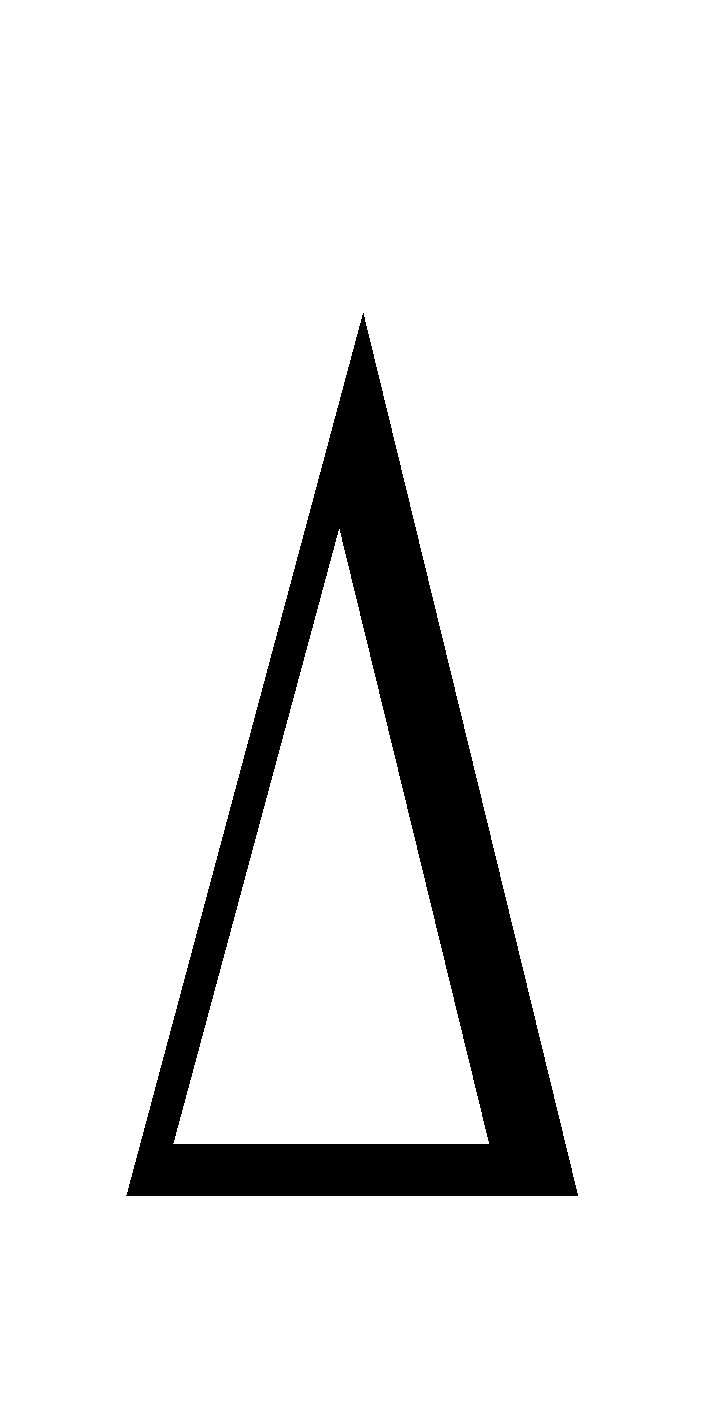
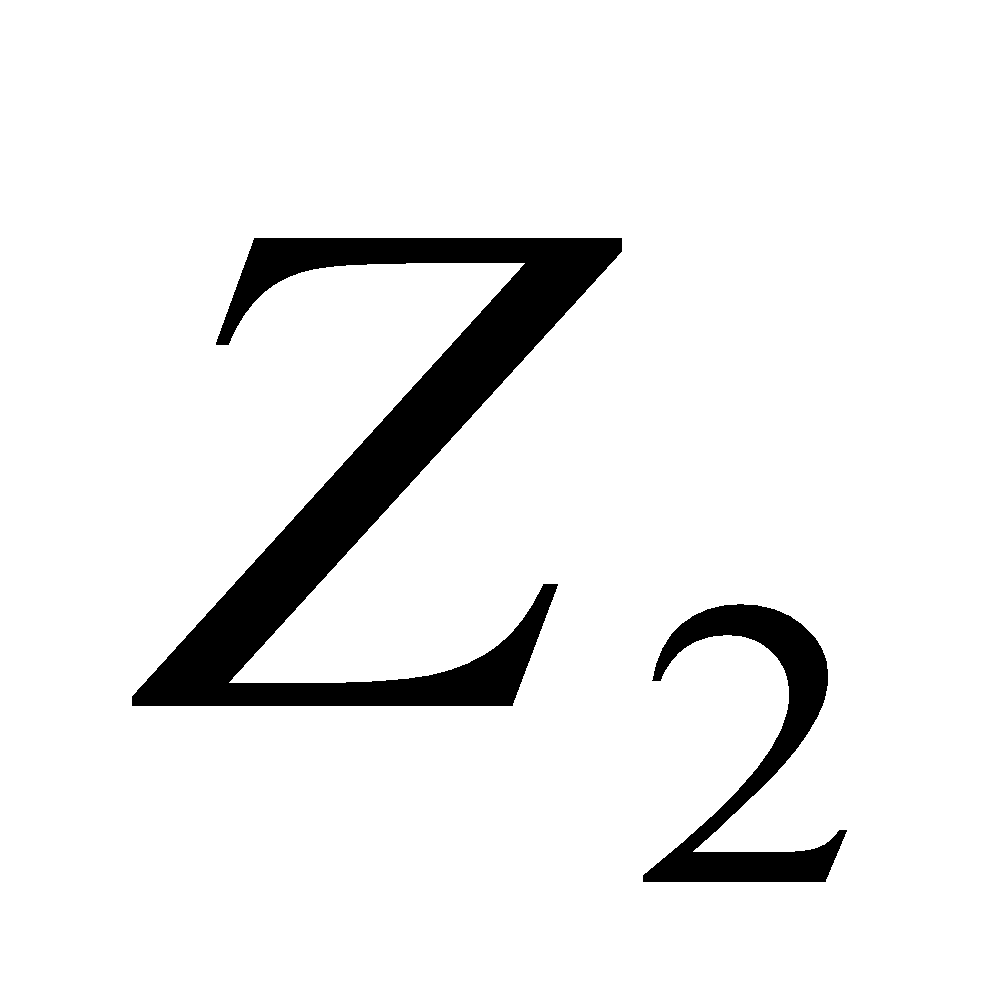
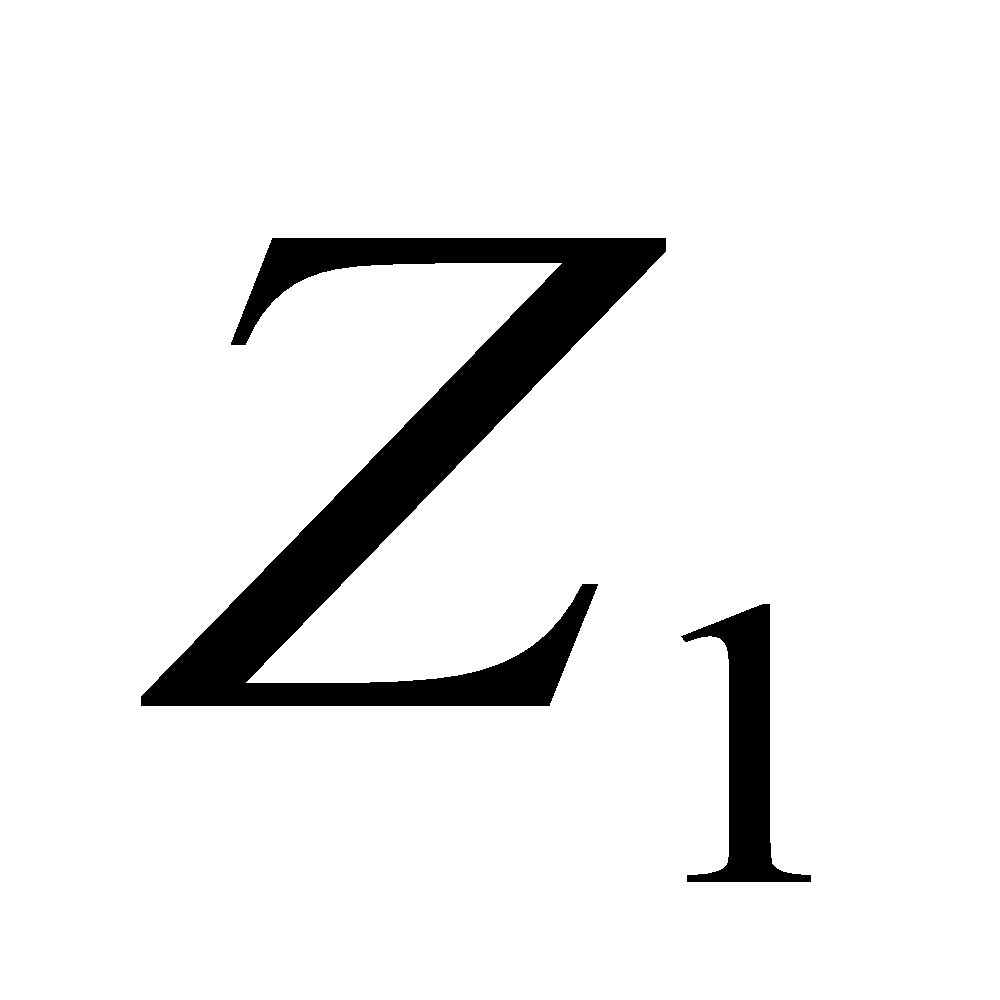
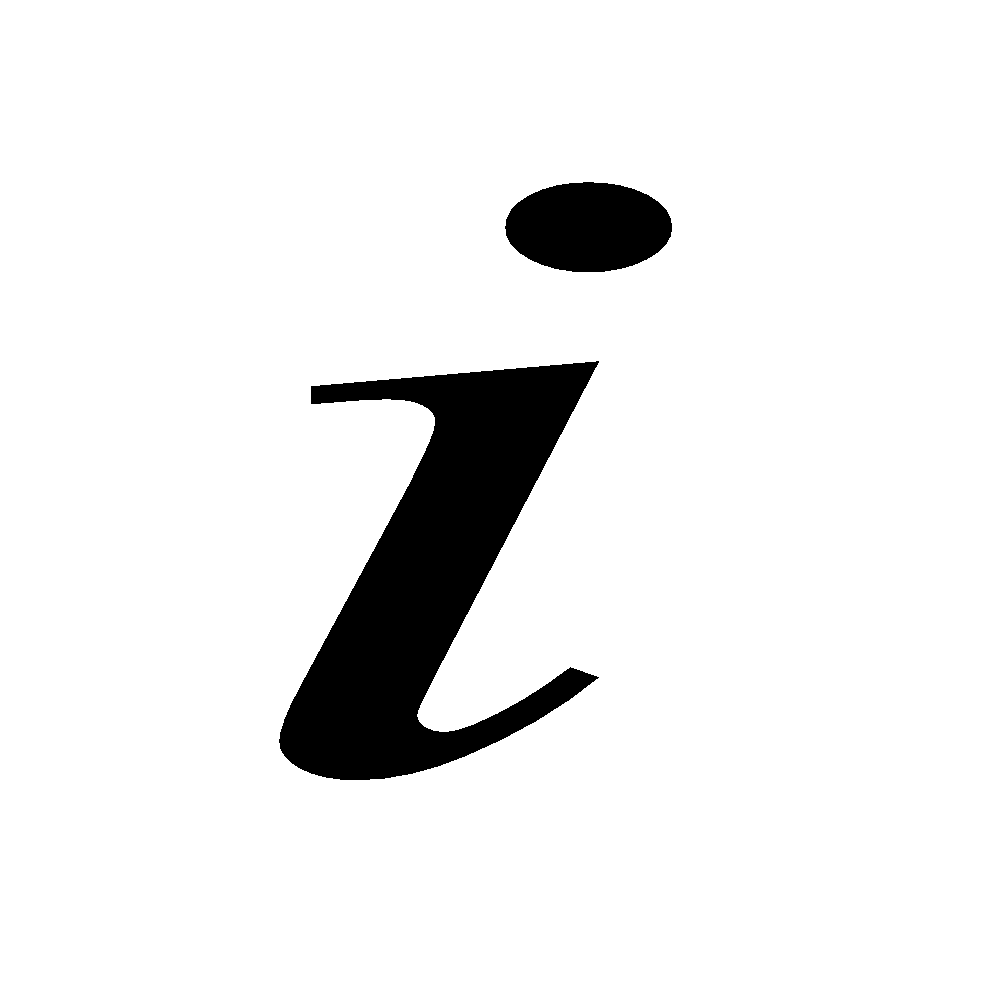
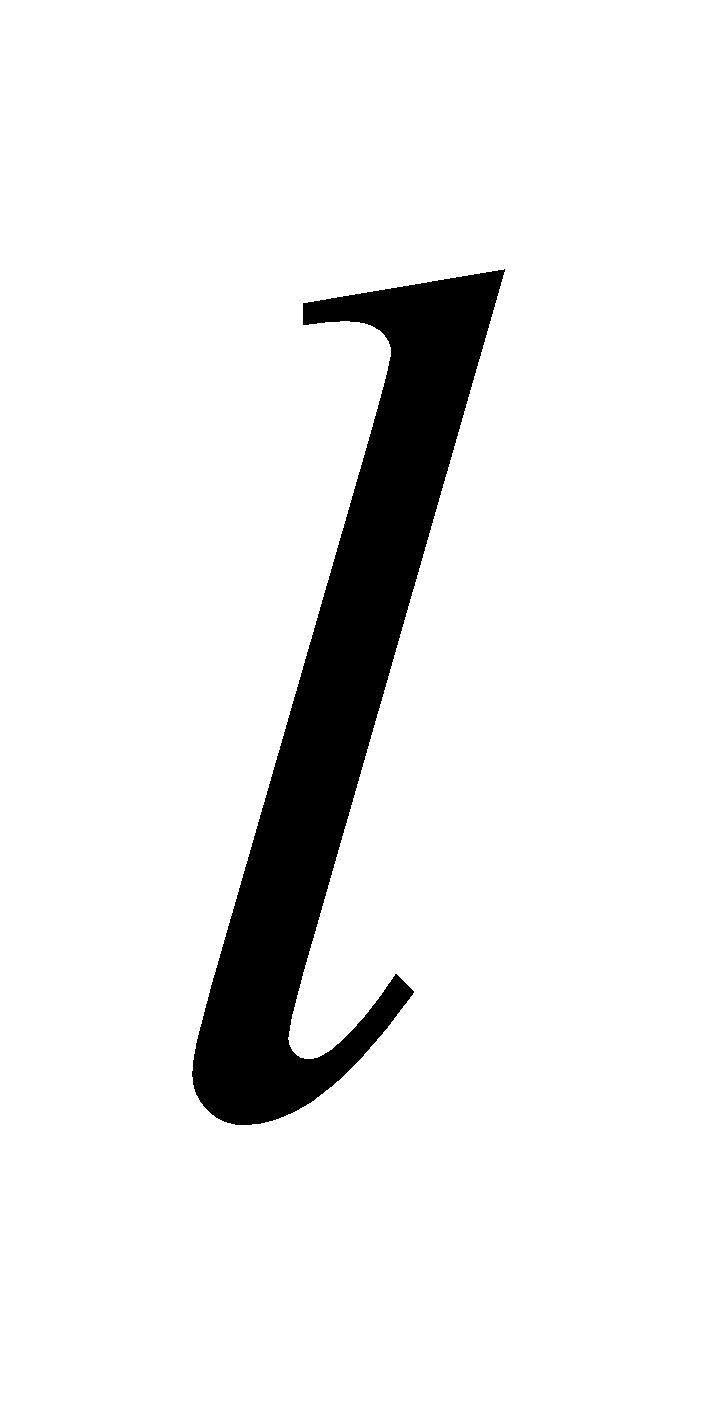
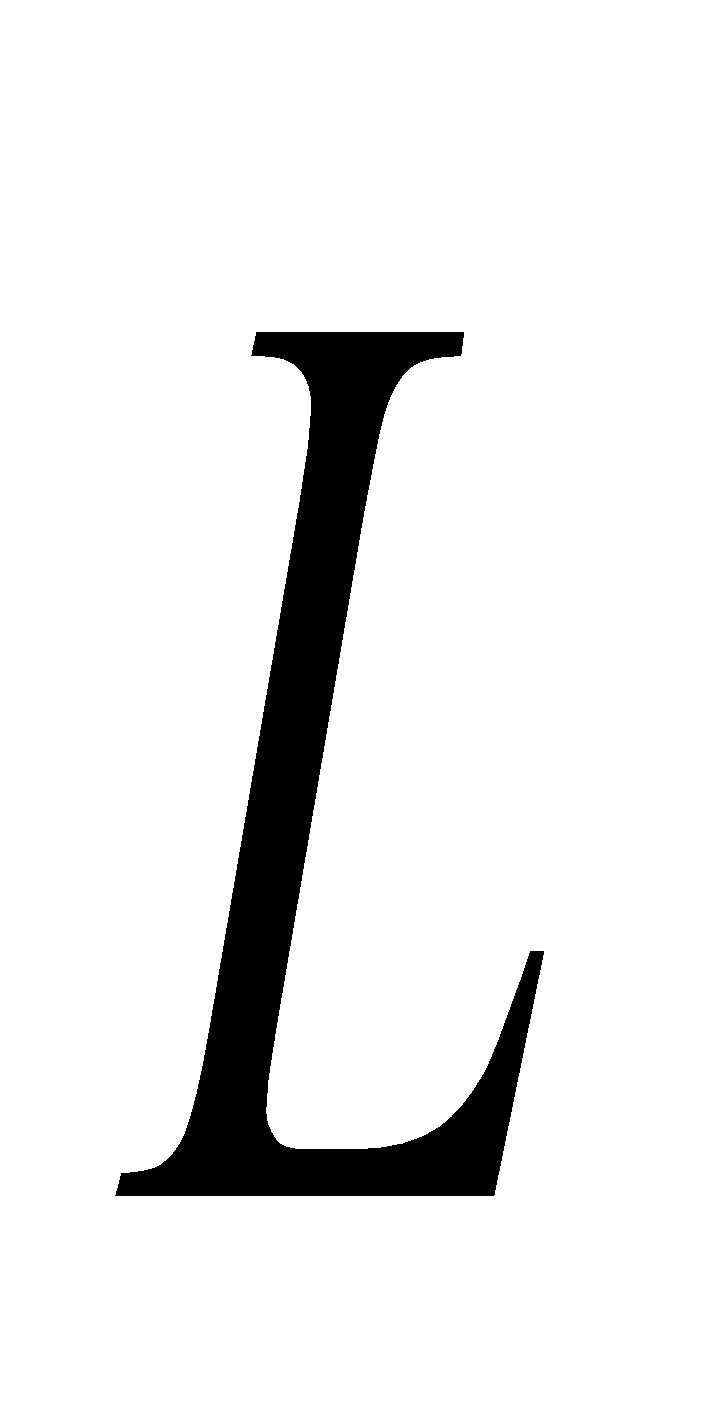
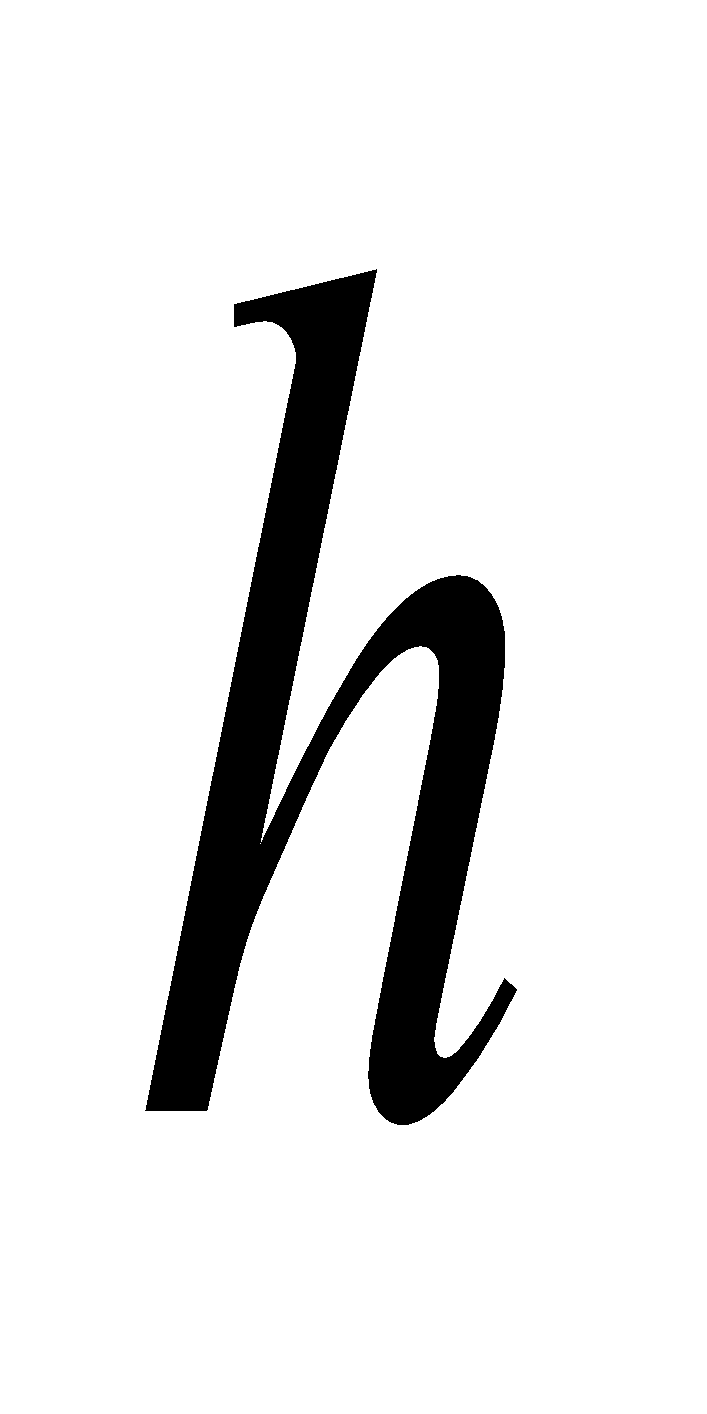
1. Необхідно запобігти замерзанню стічної води в трубах;
2. Забезпечити захист труб від механічного руйнування під діями тимчасового навантаження транспорту, що проїздить;
3. Глибиною закладання випусків з будинків.

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:



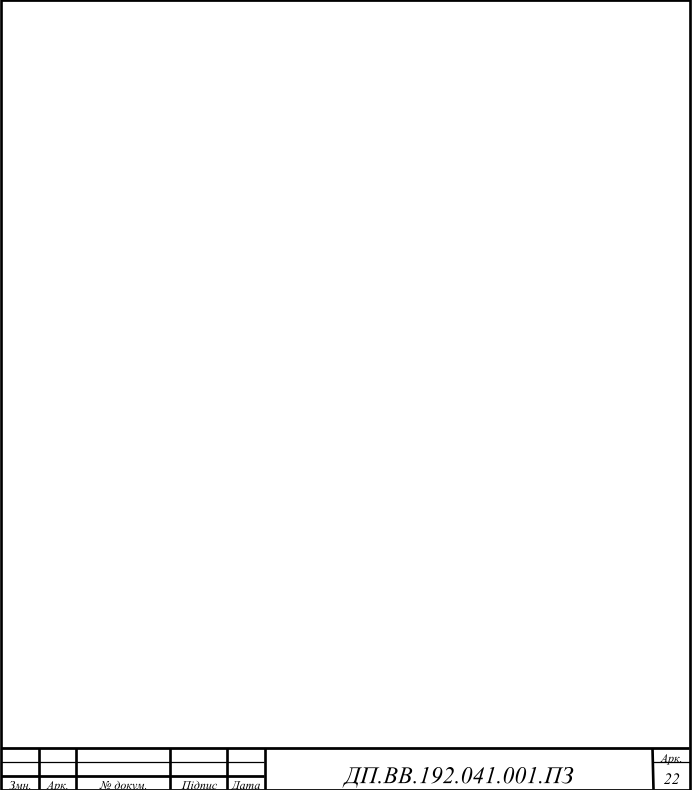
H= h+i(L+I)+𝑍1 − 𝑍2 +∆, м (3.8)

* найменша глиб й на закладання дворової сітки в найбільш віддаленому колодязі (в м);
* довжина дворової або всередині квартальної каналізаційної сітки від червоної лінії забудови до найбільш віддаленого випуску стічних вод (в м);
* довжина труби від червоної лінії забудови до найближчого оглядового колодязя вуличної сітки С (в м);
* нахил дворової або в середньо квартальної лінії (в м);
  + відмітка поверхні землі біля колодязя на вулиці (в м);
  + відмітка поверхні землі біля найбільш віддаленого колодязя дворової або всередині квартальної сітки (в м);
* 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".



Умовні позначення:



В.З. – відмітка землі;

В.Л. – відмітка лотка;

В.B. – відмітка води;



деh - глибина води в трубі:ℎ = 𝑎∙𝑑;

b

𝑏

ℎ - падіння труби ℎ = 𝑖 • 𝑙;

тр тр

ℎ - глибина колодязів.

н

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

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



Перед визначенням відміток відомі наступні величини: глибина колодязя першої розрахункової відмітки, глибини колодязя, глибини води в трубах у всіх розрахункових точках - hb; падіння труб - ℎтр; 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

 =. - ℎн

1. Відмітка лотка в кінці дільниці буде рівна

В.Л.П. В.Л.К.

= - ∆ℎ

𝑏

де ∆ℎ - різниця наповнень води в трубах нижньої і верхньої ділянок,

𝑏

∆ℎ = ∆ℎ − ∆ℎ

𝑏 𝑏ниж 𝑏верх

При змінному діаметрі:

В.Л.П. В.Л.К.

-



=

де - різниця діаметрів труб нижньої і верхньої дільниць,

∆𝑑 = 𝑑 − 𝑑

ниж верх

1. Визначаємо відмітки води кожної дільниці В.В.П. В.Л.П.

+ hb



=

В.В.К. В.Л.К.

= + hb

Гідравлічний розрахунок колектора зводимо в таблицю 3.2.

# Порядок розрахунків

Порядок розрахунків:

Приймаємо початкову глибину закладання колодязя - 2,00 м. Визначаємо відмітку лотка точки .

В.Л.П. В.З.

=

ℎ = 137,1 – 2 = 135,1

н



-

Визначаємо відмітку лотка в кінці дільниці . В.Л.К. В.Л.П.

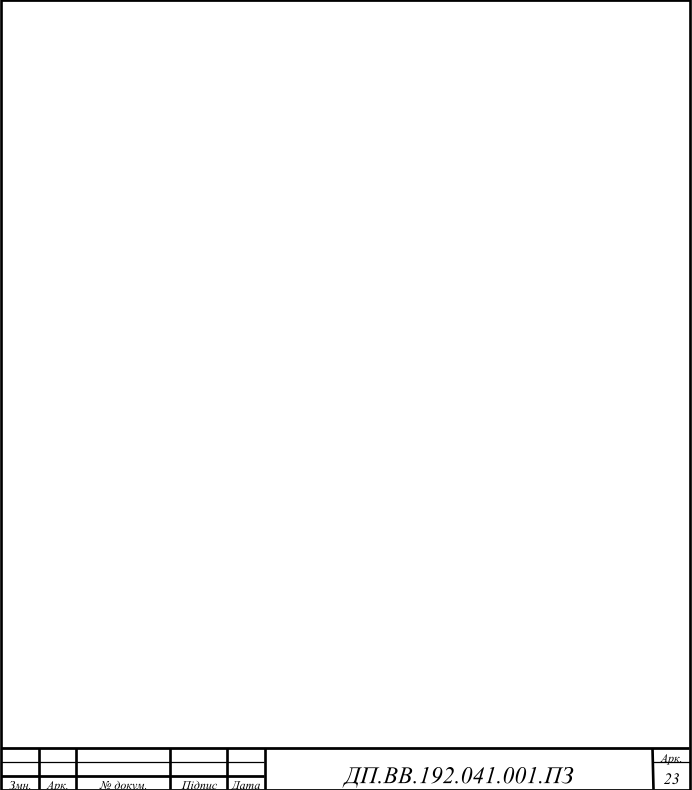
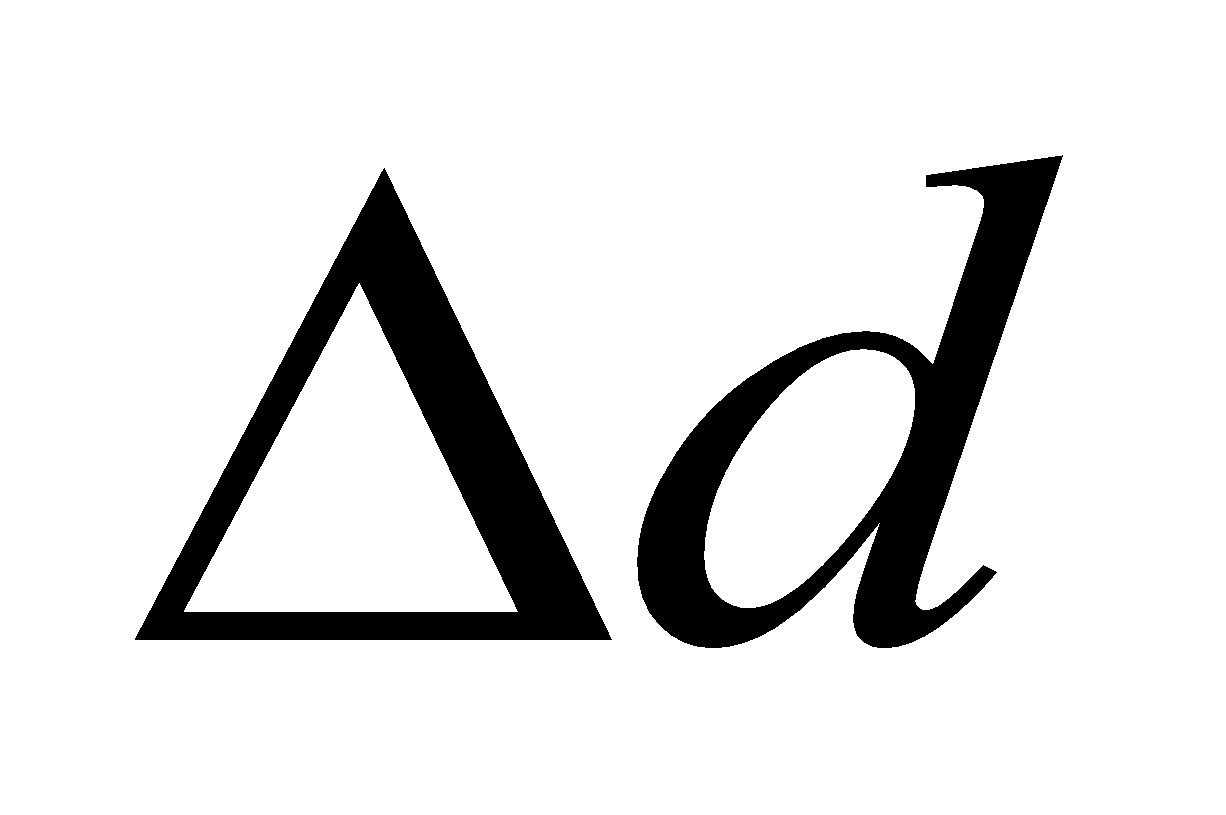
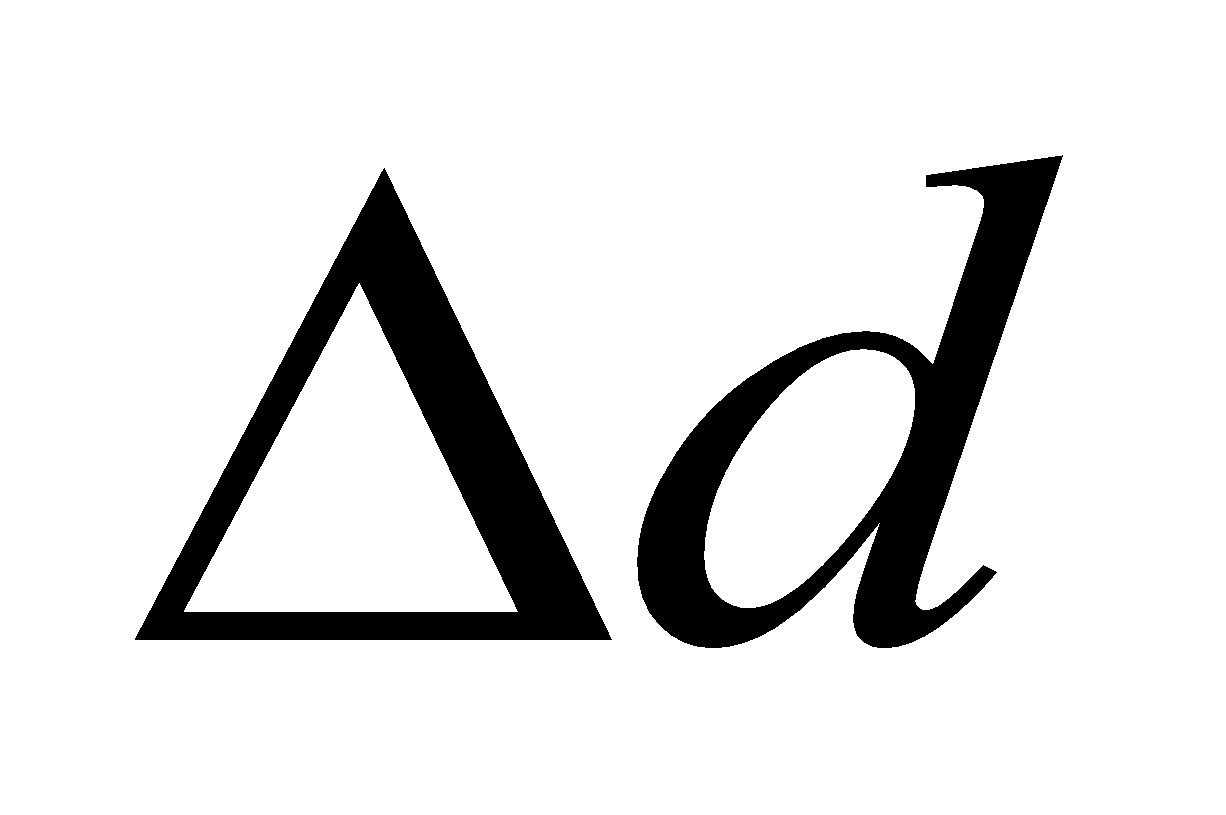


-

=

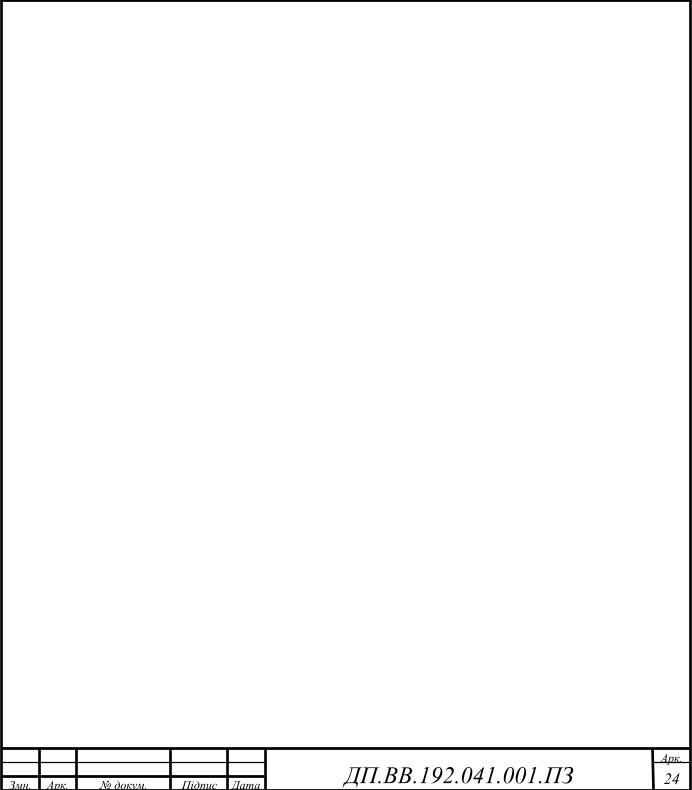
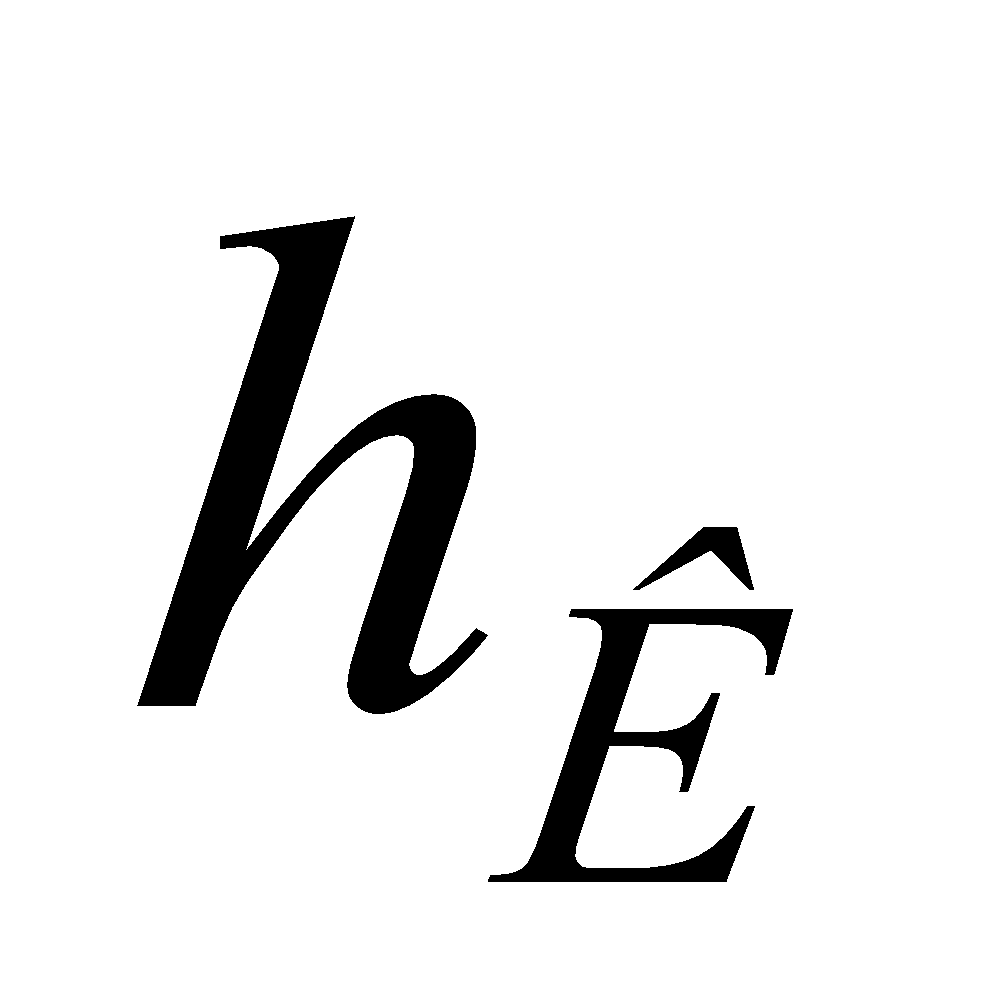
ℎ = 135,1 - 0,368 = 134,5 м.

тр



Визначаємо відмітку лотка на початку дільниці В.Л.П. В.Л.К.

= - hb.= 134,5 – 0,15=134,35 м.



Визначаємо відмітку води в кінці дільниці В.В.К. В.Л.К.



=

+ hb = 134,5 + 0,15 = 134,65 м.

Визначаємо відмітку води на початку дільниці В.В.П. В.Л.П.



+

= hb = 134,35 + 0,15 = 134,5м.

Визначаємо глибину закладання колодязя в кінці дільниці В.З.К. В.Л.К.



-

= 136 – 134,5 = 1,5 м.

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 укладати на незначній глибині з однією умовою: що вони будуть захищені від динамічних навантажень транспорту.

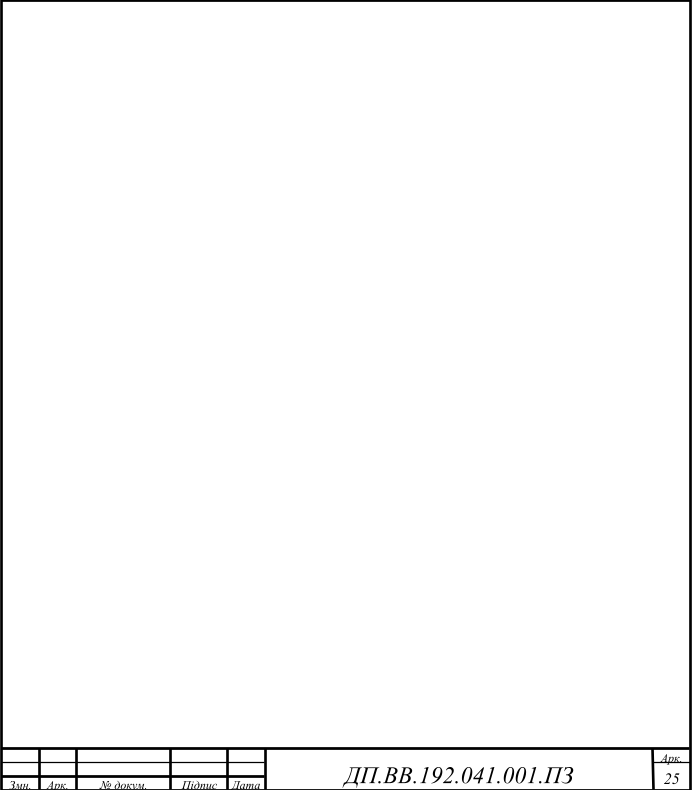
Мінімальну глибину закладання випусків з будинків з конструктивних міркувань приймають рівною 0,65-0,7 м, до верху труби, що забезпечує відведення води від приймальників першого поверху.

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

Міцність конструкцій великих каналів визначається статичними розрахунками.

# 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 дільницях 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.

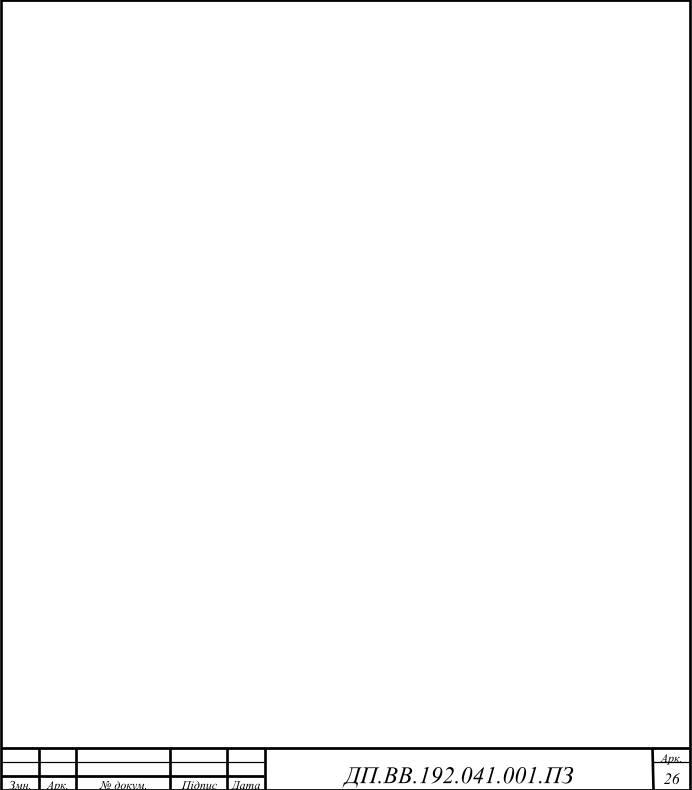
При використанні труб круглого перерізу нижня частина лотка являє собою півколо, а верхня має прямі стінки, що доводяться до шелеги труби.

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 груби.

Вузловий колодязь установлюють в тих місцях, де сполучаються трубопроводи. До одного колодязя може примикати не більше 90° відносно напряму 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 приєднуваних каналів, кількості їх і кутів між ними камери можуть мати різну конфігурацію в плані.

Дворову сітку приєднують до колекторів, як правило, в оглядових колодязях. 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 колодязі передбачають для промивки сітки в початкових дільницях каналізаційної сітки там, де через недостатні швидкості можливе випадання осадів.

Перепадні колодязі 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 колодязями; для труб діаметром 450 мм і більше у вигляді водозливу з водобоєм.

Перепадний колодязь першого типу складається з вертикальної частини, яка розташована поза камерою колодязя. 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 колодязя від кінця підвідної до початку відвідної труби дорівнює сумі 1,5 діаметра і 1,18 м.

Гідравлічний розрахунок перепадних колодязів першого типу не проводиться.

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

# 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 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 всередині 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 проектуються, 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.

# Пісколовки

Пісколовки призначенні 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 тяжкі мінеральні забруднення, дрібні органічні частинки не повинні осідати. Пісколовки розташовуються на затримання піску 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 вверх та пісколовки з гвинтовим рухом води.

Пісколовки необхідно передбачати при продуктивності станції очистки стічної води вище 100м3 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 складаєтьсяз 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 вибирати тип пісколовки визначаємо максимальні добові витрати

𝑁•𝑞 •𝐾 3

𝑄

= , м

𝑚𝑎𝑥.доб

(3.9)

𝐻

1000

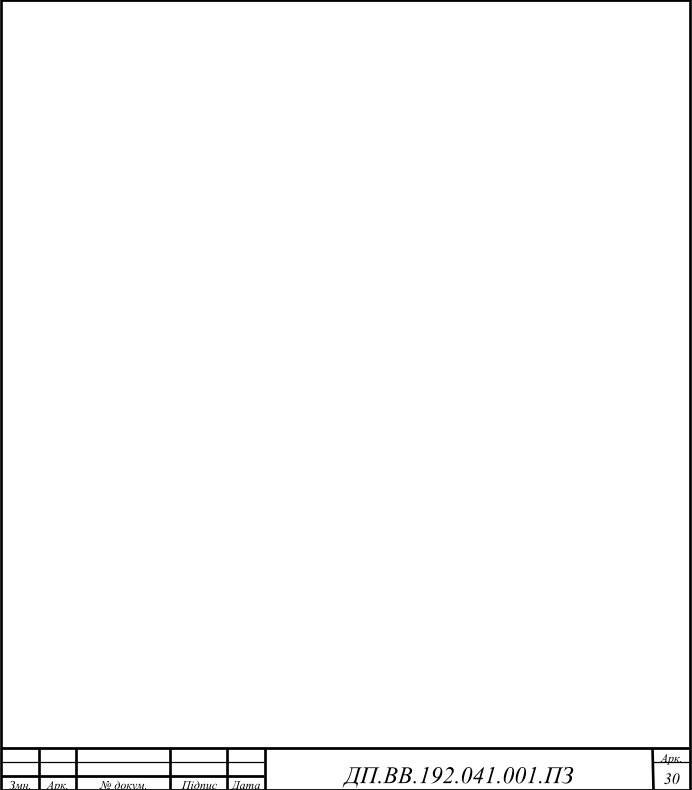
/добу

𝑄 = 820∙196,65∙1,1

3/добу

𝑚𝑎𝑥.доб

1000 = 177, 378 м

Так як добові витрати становлять 132 3/добу проектуємо горизонтальну пісколовку пропускної здатності 140 3/добу;

м

м

* З кількістю відділень 2 шт;
* Довжиною 18 м
* Шириною відділень 4,5 м;
* Наповнення 0,67

Згідно вимогам ля горизонтальної пісколовки слід приймати ;

* гідравлічну крупність піску

𝑈 = 18 − 24 мм/с;

𝑂

* швидкість руху стічної води;

𝑉 =0,3 м/с; 𝑉 = 0, 10 − 0, 15 м/с;

𝑚𝑎𝑥 𝑚𝑖𝑛

* тривалість протікання стічних

менше 30 с;

вод при максимальному притоці не

* розрахункову глибину пісколовок;

Н = 0,25 ÷10м

р

# Розрахунок пісколовки

1. Довжина проточної частини пісколовки;

𝐾∙1000∙ Н •𝑉

р 𝑚𝑎𝑥

=

𝑙

𝑈

𝑝

𝑂

(3.10)

Де 𝑉 – швидкість руху стічної води, 𝑉 = 0,3 м/с

𝑚𝑎𝑥 𝑚𝑎𝑥

Н – розрахункова глибина пісколовки,

р

Н = 0, 55 м

р

𝑈 – гідравлічна крупність піску,

𝑂

𝑈 = 24 мм/с

𝑂

К – коефіцієнт, що враховує вплив характеру на швидкість осідання піска в пісколовці, К=1,1

𝑙 = 1,1∙1000∙0,55∙0,3 = 7, 56 м

24

𝑝

Приймаємо 𝑙 = 8м

𝑝

1. Площа дзеркала води в пісколовці

𝑞 2

, м

(3.11)

𝐹 =

𝑚𝑎𝑥

𝑈

𝑂

𝐹 = 1,5334 2

0,024 = 63, 891, м

Загальна ширина пісколовки

(3.12)

𝐵 =  63,891 = 7, 98 м

8

𝐵 = 𝐹 , м

𝑝

𝑙

1. Тривалість притоку води

𝑙

𝑡 = 𝑝 = 25, 2 с

𝑉

𝑚𝑎𝑥

1. Об’єм осадочної частини

𝑊 =

𝑜𝑐

(3.13)

𝑁 ∙𝑎∙𝑇

3

роз

, м

1000

𝑊 = 32800∙0,02∙2 3

𝑜𝑐

1000 = 1, 312 , м

Де Т – час зберігання осаду – 2 доби Висота шару осаду;

(3.14)

𝑊

𝑜𝑐

, м

ℎ =

2 𝐹

ℎ = 1,312 = 0, 02м

63,891

2

1. Глибина пісколовки

𝐻 = 𝐻 + ℎ + ℎ

𝑃 2 3

(3.15)

H= 0,55+ 0, 02 + 0, 3 = 0, 87м

ℎ − виосота борту пісколовки, ℎ = 0,3м

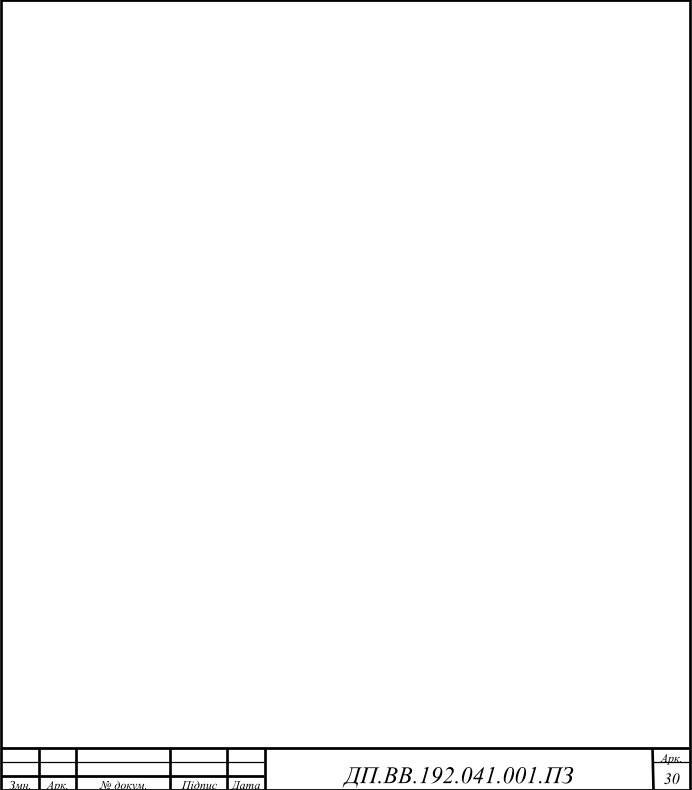
3 3

При великих навантаженнях і для полів в районах з довгим періодом необхідна для літніх умов площа полів може бути недостатня для розміщення на ній всієї мали стічних вод в зимній період.

Для полів фільтрації захисні зони встановлені при витраті стічних вод до 5000 3/добу

м

Визначаємо корисну площу



(3.16)

𝑊

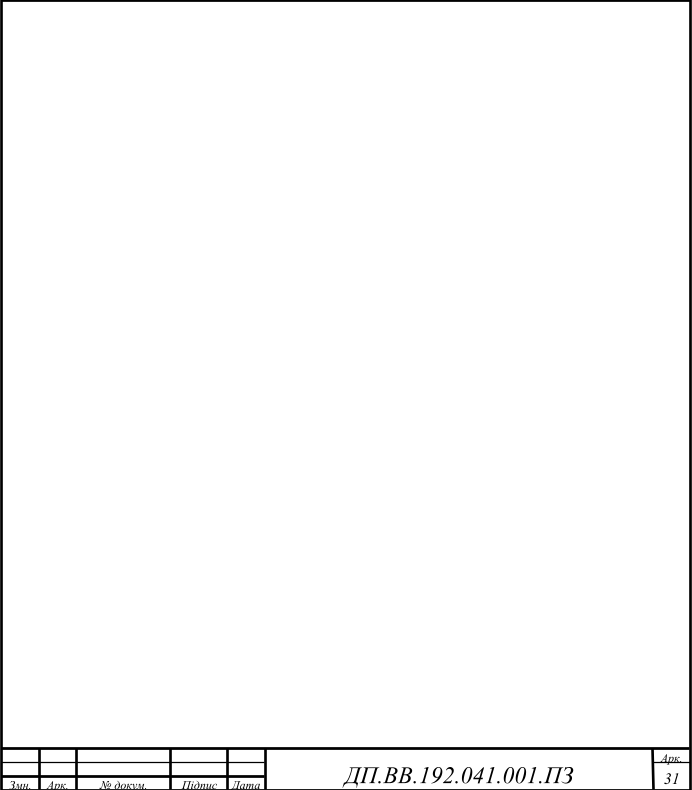
кор

𝑄

𝑞

=

0

𝑊

кор

Де 𝑄 – витрати стічних вод

= 177,378 = 1, 97 га

3

90

𝑞 - завантаження стічних вод на поля фільтрації, м

0

/га на добу.

Визначаємо необхідну площу резервуарних полів фільтрації

𝑎∙𝑄

𝑎•𝑊

•𝑞

(3.17)

𝑊 =

𝑝

𝑞 =

ф

кф 0

𝑞

ф

Де 𝑎 – коефіцієнт, що залежить від середньорічної температури в районі

полів фільтрації 𝑎 = 0, 75

𝑞 – розрахункова норма навантаження на резервуарі фільтраційні

ф

ділянці полів, , м /га на добу.

3

(3.18)

𝑞

𝑊 = 0, 75∙1, 97∙0, 3 = 0, 44

𝑝

При 𝑎 = 0, 75;

0 = 0, 3

ф

𝑞

Резервна площа рівна 33%

Визначаємо повну розрахункову площу полів фільтрації;

𝑊 = 𝑊 + 𝑊 + 𝐾(𝑊 + 𝑊 )

кф 𝑝 кф 𝑝

(3.19)

𝑊 = 1, 97 + 0, 44 + 1, 1(1, 97 + 0, 44) = 5, 92

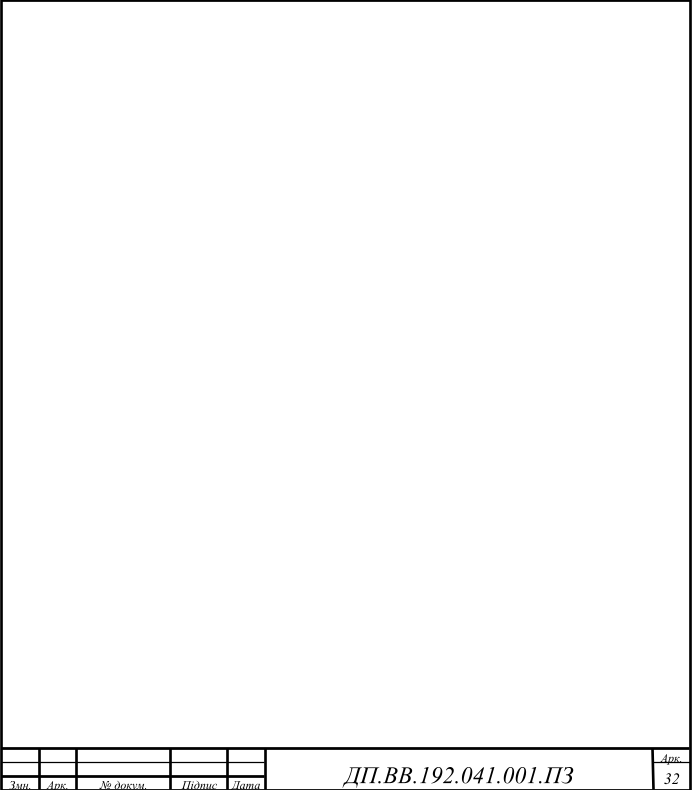
# Відстійники

Відстоювання з найпростішим і поширеним у практиці способом відділення з стічних вод нерозчиних 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 ти же 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 45о.

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

(3.20)

𝐻

0 (3,6 ∙𝑇)

=

𝑈

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

Т- тривалість відстоювання Т≤1, 5 год.

* 1. Приймаємо Н=3м, Т=1 год. тоді

𝑈 = 3 =0,83мм/с

(3,6 ∙1)

0

* 1. Початкова концентрація стічних вод по завислим речовинам

Р = 186, 4 мм/л

з.н

С= 50%

З формули ефективності

100(Р −Р )

(3.21)

С= 1 2

1

Р

Визначаємо концентрацію стічних вод по завислим речовинам

Р (100−С)

1

=

Р

2 100

(3.22)

Р = 186,4(100−48) =96,93мг/л

100

2

Р - початкова концентрація стічних вод по завислим речовинам, в

1

даному випадку – це концентрація змішаних вод, тобто Р = Р = 186, 4мг/л

1 з.н

Так, як Р < 150мг/л(96,93<150), то передчасної аерації не потрібно.

2

* 1. Гідравлічна крупність піску:

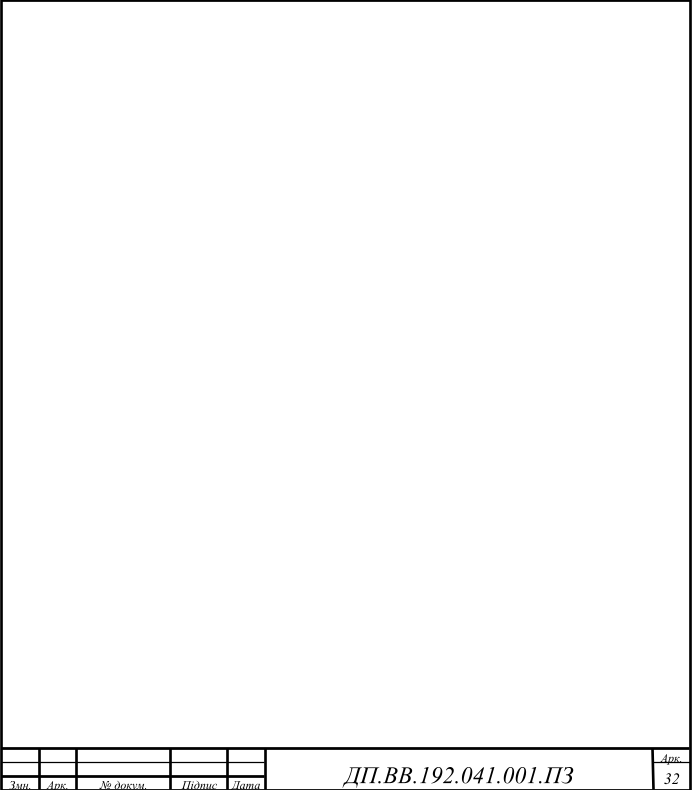
𝑈 = ( 1000∙К∙Н )∙𝑊

0 𝑑•𝑡(𝐾• 𝐻 𝑛

При К=0,35 Н=3м d=0,95 t=1068c

ℎ )

(3.23)

(𝐾 •  𝐻 𝑛=1,29

ℎ )

W- швидкість лише 5 мм/с

1000∙0,35∙3

= ( )∙1 = 0, 4мм/с

𝑈

0 0,95∙1068∙1,29

* 1. Радіус вертикального відстійника

(3.24)

R=

44,34 44,34

3,6∙3,14∙0,35∙0,4 1,58

R=

= 5, 3

𝑄

3,6∙π∙𝐾∙𝑈

0

При n=4

(3.25)

1 177,378

1

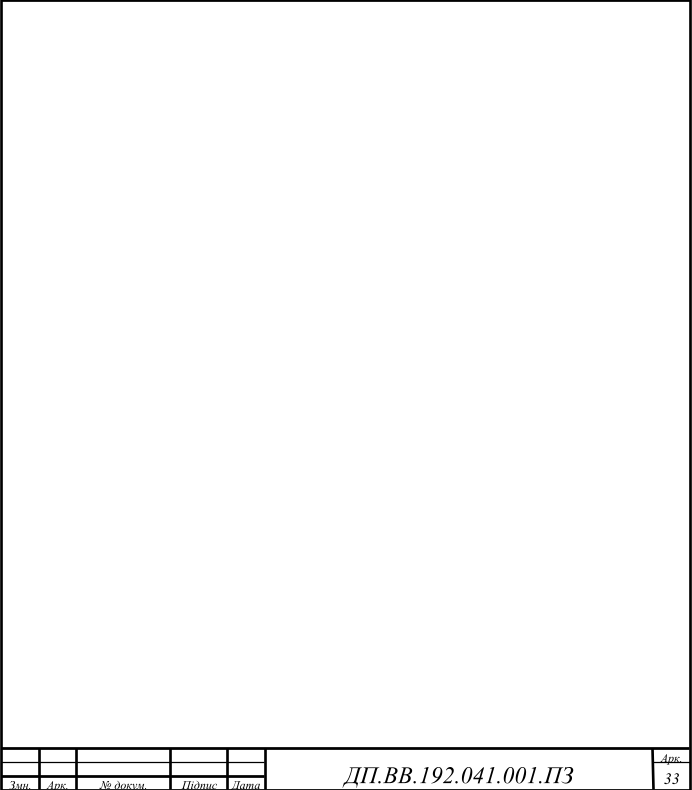
𝑄 =

3

𝑄 4

𝑄 = 4 = 44, 34м

/год.

* 1. Приймаємо діаметр відстійника ∅ = 6м
  2. Висота усіченого конуса при куті нахилу стінок τ = 50° і діаметра максимального майданчика конуса ∅ = 4м

(3.26)

ℎ = 1, 2(6 − 0, 4)1, 2 = 3, 36м

𝑘

* 1. Будівельна висота відстійника ( його глибина );

ℎ = 1, 2(𝐷 − 𝑑)𝑡𝑔α

𝑘

(3.27)

При Н=3м

Н = 𝐻 + ℎ + ℎ + ℎ

б 𝐻 𝑘 б

Н = 3 + 0, 3 + 3, 36 + 0, 3 = 6, 96м

б

Висота нейтрального шару ℎ = 0, 3м

𝐻

Висота конуса ℎ = 3, 36м

𝑘

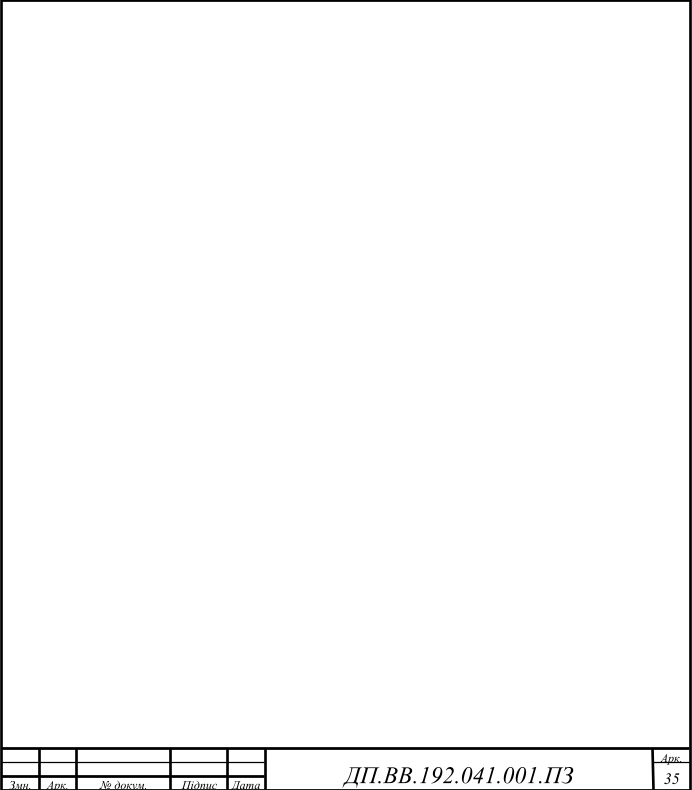
Висота борта над рівнем води

ℎ =0,3м

б

* 1. Приймаємо 4 відстійника зі слідуючими даними: Діаметр відстійника ∅ = 6м

Загальна висота Н=7,8 м

Висота конічної частини Н = 3,4 м

к

# Піскові майданчики

Піскові майданчики являють собою сплановані карти відокремлені валиками між собою. Висота валика 1-2м. 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 3м3/м2 в рік з періодичним вивезенням підсушеного піску.

Визначаємо кількість піску що поступає на майданчики на протязі року:

(3.28)

𝑊 = 0,02∙820∙365 = 5, 98

3/рік

𝑎∙𝑁 ∙365

𝑝

=

𝑊

𝑝 1000

𝑝 1000 м

Розведення піску водою приймається в відношенні 1:10 Об’єм піску з урахування розбавлення:

3

𝑊 = 5,98∙10 = 60 м

𝑝

/рік

(3.29)

Визначаємо площу піскового майданчика

F=  60 =20 2

𝑊

F = 𝑝

3

3 м

Приймаємо 2 карти площею f=F/2=20:2=10м2 з розмірами a·b=3·4м (3.30) При цьому f=25м2

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

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 огороджені 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 грунтових вод на глибині

не менш 1,5м від поверхні карт і тільки якщо фільтрації мулових вод проходить в грунт.

Робочу глибину карт приймають 0,7 – 1м, висоту огороджувальних 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=75мм, 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 =22527 чоловік ( по завислим речовинам )

𝑝

𝑁 =33777 чоловік ( по БПК )

𝑝

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

1. Добовий об’єм збродженого осаду визначаємо по формулі:

(3.31)

𝑊 = 0,8∙22527+0,8∙33777

𝑊

заг

3/добу

0,8∙𝑁 +0,8∙𝑁

𝑝 𝑝

=

1000

заг

1000 = 45, 04 м

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

𝑊 ∙365

=

(3.32)

𝑆 = 45,04∙365 = 13700, 64 2

𝑆

роб

заг

𝐾

роб

1,2 м

1. Корисна площа

𝑆 = (1, 2÷1, 4)

𝑘

2

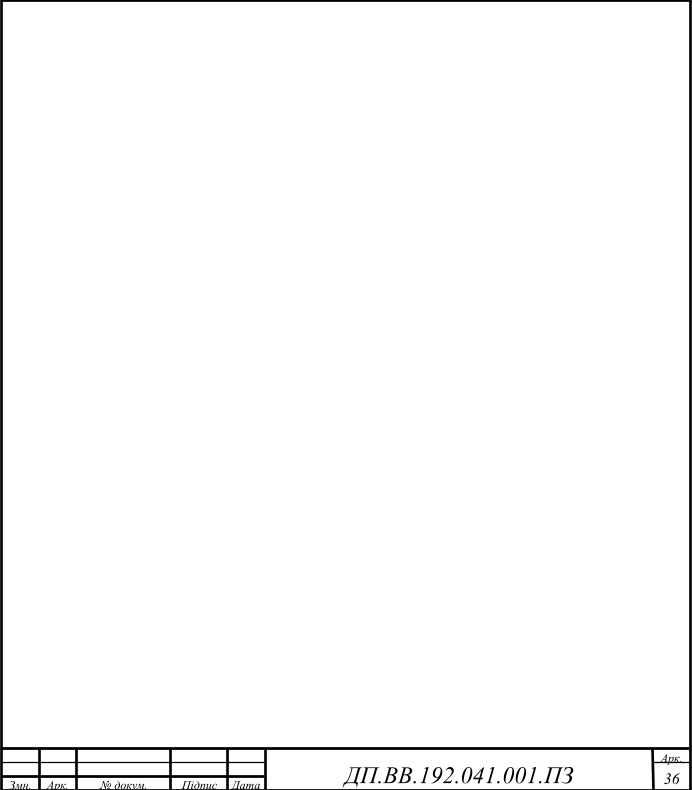
(3.33)

𝑆

роб

= 1, 2∙13700, 64 = 11417, 2 м

1. Приймаємо висоту напуску мулу рівню 0,3м, тоді площа заливаємих карт:

𝑊

заг

𝑓 =

0,3

𝑓 =  45,04 =150,13

0,3

(3.35)

1. Приймаємо ширину карти b=3м, тоді довжиною карти

𝑓

L =

𝑏

l =  150,13 =50,014

3

(3.36)

Приймаємо розмір карти 50 м

1. Висота намерзання :

𝑊 ∙𝑇∙𝐾

ℎ = заг 2

𝐻 𝑆 ∙ 𝐾

(3.37)

роб 1

ℎ = 45,04∙50∙0,8 = 0, 26мДе 𝑇- період намерзання 𝑇 = 50 днів

13700,64∙0,5

𝐻

𝐾 - коефіцієнт, що враховує площу що відводиться від намерзання

1

𝐾 = 0, 75÷0, 8

1

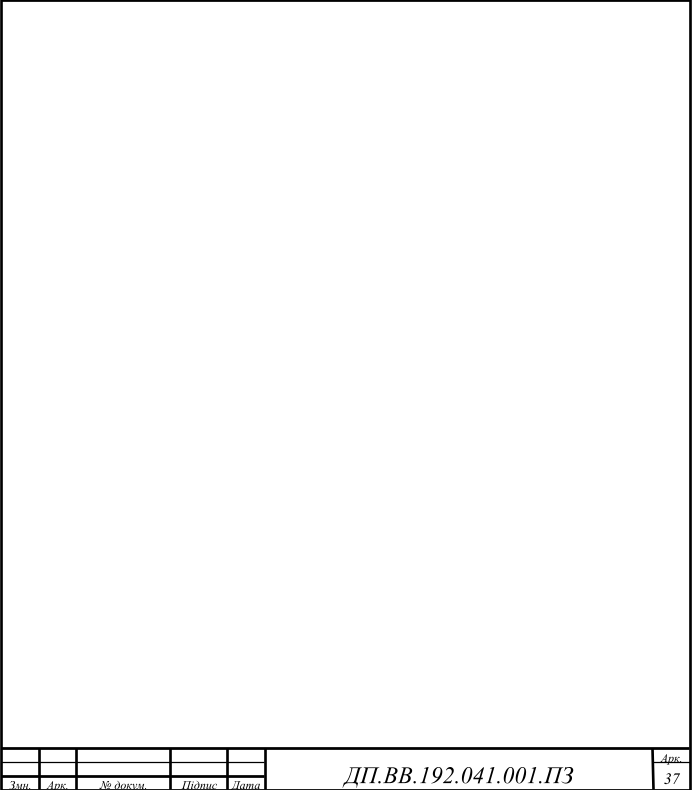
𝐾 - коефіцієнт, що враховує зменшення об’єму осаду за рахунок

2

земляної фільтрації і випаровування

𝐾 = 0,5÷0,75

2

1. Висота валика ℎ = ℎ = 0, 26 + 0, 1 = 0, 36 м

𝑏 н

(3.38)

Приймаємо 1м

* 1. **Поля фільтрації**

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

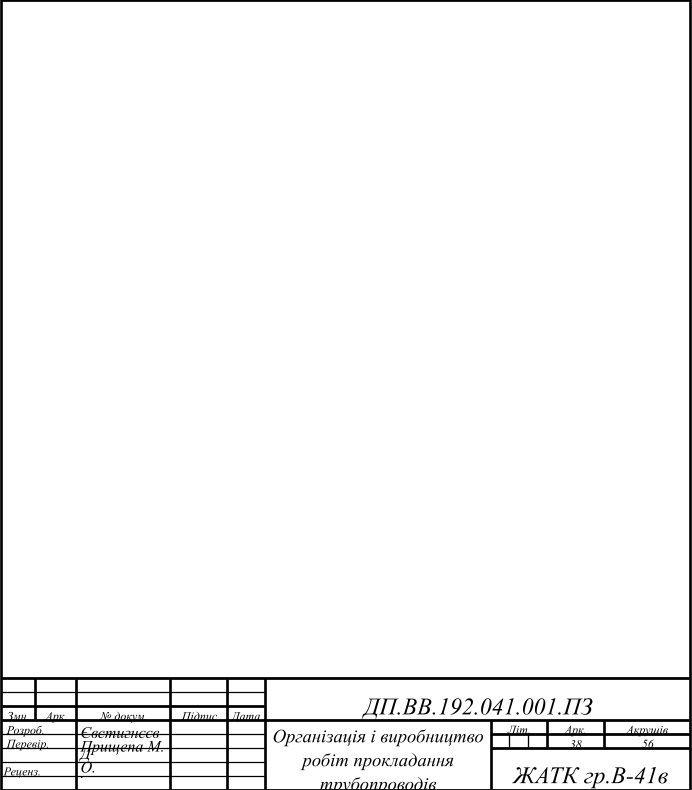
Полями зрошення називають спеціально підготовлені і сплановані земляні дільниці що призначені для очистки стічних вод.

Суть процесу очищення складається в тому, що при фільтрації стічних вод грунт 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.

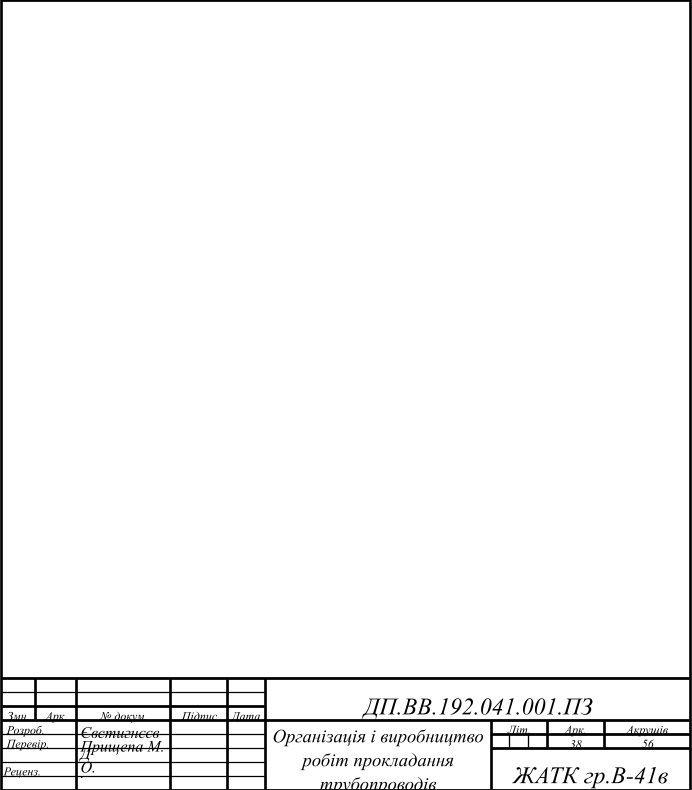
Ступінь очищення на полях фільтрації значно знижується в зимній період, так як при зниженні температури уповільнюється або зовсім припиняються біологічні процеси.

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

# 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 очищуваної 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.

1. **ОРГАНІЗАЦІЯ І ВИРОБНИЦТВО РОБІТ ПРОКЛАДАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ**

# 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.

# Зняття рослинного шару грунту.

Для того щоб визначити об’єм рослинного шару грунту, нам необхідно знати ширину траншеї поверху.

Знаходимо ширину траншеї поверху:

В =Д+0,5 (4.39)

д

В =0,250+0,5=0,75 м

д

Де, Д- діаметр трубопроводу, ∅250мм

Визначаємо ширину траншеї поверху:

(4.41)

(4.40)

Де ℎ −глибина промерзання грунту

тр

Визначаємо глибину траншеї

В = 0, 9 + 0, 250 + 0, 5 = 1, 65

т

ℎ = В +2• 𝑑 • ℎ

т д т

В =

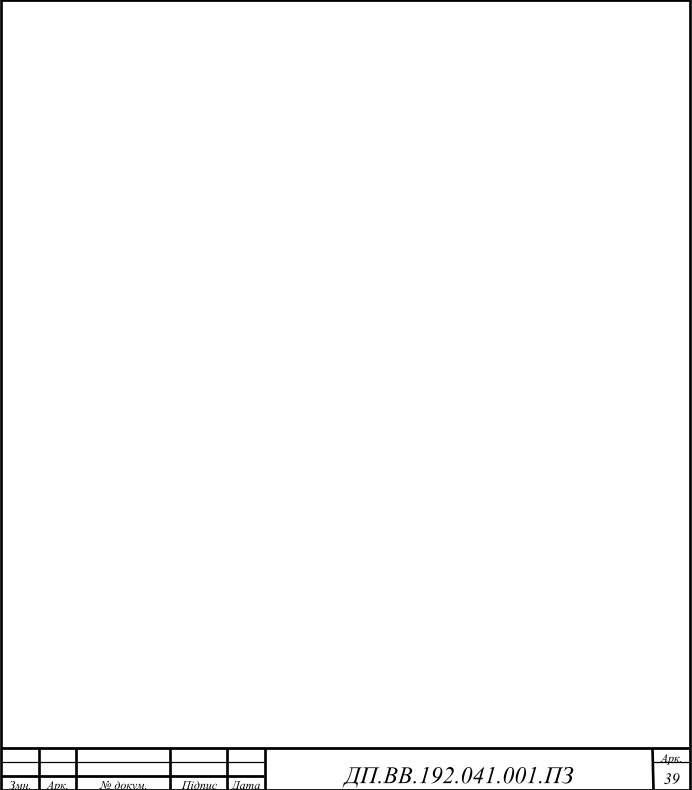
т

ℎ + Д + 0, 5

тр

ℎт = 0, 75 + 2 + 0, 250∙2 = 3, 25

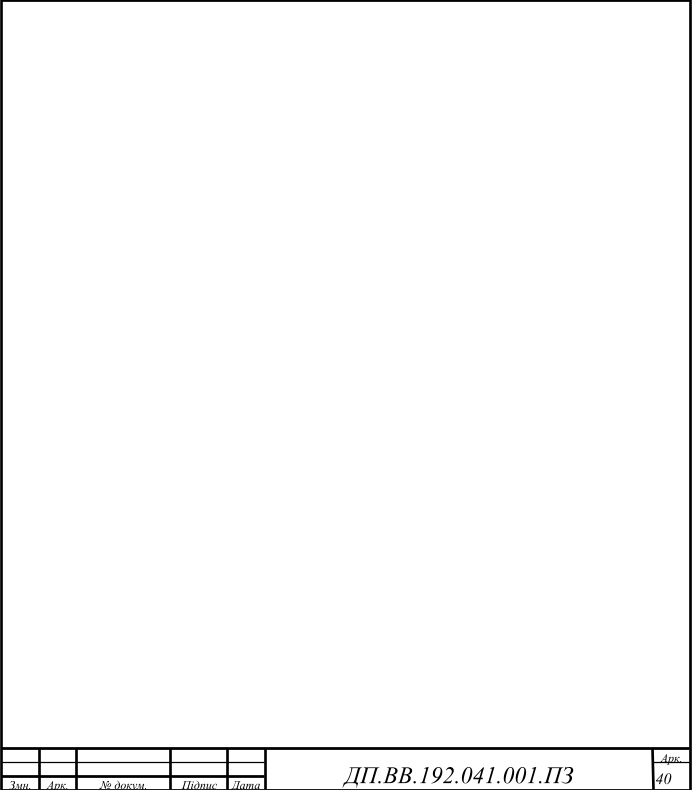
**Відомість розрахунку об’ємів земляних робіт при влаштування траншеї**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Назва робіт | Одиниці виміру | Кіль-кіст ь |
| 1 | Зрізання рослинного шару ґрунту | 3  м | 21693 |
| 2 | Розробка ґрунту в траншеї | 3  м | 8212 |
| 3 | Копання приямків (2%) | 3  м | 81,2 |
| 4 | Розробка ґрунту в місцях  влаштування колодязів (5%) | 3  м | 46 |
| 5 | Зворотня засипка траншей: а) попередня засипка  б) кінцева засипка | 3  м | 8424 |
| 6 | Рекультивація траншей відводу | 3  м | 21693 |

Розрахункова схема для визначення об'єму зняття рослинного шару грунту:



*B-* ширина зняття рослинного шару грунту;

*g-* ширина вкладання кавальєрів з мінерального грунту;

*c-* ширина траншеї по верху;

*b-* ширина траншеї по дну;

*h-* глибина траншеї.

# Календарний план будівництва.

Календарні плани відносять до основних документів проектів організації будівництва і виробництв а 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, виконуємих 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 слідуючі

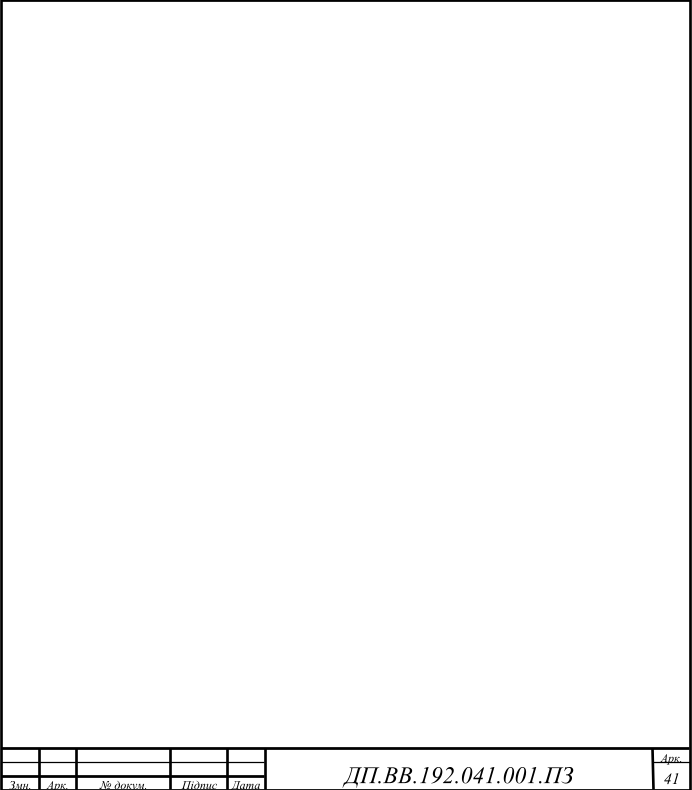
дані:

-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.

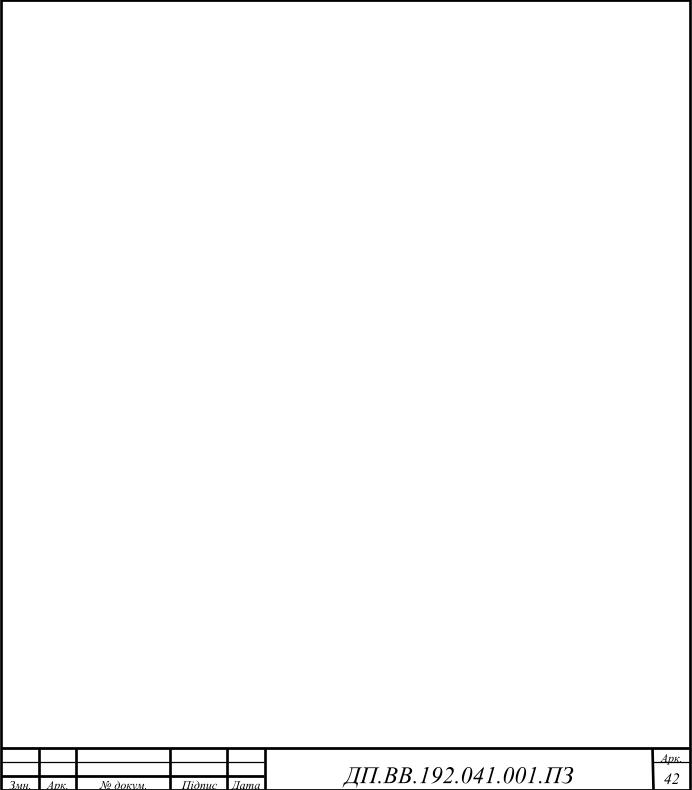
Плани розробляють на рік, місяць, тиждень, добу. Велике значення для оперативного керування будівництво має тижнево-добове планування.

# Охорона праці

Охорона праці – це система правових, соціально – економічних організаційно - технічних і лікувально – профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров’я і працездатності людини в процесі праці. В поняття охрони праці входять і всі ті заходи, що спеціально призначенні для створення особливих полегшених умов праці для жінок і неповнолітніх, а також працівників з зниженою працездатностю.

Охорону праці і здоров’я громадян віднесено до пріоритетних напрямків соціальної політики України. Так, Конституція України одним з основних соціальних прав громадян, визначає право кожного на належні , безпечні й здорові умови праці, встановлює, що використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров’я, забороняється.

# Завдання охорони праці

* проектування підприємств, технологічних процесів і конструювання обладнання з обов’язковим виконанням вимог охорони праці;
* знаходження оптимальних співвідношень між різними факторами виробничого середовища, що дозволяє забезпечити мінімум несприятливого впливу їх на здоров’я працівників;
* встановлення, законодавче оформлення визначених норм кожного з несприятливих або небезпечних факторів, систематичний контроль за їх застосуванням;

До роботи допускаються особи, які досягли вісімнадцятирічного віку, які пройшли медичне обстеження перед влаштуванням на роботу і щорічне, отримавши необхідне щеплення, та отримали довідку про стан здоров’я.

До початку роботи робітники повинні пройти інструктаж по охороні праці і техніці безпеки.

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”.

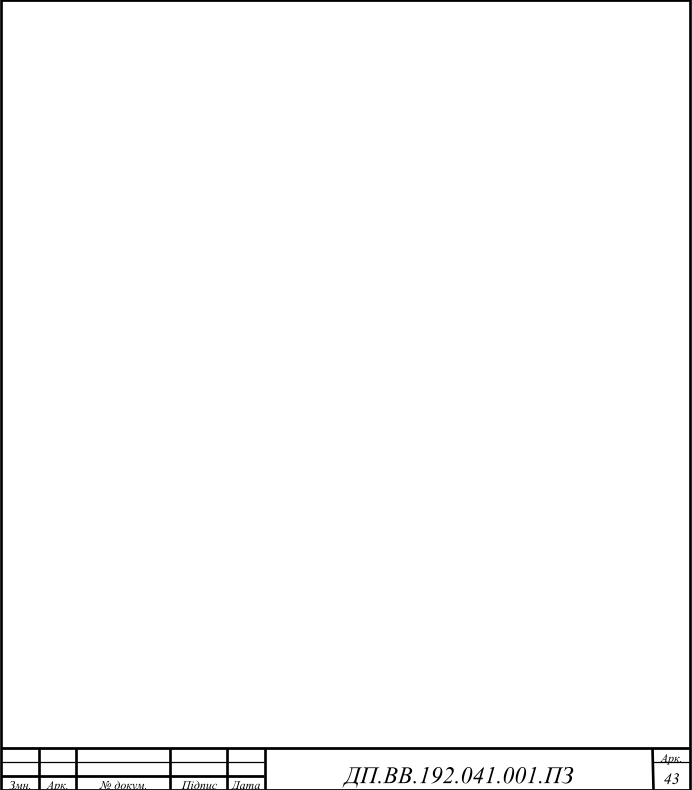
Ремонтувати обладнання, що знаходиться під водою, допускається лише після звільнення резервуара від води. Роботу повинна виконувати бригада, що складається з трьох чоловік. Проводити ці роботи одному працівнику забороняється.

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 підсвічення 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.

* 1. **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.

При огляді, ремонті та експлуатації каналізаційної мережі та споруд очисної станції необхідно дотримуватися правил техніки безпеки.

При експлуатації водопровідних та каналізаційних мереж, колодязів і камер потрібно додержуватися таких вимог:

1. при зовнішньому огляді мережі спускається робітником у колодязі забороняється. Кришки колодязів слід відкривати гачком і ломом

( забороняється руками);

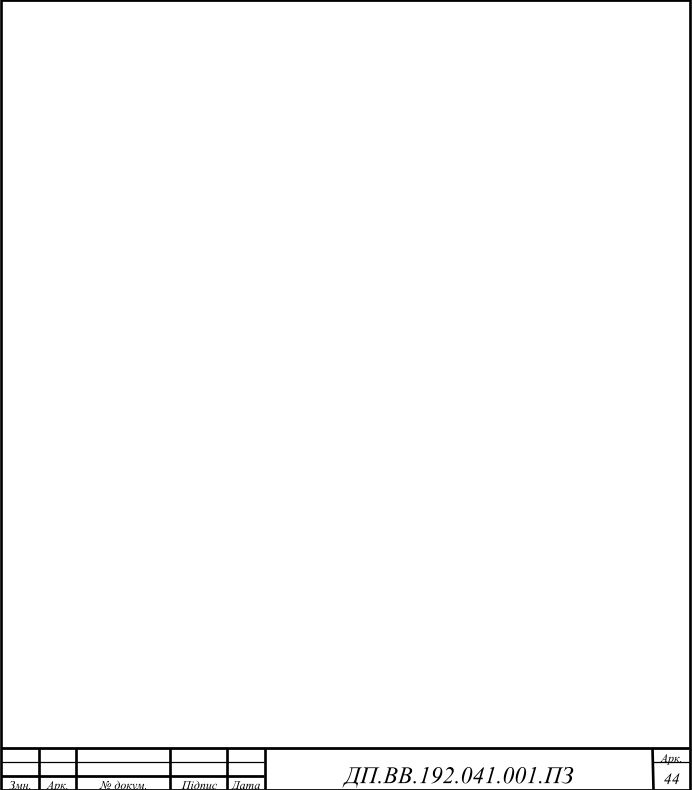
1. профілактичне прочищення виконує бригада з 3-6 осіб під керівництвом бригадира;
2. до роботи пов’язані зі спуском у колодязь, допускається бригада у складі не менше 3-х осіб (один у колодязь, другий на поверхні, третій для спостереження за працюючими та надання допомоги);
3. для роботи в колодязях, камерах і колекторах бригада повинна мати запобіжний пояс з мотузкою, киснево-ізолюючий протигаз зі шлангом на 2м довшим за глибину колодязя, дві шахтарські лампи або газоаналізатор, акумуляторний ліхтар напругою не вище 12В, вентилятор, захисні переносні знаки, ломи.

Перед спуском робітника в колодязь слід ретельно перевірити відсутність газів за допомогою газоаналізатора, до видалення газу, спускання в колодязь заборонено.

Забороняється використовувати відкритий вогонь.

Якщо газ неможливо видалити, робітники спускаються в колодязь в протигазі зі шлангом, в таких випадках робота в колодязі без перерв повинна тривати не більше 10хвилин.

- заборонено спускатися без запобіжного поясу з мотузкою;

* при роботі з лебідкою заборонено перебувати в середині колодязя, направляти трос руками чи ногами;
* заборонено працювати без рукавиць і спецодягу.

Робітники, які обслуговують очисні споруди, повинні пройти курс навчання і мати свідоцтво на право допуску до роботи на цих спорудах.

В колодязях і колекторах мережі водовідведення можуть знаходитися шкідливі для людського організму гази (метан, вуглекислий газ, сірководень). Вони проникають через грунт 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.

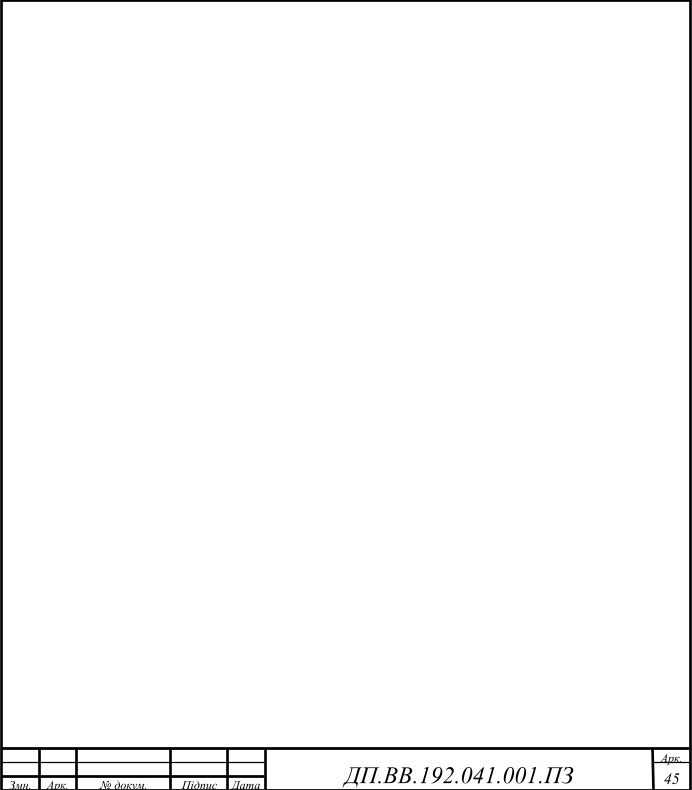
Перед технічним оглядом прохідного каналу каналізаційної мережі попередньо проводять підготовку, яка гарантує безпеку. За 6-8 годин до початку роботи канал звільнюють від стічної води, відкривають кришки оглядових колодязів для провітрювання, ставлять у колодязя чергових.

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 степені забрудненості стічних вод.

Засмічення в мережах видаляє аварійна бригада, яка складається з 4 чоловік. Бригада забезпечується стальною 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 ІІІ-4-80\* “Техніка безпеки в будівництві”.

В приміщенні біофільтрів повинна бути штучна вентиляція, яка забезпечує 5-кратний обмін повітря в годину.

Всі огородження повинні бути в справному стані.

Ремонтувати обладнання пісколовок, відстійників, які знаходяться під водою, допускаються тільки після звільнення його від води.

Забороняється експлуатація полів фільтрації при відсутності перехідних настилів з перилами через відкриті лотки та канали. Всі проходи відкритих майданчиків очисних споруд в зимній період необхідно своєчасно очищати від льоду і снігу і посипати піском.

Робітники, які обслуговують очисні споруди повинні підлягати щоденному медичному огляду, забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, а також повинні пройти навчання по наданню першої допомоги при травмах, опіках і отруєннях.

В приміщеннях де є можливість виникнення і поширення газу (метан, хлор) заборонено використовувати відкритий вогонь та палити.

По закінченню роботи потрібно ретельно вимити руки, промити очі тампонами вати, змоченим в дистильованій воді і змазати руки гліцерином. Чистий одяг має зберігатись окремо від спецодягу.

Місця виконання робіт обгороджують згідно з інструкцією з загородження місць виконання робіт в умовах вуличного руху.

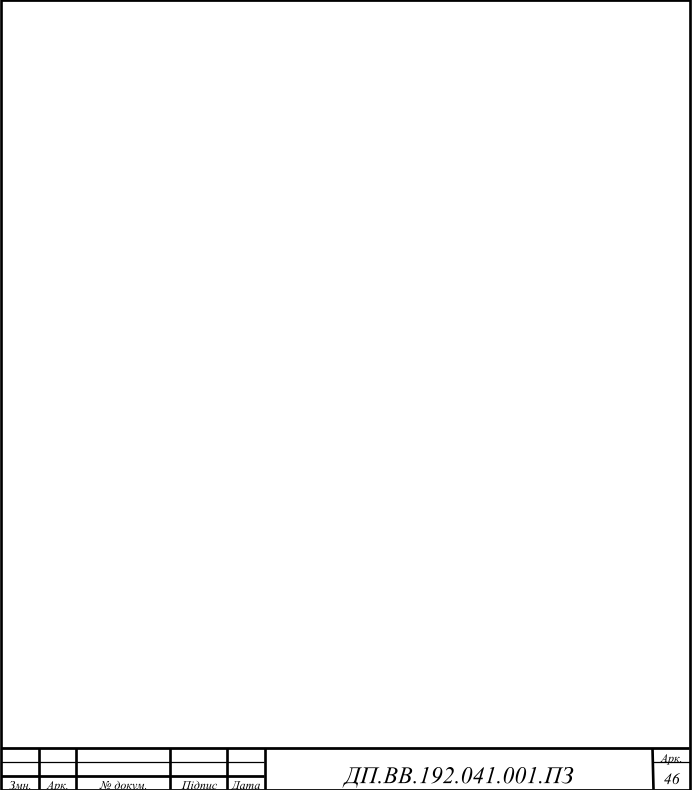
Якщо колодязь розміщений поблизу трамвайних колій, забороняється складувати інвентар на відстані ближче, ніж 2 м від колій.

# 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” i 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 пилососом фільтр компресора, що знаходиться під кришкою, що знімається шляхом підняття її вверх.

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.

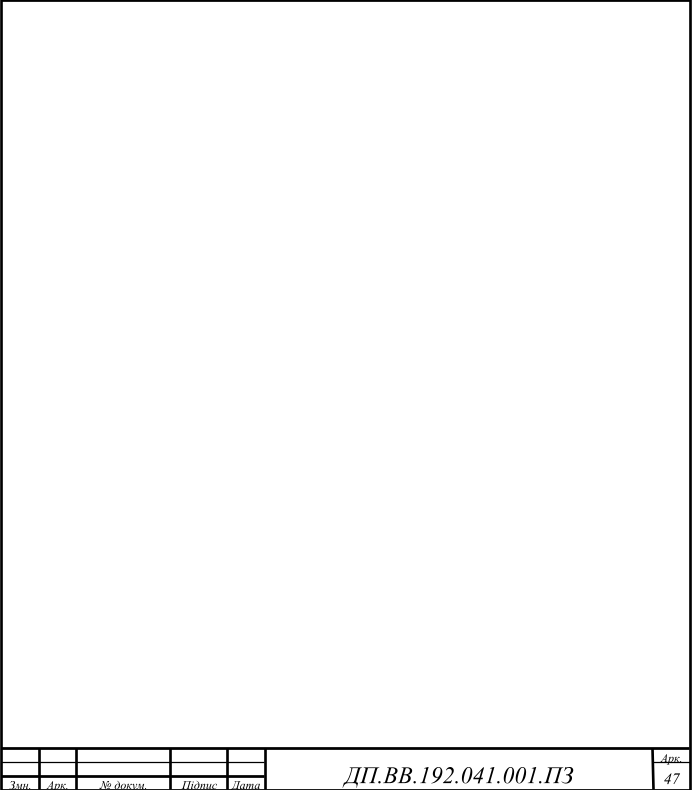
Через 8-10 років роботи потрібно перевірити аераційні елементи і при необхідності замінити їхні мембрани.

# Кошториси.

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

В системі ціноутворення застосовують слідуючі 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.

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 запроектована каналізаційна мережа села Красносілка 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.

# 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. Кравченкко 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.

* 1. Державні будівельні норми України.
  2. ДСТУ-НБВ1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», Київ Мінрегіоналбуд України 2011р.
  3. ДБН В.2.6 Ресурсні елементарні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКПпн
  4. ДСТУ-НБВ1.1-27.2010 «Будівельна кліматологія», Київ Мінрегіонбуд України 2011р.

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

Відділення «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціальність 5.06010301 «Обслуговування устаткування систем водопостачання та водовідведення»

**РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**

Євстигнєєва Дмитра Євгеновича (прізвище, ім’я, по-батькові)

На тему: «Проектування мережі водовідведення села Красносілка Житорського району Житомирської області»

**Склад проекту:**

* розрахунково-пояснювальна записка 56 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.