**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

**Відділення «Інженерна інфраструктура та комп’ютерні науки»**

**Циклова комісія «Інженерна інфраструктура та комп’ютерні науки»**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проєкту

фаховий молодший бакалавр

на тему: **«Проєктування мережі водовідведення**

**села Косинів Звягельського району Житомирської області»**

Виконав: здобувач освіти IV курсу, групи БЦІ-41в

галузь знань 19 Архітектура та будівництво

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

за ОПП «Обслуговування устаткування систем водопостачання та водовідведення»

**Артем КОРОЛЬ**

Керівник: **Марія ПРИЩЕМА**

Рецензент:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

м. Житомир – 2025р.

**Житомирський агротехнічний фаховий коледж**

Відділення **«Інженерна інфраструктура та комп’ютерні науки»**

Циклова комісія **«Інженерна інфраструктура та комп’ютерні науки»**

Освітньо-професійний ступінь «**фаховий молодший бакалавр»**

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

за ОПП «Обслуговування устаткування систем водопостачання та водовідведення»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова циклової комісії

\_\_\_\_\_\_\_\_ Діана ПАЛІЙ

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**З А В Д А Н Н Я**

**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄК ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ**

**Артема КОРОЛЯ**

1. Тема проєкту: «**Проєктування мережі водовідведення села Косинів Звягельського району Житомирської області»**

керівник проєкту: **Марія ПРИЩЕПА**

затверджені наказом по коледжу №**455** н від «04» листопада 2024р.

1. Строк подання здобувачем освіти проєкту: 13 червня 2025р.
2. Вихідні дані до проєкту:

**Генеральний план населеного пункту села Косинів.**

1. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

1.Титульний аркуш.

2. Завдання до дипломного проєктування.

3. Реферат.

4. Відомість проєкту.

5. Зміст.

6. Ввідна частина.

7. Загальна частина.

8. Розрахунково-конструктивна частина.

9. Організація і виконання робіт, прокладання трубопроводу.

10. Охорона праці.

11. Економічно розрахункова частина.

12. Висновок.

13. Список використаних джерел.

1. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень):

Аркуш №1 Генеральний план села Косинів Звягельського району Житомирської області.

Аркуш №2 Поздовжній профіль головного колектора.

Аркуш №3 План очисних споруд.

Аркуш №4 Календарний план будівництва.

1. Консультанти розділів проєкту:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Розділи** | **Прізвище, ініціали та посада консультанта** | **Підпис, дата** | |
| **Завдання видав** | **Завдання прийняв** |
| 1. Ввідна частина | Прищепа М.О. |  |  |
| 1. Загальна частина | Прищепа М.О. |  |  |
| 1. Розрахунково-конструктивна частина | Прищепа М.О. |  |  |
| 1. Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів | Прищепа М.О. |  |  |
| 1. Охорона праці | Палій Д.М. |  |  |
| 1. Економічно розрахункова частина | Веремій Т.Б. |  |  |

1. Дата видачі завдання: «04» листопада 2024р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Назва етапів дипломного проєкту** | **Строк виконання** | **Відмітки про виконання** | **Підпис керівника** |
| 1. | Ввідна частина | 13.05.2025 | 13.05.2025 |  |
| 2. | Загальна частина | 14.05.2025 | 14.05.2025 |  |
| 3. | Розрахунково-конструктивна частина | 23.05.2025 | 23.05.2025 |  |
| 4. | Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів | 30.05.2025 | 30.05.2025 |  |
| 5. | Охорона праці | 02.06.2025 | 02.06.2025 |  |
| 6. | Економічно розрахункова частина | 04.06.2025 | 04.06.2025 |  |
| 7. | Графічна частина | 09.06.2025 | 09.06.2025 |  |

**Здобувач освіти**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Артем КОРОЛЬ**

(підпис) (власне ім’я та прізвище)

**Керівник проєкту** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Марія ПРИЩЕПА**

(підпис) (власне ім’я та прізвище

**РЕФЕРАТ**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

4

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Реферат*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

Дипломний проєкт складається з:

- Розрахунково-пояснювальної записки;

* Графічної частини.

**Відомість проєкту**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Формат | Позначення | Найменування | К-сть  аркушів | № прим  примітки | При-мітка |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Документація |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Текстові документи |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А4 | *ДП.192.041в.001.ПЗ* | Розрахунково-пояснювальна  записка | 79 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Графічні матеріали |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А1 | *ДП.192.041в.001.ВВЗ* | Генеральний план  с. Косинів | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | А1 | *ДП.192.041в.001.ВВЗ.ПП* | Поздовжній профіль | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *3* | А1 | *ДП.192.041в.001.ВВЗ.ОСК* | Очисні споруди каналізації | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *4* | А1 | *ДП.192.041в.001.ВВЗ.КП* | Календарний план будівництва | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*5*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Зміст

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

6

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Зміст*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

1. Ввідна частина 8

1.1. Вступ 8

1.2. Захист навколишнього середовища 10

2. Загальна частина 13

2.1. Місце розташування об’єкту 13

2.2. Рельєф об’єкту 13

2.3. Кліматичні умови об’єкту 13

2.4. Інженерно-геологічна характеристика об’єкту 14

2.5. Гідрологія і геологія 14

3. Розрахунково-конструктивна частина 15

3.1. Вибір і обслуговування схеми, системи і трасуванн

каналізаційної сітки 15

3.2. Правила конструювання сітки 18

3.3. Визначення модуля стоку 19

3.4. Визначення розрахункових витрат колектора 20

3.5. Гідравлічний розрахунок сітки 22

3.6. Глибина закладання каналізаційної сітки 24

3.7. Споруди на каналізаційній сітці 31

3.8. Вибір майданчика для очисних споруд 33

3.9. Пісколовки 34

3.10. Відстійники 37

3.11. Піскові майданчики 40

3.12. Мулові майданчики 40

3.13. Поля фільтрації 42

3.14. Лабораторний і технологічний контроль 44

4. Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів 45

4.1. Земляні роботи 45

4.2. Зняття рослинного шару грунту 45

4.3. Календарний план будівництва 47

4.4. Організація служби експлуатації 49

5. Охорона праці 51

5.1. Заходи з охорони праці 51

5.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на каналізаційній насосній станції 53

5.3. Інструкція з охорони праці під час робіт в колодязях систем водовідведення 58

6. Економічно розрахункова частина 63

6.1. Кошториси 63

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*7*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

6.2. Визначення експлуатаційних витрат і вартості водовідведення

та очистки стічних вод 75

Висновок 77

Список використаних джерел 78

**1. ВВІДНА ЧАСТИНА**

* 1. **Вступ**

Стічні води – це вода, яка стала забрудненою через використання в побуті або на виробництві. Це вплинуло на її фізичні, хімічні, бактеріологічні та біологічні властивості. Існує кілька основних типів стічних вод в залежності від їх походження [11, с.277].

Побутові стічні води, або господарсько-фекальні, утворюються в результаті використання кухонь, туалетів, душів, пралень і прибирання. Ці води містять як фізіологічні відходи (наприклад, фекалії), так і різні господарські забруднення [11, с.277].

Виробничі стічні води – це вода, що використовувалася в різних технологічних процесах на заводах. Вони містять забруднення, які характерні для конкретного виробництва, включаючи механічні частинки, хімікати та біологічні домішки [11, с.277].

Атмосферні стічні води складаються з дощових вод або води, що утворилася внаслідок танення снігу. Зазвичай ці води забруднені мінеральними частинками і можуть містити нафтопродукти та хімікати, залежно від території, з якої вони стікають [11, с.277].

Побутові стічні води виникають у житлових і громадських будівлях, а також у побутових приміщеннях промислових підприємств. Води з туалетів містять переважно фекальні відходи, тоді як інші води можуть бути забруднені різними побутовими відходами. Загалом, побутові стічні води мають стабільний склад, приблизно 60% якого складають органічні забруднення у різних формах, а також різноманітні бактерії і мікроорганізми, серед яких є й патогенні [11, с.277].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

8

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Ввідна частина*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

Виробничі стічні води відрізняються великою різноманітністю забруднень, які можуть мати різні рівні концентрації. Вони формуються внаслідок специфіки технологічних процесів на підприємствах і можуть містити біологічні, органічні, мінеральні та токсичні речовини. Деякі з цих забруднень можуть бути схожими на ті, що містяться в побутових стічних водах, тоді як інші, наприклад, вода, що використовується для охолодження обладнання, може вважатися умовно чистою і не містити значних забруднень [11, с.278].

Атмосферні стічні води, що утворюються в результаті опадів або танення снігу, зазвичай мають відносно низький рівень забруднення. Однак їх надходження є нерегулярним: можуть спостерігатися періоди з малими обсягами таких вод, а також етапи з їх значним збільшенням [11, с.278].

Склад стічних вод є ключовим фактором при виборі методів їх очищення та можливостей утилізації цінних речовин, таких як жири чи добрива. Це також впливає на потенціал повторного використання очищених вод для технічних потреб. Наприклад, у промисловості очищені води можуть бути повторно використані в технологічних процесах, що сприяє зменшенню витрат на водозабезпечення та покращенню екологічної ситуації [11, с.278].

Крім того, матеріали трубопроводів і каналізаційних систем повинні підбиратися з урахуванням складу стічних вод, оскільки різні забруднення можуть впливати на корозію та знос матеріалів. Вибір відповідних матеріалів має важливе значення для забезпечення довговічності та ефективності системи водовідведення [11, с.278].

Каналізація являє собою комплекс інженерних споруд, призначених для збору, транспортування, очищення та знезараження стічних вод. Вона також включає утилізацію осадів, які утворюються під час процесу очищення вод. У сучасній практиці термін "каналізація" все частіше замінюється на "водовідведення", хоча обидва поняття мають схоже значення. Проте в технічній та нормативній документації зазвичай залишається вжитим термін "каналізація" [11, с.278].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*9*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**1.2. Захист навколишнього середовища.**

Охорона навколишнього середовища від забруднення стічними водами є одним із найважливіших завдань сучасності. Ефективні системи очищення води можуть значно сприяти збереженню чистоти повітря та водних ресурсів. Для вирішення цих критично важливих екологічних проблем необхідні глибокі знання у цій галузі [9, с.8].

Якість природних вод істотно погіршується через скидання стічних вод, які виникають від промислових підприємств, комунальних установ, а також через поверхневий стік з міських територій, промислових об'єктів, транспортних шляхів і сільськогосподарських угідь. В Україні щорічно виводиться понад 20 км³ стічних вод, з яких близько 6 км³ є недостатньо очищеними або зовсім неочищеними [12, с.6].

Забруднення водойм відбувається внаслідок потрапляння різноманітних шкідливих домішок, як неорганічного (кислоти, мінеральні солі, луги), так і органічного походження (нафта, нафтопродукти, органічні сполуки, миючі засоби, пестициди тощо). Багато з цих речовин є токсичними для водних організмів. Серед них – сполуки арсену, свинцю, ртуті, міді, хрому та фтору. Ці небезпечні елементи можуть накопичуватися у фітопланктоні і передаватися далі по харчових ланцюгах більш складним організмам, що призводить до кумулятивного ефекту: з кожною наступною ланкою вміст небезпечних сполук зростає. Стічні води, що містять розчинні органічні речовини або органічні суспензії, також знижують рівень кисню у воді. Особливо небезпечними є нафта та нафтопродукти, які формують плівку на поверхні води, ускладнюючи газообмін між водою та атмосферою і знижуючи вміст кисню у водному середовищі [12, с.6].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*10*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Кількість хімічних забруднювачів у воді постійно зростає, і наразі їх налічується близько тисячі різновидів. Багато з цих забруднювачів можуть завдати шкоди не лише в даний момент, а й у майбутньому, впливаючи на наступні покоління живих організмів через мутації, генетичні розлади та інші негативні наслідки [12, с.7].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*11*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Окрім хімічного забруднення, існує також фізичне забруднення води. Воно пов'язане зі змінами її фізичних характеристик, таких як прозорість, вміст суспензій (частинок, які не розчиняються у воді) та інших нерозчинних домішок, а також радіоактивних елементів і температури. Наприклад, суспензії, такі як пісок, глина та намул, потрапляють у водойми переважно через поверхневий стік дощових вод з сільськогосподарських угідь або внаслідок діяльності підприємств гірничорудної промисловості. Пил може надходити у водойми через сильні вітри, особливо в суху погоду. Ці тверді частинки значно знижують прозорість води, що ускладнює фотосинтез водяних рослин, забиває зябра риб та інших водних істот і погіршує смакові якості води. Радіоактивні домішки, які потрапляють у водойми через викиди атомних електростанцій (особливо під час аварій) та частки золи від теплових електростанцій, становлять серйозну загрозу для всього живого [12, с.7].

Недостатньо очищені стічні води здатні до самоочищення, коли потрапляють у природні водойми. Цей процес відбувається завдяки розведенню стічних вод, осадженню твердих забруднювачів та природним хімічним реакціям, які допомагають видалити забруднюючі речовини і повернути воду до її первісного стану. Проте здатність водойм до самоочищення має свої межі [12, с.8].

На сьогоднішній день гідросфера України вже не в змозі до самоочищення чи самовідновлення – вона піддається дедалі більшій деградації. Річки, озера та інші водойми не можуть впоратися з постійно зростаючим антропогенним навантаженням [12, с.8].

Суспільство має вжити термінових заходів для очищення забруднених вод і відновлення джерел водопостачання до стану, придатного для подальшого використання [12, с.8].

Комплекс заходів, спрямованих на охорону гідросфери, включає в себе кілька важливих ініціатив, які мають на меті покращити якість води та зменшити її забруднення.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*12*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

1. Встановлення стандартів якості води: Це передбачає розробку чітких критеріїв, за якими можна оцінити, наскільки вода придатна для різних видів використання, таких як питна вода, вода для сільського господарства або для промислових потреб.

2. Скорочення обсягів скидів забруднюючих речовин: Це можна досягти шляхом вдосконалення технологічних процесів на підприємствах. Наприклад, впровадження нових технологій може допомогти зменшити кількість відходів, які скидаються у водойми.

3. Очищення стічних вод: Важливим кроком є очищення стічних вод перед їх скиданням у річки або озера. Це дозволяє зменшити забруднення водних ресурсів і покращити екологічну ситуацію [12, с.8].

Зменшення скидів забруднюючих речовин у водойми та впровадження замкнутого циклу водокористування є ключовими аспектами охорони водного середовища, особливо в промисловому секторі. Використання інноваційних технологій може суттєво знизити споживання води, а в деяких випадках навіть повністю відмовитися від її використання [12, с.8].

У сільському господарстві, яке є найбільшим споживачем води, необхідно запроваджувати суворі заходи для економії та раціонального використання водних ресурсів. Наприклад, застосування сучасних методів зрошення може допомогти зменшити витрати води [12, с.8].

Проте прогресивні технології, які сприяють зменшенню споживання води, можуть бути реалізовані лише поступово. Тому на даний момент сучасні природоохоронні технології очищення стічних вод залишаються основним інструментом для захисту водного середовища [12, с.9].

В залежності від фізичних властивостей, складу та концентрації забруднюючих речовин у стічних водах, використовуються різні методи їх очищення. Серед них можна виділити механічний (фільтрація, відстоювання), хімічний (додавання реагентів для нейтралізації забруднень), фізико-хімічний (комбінування фізичних і хімічних процесів) та біологічний (використання мікроорганізмів для розкладання органічних забруднень). Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки, і вибір конкретного способу очищення залежить від специфіки забруднень [12, с.9].

1. **ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА**

**2.1. Місце розташування об’єкту.**

Село Косинів, яке є частиною Звягельського району, знаходиться на північному сході Житомирської області, приблизно за 85 км від обласного центру — міста Житомир.

Ця місцевість відзначається багатою флорою та фауною, виконуючи важливу екологічну функцію. Мешканці села активно використовують природні ресурси, займаючись риболовлею та збором дикорослих рослин.

**2.2. Рельєф об’єкту.**

Село Косинів, розташоване в північно-східній частині Житомирської області, характеризується переважно рівнинним рельєфом. Ця затишна місцевість створює сприятливі умови для розвитку сільського господарства та ефективного використання природних ресурсів.

Ґрунти в околицях села представлені дерново-підзолистими та середньо-підзолистими типами, що свідчить про їхню високу родючість і можливість вирощування різноманітних сільськогосподарських культур. Середня висота території над рівнем моря складає 221 метр. Також через село протікає річка Згар, що додає природної краси цій місцевості.

**2.3. Кліматичні умови об’єкту.**

[Клімат](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82) помірно-континентальний, з чітким поділом пір року. Пересічна температура [повітря](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F) становить +7°С. Максимальна температура у липні +36°С, мінімальна у грудні −34°С. Тривалість безморозного періоду 144–187 діб. Середньорічна кількість [опадів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B8) становить 482 мм. Найбільша глибина [снігового](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D1%96%D0%B3) покриття 730 мм, мінімальна 20 мм. Глибина промерзання ґрунту — 0,2-1,1 м. Переважають північно-західні, північні та західні [вітри](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80).

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

13

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Загальна частина*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

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

Село Косинів, яке розташоване в Звягельському районі, перетинає річка Згар. Геологічна структура цієї території складається з четвертинних відкладень, що свідчить про молодість геологічних формацій. Правобережна частина села знаходиться на Житомирській структурній рівнині, яка прилягає до похилого правобережного схилу вододілу річки Загар.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*14*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Мікрорельєф цієї місцевості має свої особливості, зокрема, тут присутні насипи висотою до 1 метра, які формують характерний ландшафт. Серед характеристик геологічної будови варто відзначити наявність просадочних ґрунтів, потужність яких може змінюватись від 5 до 110 метрів. Ці ґрунти можуть впливати на будівельні та сільськогосподарські роботи в регіоні. Важливо зазначити, що в цій ділянці не спостерігається негативних фізіологічних умов, що робить територію придатною для різних видів діяльності.

**2.5. Гідрологія і геологія**

Гідрологічні дослідження в селі Іванівка показали, що на глибині 30–35 метрів є водоносні горизонти. Ці горизонти складаються в основному з перекристалізованих вапняків, які поступово переходять у черепашкові вапняки світло-сірого та білого кольору. Цей водоносний горизонт може забезпечити водопостачання з питомим дебітом 3-5 кубічних метрів на добу, причому більшість цієї води є прісною [6].

Цікаво, що цей водоносний горизонт тісно пов'язаний із черепашковими вапняками, верхня частина яких розташована на глибині 30-40 метрів. Важливо зазначити, що верхній шар вапняків не має водоупорних прошарків, що дозволяє воді вільно пересуватися між різними водоносними шарами — між ними немає водотривких шарів [6].

Підземні води живляться за рахунок атмосферних опадів, які проникають у землю, а їх розгрузка відбувається через долину річки Перебігла. Це свідчить про те, що всі водоносні комплекси та поверхневі води взаємопов’язані і впливають один на одного [6].

**3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

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

Схеми каналізаційних мереж населених пунктів розробляються на основі генерального плану, враховуючи обрану систему водовідведення, рельєф місцевості, геологічні та гідрогеологічні умови, розташування водойм, напрямок течії річок, особливості планування об'єктів, а також методи прокладання колекторів [13, с.222].

Основні типи схем каналізаційних мереж включають:

1. Перпендикулярна схема: У цій схемі колектори для збору стічних вод розташовані перпендикулярно до течії річки. Вона зазвичай використовується для відведення атмосферних вод, які не потребують подальшого очищення [13, с.224].

2. Перехоплювальна схема: Ця схема передбачає збір стічних вод головним колектором, який прокладений паралельно річці. Вона підходить для територій з пониженням рельєфу до водойм і вимагає очищення стічних вод [13, с.224].

3. Зонна схема: У рамках цієї схеми територія ділиться на дві зони: у верхній зоні стічні води відводяться до очисних споруд самопливом, тоді як у нижній зоні вони перекачуються насосними станціями. Це дозволяє знизити експлуатаційні витрати [13, с.224].

4. Радіальна схема: Очищення стічних вод здійснюється на двох або більше очисних спорудах, що забезпечує децентралізоване відведення стічних вод з території. Радіальна схема є оптимальною для місцевостей зі складним рельєфом та великих міст [13, с.224].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

15

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Розрахунково-конструктивна*

*частина*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

Паралельна схема каналізаційних мереж є важливим елементом системи водовідведення, що передбачає прокладання колекторів для збору стічних вод паралельно або під незначними кутами до течії річки. У цій схемі головний колектор зазвичай розміщується перпендикулярно до напрямку водотоку, що забезпечує ефективне відведення води [13, с.224].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*16*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Вибір конкретної схеми каналізації базується на принципах, які використовуються при проектуванні всієї системи водовідведення. Це означає, що проектувальники повинні враховувати різні фактори, такі як рельєф місцевості, характер забудови та потреби населення [13, с.225].

Процес трасування каналізаційної мережі — це складний етап, що полягає у визначенні оптимального розташування вуличних колекторів на плані населеного пункту. Мета цього процесу — забезпечити ефективне самопливне відведення стічних вод з максимально можливої площі території [7, с.81].

Перед початком трасування територія, що підлягає каналізуванню, поділяється на окремі басейни, в рамках яких визначаються місця для розташування очисних споруд та точки скидання стічних вод [7, с.81].

Межі цих басейнів встановлюються з урахуванням рельєфу місцевості та проекту вертикального планування. Зазвичай межі узгоджуються з лініями вододілів, що дозволяє оптимально організувати систему водовідведення. Розташування очисних споруд зазвичай вибирається нижче населеного пункту за течією водотоку. Це робиться для забезпечення санітарно-захисної зони від житлових районів, що є важливим аспектом для запобігання забрудненню [7, с.81].

При трасуванні мережі необхідно враховувати ряд ключових факторів. Серед них рельєф місцевості, який впливає на глибину закладення труб і можливість самопливного відведення стічних вод. Також важливо враховувати місце розташування очисних споруд та заплановане місце скидання стічних вод у водойми, обрану систему каналізації, характер забудови кварталів і послідовність будівництва [7, с.81].

Каналізаційні мережі в межах басейну прокладаються від вододілів до понижених ділянок. Зазвичай вуличні колектори проектуються перпендикулярно до горизонталей місцевості та спрямовуються у бік низин басейну. Головні колектори часто розміщують вздовж берегів річок, що дозволяє максимально використовувати природні особливості рельєфу для ефективного відведення стічних вод [7, с.81].

Схема каналізації, що розташована на пониженій стороні кварталу, застосовується в умовах вираженого рельєфу, коли рівень землі знижується до однієї або двох меж кварталу (при ухилі поверхні більше 0,008 — 0,01) [7, с.82].

Охоплююча схема, навпаки, є оптимальною для плоских територій з ухилом від 0,005 до 0,007, особливо в великих кварталах, де немає забудови всередині [7, с.82].

Черезквартальна схема передбачає прокладання вуличних каналізаційних мереж всередині кварталів, що дозволяє з'єднувати вищі ділянки з нижчими. Цей підхід не лише скорочує довжину трубопроводів, але й знижує витрати на їх будівництво. Однак реалізація такої схеми вимагає ретельного планування забудови кварталу і може ускладнити подальшу експлуатацію системи [7, с.82].

При проектуванні каналізаційних ліній важливо дотримуватися принципу прямолінійності. У місцях поворотів, зміни ухилу, діаметру труб або з'єднання кількох ліній необхідно встановлювати колодязі. Крім того, важливо уникати або мінімізувати перетини з залізничними коліями, підземними спорудами та водними перешкодами, оскільки їх облаштування є складним і може ускладнити подальшу експлуатацію системи [7, с.82].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*17*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**3.2. Правила конструювання сітки.**

Основні принципи проєктування каналізаційних мереж включають такі ключові правила:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*18*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

1. Труби, що з'єднують колодязі, повинні бути прокладені в прямій лінії. Якщо необхідно змінити напрямок трубопроводів (на поворотах) або ухили (в профілі), а також при з'єднанні кількох труб, слід обов'язково встановлювати колодязі [13, с.232].

2. З'єднання труб і колекторів у колодязях має виконуватися у вигляді відкритих лотків з плавними контурами, що забезпечують безперешкодний потік стічних вод [13, с.232].

3. У колодязях труби та канали потрібно з'єднувати по верхній частині труб (шелигах). Це з'єднання рекомендується використовувати для труб різного діаметра, а також у випадках, коли рівень води в трубах однаковий [13, с.232].

4. Розрахункова швидкість течії стічних вод повинна поступово збільшуватися вздовж колектора. Допускається зменшення швидкості лише після гасіння в попередньому колодязі, проте вона не повинна бути нижчою за критичну [13, с.232].

5. У зонах, де потоки зливаються, не допускаються зустрічні течії, удари струменя чи підпори. Кут між підвідною та відвідною трубами має становити не менше 90 градусів. Сполучення потоків під будь-яким кутом можливе лише за умови наявності перепаду у вигляді стояка в колодязі [13, с.232].

6. При злитті потоків важливо, щоб рівень води в приєднаних трубах був на одному рівні або перевищував рівень основного потоку, при цьому швидкість течії в них повинна бути меншою, ніж у головній трубі. Підключення труб меншого діаметра до колекторів більшого розміру слід виконувати так, щоб лоток маленької труби знаходився на одному рівні з поверхнею великої труби під час розрахункового заповнення [13, с.233].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*19*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**3.3. Визначення модулю стоку.**

Модуль стоку характеризує обсяг стічних вод, що скидаються з одиниці площі житлових зон. При проектуванні каналізаційних систем важливо враховувати перспективний розвиток території, що дозволяє прогнозувати зростання населення та, відповідно, збільшення обсягу стічних вод [2, с.41].

Модуль стоку розраховую за формулою (3.1):

(3.1)

де

Для цього норма водовідведення встановлюється з коефіцієнтом 1,15, що створює резерв для майбутніх навантажень на каналізаційну інфраструктуру [3].

(3.2)

(3.1)

**3.4. Визначення розрахункових витрат колектора.**

Після завершення процесу трасування мережі її поділяють на окремі розрахункові ділянки для подальшого аналізу [2, с.43].

Розрахункова ділянка визначається як частина системи водовідведення, що знаходиться між двома конкретними точками, такими як колодязі, де витрата стічних вод вважається відносно стабільною [2, с.43].

Зазвичай довжина таких ділянок визначається відповідно до довжини кварталу або відстані між сусідніми підключеннями [2, с.43].

Для розрахунку витрат стічних вод на різних сегментах мережі використовуються різні терміни, зокрема транзитна, бічна, попутна та зосереджена витрати [2, с.43].

Ці терміни допомагають точно визначити, як і де стічні води рухаються в системі.

(3.3)

; (3.4)

(3.5)

; (3.6)

(3.7)

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*20*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Розра-хункова витрата | | | 12,3 | 14,28 | 15,96 | 17,28 | 18,24 | 19,2 | 19,62 |
| Зосереджені витрати | транзитні | | - | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| місцеві | | 12 | - | - | - | - |  |  |
| qmax | | | 0,3 | 2,28 | 3,96 | 5,28 | 6,24 | 7,2 | 7,62 |
| Kзаг | | | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Середні витрати  qсер | | | 0,1 | 1,76 | 1,32 | 1,76 | 2,08 | 2,4 | 2,54 |
| Транзитні витрати  qтр | | | - | 0,1 | 0,76 | 1,32 | 1,76 | 2,08 | 2,4 |
| Попутні і бокові  витрати | | qб | - | 0,66 | - | 0,44 | 0,32 | 0,32 |  |
| qп | 0,1 | - | 0,56 | - | - | - | 0,14 |
| q0  (л/с ∙га) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Плоша  F (га) | | | 5 | 33 | 28 | 22 | 16 | 16 | 7 |
| Номер  дільниці | | | 8-7 | 7-6 | 6-5 | 5-4 | 4-3 | 3-2 | 2-1 |

Таблиця 3.1 Визначення розрахункових витрат колектора

розрахункових витрат колектора

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*21*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**3.5. Гідравлічний розрахунок сітки.**

Гідравлічний розрахунок самопливних каналізаційних мереж має на меті визначити оптимальні параметри, такі як діаметри труб, ухили, швидкості течії та рівень заповнення труб. Це робиться на основі максимальних витрат стічних вод за секунду. Основні цілі цього процесу полягають у тому, щоб оцінити, наскільки добре потік може переносити завислі частки, а також встановити експлуатаційні характеристики мережі, які залежать від режимів течії стічних вод і гідравлічних властивостей самопливних колекторів [2, с.49].

Для успішного виконання гідравлічного розрахунку необхідно обрати такі діаметри труб і ухили, які забезпечать достатню швидкість потоку. Це важливо для ефективного транспортування забруднень. У системах водовідведення рух стічних вод може відбуватися як безнапірно (самопливом), так і під тиском [7, с.87].

При проектуванні самопливних систем побутової каналізації слід враховувати, що труби можуть бути не повністю заповнені стічними водами. Це створює оптимальні умови для перенесення завислих часток, забезпечує вентиляцію системи та видалення небезпечних газів. Крім того, залишення резерву в поперечному перерізі труби дозволяє впоратися з можливими додатковими витратами стічних вод, які можуть виникнути під час експлуатації [7, с.87].

Гідравлічний розрахунок виконується згідно з встановленими проектними нормами та даними з таблиць, що гарантує точність і надійність отриманих результатів [3].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*22*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

1.

2.

|  |  |
| --- | --- |
| **d,мм** | **м/с** |
| 150 - 200 | 0,7 |
| 300-400 | 0,8 |
| 450-500 | 0,9 |
| 600-800 | 1,0 |
| 900-1200  Змн.  Арк.  № докум. докум.№ докум.  Підпис  ДатаДатаДата  Арк.Арк.Арк.  *23*  *ДП.192.041в.001.ПЗ*  *ДП.5.06010301.041.010.ПЗ*  *ДП.5.06010301.041.010.ПЗ* | 1,15 |
| 1300-1500 | 1,3 |
| 1500 і більше | 1,5 |

4. 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 |

**3.6. Глибина закладання каналізаційної сітки.**

Вартість і строки будівництва каналізаційних мереж значною мірою залежать від того, на якій глибині будуть закладені труби. Глибина закладення визначається з урахуванням кількох важливих чинників, щоб забезпечити найкращі умови для роботи системи [7, с.89].

Основні вимоги до цієї глибини такі:

1. Запобігання замерзанню стічних вод у трубах — це необхідно для того, щоб води в трубах не замерзали в холодну пору року, що могло б призвести до поломок і зупинки роботи каналізації [7, с.89].

2. Захист від механічних пошкоджень — труби повинні бути закопані на таку глибину, щоб їх не пошкоджували роботи на поверхні, наприклад, рух автотранспорту або інші навантаження [7, с.89].

3. Можливість підключення до вуличної каналізації — глибина повинна дозволяти підключати каналізаційні мережі з дворових та внутрішньоквартальних територій до основної вуличної каналізації [7, с.89].

Якщо на території будівництва немає інформації про умови експлуатації каналізації або ж подібних даних, то мінімальна глибина для труб діаметром до 500 мм має бути на 0,3 м глибше максимальної глибини промерзання ґрунту. Якщо труби більші, глибина повинна бути на 0,5 м глибше, але не менше 0,7 м від верхньої частини труби. В деяких випадках можна закладати труби в межах зони промерзання ґрунту, тому що температура стічних вод, навіть у найхолодніші місяці, не опускається нижче 7°С [7, с.89].

Для того, щоб каналізаційні мережі не пошкоджувалися через рух транспорту або інші механічні навантаження, рекомендується встановлювати мінімальну глибину закладення труб на рівні 0,7 м для дворових і квартальних мереж. Для вуличних міських мереж ця глибина повинна становити не менше 1,5 м від верхньої частини труби [7, с.89].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*24*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

,

де

Максимальна глибина, на яку можуть бути закопані труби при будівництві відкритим способом, може коливатися від 5 до 8 метрів. Це залежить від типу ґрунту, рівня ґрунтових вод та інших факторів. Якщо використовуються закриті методи прокладання труб, то обмежень на глибину майже немає. Однак треба пам’ятати, що будівництво трубопроводів таким методом обходиться значно дорожче, тому зазвичай намагаються обмежити глибину закладення труб [7, с.89].

Щодо відстані між трубами і підземними частинами фундаментів будівель або інших підземних конструкцій, то для труб, через які вода рухається під тиском (напірних трубопроводів), ця відстань має бути не менше 5 метрів. Для труб, через які вода рухається самопливом (самопливні трубопроводи), відстань повинна бути не менше 3 метрів. При відкритому способі прокладання труб ця відстань також не повинна бути меншою за зазначені норми [7, с.89].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

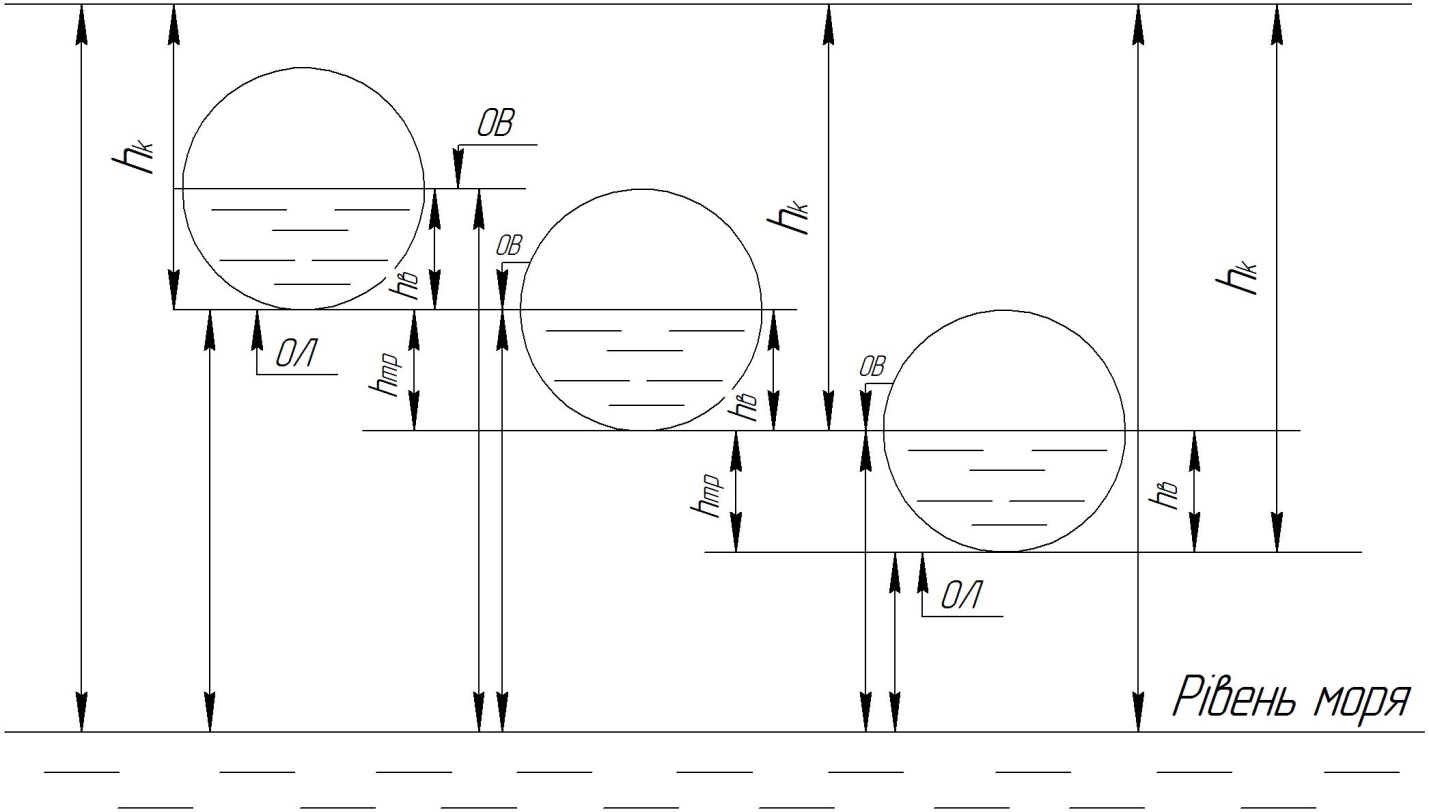
Дата

Арк.

*25*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*Умовна схема для визначення відміток :*

**

Умовні позначення:

В.З. – відмітка землі;

В.Л. – відмітка лотка;

В.B. – відмітка води;

Де:

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

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*26*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*27*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

В.Л.П. = В.З. -

В.Л.П. = В.Л.К. -

В.Л.П. = В.Л.К. - 

В.В.П. = В.Л.П. + hb

В.В.К. = В.Л.К. + hb

Порядок розрахунків:

Приймаю початкову глибину закладання колодязя – 2,00 м.

Обчислюю відмітку лотка точки:

В.Л.П. = В.З.П. -

Розраховую відмітку лотка в кінці дільниці:

В.Л.К. = В.Л.П. -

Знаходжу відмітку лотка на початку дільниці:

В.В.П. = В.Л.П. +

Знаходжу відмітку води в кінці дільниці:

В.В.К. = В.Л.К. +

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*28*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Визначаю глибину закладання колодязя в кінці дільниці:

= В.З.К. - В.Л.К.

По відміткам будую профіль колектора.

Монтаж підземних каналізаційних труб може спричинити низку проблем, якщо не дотримуватися основних рекомендацій. Найбільші ризики — це недостатня або відсутня теплоізоляція труб, а також порушення будівельних норм, наприклад, недостатня глибина закладення труб або неправильний кут нахилу трубопроводу [2, с.104].

Глибина, на яку повинні закопуватися труби, залежить від кількох факторів, таких як кліматичні умови та тип ґрунту. В Україні, якщо на ґрунт не діють великі навантаження, рекомендована глибина закладення труб становить 70-80 см [2, с.104].

Для того, щоб стічні води добре відводилися з внутрішніх каналізаційних систем і зливових стоків, важливо правильно встановити ухил зовнішніх каналізаційних труб. Це допомагає воді вільно текти і запобігає замерзанню труб, коли вони порожні. За будівельними нормами мінімальний ухил для труб зовнішньої каналізації має бути 0,008 для труб діаметром 150 мм і 0,007 для труб діаметром 200 мм. Це означає, що на кожен метр труби ухил має бути від 8 до 17 мм [2, с.104].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*29*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*30*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глибина  закладання  колодязя | | | кін. | 17 | 1,5 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1 |
| поч. | 16 | 2,0 | 1,5 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Відмітки, м | | Лотка | кін. | 15 | 134,5 | 133,5 | 132,6 | 131,5 | 130,7 | 127,5 | 126,9 |
| поч. | 14 | 135,1 | 134,5 | 133,5 | 132,6 | 131,5 | 130,7 | 127,5 |
| Води | кін. | 13 | 134,5024 | 133,5024 | 132,6024 | 131,5024 | 130,7024 | 127,5024 | 126,9024 |
| поч. | 12 | 135,1024 | 134,5024 | 133,5024 | 132,6024 | 131,5024 | 130,7024 | 127,5024 |
| Землі | кін. | 11 | 136,00 | 134,8 | 134,00 | 132,8 | 132,00 | 128,8 | 127,9 |
| поч. | 10 | 137,1 | 136,00 | 134,8 | 134,00 | 132,8 | 132,00 | 128,8 |
| Падіння труби  hтр=I∙L | | | | 9 | 0,37 | 0,64 | 0,64 | 0,94 | 1,02 | 1,04 | 0,2 |
| Наповнення | В мет-рах  hв=a∙d | | | 8 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0024 | 0,0024 |
| В до-лях від діаме-тра, А | | | 7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Швид-кість  V, м/с | | | | 6 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Нахил  I=L/d | | | | 5 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 |
| Діаметр  d, мм | | | | 4 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Розраху-нкова  витрата, q0 | | | | 3 | 12,3 | 14,28 | 15,96 | 17,28 | 18,24 | 19,2 | 19,62 |
| Довжна  L, (м) | | | | 2 | 92 | 160 | 160 | 236 | 254 | 260 | 50 |
| Дільниці | | | | 1 | 8-7 | 7-6 | 6-5 | 5-4 | 4-3 | 3-2 | 2-1 |

|  |
| --- |
| Таблиця 3.2. Гідравлічний розрахунок |

**3.7. Споруди на каналізаційній сітки.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*31*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Для моніторингу роботи каналізаційних систем, а також для очищення, промивання труб і усунення засмічень, використовують різні типи колодязів. До них належать лінійні, поворотні, вузлові, перепадні та контрольні колодязі. Установку таких колодязів необхідно проводити при зміні напрямку траси, діаметра або ухилу труб, а також у місцях, де підключаються додаткові трубопроводи або організовуються перепади [13, с.249].

Лінійні колодязі встановлюються на прямих ділянках каналізації, а відстань між ними залежить від діаметра труб [13, с.249].

Поворотні колодязі використовуються на ділянках, де змінюється напрямок руху води. Вони мають плавний криволінійний лоток з кутом повороту не менше 90°, оскільки різкі кути можуть спричинити проблеми [13, с.249].

Вузлові колодязі потрібні для з'єднання кількох труб, а бокові ділянки мережі підключаються до основного колектора через плавно вигнутий лоток [13, с.249].

Контрольні колодязі встановлюються там, де підключаються дворові, квартальні або промислові мережі до вуличної каналізації [13, с.249].

Перепадні колодязі використовуються для з'єднання труб, які розташовані на різних рівнях [13, с.249].

Основними частинами колодязів є: основа (що включає підготовку, плиту та набивний лоток), робоча камера, перекриття або перехідна частина, горловина та кришка з люком. Висота робочої камери зазвичай складає 1800 мм, що дає змогу проводити огляд, очищення та ремонт трубопроводів [13, с.250].

Перехід між робочою камерою та горловиною може бути виконаний за допомогою плоского перекриття або однобічного конуса [13, с.250].

Горловина колодязя забезпечує доступ працівників до робочої камери, і її висота змінюється в залежності від глибини закладення труб. Стандартний діаметр горловини для каналізаційних систем складає 700 мм. Для зручності спуску в колодязь, робочі камери та горловини оснащуються спеціальними драбинами та скобами [13, с.250].

Люки, які закривають колодязі, повинні бути на рівні з поверхнею дороги з твердим покриттям, а в зелених зонах їх висота має бути на 50-70 мм вище рівня землі [13, с.250].

Перепадні колодязі встановлюються в місцях, де підключаються колектори з меншим рівнем закладення. Вони також використовуються, якщо колектори розташовані в районах з ухилом, що перевищує максимально допустимий для труб певного діаметра. У першому випадку перепад зазвичай реалізується через вертикальний стояк із чавунних труб. Для трубопроводів діаметром до 500 мм перепади можуть проектуватися з зовнішнім стояком із металевих труб або внутрішнім вертикальним каналом. Для трубопроводів діаметром 600 мм і більше перепади облаштовуються у вигляді водозливів практичного профілю з водобоями, шахтних перепадів або швидкотоків, що підтверджується відповідними розрахунками [13, с.253].

У містах великі колектори можуть використовуватися для скидання снігу. Для цього в мережі встановлюють спеціальні шахти, які дозволяють снігу потрапляти в каналізаційну систему. Обсяг скидання снігу визначається на основі теплотехнічних розрахунків, при цьому температура стічних вод не повинна опускатися нижче +5°C [13, с.256].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*32*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**3.8. Вибір майданчика для очисних споруд.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

Вибір місця для розміщення очисних споруд є важливим етапом проектування, оскільки він має забезпечити розташування на території, яка не схильна до затоплення паводковими водами, повинна бути з підвітряного боку від житлових районів і розташовуватись нижче за течією річки від населених пунктів. Очисні споруди повинні мати санітарно-захисну зону, що гарантує певну відстань від межі житлової забудови. Розмір цієї зони залежить від обсягу очищуваних стічних вод, ефективності очищення та конструкцій самих споруд [5, с.592].

Якщо житлова забудова знаходиться з підвітряного боку від очисних споруд, розміри санітарно-захисної зони можуть бути збільшені вдвічі. У випадку сприятливих вітрових умов, цю зону можна зменшити на 25%. Якщо на території очисних споруд не передбачено облаштування мулових майданчиків, а продуктивність перевищує 0,2 тис. м³/добу, розмір санітарно-захисної зони можна скоротити на 30% [5, с.592].

Рекомендовані розміри санітарно-захисних зон такі: 100 м від полів фільтрації площею до 0,5 га і від механічних та біологічних установок на біофільтрах з продуктивністю до 50 тис. м³/добу; 15 м від полів підземної фільтрації з продуктивністю менше 15 м³/добу; 25 м від фільтруючих траншей і піщано-гравійних фільтрів; 5 м від септиків та 8 м від фільтруючих колодязів; 50 м від аераційних установок з повним окисленням і аеробною стабілізацією мулу продуктивністю до 700 м³/добу; 300 м від зливних станцій. Для очисних споруд з розрахунковою продуктивністю понад 280 тис. м³/добу та при застосуванні певних технологій очищення стічних вод, розміри санітарно-захисних зон мають узгоджуватися з головним санітарно-епідеміологічним управлінням Міністерства охорони здоров'я [5, с.592].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*33*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розташування очисних споруд в проекті має бути таким, щоб стічні води могли рухатись самопливом, що допомагає зменшити обсяг земляних робіт і скоротити відстані між елементами системи. Споруди слід розміщувати з урахуванням природного ухилу місцевості, що покращить ефективність роботи системи [5, с.592].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*34*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Важливо, щоб компоненти системи, такі як споруди, лотки і трубопроводи, були спроектовані так, щоб вода автоматично розподілялась між різними елементами. Для рівномірного розподілу стічних вод можна використовувати не тільки симетричне розташування споруд, але й спеціальні конструкції, наприклад, розподільні чаші, камери або аеровані канали. Розподільні чаші і камери потрібні перед відстійниками та метантенками, які працюють безперервно. Аеровані канали використовуються для розподілу води перед аеротенками [5, с.593].

Споруди мають бути розташовані якомога ближче одна до одної, що дозволить зменшити довжину комунікацій і заощадити простір. Також варто подумати про об'єднання окремих елементів системи, наприклад, інтегрувати преаератори з первинними відстійниками або об'єднати первинні відстійники, аеротенки та вторинні відстійники. Це допоможе покращити роботу системи та ефективніше використовувати простір [5, с.593].

**3.9. Пісколовки**

Пісколовлювачі мають важливу роль у системах очищення стічних вод, бо вони призначені для затримання важких часток, таких як пісок. Ці споруди зазвичай ставлять перед відстійниками. Використання пісколовлювачів дуже важливе, бо якщо мінеральні та органічні забруднення потрапляють в один і той самий відстійник, це може ускладнити очищення осаду і його подальше зброджування в метантенках [1, с.40].

Ці споруди ефективно відокремлюють піщинки розміром від 0,15 до 0,2 мм, а також водні потоки з гідравлічною швидкістю від 13,2 до 24,2 мм/с. Принцип їх роботи полягає в тому, що частинки, які важчі за воду, осідають на дно конструкції під дією сили тяжіння [1, с.40].

Вибір типу піскоуловлювача є дуже важливим кроком при проектуванні очисних споруд, тому що він залежить від кількох важливих факторів. Серед них — продуктивність станції, наскільки ефективно потрібно затримувати пісок, вибір способу очищення стічних вод, методи обробки осадів і те, як будуть розташовані споруди на території [1, с.41].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*35*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Горизонтальні піскоуловлювачі мають витягнуту форму, схожу на прямокутник. Вони складаються з кількох основних частин: вхідних і вихідних каналів та бункера для збору осаду, який розташовується на початку системи. Для того, щоб осад потрапляв у бункер, в піскоуловлювачах є механізми і гідроелеватори для видалення піску. Крім того, можуть бути використані спеціальні системи, що включають трубопроводи для змивання піску, з розпилювачами, розміщеними вздовж дна [1, с.41].

Зазвичай горизонтальні піскоуловлювачі мають кілька відділень, зазвичай два або більше, і кожне з них можна відключати за допомогою спеціальних шиберів [1, с.41].

Щоб вибирати тип пісколовки обчислюю максимальні добові витрати:

Так як добові витрати становлять 153проєктуємо

горизонтальну пісколовку:

* з кількістю відділень –
* довжиною –
* ширина відділення –
* наповнення –

Згідно вимогам для горизонтальної пісколовки слід приймати:

* гідравлічну крупність піску
* швидкість руху стічної води
* тривалість протікання стічних вод при максимальному притоці – не менше
* розрахункова глибина

**Розрахунок пісколовок**

1. Довжина проточної частини пісколовки:

де:

Вирішую прийняти

2. Площа дзеркала води в пісколовці:

3. Загальна ширина пісколовки:

4. Тривалість притоку води:

5. Об`єм осадочної частини:

6. Висота шару осаду:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*36*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

7. Глибина пісколовки:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*37*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**3.10 Відстійники**

Відстоювання — це один з найпростіших і ефективних способів очищення стічних вод, який не вимагає багато енергії і є економічно вигідним. Цей процес відбувається завдяки спеціальним відстійникам, які дозволяють видаляти великі домішки з води. Вони осідають на дно або спливають на поверхню під впливом тяжіння [1, с.49].

У системах очищення стічних вод відстійники поділяються на первинні та вторинні. Первинні відстійники очищають воду, яка вже пройшла через решітки і піскоуловлювачі. Вторинні відстійники використовуються для подальшого очищення води, яка вже пройшла біохімічну обробку в аеротенках або біофільтрах [1, с.49].

Первинні відстійники зазвичай стоять після піскоуловлювачів. Вони допомагають видаляти завислі частинки з води, очищаючи її на 40-60% і знижуючи рівень біохімічної потреби в кисні на 20-40% [1, с.50].

Відстійники можуть працювати в двох режимах: періодичному або безперервному. Періодичні відстійники використовують для малих обсягів води або коли вода поступає нерівномірно. Вони можуть бути виготовлені з металу або залізобетону і мають конічне дно [1, с.50].

Розміри відстійників залежать від кількості води і швидкості осадження часток. На великих очисних станціях, як правило, застосовуються безперервні відстійники, які працюють безперервно, навіть якщо витрати води змінюються [1, с.50].

Завислі частинки у воді мають різні розміри і форму, утворюючи систему, в якій частинки важко осідають, що ускладнює очищення води [1, с.50].

Основний процес, який відбувається з великими частинками, розмір яких коливається від 1 до 1000 мкм, — це флокуляція. Ці частинки можуть злипатися одна з одною завдяки своїй здатності притягуватися до інших часток під час осадження. У результаті цього вони змінюють свою форму, розмір і густину, що, в свою чергу, впливає на те, як швидко вони осідають. Це явище називається гравітаційною або ортокінетичною коагуляцією [1, с.50].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*38*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Відстійники поділяються на три типи залежно від їх конструкції і напрямку, в якому рухається вода: горизонтальні, вертикальні та радіальні [1, с.50].

Який саме тип відстійника вибрати, залежить від того, як буде проходити очищення води, як оброблятиметься осад, потужності установки, умов будівництва, кількості використовуваних пристроїв, а також від місцевості, ґрунту та рівня води в землі [1, с.50].

Горизонтальні відстійники використовуються для великих систем, де потрібно очищати більше 15 000 м³ води на добу. Радіальні відстійники зазвичай потрібні для систем з обробкою понад 20 000 м³ води на добу, а вертикальні відстійники підходять для очищення води в обсягах до 20 000 м³ на добу [1, с.50].

**Розрахунок відстійників**

1. Швидкість випадання завислих речовин розраховую по формулі:

Приймаю

2.Початкова концентрація стічних вод по завислих речовинам:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*39*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

3. Гідравлічна крупність піску:

При:

4. Радіус вертикального відстійника:

при

5. Приймаємо діаметр відстійника

6. Висота усіченого конуса при куті нахилу стінок і діаметр нижнього майданчика конуса

7. Будівельна висота відстійника (його глибина):

при

висота нейтрального шару

висота конуса

висота борта над рівнем вода

8. Приймаю 4 відстійника зі слідуючими даними:

діаметр відстійника – 6

загальна висота – 7,8

висота конічної частини –

**3.11 Піскові майданчики**

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*40*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Піскові майданчики – це спеціальні ділянки, які оточені невеликими валами або насипами висотою від 1 до 2 метрів. Їх краще розташовувати близько до піскоуловлювачів, які допомагають очищати воду від піску. Щоб автомобілі могли зручно заїжджати на ці майданчики, на них роблять пандуси з ухилом, тобто з невеликим нахилом, який становить від 0,12 до 0,2. Розміри цих майданчиків визначаються в залежності від того, скільки піску на них може бути. Це навантаження становить 3 кубічних метри на квадратний метр протягом року. Тобто, якщо уявити собі площу майданчика, то на кожен квадратний метр можна розмістити 3 кубічних метри піску за рік [5, с.122].

Визначаю кількість піску що поступає на майданчики на протязі року:

Розведення піску водою приймаю у відношенні 1:10

Розраховую з урахуванням розбавлення:

Визначаю площу піскового майданчика:

Приймаю 2 карти площею з розмірами a· При цьому

**3.12. Мулові майданчики**

Зневоднення осаду зазвичай проводиться на мулових майданчиках, які можуть бути розташовані як на природному, так і на штучному ґрунті. Осад, що пройшов процес гниття в метантенку, містить значну кількість вологи – від 94 до 97%. Використання мулових майданчиків дозволяє знизити вологість до 75-80%, що суттєво зменшує об’єм осаду та полегшує його транспортування [13, с.305].

Розміри мулових майданчиків визначаються з урахуванням обсягу осаду, його характеристик (чи є він збродженим або сирим) та кліматичних умов. У зимовий період осад може піддаватися замерзанню. Відокремлена від осаду вода повертається назад до системи водоочистки [13, с.305].

Для забезпечення механізованого збору, навантаження та транспортування підсушеного осаду на цих майданчиках проектуються спеціальні дороги. Це дозволяє забезпечити зручний доступ для автотранспорту та механізмів, що використовуються в процесі роботи [13, с.305].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*41*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**Розрахунок мулових майданчиків**

Норма осаду з первинних відстійників

1. Добовий об’єм збродженого осаду знаходжу за допомогою формули:

2. Робоча площа мулових майданчиків при робочому навантаженні, .

3. Корисна площа

4. Приймаємо висоту напуску мулу рівною 0,3м. Тоді площа

заливаємих карт:

5. Приймаємо ширину карти , тоді довжиною карти

Приймаю розмір карти 10х15м

6. Висота замерзання

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*42*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

де:

7. Висота валика

Приймаємо

**3.13 Поля фільтрації**

Поля фільтрації — це спеціально підготовлені земельні ділянки, які можуть бути розташовані горизонтально або з невеликим ухилом. Вони поділяються на окремі ділянки (картки) за допомогою земляних валів. Стічні води рівномірно розподіляються по цих картках через систему зрошення, а очищена вода, що проходить через ґрунт, відводиться за допомогою дренажної системи [1, с.69].

При проектуванні полів фільтрації важливо вибирати території, які не затоплюються під час весняних паводків. Ідеальними є ділянки з рівним рельєфом і природним ухилом не більше 0,02. Найкраще підходять піщані та супіщані ґрунти, хоча також можна використовувати суглинисті та чорноземні ґрунти, зменшуючи навантаження від стічних вод. Використання важких суглинків і глин не рекомендується через їхню схильність до заболочування. Торф'яні ґрунти потребують попереднього осушення. Поля фільтрації не повинні розташовуватися поблизу водоносних шарів [1, с.69].

Коли умови ґрунту на полях, де проводиться зрошення та фільтрація, стають несприятливими, важливо створити систему для відведення води. Ця система складається з кількох елементів: дренажних систем, які відводять зайву воду, збірних мереж, які збирають цю воду, відвідних ліній, які направляють воду в потрібне місце, та випусків, які виводять воду з системи [1, с.69].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*43*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Дренажна система виконує дуже важливу роль. Вона допомагає своєчасно видаляти надмірну вологу з ґрунту. Це покращує аерацію активного осушувального шару, тобто забезпечує доступ повітря до коренів рослин. Аерація є критично важливою для підтримки аеробних окислювальних процесів у ґрунті, які допомагають рослинам рости і розвиватися [1, с.69].

1.Визначаю корисну площу:

де:;

2.Знаходжу необхідну площу резервних полів фільтрації:

де:

3.Розраховую певну розрахункову величину полів фільтрації:

**3.14 Лабораторний і технологічний контроль**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*44*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Скидання стічних вод у водойми може значно змінити фізичні характеристики води, такі як прозорість, колір, запах і смак. Це може призвести до утворення плаваючих часток, осадження матеріалу на дні та змінити хімічний склад води. Як наслідок, знижується рівень розчиненого кисню, змінюється склад і чисельність мікроорганізмів, що може зробити водойму непридатною для використання як питної або технічної води, а також призвести до загибелі риби [1, с.17].

Якість води в природних водоймах регулюється спеціальними нормами, які визначають максимально допустимі значення різних показників її складу і властивостей. Ці норми спрямовані на охорону здоров'я населення, забезпечення можливості використання води за призначенням і підтримання екологічного балансу у водному середовищі [1, с.17].

Забруднюючі речовини, що перевищують ці норми, називаються забруднюючими агентами. Якість води залежить від її складу і властивостей, які визначають можливість її використання для різних потреб [1, с.18].

Оцінка якості води здійснюється за кількома показниками, серед яких мікробіологічні (кількість мікроорганізмів і бактерій, зокрема кишкової палички), токсикологічні (наявність шкідливих хімічних речовин) та органолептичні (температура, прозорість, запах, смак, колір і жорсткість) [1, с.18].

Скидання стічних вод у водойми регулюється правилами охорони поверхневих вод від забруднень. Забороняється скидання вод, які можуть бути повторно використані в системах зворотного водопостачання або для сільськогосподарських потреб за умови виконання санітарних вимог. У разі необхідності скидання стічних вод, це дозволяється лише за умов, визначених правилами.Тип водокористування для конкретної водойми визначається органами Державного санітарного нагляду з урахуванням перспектив її використання. Контроль за дотриманням умов скидання очищених стічних вод здійснюють санітарно-епідеміологічні станції та басейнові інспекції [1, с.19].

**4. ОРГАНІЗАЦІЯ І ВИРОБНИЦТВО РОБІТ ПРОКЛАДАННЯ**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

45

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

**ТРУБОПРОВОДІВ**

**4.1. Земляні роботи.**

Для розрахунку обсягів земляних робіт необхідно визначити весь комплекс процесів, що складають повний технологічний цикл. Це охоплює зрізання верхнього шару ґрунту, розробку котловану та траншеї для з'їзду, а також створення малих котлованів або траншей під окремі або стрічкові фундаменти. До цього також включаються роботи з підготовки траншей, очищення дна котловану чи траншеї, завантаження та транспортування ґрунту, а також вирівнювання, планування та ущільнення землі. Додатково необхідно врахувати роботи з обробки мерзлого ґрунту, водовідведення або зниження рівня ґрунтових вод та інші супутні заходи [4, с.144].

**4.2. Зняття рослинного шару ґрунту.**

Знаходжу ширину траншеї по верху:

(4.1)

де

Обчислюю ширину траншеї по верху:

(4.2)

(4.3)

де

Розраховую глибину траншеї:

Розрахункова схема для визначення об'єму

зняття рослинного шару грунту:

g

c

m

a

h

b

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*46*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Таблиця 4.2. Відомість розрахунку об’ємів земляних

робіт при влаштуванні траншеї

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Назва робіт | одиниці виміру | кількість |
| 1 | Зрізання рослинного шару грунту | м3 | 21693 |
| 2 | Розробка грунту в траншеї | м3 | 8212 |
| 3 | Копання приямків (2%) | м3 | 82,1 |
| 4 | Розробка грунту в місцях влаштування колодязів (5%) | м3 | 46 |
| 5 | Зворотня засипка | м3 | 8422 |
| 6 | Рекультивація | м3 | 21693 |

**4.3. Календарний план будівництва.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*47*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Календарний план є важливим документом у проектуванні, який допомагає визначити, у якому порядку і в які терміни потрібно виконувати будівельно-монтажні роботи, враховуючи їх обсяг і особливості. Це дає змогу ефективно керувати проектом і організувати робочий процес [10, с.56].

Під час планування будівництва використовуються різні моделі, зокрема математичні та імітаційні. До них належать графічні, фізичні, комбіновані та описові моделі, які допомагають візуалізувати етапи виконання робіт [10, с.56].

Серед імітаційних моделей особливу роль відіграють моделі календарного планування, такі як лінійний календарний графік, циклограма та сітковий графік [10, с.56].

Лінійний календарний графік дозволяє показати на вертикальній осі різні види робіт у технологічному порядку їх виконання, а також додаткові характеристики, такі як обсяги робіт, трудозатрати, час роботи машин і склад виконавців. Горизонтальна вісь графіка показує час, необхідний для виконання всіх робіт. На графіку є горизонтальні лінії, які показують тривалість і хід виконання кожного виду робіт [10, с.56].

Циклограма має більше інформації, адже окрім послідовності і тривалості робіт, вона також показує місця їх виконання, що дає більш детальну картину організації процесу [10, с.56].

Основною метою календарного планування є розробка найбільш ефективної моделі організації робіт, щоб забезпечити правильне виконання завдань на одному або кількох об'єктах. Це передбачає ефективне використання людських, матеріальних і технічних ресурсів для того, щоб об'єкти, будівлі та споруди були готові вчасно [10, с.57].

Календарний план будівництва повинен включати всі етапи робіт, починаючи з підготовки ділянки для будівництва і закінчуючи останніми оздоблювальними роботами. Також важливо врахувати етапи тестування та налаштування обладнання, щоб усі процеси були організовані комплексно [10, с.58].

При складанні календарного плану для будівництва промислового підприємства потрібно дотримуватись кількох основних принципів, які стосуються підготовки до будівництва окремих будівель та споруд, а також узгодження обсягів робіт і термінів їх виконання [10, с.60].

1. Початок будівництва: Будівництво нових об'єктів починається з організації під'їзних шляхів до майданчика. Це включає роботи з підготовки території, створення тимчасових доріг, прокладання комунікацій (водопостачання, електроенергія, тепло) та організацію будівельного господарства. Крім того, потрібно створити кар'єри та тимчасові приміщення для працівників будівництва [10, с.60].

2. Інженерна підготовка території: Основні роботи з будівництва починаються після того, як буде проведена інженерна підготовка території. Це означає, що потрібно спланувати ділянку, побудувати системи водостоку та прокласти важливі підземні мережі для енергопостачання, водопостачання, каналізації, а також газопостачання і теплопостачання [10, с.60].

3. Будівництво самих будівель: Зведення кожної конкретної будівлі чи споруди починається тільки після того, як завершено всі підготовчі роботи на майданчику, такі як облаштування території та інші необхідні роботи [10, с.60].

4. Зведення конструкцій: Роботи з будівництва конструкцій над землею (стін, даху і т.д.) мають починатися лише після завершення підземних конструкцій і після того, як будуть виконані роботи з засипки ґрунту в котлованах і траншеях, а також планування території [10, с.60].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*48*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**4.4. Організація служби експлуатації.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*49*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Експлуатація каналізаційних очисних споруд повинна відбуватися відповідно до встановлених норм технічного обслуговування систем водопостачання та каналізації. Головною метою таких споруд є забезпечення високої якості очищення стічних вод і обробки осадів згідно з проектною документацією та нормативами [7, с.148].

Перед початком роботи, на етапі пуску, проводиться повна перевірка роботи всіх елементів системи та станції в цілому. Крім того, важливо організувати навчання для обслуговуючого персоналу, де вони ознайомлюються з технологією очищення, правилами технічного обслуговування, питаннями безпеки та веденням необхідної документації. Після завершення пускового періоду розробляються детальні інструкції для кожної споруди, в яких описуються режими роботи, використовуване обладнання та методи вирішення можливих проблем [7, с.148].

Каналізаційні очисні споруди можна запускати в експлуатацію тільки після їх приймання спеціальною Державною комісією, яка надає письмовий дозвіл на їх використання. Під час приймання перевіряється, чи відповідають споруди затвердженому проекту, чи є всі необхідні прилади, обладнання та арматура, а також оцінюється якість будівельних і монтажних робіт. Перевіряється герметичність конструкцій і функціонування всіх технологічних пристроїв [7, с.148].

Основними показниками ефективності роботи каналізаційних очисних споруд є: загальний обсяг стічних вод, що надходять до системи, їх розподіл між різними елементами системи, кількість відходів, які залишаються на решітках, їх вологість, склад і зольність, обсяг осаду, що утворюється в пісковловлювачах, характеристики цього осаду, а також температура осаду та активного мулу в спеціальних резервуарах і обсяг поданого повітря для аерації [7, с.148].

Для ефективної експлуатації каналізаційних очисних споруд важливо мати технологічні паспорти на всі їх елементи. Ці документи є основою для планування ремонтів. Облік роботи системи веде черговий персонал, який відповідає за зміни в режимі роботи [7, с.148].

У залежності від масштабу роботи очисних споруд може бути створена диспетчерська служба для дистанційного моніторингу та управління обладнанням. Також може бути впроваджена автоматизація технологічних процесів, що допомагає підвищити ефективність роботи. Якщо трапляються аварійні ситуації, наприклад, через відключення електропостачання або несправність автоматичних систем, резервним варіантом для забезпечення роботи є ручне управління [7, с.149].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*50*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**5. ЗАХОДИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

51

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив

Король А.М.

Перевір.

Палій Д.М.

Реценз.

*Заходи з техніки безпеки*

Літ.

Аркушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

**5.1 Заходи з охорони праці**

Охорона праці має на меті забезпечення безпечних і комфортних умов для трудової діяльності, що вимагає розв'язання багатьох складних завдань. Важливу роль у цьому процесі відіграє науково-технічний прогрес, адже впровадження новітніх технологій і досягнень науки сприяє підвищенню рівня безпеки на робочих місцях, покращує організацію виробництва та робить працю більш привабливою і менш важкою [8, с.4].

З розвитком цивілізації рівень безпеки для людей постійно зростає. Хоча прогрес у науці та техніці загалом покращує умови праці, він також може створювати нові виклики. Дослідження свідчать, що більшість виробничих травм виникають через втрату надійності в системі «людина — машина — середовище» [8, с.4].

Сучасне виробництво вимагає, щоб охорона праці базувалася на наукових принципах. У промисловості все активніше використовуються напівавтоматизовані та автоматизовані машини, а також безпечні технологічні процеси з програмним управлінням. Це дозволяє зменшити фізичні навантаження на працівників і зробити їх роботу більш комфортною. У такій системі роль людини зводиться до контролю за роботою машин і управління технологічними процесами [8, с.4].

У останні роки технічний рівень і культура водопровідно-каналізаційного виробництва постійно підвищуються, а використання важкої фізичної праці зменшується, що позитивно позначається на умовах праці. Проте все ще трапляються випадки недотримання встановлених норм і правил безпеки, а також трудової дисципліни, що може призводити до травматизму на виробництві [8, с.4].

Державна політика в сфері охорони праці базується на кількох ключових принципах, що спрямовані на забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Ось деякі з найважливіших принципів:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*52*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

1. Пріоритет життя і здоров'я працівників: Головним завданням є захист життя та здоров'я людей, які працюють. Усі рішення та дії в галузі охорони праці повинні виходити з цього основного принципу.

2. Соціальний захист працівників: Держава зобов'язується забезпечити соціальний захист для тих, хто постраждав внаслідок нещасних випадків на роботі або професійних захворювань. Це включає повне відшкодування завданої шкоди для допомоги у відновленні.

3. Адаптація трудових процесів: Важливо враховувати індивідуальні можливості працівників, їхнє здоров'я та психологічний стан. Робочі процеси мають бути адаптовані таким чином, щоб забезпечити комфорт і безпеку для кожного.

4. Інформування та навчання: Регулярне інформування населення про питання охорони праці є необхідним. Проводити навчання та професійну підготовку – це спосіб підвищити обізнаність працівників про ризики та навчити їх діяти в небезпечних ситуаціях.

5. Єдині вимоги з охорони праці: Усі підприємства та підприємці, незалежно від форми власності чи сфери діяльності, повинні дотримуватися однакових стандартів охорони праці. Це забезпечить рівний рівень безпеки для всіх працівників.

6. Промислова безпека: Підвищення рівня безпеки на виробництві досягається через постійний технічний контроль за виробничими процесами, технологіями та продукцією. Держава також підтримує підприємства у створенні безпечних умов праці.

7. Міжнародне співробітництво: Використання досвіду інших країн у сфері охорони праці є важливим аспектом. Співпраця з міжнародними організаціями дозволяє запозичувати успішні практики для покращення умов праці та підвищення безпеки. Ці принципи формують основу державної політики в сфері охорони праці.

**5.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на каналізаційній насосній станції**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*53*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів на каналізаційній насосній станції (КНС) є надзвичайно важливим для забезпечення безпеки працівників та ефективного функціонування всієї системи. КНС — це спеціалізоване обладнання, яке відповідає за перекачування стічних вод, і воно має свої специфічні ризики, які потрібно враховувати. Устаткування, що використовується на КНС, а також системи опалення і вентиляції, повинні відповідати всім необхідним будівельним та санітарним нормам. Це означає, що при проектуванні і встановленні обладнання враховуються всі вимоги безпеки, що допомагає запобігти виникненню небезпечних ситуацій. Забезпечення безпечних умов праці є пріоритетом, адже від цього залежить не лише здоров'я працівників, але й стабільність роботи всієї каналізаційної системи [8, с.52].

Правильний підбір і встановлення обладнання є критично важливими аспектами в проектуванні та експлуатації КНС. Це включає в себе вибір насосів, трубопроводів, системи контролю та моніторингу. Всі ці елементи повинні бути інтегровані так, щоб забезпечити максимальний рівень безпеки для працівників, навіть у звичайних умовах. Крім того, автоматичне керування основними спорудами на КНС доповнюється можливістю ручного управління. Це дуже важливо, оскільки в разі несправності автоматичних систем працівники можуть безпечно продовжувати роботу. Можливість ручного управління дозволяє швидко реагувати на непередбачені ситуації, що може запобігти аваріям і зменшити ризики для здоров'я працівників [8, с.52].

*Розташування КНС.*

Територія каналізаційної насосної станції (КНС) надійно огороджена та впорядкована, а також обладнана зовнішнім освітленням, що забезпечує безпечний доступ до всіх споруд. Це стосується як звичайних умов експлуатації, так і ситуацій, коли сніг закриває входи або станція піддається затопленню [7, с.110].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*54*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Для проведення ремонту агрегатів у машинному залі облаштовано спеціалізований ремонтний майданчик. Щоб уникнути небезпеки при пересуванні через трубопроводи та інші елементи, які розташовані на підлозі, встановлено перехідні містки шириною 0,8 метра з поручнями заввишки 1 метр. На ділянках зі спусками та підйомами також є надійно закріплені драбини з поручнями [7, с.110].

Драбини, призначені для переходів через трубопроводи та доступу до окремих майданчиків біля засувок, повинні мати кут нахилу, що не перевищує 60 градусів [7, с.110].

Заглиблені приміщення з'єднуються з поверхнею за допомогою відкритих драбин шириною не менше 0,7 метра, при цьому кут нахилу не повинен перевищувати 45 градусів. У випадку приміщень довжиною до 12 метрів, допускається кут нахилу до 60 градусів. Ширина робочих проходів на висоті 0,8 метра над підлогою або майданчиків для обслуговування ємностей становить не менше 0,6 метра. Ці проходи та майданчики мають бути огороджені парканом висотою не менше 1 метра, з зашиванням знизу на висоту 0,1 метра [7, с.110].

Висота приміщень від підлоги до нижньої частини перекриттів повинна складати не менше 2,2 метра. У зонах, де регулярно перебувають люди, висота від підлоги до виступаючих частин комунікацій та обладнання повинна бути не менше 2 метрів. Ширина проходів повинна бути не менше 1 метра, коридорів – 1,4 метра, дверей – 0,8 метра, а сходових маршів і майданчиків – 1,05 метра [7, с.110].

Каналізаційні насосні станції (КНС), розташовані нижче рівня землі, повинні бути надійно захищені від впливу ґрунтових вод та поверхневого затоплення. Висота машинного залу без підйомних механізмів має становити не менше 3 метрів [11, с.228].

Якщо на станції є вантажно-підйомні пристрої, відстань між найнижчою точкою вантажу і верхньою частиною обладнання повинна бути не менше 0,5 метра [11, с.288].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*55*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

На насосних станціях, де висота агрегатів і електроприводів засувок перевищує 1,4 метра, слід передбачити спеціальні платформи, містки або розширення фундаменту для зручного доступу під час обслуговування цих елементів. Крім того, необхідно встановити огорожі для забезпечення безпеки [11, с.288].

Усі насосні агрегати, розподільні щити, трубопроводи, арматура та допоміжні механізми повинні бути розташовані так, щоб до них був забезпечений вільний доступ [11, с.230].

Мінімальні вимоги до ширини проходів між нерухомими частинами обладнання такі: 1 метр між агрегатами з електродвигунами до 1000 В; 1,2 метра – з електродвигунами понад 1000 В; 0,7 метра – між агрегатами та стіною на шахтних станціях; 1 метр – на інших станціях; 1,5 метра – між компресорами; 2 метри – перед розподільчим щитом; і 0,7 метра – між нерухомими частинами обладнання [11, с.231].

Важливо пам'ятати, що категорично заборонено знімати запобіжні кожухи та інші захисні пристрої під час роботи насосних агрегатів. Також заборонено використовувати факели для освітлення, проводити ремонти агрегатів під час їхньої роботи та вручну гальмувати рухомі частини [11, с.231].

Перед виконанням ремонту будь-якого обладнання обов'язково потрібно знеструмити його, вжити заходів для запобігання випадковому запуску та вивісити застережливі плакати для попередження інших працівників [11, с.231].

Перед запуском насосних агрегатів черговий машиніст повинен перевірити справність усіх їхніх частин і запобіжних пристроїв. У разі виявлення несправностей він зобов'язаний зафіксувати це в оперативному журналі. Ця процедура є важливою для забезпечення безпеки роботи обладнання та запобігання можливим аваріям [11, с.231].

*Освітлення виробничих приміщень і робочих місць*

Щодо освітлення виробничих приміщень та робочих місць на насосній станції (КНС), то тут використовують два види освітлення: природне та штучне. Природне освітлення забезпечується через вікна в стінах будівлі, що дозволяє сонячному світлу потрапляти всередину. Коефіцієнт природної освітленості (КПО) в цьому випадку становить 1,15, що свідчить про достатність зовнішнього світла для комфортного освітлення [13, с.112].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*56*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Для штучного освітлення застосовуються різні типи ламп: лампи розжарювання, які створюють світло шляхом нагрівання нитки розжарювання, а також газорозрядні лампи, що працюють на основі електричного розряду в газі [13, с.112].

*Вентиляція та опалення*

Для підтримки необхідної температури повітря в приміщеннях у холодну пору року використовують тупікову однотрубну систему опалення. В якості опалювальних приладів застосовуються регістри з гладких труб [13, с.232].

Вентиляційні установки виконують важливу функцію, забезпечуючи оптимальні умови повітряного середовища в приміщенні. Це необхідно для комфортного самопочуття працівників та запобігання негативному впливу мікроклімату на їхнє здоров'я. Для дотримання санітарних норм якість повітря повинна постійно оновлюватися: свіже повітря вводиться замість видаленого після відповідної обробки [13, с.233].

*Мікроклімат*

Згідно з санітарними нормами, для забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату, які залежать від пори року та категорії робіт (середньої важкості ІІ-б), встановлено такі показники: температура повітря в зимовий період має бути в межах 17–24 °C, а в літній – 18–25 °C. Відносна вологість повинна становити 40-60% незалежно від сезону та типу робіт. Швидкість руху повітря в холодну пору року повинна бути 0,1–0,3 м/с, а в теплу – 0,2–0,4 м/с [3].

*Шум і вібрація*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*57*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Джерелами шуму та вібрації на виробництві є насосні агрегати. Вироблений ними шум може негативно впливати на здоров'я працівників. Постійний вплив шуму викликає втому, що може підвищити ризик травм і помилок під час виконання роботи. Крім того, шум знижує загальну працездатність, що може погіршити продуктивність праці. Важливо враховувати ці аспекти для створення комфортних і безпечних умов праці [2, с.76].

Для зменшення шуму і вібрації на виробництві вживаються такі технічні заходи:

Встановлення насосів: Всі насосні агрегати та інше силове обладнання розташовані на окремих фундаментах, щоб вони не контактували з будівлею. Це допомагає зменшити передачу шуму на стіни та інші конструкції.

Віброізолятори: Між насосом і фундаментом використовуються спеціальні віброізолятори. Вони поглинають вібрації, що виникають під час роботи насосів, і не дозволяють їм передаватися далі.

Віброізолюючі пружини: Вентилятори встановлюються на пружинах, які також поглинають вібрації. Це допомагає зменшити шум, який може виникати під час роботи вентиляторів.

М’які вставки: Патрубки, через які повітря всмоктується і подається, відокремлені від вентиляційних труб за допомогою м’яких вставок. Це також сприяє зменшенню шуму.

Обслуговуючий персонал, який працює на каналізаційних насосних станціях (КНС), отримує спеціальний одяг для захисту. Цей одяг включає: бавовняний костюм, який забезпечує комфорт, бавовняні рукавиці для захисту рук, кирзові черевики для безпеки під час роботи, гумові рукавички для захисту від води та бруду, спеціальне взуття для додаткового комфорту, ватну куртку для утеплення в холодну погоду.

Крім того, у комплекті є дві пари діелектричних рукавичок, які захищають працівників від електричних ударів [8, с.132].

**5.3. Інструкція з охорони праці під час робіт в колодязях систем водовідведення**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*58*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*1. Загальні положення*

1.1. Ця інструкція поширюється на всі підрозділи підприємства.

1.2. Інструкція була розроблена відповідно до ДНАОП 0.00-8.03-93 "Порядок розробки та затвердження нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві", ДНАОП 0.00-4.15-98 "Положення про розробку інструкцій з охорони праці" та ДНАОП 0.00-4.12-99 "Типове положення про навчання з питань охорони праці".

1.3. Згідно з цією інструкцією, слюсарі-сантехніки (далі - сантехніки) проходять інструктаж перед початком роботи (первинний інструктаж), а також повторний інструктаж кожні 6 місяців. Результати інструктажу фіксуються у «Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці», де після проходження інструктажу повинні бути підписи особи, яка проводила інструктаж, та сантехніка.

1.5. Власник зобов'язаний застрахувати сантехніка від нещасних випадків і професійних захворювань. У разі ушкодження здоров'я сантехніка з вини власника, сантехнік має право на відшкодування завданої шкоди.

1.6. За порушення цієї інструкції сантехнік несе дисциплінарну, матеріальну, адміністративну та кримінальну відповідальність.

1.7. До роботи в колодязях допускаються сантехніки, які досягли 18 років, пройшли навчання в навчальному закладі, мають відповідні посвідчення та професійні навички, а також пройшли медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці, інструктаж на робочому місці та інструктаж з питань пожежної безпеки.

1.8. При прийомі на роботу, а також не рідше ніж один раз на 12 місяців сантехніки повинні проходити перевірку знань з охорони праці.

1.9. У випадку направлення робітників для виконання робіт у колодязях або підземних комунікаціях, керівники, відповідальні за проведення робіт, зобов'язані видати наряд-допуск із зазначенням небезпечних факторів.

1.11. Забезпечення сантехніків спецодягом та захистом адміністрація зобов’язана надати сантехнікам усе необхідне для безпечної роботи, зокрема:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*59*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Костюм із бавовни, який має водовідштовхуюче просочення, щоб захищати від вологи;

* Комбіновані рукавиці для захисту рук;
* Утеплена бавовняна куртка, яка зберігає тепло в холодну пору року;
* Кирзові чоботи, що захищають ноги від вологи та бруду;
* Прогумований плащ з капюшоном — для роботи під дощем;
* Захисна каска, щоб убезпечити голову від ударів;
* Жилет помаранчевого кольору, який робить працівника помітним для інших, особливо на дорозі.

Додаткове зимове спорядження для роботи на вулиці:

* Ще одна утеплена бавовняна куртка;
* Утеплені бавовняні штани для збереження тепла.

1.12. Під час виконання роботи сантехніки можуть зіштовхнутися з такими шкідливими або небезпечними умовами:

* Високе фізичне навантаження, що може призводити до втоми;
* Висока вологість повітря, особливо під час роботи в колодязях;
* Небезпечні гази в повітрі, які можуть бути отруйними або вибухонебезпечними — це стосується роботи в колодязях, колекторах тощо;
* Ризик падіння в колодязь при спуску;
* Можливість ударів під час відкриття або закриття люків;
* Ризик, що щось впаде в люк і поранить людину, яка працює всередині;
* Небезпека наїзду автомобіля під час роботи на дорозі або проїжджій частині.

*2. Вимоги безпеки перед початком роботи*

2.1. Перед початком роботи сантехнік повинен одягнути спецодяг, підготувати захисні засоби, інструменти та інші пристосування;

2.2. Під час проведення технічного огляду та виконання робіт, які передбачають спуск працівника в колодязь, склад бригади повинен бути щонайменше з трьох осіб: один виконує роботу всередині колодязя, другий перебуває на поверхні, а третій контролює хід робіт у колодязі та, у разі потреби, надає допомогу працівнику, який знаходиться внизу. Заборонено залучати спостерігаючого працівника до інших робіт доти, доки працівник не завершить роботу в колодязі та не підніметься на поверхню.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*60*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

2.3. Перед спуском у колодязь необхідно переконатися, що в ньому немає небезпечної концентрації газів. Для цього використовуються газоаналізатори (газові індикатори) або лампа ЛБВК згідно з інструкцією виробника. Також слід перевірити надійність і міцність скоб або драбини за допомогою тички.

2.4. Лампу ЛБВК необхідно запалювати лише на поверхні, на безпечній відстані від відкритого колодязя. Запалювання лампи всередині колодязя категорично заборонено. Незалежно від результатів перевірки повітря, працівник не має права спускатися в колодязь без страхувального пояса та увімкненої лампи ЛБВК.

*3. Вимоги безпеки під час виконання роботи*

3.1. Під час виконання робіт у колодязях чи інших підземних спорудах, де можуть накопичуватися вибухонебезпечні гази, дозволено використовувати лише акумуляторні ліхтарі з напругою не вище 6 В. Куріння та використання відкритого

3.2. У разі виявлення в колодязі газу необхідно здійснити його повне видалення.

Після провітрювання виконання робіт у колодязі допускається лише за умови постійної подачі свіжого повітря за допомогою вентилятора. Лампа ЛБВК повинна залишатися в колодязі для безперервного контролю атмосфери.

3.3. Для видалення газу потрібно застосовувати:

природне провітрювання — шляхом відкриття люка робочого колодязя та ще двох сусідніх оглядових люків;

примусове провітрювання — подачею повітря ручним вентилятором або повітродувними установками, змонтованими на спеціалізованих машинах.

3.4. Забороняється проводити очищення колодязя від газу шляхом його спалювання або за допомогою подачі кисню з балона.

3.5. Якщо повністю видалити газ з колодязя неможливо, працівнику дозволяється спускатися всередину тільки в шланговому протигазі ізолюючого типу марки ПШ-1 або ПШ-2. Шланг протигаза при цьому має бути виведений на поверхню не менше ніж на 2 метри вбік від колодязя. Тривалість безперервної роботи в такому спорядженні не повинна перевищувати 10 хвилин.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*61*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

3.6. Люки колодязів слід відкривати лише за допомогою спеціального інструменту — крюка або лому. Використовувати руки для відкриття кришок заборонено. Зняту кришку потрібно класти на узбіччя з протилежного боку від напрямку руху транспорту.

3.7. Якщо колодязь розміщений на проїжджій частині дороги, місце виконання робіт обов’язково обгороджується. Встановлюються переносні попереджувальні дорожні знаки, які розміщуються на відстані 5–10 метрів у напрямку руху транспорту — залежно від конкретних дорожніх умов.

*4. Вимоги безпеки після закінчення роботи*

4.1. По завершенню робіт працівник повинен:

* зібрати всі інструменти, пристосування та інше обладнання і скласти їх у спеціально визначене місце;
* впорядкувати робочу зону;
* зняти спецодяг та засоби індивідуального захисту.4.2. Спецодяг, засоби індивідуального захисту скласти у відведене для них місце.

4.2. Спеціальний одяг та засоби захисту мають зберігатися у визначеному для цього приміщенні або шафі.

4.3. Після завершення робіт потрібно вимити руки і обличчя з милом, а за можливості — прийняти душ.

4.4. Про всі виявлені несправності обладнання або інструментів необхідно повідомити безпосередньо керівнику робіт.

*5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях*

5.1. 5.1. Про кожен випадок травмування працівника або аварійну ситуацію постраждалий або свідок події зобов’язаний негайно повідомити керівника. Керівник організовує надання першої медичної допомоги та транспортування постраждалого до медичного закладу. До приїзду комісії з розслідування нещасного випадку слід зберегти обстановку на місці події у тому вигляді, в якому вона була на момент події, якщо це не становить загрози життю інших осіб і не погіршує ситуацію.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*62*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

5.2. У разі наявності постраждалих необхідно надати їм першу медичну допомогу, а при потребі — викликати швидку медичну допомогу.

5.3. Надання першої допомоги:

5.3.1. При ураженні електричним струмом потрібно якомога швидше припинити дію струму на потерпілого. Для цього слід вимкнути джерело живлення або, якщо це неможливо, відтягнути постраждалого від струмоведучих частин, використовуючи одяг або ізолюючі предмети. У випадку, якщо у потерпілого немає дихання та пульсу, необхідно негайно розпочати штучне дихання та непрямий масаж серця. Особливу увагу слід звернути на стан зіниць — їх розширення свідчить про значне погіршення кровообігу мозку. У такому разі слід негайно приступити до реанімаційних заходів і викликати швидку допомогу.

**6. ЕКОНОМІЧНО РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*63*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**6.1. Кошториси.**

-

-

-

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Локальний кошторис № 2-1-2**  **на водопровідну мережу** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Основна : Кошторисна вартість 4301505 тис.грн. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Креслення(специфікація) №\_\_\_\_\_\_\_ Кошторисна трудомісткість 322864 люд.год. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Кошторисна заробітна плата 3998470 тис.грн. | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Складений в поточних цінах станом на "30" січня 2025 р. | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | |  | |  | |  |  | |  |  | |  |
| №з/п | Шифр, номер позиції нормативу | Назва робіт і витрат, одиниці виміру | кількість | | Вартість одиниці,грн. | | | | Загальна вартість, грн. | | | | Витрати праці робітників, люд.годин, не зайнятих обслуговуванням машин | | |
| всього | | експлуатація машин | | всього | заробітної плати | Експлуатація машин | | тих, що обслуговують машини | | |
|  | |  | | в т.ч. заробітної плати | | на одиницю | всього | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | 8 | 9 | | 10 | 11 | |
|  |  | **Земляні роботи** |  | |  | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 1 | Е1-24-1 | Розроблення грунту бульдозерами потужністю 130 кВт з переміщенням грунту до 10м, група грунтів 1 (зрізання рослинного шару) 1000м.куб | 17,8 | | 1959,72 | | 1914,52 | | 34883 | 778 | 34078 | | 2,55 | 45 | |
| 43,71 | | 325,86 | | 5800 | | 12,14 | 216 | |
| 2 | Е1-13-1 | Розроблення грунту екскаваторами "драглайн"або "зворотня лопата" з ковшом місткістю 0,4 (0,3-0,45)м.куб., група грунтів 1000 м.куб | 77,46 | | 4197,90 | | 4037,25 | | 325169 | 12442 | 312725 | | 9,54 | 738 | |
| 160,63 | | 1086,78 | | 84181 | | 58,90 | 4562 | |
| 3 | Е-1-13-1 тех.ч.п.1.3.46 к=1.1 | Розроблення грунту екскаваторами "драглайн"або "зворотня лопата" з ковшом місткістю 0,4 (0,3-0,45)м.куб., група грунтів 1 (вязкого грунту підвищеної вологості, що сильно налипає на стінки ковша),група грунтів 1 1000 м.куб | 18 | | 6451,57 | | 6185,38 | | 116128 | 4791 | 111336 | | 15,81 | 284 | |
| 266,19 | | 1619,62 | | 29153 | | 94,08 | 1693 | |
| 4 | Е-1-13-1 тех.ч.п.1.3.54 к=1.1 | Розроблення грунту екскаваторами "драглайн"або "зворотня лопата" з ковшом місткістю 0,4 (0,3-0,45)м.куб., група грунтів 2 (із під води при глибині води 0,2 до 0,5 м), 1000 м.куб | 15,49 | | 6451,57 | | 6185,38 | | 99934 | 4123 | 95811 | | 15,81 | 244 | |
| 266,19 | | 1619,62 | | 25087 | | 94,08 | 145,7 | |
| 5 | Е-1-13-1 тех.чп.1.3.180 к=1,2 | Доробка вручну, зачищення дна і стінок вручну з викидом грунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом 100 м.куб | 77,46 | | 3962,25 | |  | | 306915 | 306915 |  | | 240,72 | 18646 | |
| 3962,25 | |  | |  |  | |
| 6 | Е-1-27-1 | Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 130 кВт з переміщенням грунту до 5м, група грунтів 1 1000 м.куб. | 250,18 | | 1278,28 | | 1278,28 | | 319800 |  | 319800 | |  |  | |
|  | | 272,13 | | 68081 | | 15,16 | 3792 | |
| 7 | Е-1-27-7 | Додавати на кожні 5 м переміщення грунту (понад 5м) для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 130 кВт, група грунтів 1 1000 м.куб | 250,18 | | 1401,97 | |  | | 350744 |  |  | |  |  | |
|  | |  | |  | | 11,12 | 2782 | |
| 8 | Е-1-24-1 тех.ч.п.1.3.70 к=0.85 | Розроблення грунту бульдозерами потужністю 130 кВт з переміщенням грунту до 10м, група грунтів 1раніше розпушеного грунту (повернення рослинного грунту) 1000 м.куб | 17,8 | | 1959,72 | | 1914.52 | | 34883 | 778 | 34078 | |  |  | |
| 43,71 | | 325,86 | | 5800 | | 12,14 | 216 | |
|  |  | Разом прямі витрати по земляним роботам | | | | | | | 1588456 | 329827 | 907828 | |  | 19957 | |
| 218102 | | 14718 | |
|  |  | **Будівельні роботи** |  | |  | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 9 | Е-22-11-2 | Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 110 мм з гідравлічним випробуванням 1000м | 1420 | | 1235,25 | | 508,29 | | 1754055 | 1020468 | 721771 | | 35,7 | 50694 | |
| 718,64 | | 104,72 | | 148702 | | 5,244 | 7446 | |
|  |  | **Арматура та фасонні частини** |  | |  | |  | |  |  |  | |  |  | |
| 10 | Е-22-33-1 | Установлення поліетиленових фасонних частин діаметром 50-110 мм | 18 | | 1876,64 | | 1278,02 | | 33779 | 10775 | 29004 | | 28,29 | 509 | |
| 598,62 | | 262,98 | | 4733 | | 13,1666 | 236 | |
| 11 | С-1630-66 | Перехідники редукційні з поліетилену | 1 | | 332,01 | |  | | 332 |  |  | |  |  | |
| 12 | С-130-1170 | Перехідники редукційні 90Х63 | 1 | | 459,94 | | |  | 459 |  |  | |  |  | |
|  | | |  |  | |  |  | |
| 13 | \*С130-1169-1 | Перехідники редукційні 110Х90 | 1 | | 714,74 | | |  | 714 |  |  | |  |  | |
|  | | |  |  | |  |  | |
| 14 | Е-22-35-3 | Установлення чавунних засувок та клапанів зворотних діаметром до 100мм шт | 18 | | 50,39 | | | 2,49 | 907 | 559 | 44 | | 1,62 | 29 | |
| 31,07 | | | 0,55 | 9 | | 0,03 | 1 | |
| 15 | С-1630-66 | Засувки паралельні фланцеві з висувним шпинделем 30ч.6бр. для води та пари, тиск 1 Мпа(10кгс/см),d=50мм шт | 7,2 | | 3363,3 | | |  | 24215 |  |  | |  |  | |
|  | | |  |  | |  |  | |
| 16 | С-1630-67 | Засувки паралельні фланцеві з висувним шпинделем 30ч.6бр. для води та пари, тиск 1 Мпа(10кгс/см),d=80мм шт | 10,8 | | 3596,48 | | |  | 38841 |  |  | |  |  | |
| 17 | Е-22-43-1 | Установлення поліетиленових фасонних частин: відведень, колін, патрубків, переходів 10шт. | 6 | | 36,98 | | |  | 221 |  |  | | 6,62 | 39 | |
|  | | 4,49 | 26 | |
|  |  | **Колодязі з/б круглі** |  |  | | | |  | 99441 | 11334 | 23048 | |  | 577 | |
| 4742 | | 263 | |
| 18 | 44РН15-31 | Улаштування колодязів круглих, водовідвідних із збірного залізобетону в сухих грунтах | 18 | | 1316,11 | | | 756,72 | 23689 | 5563 | 13620 | | 16,31 | 293 | |
| 309,07 | | | 133,4 | 2401 | | 5,3552 | 96 | |
|  |  | **Разом прямі витрати по будівельним роботам грн.** | | | | | | | 123130 | 16897 | 13620 | |  | 293 | |
| 2401 | | 96 | |
| 1 |  | **Разом прямі витрати по кошторису** | | | | **грн** | | | 3465641 | 1367192 | 1666267 | |  | 71521 | |
| 373947 | | 22523 | |
| 2 |  | в тому числі: вартість матеріалів, виробів, конструкцій | | | | грн | | | 432187 |  |  | |  |  | |
| 3 |  | вартість експлуатації машин | | | | грн | | | 1666267 |  |  | |  |  | |
| 4 |  | всього заробітна плата | | | | грн | | | 1741139 |  |  | |  |  | |
| 5 |  | Загальновиробничі витрати | | | | грн | | | 835864 |  |  | |  |  | |
| 6 |  | трудомісткість в загальновиробничих витратах | | | | люд.год | | | 8863 |  |  | |  |  | |
| 7 |  | заробітна плата в загальновиробничих витратах | | | | грн | | | 196229 |  |  | |  |  | |
| 8 |  | **Всього по кошторису** | | | | **грн** | | | 4301505 |  |  | |  |  | |
| 9 |  | **Кошторисна трудомісткість** | | | | **люд.год** | | | 101678 |  |  | |  |  | |
| 10 |  | **Кошторисна заробітна плата** | | | | **грн** | | | 1717099 |  |  | |  |  | |

Розрахунок загально-виробничих витрат, кошторисного прибутку і адміністративно-управлінських витрат.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | №  п/  п | Обґрунтува-ння | Загальна трудомісткість в прямих витратах (робітників будівельників та робітники що обслуговують машини) | Усереднені коефіцієнти переходу від нормативної трудомісткості робіт, що передбачаються в прямих витратах, до трудомісткості працівників, заробітна плата яких зараховуються в загально-виробничих витратах | Трудомісткість в загально-виробничих витратах | Усереднена вартість людино-години працівників, заробітна плата яких враховується в загально-виробничих витратах, (грн..) | 1  блок | Заробітна плата в прямих витратах, (грн..) | 11  блок | Усереднені показники визначення коштів на покриття решти статей загально-виробничих витрат, (грн..л\год) | 111  блок | Всього загально-виробничі витрати, (грн..) | Усереднений коефіцієнт переходу до кошторисного прибутку, (грн../л\год.) | Кошторисний прибуток, (грн..) | | Усереднений коефіцієнт АУП в загально-виробничих витратах, (грн../л/год.) | Адміністративно-управлінські витрати (АУП) |
| Заробітна плата в загально-виробничих витратах, (грн..) | Єдиний соціальний внесок 22% | Кошти на покриття решти статей загально виробничих витрат, (грн..) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | 15 | 16 |
|  |  |  |  | Гр.3\*Гр.4 |  | Гр.5\*Гр.6 |  | (Гр.7+Гр.8)\*0,22 |  | Гр.3\*Гр.10 | Гр.7+Гр.9+Гр.11 |  | (Гр.3+Гр.5)\*Гр.13 | |  | (Гр.3+Гр.5)\*Гр.15 |
| А | Земляні роботи | 34675 | 0,098 | 3398 | 22,14 | 75231 | 547929 | 137095 | 2,21 | 76631 | 288957 | 3,82 | 145438 | | 1,52 | 57870 |
| Б | Будівництво  водовідв. мережі | 58140 | 0,094 | 5465 | 22,14 | 120998 | 1169170 | 283836 | 2,21 | 128489 | 533323 | 3,82 | 242971 | | 1,52 | 96679 |
|  | Разом: | 92815 |  | 8863 |  | 196229 | 1717099 | 420931 |  | 205120 | 822280 |  | 388409 | |  | 154549 |
| Кошти на оплату перших 5 днів непрацездатні в наслідок захворювань або травм.  (7+28) ∙ 0,0078=49918 – лікарняні | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Всього: | 92815 |  | 8863 |  | 196229 | 1717099 | 420931 |  | 205120 | 835864 |  | | 388409 |  | 154549 |

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Складений в поточних цінах станом на 30 січня 2025р. | | | | | | | | | | |
|  |  |  | **Кошторисна вартість, тис. грн..** | | | | | **Інші витрати, тис. грн.** | **Загальна кошторисна вартість, тис. грн.** | |
| **№ п/п** | **Номери кошто- рисів і кошторис-них розрахунків** | **Найменування глав, об`єктів, робіт і витрат** | **будівельних робіт** | | **монтажних робіт** | | **устаткування меблів та інвентарю** |
| **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | | **5.** | | **6.** | **7.** | **8.** | |
| **Глава1. Підготовлення території будівництва** | | | | | | | | | | |
| 1 | ДБН Д.1.1-1-2000  п2.8.7.1. | Відведення земельної ділянки, видача архітектурно-планувального завдання, червоних ліній забудови та технічних умов | - | | - | | - | 2 | 2 | |
|  |  | **Разом по главі 1:** | - | | - | |  | 2 | 2 | |
|  |  | **Глава 2. Основні об`єкти булівництва** | | | | | | | | |
| 2 | 2-1 | Зовнішні мережі водопостачання | 4301 | |  | | - | - | 4301 | |
|  |  | **Разом по главі 2:** | 4301 | |  | | - | - | 4301 | |
|  |  | **Разом по главах 1-7:** | 4301 | |  | | - | 2 | 4303 | |
|  | **Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди** | | | | | | | | | |
| 3 | ДБН Д.1.1-1-2000  п3.1.14 | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель та споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) (3%) | 129 | |  | | - | - | 129 | |
|  |  | **Разом по главі 8:** | 129 | |  | | - | - | 129 | |
|  |  | **Разом по главах 1-8:** | 4430 | |  | | - | 2 | 4432 | |
| **Глава 9. Інші роботи та витрати** | | | | | | | | | | |
| 4 | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.2.10 | Додаткові витрати при виконанні будівельно -монтажних робіт у зимовий період (1х1) % | 43 | |  | | - | - | 43 | |
| 5 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.39 | Витрати по перевезенню працівників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%) |  | |  | |  | 66 | 66 | |
|  |  | **Разом по главі 9:** | 43 | |  | |  | 66 | 109 | |
|  |  | **Разом по главах 1-9:** | 4473 | |  | |  | 64 | 4541 | |
| **Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд** | | | | | | | | | | |
| 6 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.49 | Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5%) | - | - | | - | | 113 | 113 | |
| 7 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.50 | Здійснення авторського нагляду (0,63%) | - | - | | - | | 29 | 29 | |
|  |  | **Разом по главі 10:** | - | - | | - | | 139 | 139 | |
|  |  | **Разом по главах 1- 10:** | 4473 |  | |  | | 203 | 4680 | |
| **Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи** | | | | | | | | | | |
| 8 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.55 | Кошторисна вартість проектних робіт 13,3 % | - | - | | - | | 622 | | 622 |
| 9 | Наказ Держбуду України від 07.05.02 №88 | Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної 0,58 % | - | - | | - | | 27 | | 27 |
|  |  | **Разом по главі 12:** |  |  | |  | | 649 | | 649 |
|  |  | **Разом по главі 1-12:** | 4473 |  | |  | | 852 | | 5329 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.18 | **Кошторисний прибуток** | 3884 | - | | - | | - | | 3884 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.18.4 | **Кошти на покриття адміністративних витрат**  **будівельно-монтажних організацій** | - | - | | - | | 154 | | 154 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.21 | **Кошти на страхування ризиків замовника в будівництві 4.9 %** | - | - | | - | | 261 | | 261 |
|  |  | **Разом** | 3884 | - | | - | | 415 | | 4299 |
|  |  | **Податки, збори, обов`язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі 2,7%** | - | - | | - | | 116 | | 116 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.22 | - Відрахування коштів на фінансування і матеріально-технічне забезпечення сільських пожежних команд у сільських населених пунктах, де немає підрозділів державної охорони 2,2% | - | - | | - | | 94 | | 94 |
|  |  | Разом крім ПДВ | 3884 | - | | - | | 210 | | 4509 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.22 | Податок на догану вартість (ПДВ) (20%) | - | - | | - | | 776 | | 776 |
|  |  | Всього по зведеному кошторисному розрахунку | 3884 |  | | - | | 1401 | | 5285 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.2.8.18.1 | Зворотні суми  У тому числі:  - від тимчасових будівель та споруд(15%) | -  - | -  - | | -  - | | -  - | | 19 |

**6.2. Визначення експлуатаційних витрат і вартості водовідведення**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*75*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**та очистки стічних вод.**

де:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. |  | 4301505 тис.грн. | |
| 2. |  | | 150552 тис.грн. |
| 3. |  | | 94633 тис.грн. |
| 4. |  | | 65268 м3/рік |
| 5. |  | | 5,60 грн. |
| 6. |  | | 5 чол. |
| 7. |  | | 147720 тис.грн. |
| 8. |  | | 30,08 грн. |
|  | | |  |
| 1. |  | | 215075 тис.грн. |
| 2. |  | | 43015 тис.грн. |
| 3. |  | | 738600 тис.грн. |
| 4. |  | | 139290 тис.грн. |
| 5. | Інші витрати | | 173960 тис.грн. |
| Всього: | | | 1964921тис.грн. |

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*76*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

**Висновок**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

77

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

Розробив.

Король А.М.

Перевір.

Прищепа М.О.

Рецензент

*Висновок*

Літ.

Акрушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

У дипломному проєкті була розроблена система каналізації для села Косинів, що знаходиться в Звягельському районі Житомирської області. У межах цієї роботи також був створений поздовжній профіль головного колектора очисних споруд, що дозволяє наочно продемонструвати його конструкцію та принцип роботи.

Проєкт передбачає розробку генерального плану для очисних споруд, а також календарного плану будівництва, який визначає послідовність і терміни виконання робіт з прокладання каналізаційного трубопроводу.

Вступна частина дипломної роботи підкреслює важливість охорони навколишнього середовища та обґрунтовує необхідність реалізації цього проєкту.

Другий розділ містить детальний опис місцезнаходження населеного пункту, його рельєфу, кліматичних умов, а також інженерно-геологічних характеристик, зокрема геологічних та гідрогеологічних даних. Загальна частина проєкту охоплює визначення розрахункових витрат для головного колектора та виконання гідравлічного розрахунку каналізаційної мережі.

Третій розділ присвячений проектуванню каналізаційної системи, вибору місця для розміщення очисних споруд та їх розрахунку.

У четвертому розділі розглядаються питання, пов’язані з виконанням земляних робіт, зняттям родючого шару ґрунту, календарним планом будівництва, а також охороною праці і технікою безпеки. Описується також організація служби експлуатації та інші важливі аспекти, які сприяють ефективній роботі системи.

Таким чином, дипломний проєкт охоплює всі основні етапи проектування та реалізації каналізаційної мережі, враховуючи технічні й екологічні аспекти, що сприятимуть поліпшенню якості життя жителів села Косинів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

78

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив.

Король А,М.

Перевір.

Прищепа М.О.

Рецензент

*Список використаних джерел*

Літ.

Акрушів

79

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

1. Айрапетян Т.С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технолоії) / Т.С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 120 с.
2. Благодарна Г.І. Конспект лекцій з дисципліни «Водовідведення мережі і споруди» та «Споруди і обладнання водовідведення (Модуль 1)» (для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Г.І. Благодарна. О.О. Ковальова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 145 с.
3. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування (Зі зміною №1). [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013.
4. Кизимма В.П., Ткачук М.М., Куковський А.Г., Громадченко В.Ю., Яковук В.В. Технологія земляних робіт у будівництві: / за редакцією професора М.М. Ткачука/ Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 425 с.
5. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», - 2002. – 622 с.: іл.
6. Костюченко М.М., Шабатин В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 144
7. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – «Кондор», 2003 – 288 с.
8. М.М. Гіроль, М.В. Бернадцький, В.С. Хомко Охорона праці у водопровідно-каналізаційному господарстві. Навчальний посібник. /За ред. М.М. Гірооля / - Рівне: НУВГП, 2010 – 351 с. іл.
9. Навчально-методичний посібник «Технології захисту водного середовища для спеціальностей 101 «Екологія», 183 « Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання / Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. 2022. – 306 с.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*79*

*ДП.192.041в.001.ПЗ*

1. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
2. Орлов В.О. Водопостачання та водовідведення : підручник / В.О. Орлов, Я.А. Тугай, А.М. Орлова. – К. : Знання, 2011. – 359 с.
3. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підркучник / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Сакалова Г.В. та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с.
4. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення : навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб. і допов. [Електроне видання]. – Рівне : НУВГП, 2023. – 385 с.