**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 Білки Житомирського 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»

**Владислав ЧАЙКІВСЬКИЙ**

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 ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ**

**Владислава ЧАЙКІВСЬКОГО**

1. Тема проєкту: «**Проєктування мережі водовідведення села Білки Житомирського 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 Білки.**

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 Білки Житомирського району Житомирської області.

Аркуш №2 Повздовжній 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**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Владислав ЧАЙКІВСЬКИЙ**

(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.002.ПЗ*

Розробив

Чайківський В.В.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Реферат*

Літ.

Аркушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

Тема: «Проєктування мережі водовідведення села Білки Житомирського району Житомирської області»

Дипломний проєкт складається з:

- Розрахунково-пояснювальної записки;

* Графічної частини.

Розрахунок пояснювальної записки містить 76 сторінки, в тому числі 4 розділів, 5 таблиць, 13 літературних джерел.

Ключові слова: аеротенки, активний мул, БПК, генеральний план, завислі речовини, каналізація, коефіцієнт змішування, колектор, контактний резервуар, концентрація забруднень, лоток, метантенки, мулові майданчики, оглядові колодязі, первинний та вторинний відстійник, пісколовки, решітки, розрахункові витрати стічних вод, система і схема каналізації, трубопроводи.

У відповідності із завданням зроблені розрахунки витрат стічних вод, гідравлічний розрахунок головного колектора, необхідної ступені очистки стічних вод по БПК, завислих речовин та по допустимій величині розчиненого кисню у воді водойми, також розрахунки всіх споруд для механічної та біологічної очистки стічних вод (решітки, пісколовки, первинні і вторинні відстійники, аеротенки, контактні резервуари, та інші), розрахунок локального та зведеного кошторису, собівартість очистки 1м3 стічної води.

**Відомість проєкту**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Формат | Позначення | Найменування | К-сть  аркушів | № прим  примітки | При-мітка |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Документація |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Текстові документи |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А4 | *ДП.192.041в.002.ПЗ* | Розрахунково-пояснювальна  записка | 76 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Графічні матеріали |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А1 | *ДП.192.041в.002.ВВЗ* | Генеральний план  с. Білки | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | А1 | *ДП.192.041в.002.ВВЗ.ПП* | Поздовжній профіль | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *3* | А1 | *ДП.192.041в.002.ВВЗ.ОСК* | Очисні споруди каналізації | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *4* | А1 | *ДП.192.041в.002.ВВЗ.КП* | Календарний план будівництва | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*5*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Зміст

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

6

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив

Чайківський В.В.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Зміст*

Літ.

Аркушів

76

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 13

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 43

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 експлуатація 49

5. Охорона праці 50

5.1. Заходи з охорони праці 50

5.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на каналізаційній насосній станції 51

5.3. Інструкція з охорони праці для машиніста насосних установок 56

6. Економічно розрахункова частина 63

6.1. Кошториси 63

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*7*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

6.2. Визначення експлуатаційних витрат і вартості водовідведення

та очистки стічних вод 72

Висновок 74

Список використаних джерел 75

**1. ВВІДНА ЧАСТИНА**

* 1. **Вступ**

Стічною водою вважається вода, що була використана для різних потреб у побуті чи на виробництві і зазнала забруднень, які змінили її хімічні, фізичні, бактеріологічні та біологічні характеристики [11, с.277].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

8

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив

Чайківський В.В.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Ввідна частина*

Літ.

Аркушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

«Залежно від джерела походження стічні води можна класифікувати на:

Побутові (господарсько-фекальні) – ці води надходять із кухонь, туалетів, душових, лазень, пралень, їдалень та внаслідок миття приміщень. Вони містять фізіологічні та господарські відходи» [11, с.277].

Виробничі – це води, які використовувалися в технологічних процесах і містять забруднення, що залежать від специфіки виробництва. Вони можуть містити механічні, хімічні та біологічні домішки [11, с.277].

Атмосферні – дощові води або вода, що утворилася внаслідок танення снігу та льоду. Ці води зазвичай забруднюються мінеральними частинками, але можуть також містити нафтопродукти, хімічні речовини та пестициди, залежно від території, з якої вони стікають [11, с.277].

Побутові стічні води виникають внаслідок діяльності житлових і громадських будівель, а також побутових приміщень на промислових підприємствах. Води, що надходять з туалетів, містять переважно фізіологічні відходи, які називаються фекальними, тоді як води, забруднені різноманітними побутовими відходами, відомі як господарські. Загалом побутові стічні води мають досить стабільний склад, що складається приблизно на 60% з органічних забруднень у нерозчинному, колоїдному та розчинному станах, а також різних бактерій і мікроорганізмів, серед яких є й патогенні [11, с.278].

Виробничі стічні води можуть мати широкий спектр забруднень з різними рівнями концентрації. В залежності від типу та технології виробництва вони можуть містити біологічні, органічні, мінеральні, радіоактивні домішки, а також токсичні та шкідливі речовини. Деякі з таких вод можуть бути схожими на побутові, тоді як інші (наприклад, води, що використовуються для охолодження обладнання) вважаються умовно чистими [11, с.278].

Атмосферні стічні води зазвичай вважаються досить чистими і їх очищення не є складним завданням. Однак їх надходження є нерегулярним: існують періоди, коли вони практично не надходять, і періоди, коли їх обсяги значно зростають [11, с.278].

Склад стічних вод визначає методи їх очищення, можливість утилізації цінних речовин, які можуть міститися в них та осаді (таких як жири або добрива), а також можливість використання очищених стічних вод для технічного водопостачання. Крім того, матеріал труб і каналів, а також заходи щодо впливу стічних вод на ці системи також залежать від їх складу [11, с.278].

Каналізація — це комплекс інженерних споруд, призначених для збору, транспортування, очищення та знезараження стічних вод. Вона також включає в себе процес утилізації осадів, які утворюються під час обробки стічних вод, а також скидання очищених вод у водойми. Нещодавно термін "каналізація" почали все частіше замінювати на "водовідведення", хоча ці два поняття є ідентичними. Проте в технічній та нормативній документації переважно використовується саме термін "каналізація" [11, с.279].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*9*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**1.2. Захист навколишнього середовища.**

Сьогодні захист навколишнього середовища від стічних вод є одним із пріоритетних завдань. Заходи з очищення води сприятимуть збереженню чистоти повітря та водних ресурсів. Для ефективного вирішення сучасних екологічних проблем потрібні відповідні знання в цій сфері [9, с.8].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*10*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Якість природних вод значно погіршується внаслідок забруднення, яке викликане скиданням стічних вод з промислових підприємств, комунальних установ, а також через поверхневий стік з територій міст, промислових об'єктів, транспортних шляхів і сільськогосподарських угідь. В Україні щорічно скидається понад 20 км³ стічних вод, з яких близько 6 км³ є неочищеними або недостатньо очищеними [12, с.6].

Забруднення вод відбувається через потрапляння у водойми різноманітних шкідливих домішок, як неорганічного (кислоти, мінеральні солі, луги), так і органічного походження (нафта, нафтопродукти, органічні сполуки, поверхнево-активні речовини, миючі засоби, пестициди тощо). Багато з цих речовин є токсичними для водних мешканців. Серед них – сполуки арсену, свинцю, ртуті, міді, хрому та фтору. Ці речовини поглинаються фітопланктоном і передаються далі по харчових ланцюгах більш складним організмам, що призводить до кумулятивного ефекту: з кожною наступною ланкою вміст небезпечних сполук зростає. Окрім того, стічні води, що містять розчинні органічні речовини або органічні суспензії, знижують рівень кисню у воді. Особливо небезпечними є нафта та нафтопродукти, які формують плівку на поверхні води, що ускладнює газообмін між водою та атмосферою і знижує вміст кисню у воді [12, с.6].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*11*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Кількість хімічних забруднювачів у воді постійно зростає і наразі налічує близько 1000 різновидів. Шкідливий вплив багатьох з них має пролонгований характер, проявляючись у наступних поколіннях живих організмів у вигляді мутацій, генетичних розладів та інших негативних наслідків [12, с.7].

Окрім хімічного забруднення, існує також фізичне забруднення води, яке пов'язане зі зміною її фізичних характеристик – прозорості, вмісту суспензій та інших нерозчинних домішок, радіоактивних елементів і температури. Суспензії, такі як пісок, глина та намул, потрапляють у водойми переважно через поверхневий змив дощовими водами з сільськогосподарських угідь, а також з підприємств гірничорудної промисловості. Пил може надходити у водойми внаслідок сильних вітрів, особливо в суху погоду. Тверді частинки суттєво знижують прозорість води, заважаючи фотосинтезу водяних рослин, забиваючи зябра риб та інших водних істот, а також погіршуючи смакові якості води. Радіоактивні домішки, які потрапляють у водойми через викиди атомних електростанцій (особливо під час аварій) та частки золи від теплових електростанцій, становлять особливу загрозу для всього живого [12, с.7].

Неочищені або недостатньо очищені стічні води, потрапляючи у природні водойми, здатні до самоочищення. Цей процес відбувається внаслідок розведення стічних вод, осадження твердих забруднювачів, а також через хімічні та інші природні процеси, які сприяють видаленню забруднюючих речовин і поверненню води до її початкового стану. Проте здатність водойм до самоочищення має свої обмеження [12, с.8].

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

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*12*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Отже, суспільство повинно вжити заходів для очищення забруднених вод і відновлення джерел водопостачання до стану, придатного для подальшого використання [12, с.8].

«Комплекс природоохоронних заходів захисту гідросфери включає:

- нормування якості води, тобто розробки критеріїв щодо її при- датності для різних видів водокористування;

- скорочення обсягів скидів забруднень у водойми шляхом вдос- коналення технологічних процесів;

- очистку стічних вод» [12, с.8].

Зменшення обсягів скидів забруднюючих речовин у водойми та перехід підприємств на замкнуті цикли водокористування є ключовими напрямами охорони водного середовища в промисловому секторі. Розробка нових прогресивних технологій дозволяє значно знизити споживання води, а в деяких випадках навіть повністю відмовитися від її використання [12, с.8].

У сільському господарстві, яке є основним споживачем води, необхідно впроваджувати жорсткі заходи щодо економії та раціонального використання водних ресурсів [12, с.8].

Прогресивні технології, які сприяють зменшенню споживання води, можуть бути впроваджені лише поступово. Тому на сьогоднішній день сучасні природоохоронні технології очищення стічних вод залишаються основним засобом захисту водного середовища [12, с.9].

В залежності від фізичних характеристик, складу та концентрації забруднюючих речовин, застосовують різноманітні методи очищення стічних вод, серед яких механічний, хімічний, фізико-хімічний та біологічний [12, с.9].

1. **ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА**

**2.1. Місце розташування об’єкту.**

Село Білки Житомирського району розташоване в південно-східному районі Житомирської області, на відстані 21 км від обласного центру міста Житомир.

**2.2. Рельєф об’єкту.**

Рельєф населеного пункту переважно рівнинний, спокійний. Ґрунти переважно дерново-підзолисті та середньо-підзолисті.

Відмітка устя р. Ірпінь складає 172 м над рівнем моря. Рельєф заплавної частини р. Ірпінь рівнинний.

**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).

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

Лівобережна частина у геоморфологічному відношенні планування до будівництва територія представляє собою річку Ірпінь.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

13

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив

Чайківчський В.В.

Городнюк К. І.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Загальна частина*

Літ.

Аркушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

Геологічна будова ділянки представлена четвертинними відкладами.

Правобережна частина села у геологічному відношеннні розміщена в

межах Житомирської структурної рівнини та прикріплена до похилого правобережного схилу водорозподілу річки Ірпінь.

Мікро рельєф характеризується наявністю насипів до 1 м.

Особливістю геологічної будови є наявність просадочних грунтів потужність від 5 до 110м. Несприятливих фізіологічних потреб не виявлено.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*14*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**2.5. Гідрологія і геологія**

Гідрологічні дані свідчать про наявність водоносних горизонтів у досліджуваній зоні. На глибині 30–35 м залягають відклади, які в верхній частині представлені перекристалізованими вапняками, що поступово переходять у черепашкові вапняки світло-сірого та білого кольору. Ці вапняки утворюють водоносний горизонт, який підходить для водопостачання з питомим дебітом 3-5 м³/добу. Води в основному є прісними [6].

Водоносний горизонт пов'язаний з черепашковими вапняками, покрівля яких знаходиться на глибині 30-40 м. Важливо зазначити, що вапняки верхнього шару не розділені водоупорами від водоносного горизонту. Це створює тісний гідравлічний зв'язок між водоносними комплексами, оскільки між ними немає витриманого водотривкого шару [6].

Живлення підземних вод відбувається за рахунок просочування атмосферних опадів, а їх розгрузка спостерігається в долині річки Перебігла. Таким чином, усі водоносні комплекси і поверхневі води мають гідравлічну взаємозалежність [6].

У четвертинних відкладах також сформувався водоносний комплекс з вільним водним дзеркалом. Глибина залягання рівнів ґрунтових вод під час досліджень (жовтень 2024 р. - березень 2025 р.) коливалася від 0,5 до 0,8 м у понижених ділянках заплави та від 0,1 до 6 м на інших територіях заплави і нижніх ділянках корінного схилу [6].

За хімічним складом, води є гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридними, кальцієво-натрієво-калієвими та сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатними, а також натрієво-калієво-кальцієвими, всі вони є прісними [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 з урахуванням обраної системи водовідведення, рельєфу місцевості, геологічних та гідрогеологічних умов, розташування водойм, напрямку течії води у ріках, особливостей планування об'єктів, а також способу прокладання колекторів [13, с.222].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

15

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив

Чайківський В.В.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Розрахунково-конструктивна*

*частина*

Літ.

Аркушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

«Існують кілька основних схем каналізаційної сітки:

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

Перехоплювальна схема: Ця схема передбачає, що колектори для збору стічних вод перехоплюють їх за допомогою головного колектора, прокладеного паралельно річці. Вона застосовується в умовах зниження рельєфу до водойми та коли необхідно очищати стічні води [13, с.224].

Зонна схема: У рамках цієї схеми територія розділяється на дві зони: у верхній зоні стічні води відводяться до очисних споруд самопливом, а в нижній зоні їх перекачують за допомогою насосної станції. Використання такої схеми дозволяє знизити експлуатаційні витрати [13, с.224].

Радіальна схема: Очищення стічних вод здійснюється на двох або більше очисних спорудах. В цій схемі стічні води відводяться з території децентралізовано. Радіальна схема підходить для місцевостей зі складним рельєфом і для великих міст [13, с.224].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*16*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Паралельна схема каналізаційних мереж передбачає, що колектори для збору стічних вод прокладаються паралельно або під невеликими кутами до течії річки. Головний колектор, у свою чергу, розташовується перпендикулярно до напрямку течії [13, с.224].

Вибір схеми каналізації відбувається відповідно до тих же принципів, що й для системи каналізації [13, с.225].

Трасування каналізаційної мережі полягає у визначенні розташування вуличних колекторів на плані населеного пункту. Основною метою цього процесу є забезпечення відведення стічних вод самопливом з максимальної площі території [7, с.81].

Перед трасуванням територія, що підлягає каналізуванню, розбивається на басейни, визначаються місця для очисних споруд та точок випуску стічних вод. Межі цих басейнів встановлюються з урахуванням рельєфу місцевості та проекту вертикального планування, зазвичай співпадаючи з лініями вододілів. Розташування очисних споруд вибирається нижче населеного пункту за течією водотоку, щоб забезпечити санітарно-захисну зону від меж житлової забудови [7, с.81].

Процес трасування мережі залежить від багатьох факторів. При його виконанні важливо враховувати рельєф місцевості для зменшення глибини закладення труб і можливості відведення стічних вод самопливом, місце розташування очисних споруд, заплановане місце скидання стічних вод у водоймище, обрану систему каналізації, характер забудови кварталів та черговість будівництва [7, с.81].

Каналізаційні мережі в межах басейну прокладаються від вододілів до низинних ділянок. Зазвичай вуличні колектори проектуються перпендикулярно до горизонталей місцевості, спрямовуючись у бік понижених зон басейну. Головні колектори найчастіше розташовують вздовж берегів річок [7, с.81].

Схема з пониженого боку кварталу використовується в умовах вираженого рельєфу, коли відмітки рівня землі знижуються до однієї або двох граней кварталу (уклон поверхні перевищує 0,008 — 0,01) [7, с.82].

Охоплююча схема, навпаки, застосовується на плоскому рельєфі (уклон до 0,005 - 0,007), у великих кварталах та при відсутності забудови всередині них [7, с.82].

Черезквартальна схема передбачає прокладання вуличних мереж всередині кварталів, від вищих до нижчих ділянок. Це дозволяє зменшити довжину каналізаційних мереж і знизити витрати на їх будівництво. Однак реалізація цієї схеми вимагає точного узгодження забудови кварталу та може ускладнити експлуатацію мереж [7, с.82].

Каналізаційні лінії слід проектувати так, щоб вони були прямолінійними. У місцях поворотів мереж, зміни уклону, діаметру труб або з'єднання кількох ліній необхідно встановлювати колодязі. При проектуванні траси каналізаційної мережі важливо уникати або мінімізувати перетини з залізничними коліями, підземними спорудами та водними перешкодами, оскільки їх облаштування є складним і може ускладнити подальшу експлуатацію [7, с.82].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*17*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**3.2. Правила конструювання сітки.**

«Основні правила проектування каналізаційної мережі такі:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*18*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

1. Каналізаційні труби між колодязями повинні прокладатися прямолінійно. У місцях, де змінюється напрямок трубопроводів (на поворотах) або уклони (на профілі), а також при з'єднанні кількох труб, необхідно встановлювати колодязі» [13, с.232].

2. З'єднання труб і колекторів у колодязях виконують у вигляді відкритих лотків, які мають плавні контури [13, с.232].

3. Труби та канали в колодязях слід з'єднувати по верхній частині труб (шелигах). Рекомендується використовувати таке з'єднання для труб різного діаметра, а також по рівнях води при однаковому діаметрі [13, с.232].

4. Розрахункова швидкість течії повинна збільшуватися вздовж колектора. Зменшення розрахункової швидкості за течією допускається лише після гасіння швидкості в попередньому колодязі, але не нижче критичної [13, с.232].

5. У місцях злиття потоків не повинно бути зустрічних течій, ударів струменя та підпорів. Кут між підвідною та відвідною трубами має бути не менше 90 градусів. Сполучення потоків під будь-яким кутом допускається за умови встановлення перепаду у вигляді стояка в колодязі [13, с.232].

6. При з'єднанні потоків необхідно, щоб рівень води в приєднаних трубах був вирівняний або перевищував рівень основного потоку, а швидкість течії в них була меншою, ніж у головній трубі. Підключення труб малого діаметра до колекторів більшого розміру слід виконувати так, щоб лоток маленької труби розташовувався на одному рівні з поверхнею великої труби під час розрахункового наповнення [13, с.233].

У самопливних трубах стічна вода рухається неповним перерізом і має певний рівень заповнення [13, с.233].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*19*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**3.3. Визначення модулю стоку.**

Модуль стоку визначає обсяг стічних вод, що скидаються з одиниці площі житлових районів[2, с.41].

Модуль стоку визначаю за формулою (3.1):

(3.1)

де

З урахуванням перспективного плану розвитку каналізації, норма водовідведення приймається з коефіцієнтом 1,15 [3].

(3.2)

(3.1)

**3.4. Визначення розрахункових витрат колектора.**

Після завершення трасування мережі її поділяють на розрахункові ділянки для подальших розрахунків [2, с.43].

Розрахункова ділянка визначається як сегмент водовідвідної мережі між двома точками (наприклад, колодязями), на якому витрата стічних вод вважається умовно стабільною [2, с.43].

Довжину цієї ділянки зазвичай приймають за довжину кварталу або відстань між двома бічними приєднаннями [2, с.43].

Для обчислення розрахункової витрати стічних вод на окремих ділянках мережі використовують такі поняття, як транзитна, бічна, попутна та зосереджена витрати [2, с.43].

(3.3)

; (3.4)

(3.5)

; (3.6)

(3.7)

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*20*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Розра-хункова витрата | | | 17,366 | 18,092 | 18,62 | 19,874 | 20,336 | 22,25 | 22,25 |
| Зосереджені витрати | транзитні | | - | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| місцеві | | 14 | - | - | - | - | - | - |
| qmax | | | 3,366 | 4,092 | 4,62 | 5,874 | 6,336 | 8,25 | 8,25 |
| Kзаг | | | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Середні витрати  qсер | | | 1,122 | 1,364 | 1,54 | 1,958 | 2,112 | 2,75 | 2,75 |
| Транзитні витрати  qтр | | | 0,44 | 1,122 | 1,364 | 1,54 | 1,958 | 2,112 | 2,75 |
| Попутні і бокові  витрати | | qб | - | - | - | - | - | - | - |
| qп | 0,44 | 0,682 | 0,242 | 0,176 | 0,418 | 0,154 | 0,638 |
| q0  (л/с ∙га) | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,022 |
| Плоша  F (га) | | | 20 | 31 | 11 | 8 | 19 | 7 | 29 |
| 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.002.ПЗ*

**3.5. Гідравлічний розрахунок сітки.**

Гідравлічний розрахунок самопливних каналізаційних мереж має на меті визначити оптимальні діаметри труб, ухили, швидкості течії та ступінь заповнення труб в залежності від максимальних секундних витрат стічних вод. Основними аспектами цього процесу є оцінка здатності потоку транспортувати завислі речовини та визначення експлуатаційних характеристик мереж, які залежать від режимів течії стічних вод і гідравлічних властивостей самопливних колекторів [2, с.49].

Для проведення гідравлічного розрахунку каналізаційної мережі необхідно вибрати діаметри труб та уклони, які забезпечать достатню швидкість руху потоку для ефективного транспортування забруднень. Рух стічних вод у таких мережах може бути як безнапірним, так і напірним [7, с.87].

При проектуванні самопливних мереж побутової каналізації враховується неповне заповнення труб стічними водами. Це створює оптимальні умови для транспортування завислих частинок, забезпечує вентиляцію системи та видалення небезпечних газів, а також залишає запас поперечного перерізу труби для можливих додаткових витрат стічних вод, які можуть виникнути [7, с.87].

Гідравлічний розрахунок виконується відповідно до встановлених норм проектування та даних таблиць [3].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*22*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

При використанні даних таблиць необхідно:

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.  *23*  *ДП.192.041в.002.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.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*24*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

«Вартість і строки будівництва каналізаційної мережі значною мірою залежать від заглиблення труб, яке призначають можливо мінімальним з врахуванням таких вимог:

- запобігання замерзанню стічних вод у трубах;

- захист труб від механічного пошкодження;

- забезпечення можливості під'єднання до вуличної мережі дворо- вих та внутрішньоквартальних мереж» [7, с.89].

Якщо немає даних про експлуатацію каналізації в зоні будівництва або в подібних умовах, мінімальне заглиблення лотка труб з діаметром до 500 мм приймається на 0,3 м менше максимальної глибини промерзання ґрунту в даній місцевості. Для труб з більшими діаметрами це заглиблення становить 0,5 м, але не менше 0,7 м до верхньої частини труби. Розміщення труб у межах промерзання ґрунту допускається, оскільки температура стічних вод навіть у найхолодніший період року не знижується нижче 7°С [7, с.89].

Для запобігання пошкодженню каналізаційних мереж наземним автотранспортом зазвичай встановлюють мінімальне заглиблення труб для дворових і квартальних мереж на рівні 0,7 м, а для вуличних міських мереж – 1,5 м до верхньої частини труби [7, с.89].

,

де

Максимальна глибина закладення труб під час будівництва відкритим способом може становити від 5 до 8 метрів, залежно від типу ґрунту, рівня ґрунтових вод та інших чинників. У випадку закритих методів прокладання глибина не має практично жодних обмежень. Проте варто враховувати, що вартість будівництва трубопроводів закритими методами є досить високою, тому доцільно обмежити глибину закладення труб [7, с.89].

Щодо відстані між трубопроводами та підземними частинами фундаментів будівель або інших підземних споруд, для напірних трубопроводів вона повинна становити не менше 5 метрів, а для самопливних – не менше 3 метрів. При відкритому способі прокладання ця відстань також не повинна бути меншою за зазначені норми [7, с.89].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

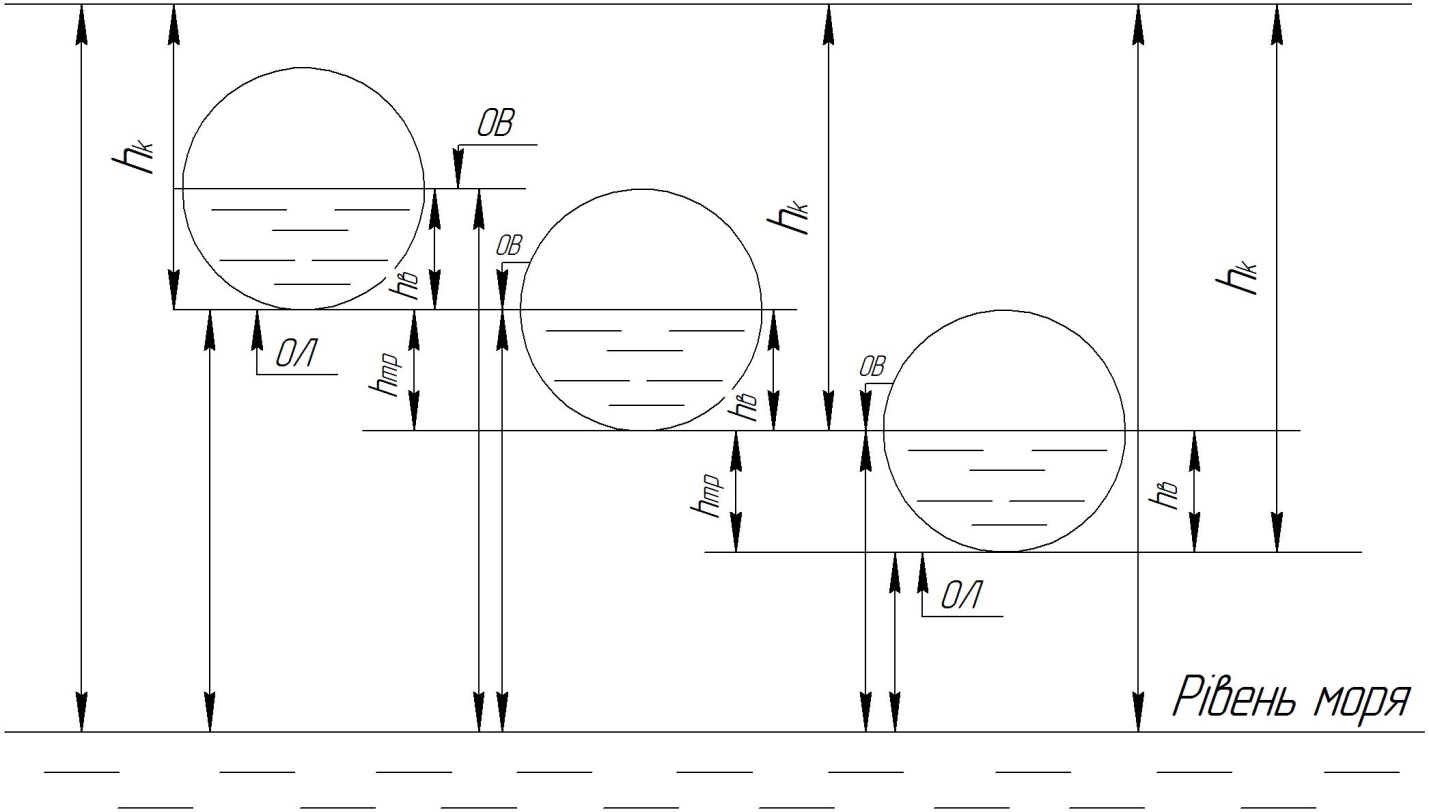
Дата

Арк.

*25*

*ДП.192.041в.002.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.002.ПЗ*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*27*

*ДП.192.041в.002.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.

Розраховую відмітку лотка точки:

В.Л.П. = В.З.П. - = 197,02-2,00=195,02 м.

Обчислюю відмітку лотка в кінці дільниці:

В.Л.К. = В.Л.П. - = 195,02-0,84=194,18м.

Визначаю відмітку лотка на початку дільниці:

В.Л.П. = В.Л.К. - hb = 194,18-0=194,18 м.

Знаходжу відмітку води на початку дільниці:

В.В.П. = В.Л.П. + hb = 195,02+0,15=195,17м.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*28*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Обчислюю відмітку води в кінці дільниці:

В.В.К. = В.Л.К. + hb = 194,18+0,15=195,33 м.

Визначаю глибину закладання колодязя в кінці дільниці:

= В.З.К. - В.Л.К. =197,0-194,18=2,82 м.

По відміткам будую профіль колектора.

Встановлення підземних труб каналізації може призвести до проблем, якщо не дотримуватися ряду важливих заходів під час монтажу. Серед них можна виділити недостатню або відсутню теплоізоляцію, а також порушення будівельних норм, таких як недостатня глибина закладання чи невідповідний кут нахилу трубопроводу [2, с.104].

Глибина закладання труб залежить від кліматичних умов, типу ґрунту та інших факторів. У кліматичних умовах України, за відсутності значних навантажень на ґрунт, оптимальною вважається глибина 70-80 см [2, с.104].

Для забезпечення ефективного відведення стоків з внутрішньої системи водовідведення та зливових стоків важливо дотримуватися правильного ухилу зовнішньої каналізаційної труби. Це запобігає затримці стоків і зменшує ризик замерзання порожніх труб. Згідно з будівельними нормами, мінімальний ухил для зовнішньої каналізації становить: 0,008 для труб діаметром 150 мм і 0,007 для труб діаметром 200 мм (що відповідає 8-17 мм на кожен метр труби) [2, с.104].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*29*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*30*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глибина  закладання  колодязя | | | кін. | 17 | 2,82 | 3,44 | 3,48 | 2,94 | 3,22 | 3,14 | 3,64 |
| поч. | 16 | 2 | 2,82 | 3,44 | 3,48 | 2,94 | 3,22 | 3,14 |
| Відмітки, м | | Лотка | кін. | 15 | 194,18 | 193,06 | 192,82 | 194,26 | 191,78 | 191,66 | 190,86 |
| поч. | 14 | 195,02 | 194,18 | 193,06 | 192,82 | 192,26 | 191,78 | 191,66 |
| Води | кін. | 13 | 194,33 | 193,21 | 192,97 | 192,41 | 191,93 | 191,81 | 191,01 |
| поч. | 12 | 195,17 | 194,33 | 193,21 | 192,97 | 192,41 | 191,93 | 191,81 |
| Землі | кін. | 11 | 197,0 | 196,5 | 196,3 | 195,2 | 195,0 | 194,8 | 194,5 |
| поч. | 10 | 197,02 | 197,0 | 196,5 | 196,3 | 195,2 | 195,0 | 194,8 |
| Падіння труби  hтр=I∙L | | | | 9 | 0,84 | 1,12 | 0,24 | 0,56 | 0,48 | 0,12 | 0,8 |
| Наповнення | В мет-рах  hв=a∙d | | | 8 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 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 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Нахил  I=L/d | | | | 5 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,04 |
| Діаметр  d, мм | | | | 4 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Розраху-нкова  витрата, q0 | | | | 3 | 17,366 | 18,092 | 18,62 | 19,874 | 20,366 | 22,25 | 22,25 |
| Довжна  L, (м) | | | | 2 | 210 | 280 | 60 | 140 | 120 | 30 | 200 |
| 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.002.ПЗ*

Для моніторингу роботи каналізаційних систем, а також для очищення, промивання трубопроводів і усунення можливих засмічень використовуються колодязі. Існує кілька типів колодязів: лінійні, поворотні, вузлові, перепадні та контрольні. Встановлення колодязів необхідне при зміні напрямку траси, діаметра або уклону труб, а також у місцях приєднання додаткових трубопроводів і для організації перепадів [13, с.249].

Лінійні колодязі розташовують на прямих ділянках каналізаційної мережі, а відстань між ними визначається в залежності від діаметра труб [13, с.249].

Поворотні колодязі встановлюють там, де змінюється напрямок руху води; вони мають плавний криволінійний лоток з кутом повороту не менше 90°, оскільки гострі кути є неприйнятними [13, с.249].

Вузлові колодязі використовуються для з'єднання кількох труб. У них бокові ділянки мережі підключаються до основного колектора через плавно заокруглений лоток [13, с.249].

Контрольні колодязі розміщують у місцях приєднання дворових, квартальних або промислових мереж до вуличних [13, с.249].

Перепадні колодязі призначені для з'єднання підвідних та відвідних труб, які знаходяться на різних рівнях [13, с.249].

Основні елементи колодязів включають: основу (підготовка, плита та набивний лоток), робочу камеру, перекриття або перехідну частину, горловину, а також кришку з люком. Зазвичай висота робочої камери становить 1800 мм, що забезпечує можливість виконання огляду, прочищення та ремонту мережі [13, с.250].

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

Горловина призначена для спуску робітників у камеру, її висота залежить від глибини закладання труб. Діаметр горловини для каналізаційних мереж становить 700 мм. Робочі камери та горловини обладнують скобами та драбинами для зручності спуску в колодязь [13, с.250].

Люки встановлюють на одному рівні з поверхнею проїжджої частини з твердим покриттям і на 50-70 мм вище рівня землі в зелених зонах [13, с.250].

Перепадні колодязі розташовують у місцях приєднання до колекторів з меншою глибиною закладання. Вони також використовуються, коли колектори прокладають у пересіченій місцевості з уклоном, що перевищує максимально допустимий для труб певного діаметра. У першому випадку перепад зазвичай виконується у вигляді стояка з чавунних труб. У другому випадку, для трубопроводів діаметром до 500 мм, перепади можуть проєктуватися з зовнішнім стояком з металевих труб або внутрішнім вертикальним прямокутним каналом. Для трубопроводів діаметром 600 мм і більше перепади облаштовують у вигляді водозливів практичного профілю з водобоями, шахтних перепадів або швидкотоків, обґрунтовуючи це розрахунками [13, с.253].

У містах колектори великого діаметра можуть використовуватися для скидання снігу. Для цього на мережі встановлюють спеціальні шахти, через які сніг скидається в каналізаційну систему. Кількість снігу, що скидається, визначається на основі теплотехнічних розрахунків, при цьому температура стічних вод не повинна бути нижче +5° C [13, с.256].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*32*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

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

Арк.

Майданчик для очисних споруд має бути розташований на території, яка не підлягає затопленню паводковими водами, з підвітряної сторони щодо житлової забудови і нижче за течією річки від населеного пункту [5, с.592].

Очисні споруди повинні мати санітарно-захисну зону, яка відокремлює їх від межі житлової забудови. Розміри цієї зони залежать від витрат очищуваних стічних вод, ефективності очистки, а також конструкції споруд, що використовуються для очищення стічних вод та обробки осадів. Якщо житлова забудова розташована з підвітряної сторони по відношенню до очисних споруд, розміри санітарно-захисної зони можуть бути збільшені, але не більше ніж у два рази. При сприятливій розі вітрів допускається зменшення цієї зони на 25%. У випадку, якщо на території очисних споруд немає мулових майданчиків і продуктивність перевищує 0,2 тис. м³/добу, розміри зони можна скоротити на 30% [5, с.592].

Рекомендовані розміри санітарно-захисних зон включають: 100 м від полів фільтрації площею до 0,5 га і від споруд механічної та біологічної очистки на біофільтрах 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 і 8 м від фільтруючих колодязів; 50 м від аераційних установок повного окислення з 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 використанні певних технологій очищення стічних вод, розміри санітарно-захисних зон узгоджуються з головним санітарно-епідемічним управлінням Міністерства охорони здоров'я [5, с.592].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*33*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розташування очисних споруд у плані повинно забезпечити самопливний рух стічних вод з мінімальними земляними роботами та по найкоротших відстанях. Споруди слід розміщувати відповідно до природного ухилу місцевості [5, с.592].

Розміщення споруд, лотків і трубопроводів має гарантувати автоматичний розподіл води між окремими елементами системи. Для досягнення рівномірного розподілу води використовуються не лише симетричне розташування споруд, але й розподільні чаші, камери, а також аеровані канали чи інші пристрої. Розподільні чаші або камери є обов'язковими перед відстійниками та метантенками, що працюють у безперервному режимі. Аеровані канали застосовуються як розподільні пристрої перед аеротенками [5, с.593].

Споруди повинні бути розташовані якомога ближче одна до одної, щоб скоротити довжину комунікацій і зменшити площу, яку вони займають. При цьому варто розглядати можливість об'єднання споруд (блокування), наприклад, інтеграцію преаераторів з первинними відстійниками, а також поєднання первинних відстійників, аеротенків і вторинних відстійників [5, с.593].

**3.9. Пісколовки**

Піскоуловлювачі призначені для затримання важких мінеральних домішок, переважно піску, які присутні у стічних водах. Зазвичай їх встановлюють перед відстійниками. Використання піскоуловлювачів є важливим, оскільки при одночасному видаленні мінеральних і органічних домішок у відстійниках можуть виникнути суттєві труднощі з видаленням осаду та його подальшим зброджуванням у метантенках [1, с.40].

Піскоуловлювачі розраховані на затримання піску з розміром зерен від 0,15 до 0,2 мм і гідравлічною крупністю від 13,2 до 24,2 мм/с. Принцип їх роботи ґрунтується на тому, що під впливом сили тяжіння частинки з питомою вагою, більшою за питому вагу води, осідають на дно [1, с.40].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*34*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Вибір типу піскоуловлювача здійснюється з урахуванням кількох факторів, таких як продуктивність очисної станції, необхідний рівень ефективності затримання піску, схема очищення стічних вод, обробка осадів, а також планування розташування споруд на території станції [1, с.41].

Горизонтальні піскоуловлювачі мають витягнуту форму в плані та прямокутний поперечний переріз. Основними компонентами цих піскоуловлювачів є вхідні та вихідні канали, бункер для збору осаду, розташований на початку споруди. Додатково в піскоуловлювачах встановлені механізми для переміщення осаду до бункера, а також гідроелеватори для видалення піску. Для переміщення осаду також використовують гідромеханічні системи, які складаються зі змивних трубопроводів зі сприсками, розміщеними вздовж днища лотків [1, с.41].

Горизонтальні піскоуловлювачі зазвичай мають два або більше відділень, кожне з яких обладнане шиберами для можливості їх відключення від роботи [1, с.41].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*35*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Щоб вибирати тип пісколовки розраховую максимальні добові витрати:

Так як добові витрати становлять проєктуємо

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.002.ПЗ*

7. Глибина пісколовки:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*37*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**3.10 Відстійники**

Відстоювання є найпростішим, найменш енергоємним і економічно вигідним методом очищення стічних вод. Відстійники використовуються для видалення грубодисперсних домішок, які під впливом гравітації осідають на дно або спливають на поверхню води [1, с.49].

У системі очистки стічних вод відстійники поділяються на первинні та вторинні [1, с.49].

Первинні відстійники призначені для обробки стічних вод, що пройшли попереднє очищення через решітки та піскоуловлювачі. Вторинні ж відстійники використовуються для освітлення води, яка вже піддалася біохімічному очищенню в аеротенках або бюфільтрах [1, с.50].

Первинні відстійники розташовуються безпосередньо після піскоуловлювачів у технологічній схемі очищення. Вони здатні видаляти завислі речовини зі стічних вод, забезпечуючи прояснення на рівні 40-60%, що також призводить до зниження біохімічної потреби в кисні (БПК) у проясненій воді на 20-40% від початкового значення [1, с.50].

Відстійники можуть працювати за різними режимами: періодичної та безперервної дії. Відстійники періодичної дії зазвичай застосовують при невеликих витратах або нерегулярному надходженні стічних вод. Вони виконані у вигляді металевих або залізобетонних резервуарів з конічним дном, а їх розміри визначаються витратою стічних вод і швидкістю осадження часток. На міських очисних станціях зазвичай використовують відстійники безперервної дії, які здатні здійснювати очищення незалежно від змін у витратах стічних вод [1, с.50].

Завислі речовини у стічних водах складаються з частинок різного розміру, що утворюють полідисперсну систему з агрегативною нестабільністю, що ускладнює їх осадження [1, с.50].

Для основної частини грубодисперсних частинок, розмір яких коливається від 1 до 1000 мкм, ключовим процесом є флокуляція. Завдяки своїм адгезійним властивостям, частинки здатні агломеруватися під час взаємних зіткнень у умовах стисненого осадження. Це призводить до зміни їх форми, розмірів та густини, що, в свою чергу, впливає на швидкість осадження. Це явище відоме як гравітаційна або ортокінетична коагуляція [1, с.50].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*38*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Відстійники класифікуються за конструктивними особливостями та напрямом руху стічних вод на горизонтальні, вертикальні та радіальні [1, с.50].

Вибір типу відстійника залежить від технологічної схеми очищення стічних вод, способів обробки осаду, потужності установок, порядку будівництва, кількості експлуатованих одиниць, рельєфу місцевості, геологічних умов та рівня ґрунтових вод [1, с.50].

Горизонтальні відстійники зазвичай використовуються при продуктивності очисної станції, що перевищує 15 000 м³ на добу, радіальні — при продуктивності понад 20 000 м³ на добу, а вертикальні — для обсягів до 20 000 м³ на добу [1, с.51].

**Розрахунок відстійників**

1. Швидкість випадання завислих речовин обчислюю по формулі:

Приймаю

2.Початкова концентрація стічних вод по завислих речовинам:

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:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*39*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

діаметр відстійника –

загальна висота –

висота конічної частини –

**3.11 Піскові майданчики**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*40*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Піскові майданчики — це дреновані території, обгороджені валами висотою від 1 до 2 метрів. Їх розташовують якомога ближче до піскоуловлювачів. Для забезпечення заїзду автотранспорту на ці майданчики облаштовуються пандуси з ухилом від 0,12 до 0,2. Розміри майданчиків визначаються на основі навантаження по осаду, яке становить 3 м³ на квадратний метр за рік [5, с.122].

Розраховую кількість піску що поступає на майданчики на протязі року:

Розведення піску водою приймаю у відношенні 1:10

Об’єм піску з урахуванням розбавлення:

Визначаємо площу піскового майданчика:

Приймаю 2 карти площею з розмірами a· При цьому

**3.12. Мулові майданчики**

Зневоднення осаду найчастіше здійснюється за допомогою мулових майданчиків, які можуть бути розташовані на природній або штучній основі. Осад, що пройшов процес гниття в метантенку, має високу вологість, яка коливається в межах 94-97%. На мулових майданчиках волога знижується до 75-80%, що призводить до значного зменшення об'єму осаду та полегшує його транспортування [13, с.305].

Розміри мулових майданчиків визначаються на основі кількості осаду, його характеристик (зброджений чи сирий) та кліматичних умов. У зимовий період осад може замерзати. Вода, що відокремлюється від осаду, перекачується на водоочисні споруди [13, с.305].

Для механізованого збору, навантаження та транспортування підсушеного осаду на цих майданчиках проектуються дороги, що забезпечують доступ автотранспорту та механізмів [13, с.306].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*41*

*ДП.192.041в.002.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

де:

7. Висота валика

Приймаємо

**3.13 Поля фільтрації**

Поля фільтрації – це спеціально сплановані ділянки землі, які мають горизонтальне або з незначним ухилом розташування, розділені на окремі картки за допомогою земляних валів. Стічні води рівномірно розподіляються по цих картках через систему зрошення, а очищена вода, що пройшла через грунтовий шар, відводиться завдяки дренажній мережі [1, с.69].

При створенні полів фільтрації важливо вибрати відкриті ділянки, які не підлягають затопленню під час весняних повеней, з рівним рельєфом та природним ухилом, що не перевищує 0,02. Найкращими для таких полів є піщані та супіщані грунти, хоча їх також можна облаштовувати на суглинистих і чорноземних грунтах, зменшуючи при цьому навантаження від стічних вод. Важкі суглинки та глини не підходять для цих цілей, оскільки вони схильні до заболочування. Торф'яні грунти потребують попереднього осушення. Поля фільтрації не слід розміщувати поблизу водоносних горизонтів [1, с.69].

У випадку несприятливих ґрунтових умов на полях зрошення та фільтрації влаштовують осушувальну водовідвідну мережу, яка включає дренаж, збірну мережу, відвідні лінії та випуски [1, с.69].

Дренажна система забезпечує своєчасний відвід надмірної вологи з грунту та сприяє проникненню повітря в активний осушувальний шар, що є необхідною умовою для протікання аеробних окислювальних процесів [1, с.69].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*42*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

1.Розраховую корисну площу:

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*43*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

де:;

2.Визначаємо необхідну площу резервних полів фільтрації:

де:

3.Обчислюю певну розрахункову величину полів фільтрації:

**3.14 Лабораторний і технологічний контроль**

Скидання стічних вод у водойми може призвести до змін у фізичних властивостях води, таких як прозорість, забарвлення, запах і смак. Це може викликати появу плаваючих часток, утворення осадів на дні, а також зміну хімічного складу води. Внаслідок цього зменшується кількість розчиненого кисню, змінюється склад і чисельність бактерій, що може зробити водойму непридатною для питного та технічного водопостачання, а також призвести до загибелі риби [1, с.17].

Якість води в природних водних об'єктах регулюється нормами, які визначають допустимі значення показників складу та властивостей води. Ці норми сприяють захисту здоров'я населення, забезпечують нормальні умови для використання води та підтримують екологічний баланс водного середовища [1, с.17].

Речовини, що викликають порушення норм якості води, називаються забруднюючими. Якість води визначається її складом і властивостями, що впливають на придатність для різних видів використання [1, с.18].

Оцінка якості води базується на показниках, які включають мікробіологічні (кількість мікроорганізмів та бактерій групи кишкової палички), токсикологічні (вміст небезпечних хімічних речовин) та органолептичні властивості (температура, прозорість, колір, запах, смак і жорсткість) [1, с.18].

Умови скидання стічних вод у водойми регламентуються Правилами охорони поверхневих вод від забруднень. Забороняється скидання стічних вод, які можуть бути використані в системах зворотного водопостачання або в сільському господарстві за дотримання санітарних вимог. У разі неможливості уникнути скидання, дозволяється це робити за умов, викладених у Правилах [1, с.18].

Визначення типу водокористування для конкретної водойми проводиться органами. Державного санітарного нагляду з урахуванням перспектив її використання [1, с.19].

Контроль за дотриманням умов скидання очищених стічних вод здійснюють санітарно-епідеміологічні станції та басейнові інспекції [1, с.19].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*44*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

45

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив

Чайківський В.В.

Перевір.

Прищепа М.О.

Реценз.

*Організація і виробництво робіт прокладання трубопроводів*

Літ.

Аркушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

**4. ОРГАНІЗАЦІЯ І ВИРОБНИЦТВО РОБІТ ПРОКЛАДАННЯ**

**ТРУБОПРОВОДІВ**

**4.1. Земляні роботи.**

Для підрахунку обсягів земляних робіт необхідно встановити перелік процесів, що входять в повний технологічний комплекс зрізання рослинного шару, розробка котловану і траншеї з'їзду, розробка невеликих котлованів або траншей під фундаменти, що окремо стоять або стрічкові, розробка траншеї, зачистка дна котловану або траншеї, завантаження і транспортування ґрунту, розрівнювання, планування, ущільнення ґрунту, розробка мерзлого ґрунту, водовідведення або пониження рівня грунтових вод та інші [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.002.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 | 13301 |
| 2 | Розробка грунту в траншеї | м3 | 7498 |
| 3 | Копання приямків (2%) | м3 | 75 |
| 4 | Розробка грунту в місцях влаштування колодязів (5%) | м3 | 463 |
| 5 | Зворотня засипка | м3 | 7619 |
| 6 | Рекультивація | м3 | 6055 |

**4.3. Календарний план будівництва.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*47*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Календарний план – це проєктний документ, в якому відповідно до характеру і обсягу будівельно-монтажних робіт установлюється доцільна послідовність робіт і терміни їх виконання [10, с.56].

При календарному плануванні будівництва використовуються всі види математичних і імітаційних (графічних, фізичних, комбінованих і описових) моделей [10, с.56].

Найпоширенішими імітаційними моделями виробництва є моделі календарного планування. Найбільш широко використовують графічні моделі: лінійний календарний графік, циклограма, сітьовий графік [10, с.56].

Лінійний календарний графік відображає на осі ординат перелік видів робіт, розміщених у технологічній послідовності їх виконання, їх характеристики (обсяги, затрати праці робітників і машинного часу, склад виконавців), абсцис прийняті порядкові і календарні одиниці часу у кількості, достатный для зображення всього періоду виконання робіт. Безпосередньо на сітку календарного графіка наносяться горизонтальні лінії, які вказують хід і тривалість виконання кожного. виду робіт [10,56].

На циклограмі показується не тільки технологічна послідовність і тривалість виконання, а також місце виконання робіт [10, с.56].

Призначення календарного планування – розроблення і здійснення найефективнішої моделі організаційної і технологічної ув'язки робіт у часів просторі на одному об'єкті або на декількох об'єктах, які виконують різні виконавці при безпосередньому і ефективному використанні виділених на ці цілі трудові, матеріальні і технічні ресурси з метою введення в дію об'єктів, будівель, споруд і потужностей в установлені терміни [10, с.57].

Календарний план виконання робіт повинен охоплювати всі загальнобудівельні і спеціальні роботи, починаючи від інженерної підготовки майданчика і закінчуючи оздоблювальними роботами, а також випробування і налагодження обладнання [10, с.58].

Під час розробки календарного плану будівництва промислового підприємства необхідно дотримуватися наступних принципів підготовки до будівництва окремих будівель та споруд у складі підприємства, а також взаємоузгодження за обсягом робіт і в часі [10, с.60]:

* кожне нове будівництво повинно починатися з прокладки під'їзних шляхів до будівельного майданчика, а також виконання необхідних підготовчих робіт, до складу яких входять роботи по підготовці будівельного майданчика, улаштування тимчасових шляхів, мереж та пристроїв для забезпечення будівництва водою, енергією і теплом, роботи щодо створення будівельного господарства, організація кар'єрів, будівництво виробничих підприємств, тимчасових адміністративно-господарських споруд і житлових приміщень для будівельників [10, с.60].

- основні будівельно-монтажні роботи повинні розпочинатися з інженерної підготовки території, в яку включається планування території, улаштування водостоків, прокладання підземних магістральних мереж енергопостачання, водопостачання, каналізації, тепло- і газопостачання та інших інженерних мереж [10, с.60].

- будівництво кожної окремої будівлі або споруди повинно розпочинатися тільки після закінчення підготовчих і загально- майданчикових робіт на будівельному майданчику [10, с.60].

- роботи з побудови надземних конструкцій будівлі або споруди і їх частин необхідно розпочинати тільки після влаштування підземних конструкцій, зворотної засипки грунту у пазухи котлованів, траншей та планування майданчика [10, с.60].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*48*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**4.4. Організація служби експлуатації.**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*49*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Експлуатація каналізаційних очисних споруд здійснюється відповідно до правил технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації. Головним завданням є забезпечення належної якості очищення стічних вод і обробки осадів у межах, визначених проектом та відповідними нормативними актами [7, с.148].

Перед початком експлуатації очисних споруд, під час пускового періоду, проводиться перевірка функціонування окремих елементів та станції в цілому. Також організовуються навчальні заняття для обслуговуючого персоналу, які охоплюють технологію очищення, правила технічної експлуатації, техніку безпеки та ведення необхідної документації. Після завершення пускового періоду складаються інструкції щодо експлуатації окремих споруд, в яких описуються режими їх роботи, обладнання та методи усунення можливих проблем [7, с.148].

Каналізаційні очисні споруди вводяться в експлуатацію лише після приймання їх Державною комісією, яка надає письмовий дозвіл на експлуатацію. Під час приймання перевіряється відповідність побудованих споруд затвердженому проекту, а також розміри, наявність всіх необхідних приладів, обладнання та арматури. Оцінюється якість виконаних будівельних і монтажних робіт, перевіряється герметичність споруд і функціонування всіх приладів з технологічної точки зору [7, с.148].

Основними показниками роботи каналізаційних очисних споруд є: загальний обсяг стічних вод і їх розподіл по окремих елементах; маса відходів на решітках, їх вологість, склад і зольність; кількість осаду з пісковловлювачів та його характеристики; обсяг сирого осаду з первинних відстійників; температура осаду і активного мулу в метантенках; а також маса активного мулу в аеротенках та обсяг поданого повітря [7, с.148].

Для забезпечення ефективної роботи очисних споруд необхідно мати технологічні паспорти на всі елементи, на основі яких плануються всі поточні та капітальні ремонти [7, с.148].

**5. Охорона праці**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

50

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив

Чайківський В.В.

Перевір.

Палій Д.М.

Реценз.

*Заходи з техніки безпеки*

Літ.

Аркушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

**5.1 Заходи з охорони праці**

Завдання охорони праці забезпечення сприятливих і нешкідливих умов праці через вирішення багатьох складних завдань. Вирішальне значення в розв'язанні цих завдань має науково-технічний прогрес. Використання досягнень науки та техніки сприяє підвищенню рівня безпеки праці, культури та організації виробництва, дозволяє полегшити працю, підсилити її привабливість [8, с.4].

Рівень безпеки людини з розвитком цивілізації постійно зростає. Розвиток науки і техніки, в цілому збільшуючи безпеку життє діяльності людини, призвів до появи цілого ряду нових проблем. Науковий аналіз виробничих травм доводить, що вони виникають головним чином внаслідок втрати міцності та надійності системи «людина машина середовище [8, с.4].

Сучасне виробництво вимагає, щоб охорона праці базувалася на науково-технічній основі. Зараз широко впроваджуються у виробництво напівавтоматичні та автоматичні машини, безпечні технологічні процеси з програмним керуванням. Вони полегшують працю робітників, роблять її комфортною. Роль людини зводиться до керування та контролю за роботою машин і ходом технологічних процесів [8, с.4].

В останні роки безупинно підвищується технічний рівень і культура водопровідно-каналізаційного виробництва, скорочується застосування ручної, фізично важкої праці. Все це дозволяє оздоровити й поліпшити умови праці. Зустрічаються ще випадки слабкої вимогливості до виконання встановлених норм і правил безпеки праці, невиконання трудової й технологічної дисципліни, що призводить до виробничого травматизму [8, с.4].

Державна політика в галузі охорони праці базується на таких основних принципах:

- пріоритет життя і здоров'я працівників;

- соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

- адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;

- інформування населення, проведення навчання, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;

- використання економічних методів управління охороною праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- міжнародне співробітництво. Використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва [8, с.12].

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

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*51*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на каналізаційній насосній станції (КНС) є важливим етапом для забезпечення безпеки працівників та ефективної роботи системи.

Устаткування каналізаційних насосних станцій, опалювання і вентиляція, протипожежне устаткування приміщень в даному проєкті відповідає будівельним та санітарним нормам та забезпечує безпеку праці працюючих як у звичайних умовах, так і при аваріях [8, с.52].

Автоматичне керування основних споруд дублюється ручним керуванням, що забезпечує безпечну експлуатацію у випадку виходу з ладу елементів автоматизації [8, с.52].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*52*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*Розташування КНС.*

Територія КНС огороджена, упорядкована, забезпечена зовнішнім освітленням. До всіх споруд організовано безпечний доступ як у нормативних умовах експлуатації, так і у випадках занесення споруд снігом або їх затоплення [7, с.110].

Для ремонту агрегатів в машинному залі передбачено ремонтний майданчик. Через трубопроводи та інші місця, які прокладені на підлозі станції, що є небезпечними і незручними для проходу, встановлені перехідні містки, завширшки 0,8 м, з поручнями заввишки 1м, а на спусках і підйомах добре укріплені драбини з поручнями. Драбини переходів через трубопроводи, а також до окремих майданчиків біля засувок, мають кут нахилу не більше 60 градусів [7, с.110].

Заглиблені приміщення сполучаються з наземними частинами і виходами з будівель по відкритих драбинах шириною не менше 0,7м з кутом нахилу не більше 45 градусів. Для приміщень завдовжки 12м і менше допускається кут нахилу драбин не більше 60 градусів. Ширина робочих проходів, розташованих на висоті 0,8м над підлогою, або майданчиків для обслуговування ємностей складає не менше 0,6 м. Проходи і майданчики захищені на висоту не менше 1 м із зашиванням знизу на висоту 0,1м [7, с.110].

Висота приміщень від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриття є не менше 2,2м. Висота приміщень від підлоги до низу виступаючих частин комунікацій і устаткування в місцях регулярного проходу людей є не менше 2м. Ширина проходів складає не менше 1м, коридорів – 1,4м, дверей – 0,8м, сходових маршів і майданчиків – 1,05м [7, с.110].

КНС, заглиблені нижче за рівень землі, є надійно ізольованими від грунтових вод і затоплення поверхневими водами [11, с.288].

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*53*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Висота машинного залу від підлоги до стелі за відсутності підйомних пристосувань складає не менше 3м. На станціях з вантажно-підйомними механізмами висота машинного залу є такою, що між низом переміщуваного вантажу і верхом встановленого устаткування забезпечується відстань не менше 0,5м [11, с.228].

У насосних станціях при висоті агрегатів і електроприводів засувок більше 1,4м від підлоги передбачено майданчики, містки або розширення фундаменту для їх обслуговування з огорожами [11, с.288].

Насосні агрегати, розподільні щити, трубопроводи, арматура, прилади, допоміжні механізми розміщені так, що до них забезпечено вільний доступ [11, с.230].

Мінімальна ширина проходів між нерухомими виступаючими частинами устаткування складає: 1м між агрегатами при установці електродвигунів з напругою до 1000В; 1,2м – з напругою більше 1000В; 0,7 м між агрегатами і стіною в шахтних станціях; 1м – в інших станціях; 1,5м між компресорами; 2м - перед розподільчим щитом; 0,7м - між нерухомими виступаючими частинами устаткування [11, с.231].

Категорично заборонено знімати запобіжні кожухи та інші захисні пристрої під час роботи насосних агрегатів, користуватися для освітлення факелами, ремонтувати агрегати під час роботи і гальмувати вручну рухом їх частини [11, с.231].

При ремонтах будь-яких агрегатів знеструмлюється устаткування, вживаються необхідні заходи проти їх мимовільного пуску і вивішуються застережливі плакати [11, с.231].

Перед пуском агрегатів черговий машиніст переконується у справності всіх частин та запобіжних пристроїв. Про несправності робиться запис в оперативному журналі [11, с.231].

*Освітлення виробничих приміщень і робочих місць*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*54*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Для досягнення необхідного рівня освітлення КНС суміщується природне і штучне освітлення. Природне освітлення передбачено бічне - через отвори в зовнішніх стінах приміщення. Коефіцієнт природної освітленості % КПО=1,15. Для штучного освітлення застосовано освітлювальні прилади: лампи розжарювання і газорозрядні лампи. На випадок аварії передбачено аварійне освітлення (10 % від робочого), що має автономне джерело живлення [13, с.112].

*Вентиляція і опалення.*

Для підтримки необхідної температури повітря в холодний період року в приміщеннях передбачена тупікова однотрубна система опалювання [13, с.213].

Як опалювальні прилади прийняті регістри із гладких труб [13, с.120].

Вентиляційні установки - пристрої, що забезпечують в приміщенні такий стан повітряного середовища, при якому працівник відчуває себе нормально і мікроклімат приміщень не надає несприятливої дії на його здоров'я. Для забезпечення тим, що вимагається по санітарних нормах якості повітряного середовища є постійна зміна повітря в приміщенні: замість повітря, що видаляється, вводиться свіже, після відповідної обробки повітря [3].

*Мікроклімат*

Відповідно до вимог Санітарних норм прийняті наступні оптимальні параметри мікроклімату: в залежності від пори року та категорії робіт – середньої важкості ІІ-б , показники мікроклімату коливаються в таких межах: температура повітря – в холодну пору року – 17 – 24 0С; в теплу пору року – 18 – 25 0С; відносна вологість – 40-60% незалежно від пори року та категорії робіт; швидкість руху повітря – в холодну пору року – 0,1–0,3 м/с; в теплу пору року – 0,2–0,4 м/с [3].

*Шум та вібрація.*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*55*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Джерелами шуму й вібрації є насосні агрегати. Шум негативно впливає на здоров'я людини, призводить до втоми працюючого, сприяючи тим самим виникненню травм і помилок в роботі, а також зниженню працездатності людини [2, с.76].

Для боротьби із шумом і вібрацією передбачені наступні технічні заходи:

- всі насосні агрегати й силове встаткування встановлені на фундаментах окремо від будівельних конструкцій;

- між насосом і фундаментом передбачені віброізолятори;

- вентилятори встановлені на віброізолюючих пружинах;

- патрубки що всмоктують і напірні патрубки вентиляторів відділені від вентиляційних труб м’якими вставками [8, с.135];

Для проведення робіт на КНС обслуговуючий персонал отримує такий спецодяг: костюм бавовняний; рукавиці бавовняні; черевики кирзові; рукавички гумові; взуття спеціальне; куртка ватна. Черговий комплект: рукавички діелектричні -2 пари [8, с.132].

**5.3. Інструкція з охорони праці для машиніста насосних установок**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*56*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*1. Загальні положення*

1.1 Згідно з Законом України «Про охорону праці» (стаття 44) особи, які не виконують вимоги інструкцій з охорони праці, залежно від характеру порушень, притягаються до дисциплінарної, матеріальної, адміністративної або кримінальної відповідальності.

1.2 Машиніст має постійне робоче місце. До складу робіт, які повинен виконувати машиніст, входять наступні:

-обслуговування технологічного устаткування насосних станцій, насосних установок;

підтримання заданих значень параметрів при перекачуванні рідини;

здійснення контролю щодо безперебійної роботи насосних агрегатів, двигунів і арматури окремих відрізків трубопроводів, що обслуговуються;

ведення обліку і звітності про роботу насосних установок;

виконання поточного ремонту насосного устаткування та участь у його середньому і капітальному ремонті і інші роботи, передбачені Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників (для відповідного розряду).

1.3 До виконання робіт за цим фахом допускаються особи, які:

досягли 18 років, пройшли медичний огляд відповідно до Положення про медичний огляд працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31.03.94 №45 , наркологічний огляд (якщо машиніст відноситься до категорії осіб, що повинні проходити наркологічний огляд згідно з Переліком професій та видів діяльності, для яких є обов'язковим первинний і періодичний профілактичний наркологічний огляд, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.11.97 №1238) та не мають протипоказань;

мають повну загальну середню освіту та професійно-технічну освіту або професійну підготовку на виробництві;

пройшли навчання, у т.ч. підготовку (попереднє спеціальне навчання) для виконання робіт з підвищеною небезпекою і перевірку знань з питань охорони праці стосовно конкретних робіт, які вони виконуватимуть, та виявили задовільні результати при перевірці знань;

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*57*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

-пройшли інструктажі (вступний, первинний) з питань охорони праці, пожежної безпеки, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

1.4 Повторний інструктаж з питань охорони праці ( за змістом і обсягом первинного інструктажу) проводиться один раз на три місяці.

Перевірка знань з питань охорони праці проводиться щорічно.

Машиніст зобов'язаний:

* виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку;
* не з'являтися на роботі в стані алкогольного або наркотичного сп'яніння;
* вміти користуватися засобами Індивідуального та колективного захисту, первинними засобами пожежогасіння;
* користуватися спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту за їх призначенням;
* дотримуватися зобов'язань з охорони праці, передбачених колективним договором (угодою, трудовим договором);
* не допускати на своє робоче місце сторонніх осіб;
* не виконувати роботи , не передбачені змінним завданням;
* не знаходитися на робочому місці у позаробочий час без відповідного дозволу (розпорядження) безпосереднього керівника;
* проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди.

1.5 В процесі роботи на машиніста можливий вплив таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

-токсична і подразнююча дія шкідливих речовин, які використовуються у технологічному процесі та можуть забруднювати повітря робочої зони внаслідок негерметичності насосних агрегатів, трубопроводів, арматури;

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*58*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

-ураження внаслідок утворення займистих і вибухонебезпечних сумішей;

-рухомі частини устаткування насосних станцій, насосних агрегатів;

-підвищена або знижена температура поверхні устаткування, повітря робочої зони;

-підвищені рівні шуму, вібрації на робочому місці;

-недостатня освітленість робочої зони;

-ураження електричним струмом;

-підвищена вологість повітря робочої зони;

-нервово-психічні перенавантаження.

1.6 Машиністу видається безплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, які вибираються в залежності від умов праці і можливого виливу на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

-костюм сукняний з напівшерстяної тканини, комбінезон бавовняний, плащ брезентовий;

-черевики шкіряні, чоботи гумові;

-берет шерстяний, шолом брезентовий;

-рукавиці ( комбіновані, брезентові), рукавички гумові;

-фартух прогумований;

-окуляри захисні;

-протишумові навушники, протишумові вкладиші «Беруші».

На зовнішніх роботах узимку додатково видаються:

-куртка бавовняна на утеплювальній прокладці;

-штани бавовняні на утеплювальній прокладці;

-валянки.

Для захисту органів дихання в залежності від умов праці машиністу, при необхідності, видається протигаз відповідної марки.

При виконанні машиністом робіт певного виду, у т.ч. з підвищеною небезпекою (газонебезпечних, робіт з отруйними, шкідливими, токсичними речовинами, окислюючими речовинами i iн.), додатково видаються засоби індивідуального захисту, що передбачені інструкціями з охорони праці, якими регламентується безпечне проведення цих робіт.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*59*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

1.7 Машиніст зобов'язаний дотримуватися вимог санітарних норм і правил особистої гігієни, а саме:

-приступати до роботи тільки у засобах індивідуального захисту;

-утримувати в чистоті і порядку робоче місце;

-дбайливо і за призначенням користуватися санітарно-побутовими приміщеннями, спецодягом і іншими засобами індивідуального захисту, утримувати їх у справному стані і чистому вигляді;

-мити руки з милом теплою водою перед кожним прийманням їжі;

-дотримуватися питного режиму з урахуванням особливостей умов праці;

-палити тільки у спеціально відведених для цього місцях;

-зберігати харчові продукти, у т.ч. молочні, що видаються на підприємстві, в холодильниках, які використовуються тільки з цією метою.

*2. Вимоги безпеки перед початком роботи*

2.1. Перевірити та одягти засоби індивідуального захисту (спецодяг, спецвзуття і ін.).

У випадку змінної роботи з'явитися на робоче місце завчасно для прийняття зміни.

2.2 Провести (разом з машиністом, якого він змінює - у випадку змінної роботи) зовнішній огляд насосного устаткування.

Перевірити: технічний стан устаткування, герметичність з’єднань сальникових і торцевих ущільнень, стан трубопроводів, запірної арматури; справність огороджень, наявність заземлень електродвигунів і пускачів, справність контрольно-вимірювальних приладів, сигналізуючих і блокуючих пристроїв.

Включити (якщо вона виключена) приливно-витяжну вентиляцію за 15-20 хв. до початку роботи.

При безперервній роботі - перевірити режим роботи устаткування.

2.3 Заслухати інформацію машиніста, якого він змінює, про недоліки і зауваження стосовно роботи насосних агрегатів, приладів і ін.

Прийняти зміну за встановленим на підприємстві порядком.

2.4 При виявленні в процесі огляду несправностей, порушень сповістити про це безпосереднього керівника і не приступати до роботи (а у випадку змінної роботи - не приймати зміну), якщо ці порушення унеможливлюють безпечне ібезаварійне проведення роботи.

*3. Вимоги безпеки під час виконання роботи*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*60*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

3.1 Негайно зупиняє насоси і електродвигуни у випадку:

-підвищення температури підшипників вище установленої норми;

-появи сторонніх шумів, стуків;

-появи недопустимого рівня вібрації;

-викиду з насосу рідини, що перекачується;

-сильного витікання продукту крізь фланцеві з’єднання або сальникові ущільнення;

-перенавантаження двигуна;

-швидкого підвищення температури корпуса електродвигуна;

-загоряння електродвигуна або насоса.

3.2 Дотримується правил безпечного поводження з речовинами, що перекачуються, враховуючи їх властивості (токсичність, пожежовибухонебезпечність і ін.)

3.3 При виявленні під час роботи порушень технологічного режиму перекачування речовин, несправностей в роботі насосного устаткування, приймає заходи щодо запобігання аварійних ситуацій і повідомляє про це безпосереднього керівника.

3.4 Про нещасний випадок чи раптове погіршення стану здоров'я і про інші небезпечні фактори, які виникли в процесі роботи та загрожують життю

чи здоров'ю працівників, машиніст повинен негайно повідомити безпосереднього керівника і вжити заходів щодо надання необхідної допомоги потерпілим.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*61*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

До прибуття комісії з розслідування на місці події необхідно зберігати обстановку та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події, якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків. Крім того, необхідно вжити заходів щодо недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася.

*4. Вимоги безпеки після закінчення роботи*

4.1 Прибрати робоче місце.

4.2 У випадку безперервної роботи, не залишати робоче місце і працююче устаткування до прибуття змінника і прийняття ним зміни.

4.3 Здати зміну у встановленому порядку, повідомивши змінника про роботу насосних установок, вимірювальних приладів та падати іншу необхідну інформацію щодо забезпечення надійної і безперебійної роботи насосних установок.

4.4 Прибрати спецодяг і інші засоби індивідуального захисту, які використовувалися в процесі роботи, у відведене для цього місце.

4.5 Помити лице, руки теплою водою з милом або прийняти душ.

4.6 Повідомити безпосереднього керівника про всі недоліки, які мали місце в процесі роботи.

*5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях*

5.1 Ознаками можливих аварійних ситуацій в процесі роботи насосних установок є:

-небезпечний режим роботи насосних установок (вихід за межі допустимих значень параметрів - тиску, температури і ін.), що може призвести до аварійного стану;

-тимчасова зупинка процесу перекачування внаслідок спрацювання автоматичних захисних блокувань;

-поява вібрації або незвичних шумів, які свідчать про порушення в роботі насосної установки;

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*62*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

-розгерметизація насосного устаткування з попаданням токсичних , вибухопо-жежонебезпечних речовин в виробниче середовище;

-загоряння насосного устаткування;

-непередбачене вимкнення електропостачання, коротке замикання електрокомунікацій, електрообладнання.

5.2 У випадку виникнення аварійної ситуації машиніст повинен негайно повідомити про це безпосереднього керівника і діяти у іїідііовідності з вимогами витягу з технологічного регламенту (розділ «Безпечна експлуатація виробництва»), що стосується процесу перекачування, в якому передбачені у т.ч. дії машиніста щодо усунення аварійного стану та застосування заходів захисту, а також у відповідності з Планом локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій (ПЛАС), якщо його наявність для даного об'єкта передбачена.

5.3 У випадку виникнення пожежі машиніст повинен припинити роботу, обезживлити електрообладнання, негайно розпочати гасіння пожежі наявними засобами пожежогасіння, діючі у відповідності з вимогами інструкції з пожежної безпеки підприємства.

**6. ЕКОНОМІЧНО РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

63

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив.

Чайківський В.В.

Перевір.

Веремій Т.Б.

Рецензент

*Економічно розрахункова частина*

Літ.

Акрушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

**6.1 Кошториси.**

-

-

-

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Локальний кошторис № 2-1-2**  **на каналізаційну мережу** | | | | | | | | | | | | | |
| Основна : Кошторисна вартість 4837000 тис.грн. | | | | | | | | | | | | | |
| Креслення(специфікація) №\_\_\_\_\_\_\_ Кошторисна трудомісткість 2958823 люд.год. | | | | | | | | | | | | | |
| Кошторисна заробітна плата 1208709 тис.грн. | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| Складений в поточних цінах станом на "30" січня 2025р. | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |
| №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 | 19,32 | 1959,72 | 1914,52 | 37862 | 844 | 36989 | | 2,55 | 49 | |
| 43,71 | 325,86 | 6296 | | 12,14 | 235 | |
| 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 | 80,04 | 4197,90 | 4037,25 | 336000 | 12,857 | 323142 | | 9,54 | 764 | |
| 160,63 | 1086,78 | 86,986 | | 58,90 | 4714 | |
| 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 | 24,012 | 6451,57 | 6185,38 | 154,915 | 6,392 | 6209 | | 15,81 | 380 | |
| 266,19 | 1619,62 | 1644 | | 94,08 | 2259 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 16,008 | 6451,57 | | 6185,38 | | | | | 103277 | | | 4261 | 98971 | | 15,81 | | 253 |
| 266,19 | | 1619,62 | | | | | 25915 | | 94,08 | | 1506 |
| 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 | 80,04 | 3962,25 | |  | | | | | 317138 | | | 317138 |  | | 240,72 | | 19267 |
| 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. | 79,488 | 1278,28 | | 1278,28 | | | | | 101608 | | |  | 101608 | |  | |  |
|  | | 272,13 | | | | | 21631 | | 15,16 | | 1205 |
| 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 | 79,488 | 1401,97 | |  | | | | | 111440 | | |  |  | |  | |  |
|  | |  | | | | |  | | 11,12 | | 884 |
| 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 | 19,32 | 1959,72 | | 1914.52 | | | | | 37862 | | | 844 | 36989 | |  | |  |
| 43,71 | | 325,86 | | | | | 6296 | | 12,14 | | 235 |
|  |  | Разом прямі витрати по земляним роботам | | | | | | | | | 1200 | | | 342336 | 603908 | |  | | 20713 |
| 148768 | | 11038 |
|  |  | **Будівельні роботи** |  |  | |  | | | | |  | | |  |  | |  | |  |
| 9 | Е-22-11-2 | Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 110 мм | 3,68 | 1235,25 | | 508,29 | | | | | 4546 | | | 2645 | 1871 | | 35,7 | | 131 |
| 718,64 | | 104,72 | | | | | 385000 | | 5,244 | | 19 |
| 10 | Е-22-11-3 | Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 63 мм | 5,52 | | 624,77 | 47,58 | | | | | 3449 | | | 3140 | 263641 | | | 28,26 | 156 |
|  |  |  |  | 568,87 | | 2,83 | | | | |  | | |  | 1562 | | 0,137 | | 0,76 |
| 11 | \*С1530-45-5 | Труби напірні з поліетилену, тип середній, діаметр 75Х4,3мм | 3800 | 45,04 | |  | | | | | 171152 | | |  |  | |  | |  |
|  | |  | | | | |  | |  | |  |
| 12 | Е-22-31-3 | Промивання трубопроводів діаметром 75-80мм 1000м | 3,68 | 1732,18 | | | | |  | | 6374 | | | 5555 |  | | 82,4 | | 303 |
| 1509,57 | | | | |  | |  | |  | |  |
| 13 | \*С1530-45-7 | Установлення труб поліетиленових діаметром 50 мм | 552 | 601,72 | | | | | 38,82 | | 3321 | | | 3061 | 214286 | | 27,55 | | 152076 |
| 554,58 | | | | | 2,17 | | 11978 | | 0,1053 | | 581 |
| 14 | Е-22-31-3 | Установлення труб поліетиленових діаметром 32 мм | 5,52 | 601,72 | | | | | 38,82 | | 3321 | | | 3061 | 0,214 | | 27,55 | | 152 |
| 554,58 | | | | | 2,17 | | 0,012 | | 0,1053 | | 0,58 |
|  |  | **Арматура та фасоні частини** |  | |  | | |  | |  | | | |  |  | |  | |  |
| 15 | Е-22-33-3 | Установлення поліетиленових фасонних частин діаметром 50-110 | 18,4 | 1876,64 | | | | | 1278,02 | | 34530 | | 11015 | | 23516 | 28,29 | | | 521 |
| 598,62 | | | | | 262,98 | | 4839 | 13,1666 | | | 242 |
| 16 | С-1630-66 | Перехідники редукційні з поліетилену | 5 | 332,01 | | | | |  | | 1,660 | |  | |  |  | | |  |
| 17 | С-130-1170 | Перехідники редукційні 90Х63 | 5 | 459,94 | | | |  | | | 2,300 |  | | |  |  | | |  |
|  | | | |  | | |  |  | | |  |
| 18 | \*С130-1169-1 | Перехідники редукційні 110Х90 | 6 | 714,74 | | | |  | | | 4,288 |  | | |  |  | | |  |
|  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
| 19 | Е-22-35-3 | Установлення чавунних засувок та клапанів зворотних діаметрів до 100 мм | 160 | 50,39 | | | | 2,49 | | | 806,2 | 497,1 | | | 0,398 | 1,62 | | | 259 |
| 31,07 | | | | 0,55 | | | 0,088 | 0,03 | | | 5 |
| 20 | С-1630-66 | Засувки паралельні фланцеві з випускним шпинделем 30ч.6бр. для води та пари, тиск 1 Мпа (10кгс/см),d=50мм |  | 3363,3 | | | |  | | |  |  | | |  |  | | |  |
|  |  | | | |  | | |  |  | | |  |  | | |  |
| 21 | С-1630-67 | Засувки паралельні фланцеві з випускним шпинделем 30ч.6бр. для води та пари, тиск 1 Мпа (10кгс/см),d=80 мм |  | 3596,48 | | | |  | | |  |  | | |  |  | | |  |
|  |  | | | |  | | |  |  | | |  |  | | |  |
| 22 | Е-22-43-1 | Установлення поліетиленових фасонних частин: відведень, колін, патрубків, переходів 10 шт. | 12 | 36,98 | | | |  | | | 444 |  | | |  | 6,62 | | | 79 |
|  | | |  | | |  | 4,49 | | | 54 |
| 23 | \*С1532-25-1 | Відводи поліетиленові, 60 град. | 2 | 30,66 | | | |  | | | 61 |  | | |  |  | | |  |
|  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
| 24 | \*С1534-32-1 | Відводи поліетиленові, 90 град | 3 | 36,13 | | | |  | | | 108 |  | | |  |  | | |  |
|  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
| 25 | \*С130-933-1 | Патрубки фланцеві із поліетилена ПНТ діам. 100 шт. | 7 | 7,36 | | | |  | | | 52 |  | | |  |  | | |  |
|  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
|  |  | **Колодязі з/б круглі** |  |  | | |  | | | |  |  | | |  |  | | |  |
|  |  |  |  | | |
| 26 | 44РН15-31 | Улаштування колодязів круглих, водовідвідних із збірного залізобетону в сухих грунтах | 1 | 1316,11 | | | | 756,72 | | | 1316 | 309 | | | 0,757 | 16,31 | | | 16 |
| 309,07 | | | | 133,4 | | | 0,133 | 5,3552 | | | 5 |
|  |  | **Разом прямі витрати по будівельним роботам грн.** |  |  | | | | | | | 1,383745 | 21,159 | | | 2341,305 |  | | | 1769,076 |
|  |  |  | 17,451 |  | | | 907,34 |
|  |  | **Разом прямі витрати по кошторису** | грн |  | | | |  | | | 2,583745 | 363,495 | | | 845,213 |  | | | 1794,789 |
|  |  |  | | | |  | | | 166,219 |  | | | 918,378 |
|  |  | в тому числі: вартість матеріалів, виробів, конструкцій 7-8-9 знаменник | грн |  | | | |  | | | 2,054031 |  | | |  |  | | |  |
|  |  |  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
|  |  | вартість експлуатації машин 9 чисельник | грн |  | | | |  | | | 845,213 |  | | |  |  | | |  |
|  |  |  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
|  |  | всього заробітна плата 8+9 знаменник | грн |  | | | |  | | | 529,714 |  | | |  |  | | |  |
|  |  |  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
|  |  | **Загально виробничі витрати** | грн |  | | | |  | | | 750,565 |  | | |  |  | | |  |
|  |  | трудомісткість в загальновиробничих витратах 5 кол з.в.в | люд.год |  | | | |  | | | 254,656 |  | | |  |  | | |  |
|  |  |  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
|  |  |  | | | |  | | |  | | |  |  | | |  |
|  |  | заробітьння платавзагальновиробничих витратах 7 кол з.в.в. | грн |  | | | |  | | | 74,469 |  | | |  |  | | |  |
|  |  | **Всього по кошторису** | грн |  | | | |  | | | 4837 |  | | |  |  | | |  |
|  |  | **Кошторисна трудомісткість** | люд.год |  | | | |  | | | 2,958823 |  | | |  |  | | |  |
|  |  | **Кошторисна заробітння плата** | грн |  | | | |  | | | 1,208708 |  | | |  |  | | |  |

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 | 31751 | 0,098 | 3112 | 22,14 | 68900 | 172,731 | 15196 | 2,21 | 70170 | 154266 | 3,82 | 133177 | | 1,52 | 52992 |
| б | Будівництво  водовідв. мережі | 2676 | 0,094 | 251544 | 22,14 | 55690 | 172731 | 1263 | 2,21 | 5914 | 12746 | 3,82 | 11183 | | 1,52 | 4450 |
|  | Разом: |  |  | 254656 |  | 74469 | 345462 |  |  |  | 167012 |  | 144360 | |  | 57442 |
| Кошти на оплату перших 5 днів непрацездатні в наслідок захворювань або травм.  (74469+345462)\*0,0078= 583553 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Всього: |  |  | 254656 |  | 74469 | 345462 |  |  |  | 167012 |  | | 144360 |  | 57442 |

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 кошторисів і кошторисних 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 водовідведення | 4837418 | |  | | - | - | 4837418 | |
|  |  | **Разом по главі 2:** | 4837418 | |  | | - | - | 4837418 | |
|  |  | **Разом по главах 1-7:** | 4837418 | |  | | - | 2 | 4839418 | |
|  | **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%) | 145122 | |  | | - | - | 145122 | |
|  |  | **Разом по главі 8:** | 145122 | |  | | - | - | 145122 | |
|  |  | **Разом по главах 1-8:** | 4982540 | |  | | - | 2 | 4984540 | |
| **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) % | 49825 | |  | | - | - | 49825 | |
| 5 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.39 | Витрати по перевезенню працівників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%) |  | |  | |  | 74738 | 74738 | |
|  |  | **Разом по главі 9:** | 49825 | |  | |  | 74738 | 49825 | |
|  |  | **Разом по главах 1-9:** | 5032365 | |  | |  | 76738 | 5109103 | |
| **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%) | - | - | | - | | 127728 | 127728 | |
| 7 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.50 | Здійснення авторського нагляду (0,63%) | - | - | | - | | 32187 | 32187 | |
|  |  | **Разом по главі 10:** | - | - | | - | | 159915 | 159915 | |
|  |  | **Разом по главах 1- 10:** | 5032365 |  | |  | | 236653 | 5269018 | |
| **Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи** | | | | | | | | | | |
| 8 | ДБН Д.1.1-1-2000  Додаток Б п.55 | Кошторисна вартість проектних робіт 13,3 % | - | - | | - | | 700779 | | 700779 |
| 9 | Наказ Держбуду України від 07.05.02  №88 | Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної 0,58 % | - | - | | - | | 30560 | | 30560 |
|  |  | **Разом по главі 12:** |  |  | |  | | 731339 | | 731339 |
|  |  | **Разом по главі 1-12:** | 5032365 |  | |  | | 967992 | | 6000357 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.18 | **Кошторисний прибуток** | 144360 | - | | - | | - | | 144360 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.18.4 | **Кошти на покриття адміністративних витрат**  **будівельно-монтажних організацій** | - | - | | - | | 57442 | | 57442 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.21 | **Кошти на страхування ризиків замовника в будівництві 4.9 %** | - | - | | - | | 294017 | | 294017 |
|  |  | **Разом** | 5176725 | - | | - | | 1319451 | | 6496176 |
|  |  | **Податки, збори, обов`язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва(крім ПДВ)**  **у тому числі 2,7%** | - | - | | - | | 175397 | | 175397 |
|  | 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% | - | - | | - | | 175397 | | 175397 |
|  |  | Разом крім ПДВ | 5176725 | - | | - | | 142916 | | 142916 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.3.1.22 | Податок на догану вартість (ПДВ) (20%) | - | - | | - | | 1362898 | | 1362898 |
|  |  | Всього по зведеному кошторисному розрахунку | 5176725 |  | | - | | 3000662 | | 8177387 |
|  | ДБН Д.1.1-1-2000  п.2.8.18.1 | Зворотні суми  У тому числі:  - від тимчасових будівель та споруд(15%) | -  - | -  - | | -  - | | -  - | | 21768 |

**6.2 Визначення експлуатаційних витрат і вартості водовідведення**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*72*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**та очистки стічних вод.**

де:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. |  | 4837000 тис.грн. | |
| 2. |  | | 169295 тис.грн. |
| 3. |  | | 106414 тис.грн. |
| 4. |  | | 37300 м3/рік |
| 5. |  | | 5,60 грн. |
| 6. |  | | 6 чол. |
| 7. |  | | 147720 тис.грн. |
| 8. |  | | 30,08 грн. |
|  | | |  |
| 1. |  | | 241850 тис.грн. |
| 2. |  | | 48,37 тис.грн. |
| 3. |  | | 886320тис.грн. |
| 4. |  | | 90138 тис.грн. |
| 5. | Інші витрати | | 177264 тис.грн. |
| Всього: | | | 615714тис.грн. |

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

*73*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

**Висновок**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

74

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив.

Чайківський В.В.

Перевір.

Прищепа М.О.

Рецензент

*Висновок*

Літ.

Акрушів

76

ЖАТФК гр. БЦІ-41в

В дипломному проєкті запроєктована каналізаційна мережа села Білки Житомирського району Житомирської області та побудований поздовжній профіль головного колектора очисних споруд.

Також при виконані дипломного проєкту було розроблено генеральний план очисних споруд каналізації та розраховано календарний план будівництва для визначення послідовності та термінів виконнання будівельних робіт по проведенню каналізаційного трубопроводу.

При виконанні дипломного проєкту було розглядаємо наступні питання, так як у вступній частині описано вступ до дипломного проєкту та захист навколишнього середовища.

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

Загальна частина включає в себе:

- визначення розрахункових витрат головного колектору;

- гідравлічний розрахунок каналізаційної сітки.

В розділі III описано: конструювання каналізаційної мережі, вибір майданчика під очисні споруди та розрахунок очисних споруд.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

75

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

*ДП.192.041в.002.ПЗ*

Розробив.

Чайківський В.В.

Перевір.

Прищепа М.О.

Рецензент

*Список використаних джерел*

Літ.

Акрушів

76

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.

*76*

*ДП.192.041в.002.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.