

Національний університет «Чернігівський колегіум імені Т.Г. Шевченка»

Природничо – математичний факультет

Кафедра хімії, технологій та фармації

Кваліфікаційна робота

[освітній рівень: бакалавр]

на тему:

Реконструкція очисних споруд в м.Семенівка.

Виконав:

студент 4 курсу групи 46 ФМТ

спеціальності 194 гідротехнічне

будівництво, водна інженерія та водні
технології

Бакшун І. М.

Керівник

к.т.н. Котельчук Андрій Леонідович

Чернігів 2026

Інформація про допуск роботи до захисту

Роботу подано до розгляду « 08 » 06 2026 року.

Студент

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис) (прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу (проєкт) розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 13 від « 08 » 06 2026 року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Реконструкція очисних споруд у місті Семенівка».

Об'єкт дослідження – система водовідведення та очисні споруди міста Семенівка Чернігівської області.

Предмет дослідження – технологічні процеси очищення стічних вод та інженерні рішення щодо модернізації очисних споруд.

Метою роботи є розробка проекту реконструкції очисних споруд м. Семенівка з використанням сучасних технологій очищення стічних вод, що забезпечують підвищення ефективності роботи системи водовідведення, зниження експлуатаційних витрат та дотримання екологічних вимог.

У роботі проведено аналіз природно-кліматичних умов району будівництва, досліджено технічний стан існуючих очисних споруд та визначено основні причини їх неефективної роботи. Розглянуто сучасні технології очищення стічних вод і обґрунтовано доцільність реконструкції очисних споруд із використанням реактора періодичної дії типу SBR.

Запропонована технологічна схема передбачає механічне очищення стічних вод на решітках і пісколовках, усереднення стоків, біологічне очищення в SBR-реакторі, знезараження очищеної води гіпохлоритом натрію та обробку осаду на мулових майданчиках. Наведено розрахункові показники роботи споруд, виконано підбір основного технологічного обладнання та розроблено систему автоматизації процесів очищення.

У роботі також розглянуто питання електропостачання об'єкта, організації будівництва, охорони праці, пожежної безпеки та економічної ефективності прийнятих проектних рішень.

Реалізація запропонованих заходів забезпечить підвищення якості очищення стічних вод до нормативних показників, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та покращення екологічного стану території.

Ключові слова: стічні води, очисні споруди, реконструкція, водовідведення, SBR-реактор, біологічне очищення, автоматизація, екологічна безпека, мулові майданчики, знезараження.

Зміст

РЕФЕРАТ	3
Вступ	6
Розділ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ	8
1.1. Кліматичні умови	8
1.2. Фізико-географічні особливості району і майданчика (траси) будівництва об'єкта проектування	8
1.3. Геологічна будова	10
1.4. Гідрогеологічні умови	10
1.5. Характеристика стану діючого підприємства	10
1.6. Характеристика ділянки будівництва	12
Розділ 2. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ	13
2.1. Об'єкти водовідведення, об'єми і характеристики стоків	13
2.2. Характеристика існуючих очисних споруд	14
2.3. Розрахункові навантаження і вибір схеми реконструкції	16
2.4. Опис технологічного процесу	19
2.5. Характеристика технологічних споруд	23
2.6. Дані про ресурси, що споживаються	28
2.7. Очікувані результати	30
2.8. Автоматизація технологічних процесів	31
2.9. Технологічний контроль	34
2.10. Експлуатація	36
2.11. Оцінка можливості розвитку аварійних ситуацій	38
Розділ 3. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	40
3.1. Загальна частина	40
3.2. Облік електроенергії	41
3.3. Зовнішнє електроосвітлення	42
3.4. Внутрішнє електроосвітлення	43
3.5. Силові електрообладнання	44
3.6. Захисні заходи	45
3.7. Охорона праці і техніка безпеки	46
3.8. Протипожежні заходи	47
3.9. Енергозбереження	47
Розділ 4. РЕЖИМ ПРАЦІ І ШТАТИ	48
Розділ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	49
5.1. Характеристика майданчика будівництва	50

5.2. Роботи підготовчого періоду	50
5.3. Потреба і забезпечення будівництва ресурсами, машинами та механізмами	51
5.4. Методи виконання основних видів будівельно–монтажних робіт	52
5.5. Будівництво споруд	53
5.5.1. Будівля механічної очистки та повітродувки (поз.21)	53
5.5.2 SBR-реактор та усереднювач (поз.4)	55
5.5.3. Контактні резервуари (поз.17)	56
5.5.4 Колодязь (КК-2) біля споруди SBR-реактора та усереднювача	57
5.5.5 Дренажна насосна станція (поз. 14)	57
5.5.6 Трубчатий колодязь	58
5.5.7. Приміщення зі станцією приготування гіпохлориту натрію (поз.10)	62
5.5.8. Мулові майданчики (поз. 19)	63
5.5.9. Виробничо-побутова будівля (поз.10-13)	63
Розділ 6. Тривалість будівництва	65
Розділ 7. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ	66
Кошторисна документація.	69
Розділ 8. ОХОРОНА ПРАЦІ, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА І ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ	86
8.1. Обов'язки працюючих виконувати вимоги нормативних актів	87
по охороні праці	87
8.2. Охорона праці при виконанні земляних робіт.	88
8.3. Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць.	89
8.4. Техніка безпеки при експлуатації очисних споруд.	92
ВИСНОВКИ	94
Список використаної літератури	95

Вступ

Проблема забезпечення населення якісною питною водою та ефективного очищення стічних вод є однією з ключових у сучасному світі. В умовах зростання урбанізації, інтенсивного розвитку промисловості та сільського господарства навантаження на водні ресурси постійно збільшується. Це призводить до погіршення екологічної ситуації, зниження якості життя населення та виникнення ризиків для здоров'я людей. Саме тому питання реконструкції та модернізації очисних споруд набуває особливої актуальності для багатьох міст України, зокрема й для Семенівки.

Місто Семенівка, розташоване у Чернігівській області, має багаторічну історію та власні традиції розвитку. Водночас його інфраструктура, зокрема система водопостачання та водовідведення, потребує суттєвого оновлення. Існуючі очисні споруди були збудовані кілька десятиліть тому й на сьогодні не відповідають сучасним вимогам щодо ефективності очищення стічних вод. Застаріле обладнання, зношеність технологічних ліній, а також недостатня продуктивність системи створюють серйозні проблеми для екології регіону та комфорту мешканців.

Актуальність теми реконструкції очисних споруд у Семенівці зумовлена кількома чинниками. По-перше, це необхідність забезпечення населення якісною питною водою та зменшення ризику забруднення навколишнього середовища. По-друге, відповідність сучасним екологічним стандартам та нормам Європейського Союзу, до яких Україна поступово наближається. По-третє, економічна доцільність: модернізація системи дозволить знизити витрати на експлуатацію, підвищити ефективність роботи та забезпечити довгострокову стабільність функціонування комунальної інфраструктури.

Метою даної дипломної роботи є розробка проекту реконструкції очисних споруд у місті Семенівка з урахуванням сучасних технологій очищення стічних вод, екологічних вимог та економічних можливостей регіону. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити низку завдань: провести аналіз існуючого стану очисних споруд, визначити основні проблеми та недоліки їх роботи, дослідити сучасні технології очищення води, обрати оптимальні рішення для модернізації та розробити проектні пропозиції щодо реконструкції.

Об'єктом дослідження є система водовідведення та очисні споруди міста Семенівка. Предметом дослідження виступають технологічні процеси очищення стічних вод та інженерні рішення, спрямовані на їх удосконалення. У роботі буде розглянуто як технічні аспекти реконструкції, так і організаційно-економічні питання, пов'язані з реалізацією проекту.

Таким чином, дипломна робота спрямована на вирішення актуальної проблеми модернізації очисних споруд у місті Семенівка. Її результати можуть стати основою для практичних дій місцевих органів влади та комунальних підприємств, сприяти покращенню екологічної ситуації та підвищенню якості життя населення. Реконструкція очисних споруд є важливим кроком на шляху до сталого розвитку міста та забезпечення його майбутнього.

Розділ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ

1.1. Кліматичні умови

Об'єкт проектування знаходиться в м. Семенівка Чернігівської області, на відстані 160 км від м. Чернігова.

Клімат помірно-континентальний, м'який з достатньою вологістю. Середні багаторічні значення основних кліматичних характеристик приведені в таблиці 1.1:

Таблиця 1.1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Температура повітря, °С												
-7,6	-7,1	-2,4	6,2	13,4	16,9	18,5	17,4	12,3	6,0	0,2	-4,7	5,8
Опади, мм												
41	40	39	40	54	73	87	72	49	50	54	47	646

Зареєстрована максимальна і мінімальна температури повітря відповідно дорівнюють +38°С і -37°С.

Зими сніжні. Середня висота снігового покриву складає 26 см, максимальна – 83 см, мінімальна – 2 см.

Середня глибина промерзання 0,85м, максимальна 1,52м.

Максимальна добова кількість опадів 1% забезпеченості складає 155мм. Середня річна кількість опадів 646 мм.

1.2 Фізико-географічні особливості району і майданчика (траси) будівництва об'єкта проектування

Майданчик, де запроектована реконструкція очисних споруд м. Семенівка знаходиться в північно-східній околиці м. Семенівка Чернігівської області за межами населеного пункту.

Земельна ділянка забудована спорудами Семенівської очисної системи.

Місто Семенівка — центр Семенівського району Чернігівської області України. Місто розташоване в північній частині області. Через місто протікає річка Ревна. Географічні координати 52°10'22" пн. ш. 32°35'32" сх. д. Відстань до обласного центру: залізницею — 243 км: автомобільними шляхами — 160 км.

Район межує з Новгород-Сіверським, Корюківським районами Чернігівської області, Климівським та Стародубським районами Брянської області (Росія).

Район знаходиться в зоні мішаних лісів. Поверхня рівнинна, в багатьох місцях заболочена. Головна ріка — Ревна. Корисні копалини: торф, глина, пісок. Ґрунти — дерново-підзолисті, торфоболотні, чорноземи.

Кліматичні умови характеризуються за даними метеостанції Семенівка Чернігівської області.

В економічному відношенні район промислово - сільськогосподарський.

Клімат помірно-континентальний, м'який з достатньою вологістю. Середня річна температура повітря дорівнює: 5,8⁰С. Середня температура самого теплого місяця (липня): 18,5⁰С, самого холодного місяця (січня): – 7,6⁰С. В холодні зими температура повітря може знижуватись до – 37.0⁰С нижче нуля (січень). В спекотні літні дні температура повітря може сягати 38.0⁰С вище нуля (серпень) і має епізодичний характер.

Середня річна кількість опадів 646 мм. Найбільша кількість опадів випадає в літні місяці, найменша в зимові та на початку весни.

Протягом року на даній території переважають вітри північно-західного напрямку. Середня річна швидкість вітру становить 3.0м/с.

Коефіцієнт на рельєф – 1.

Рельєф ділянки будівництва рівнинний, характеризується умовними позначками поверхні землі в межах від 90,00 до 93,00м, має незначний нахил з півдня на північ.

Середня глибина промерзання 0,85м, максимальна 1,52м.

1.3. Геологічна будова

В геологічній будові приймають участь:

- сучасні техногенні та елювіальні відклади, які представлені насипними ґрунтами (ІГЕ 1).
- верхньочетвертинні відклади: представлені еолово-делювіальними супісками лесовидними (ІГЕ 3) та пісками мілкозернистими (ІГЕ 4) причорноморського горизонту, та супісками алювіальними (ІГЕ 5).

Вся територія очисних споруд розташована на насипних ґрунтах.

1.4. Гідрогеологічні умови

Вся територія очисних споруд знаходиться на насипних ґрунтах, тому ґрунтові води мають значний рівень залягання. Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю ґрунтових вод на глибині біля 3,0м. У весняний період ґрунтові води піднімаються до 2,5 м.

1.5. Характеристика стану діючого підприємства

Очисні споруди розміщені в південній частині на відстані 0,7 км від населеного пункту. Ситуаційний план місцевості зображений на рис1.

Введені в експлуатацію в 1992 році. Проектна потужність їх 1500 м³/добу. Споруди розраховані на максимальний приток стічних вод до 70 м³/год. Споруди включають в себе:

- приймальні лотки;

- дві радіальні пісכולовки;
- два освітлювача-перегнивача;
- аеротенк 6-ти секційний;
- вузол приготування гіпохлориту натрію;
- контактні резервуари;
- піскові і мулові майданчики;
- дренажну насосну станцію;
- мулову насосну станцію
- повітродувну станцію.



Рис.1.1 Ситуаційний план очисних споруд

Проектна потужність існуючих очисних складає 1500 м³/добу, оскільки вони були розраховані на роботу крохмального заводу, який так і не добудувався. За період експлуатації очисних споруд з 1992 р. по теперішній час витрати стічних вод складала до 100-120 м³/добу.

Враховуючи малу потужність стічних вод поступаючих на очисні споруди - їх робота не ефективна, як по якості очищеної води, так і особливо по затратах енергоресурсів.

Очисні споруди були розраховані на проектну потужність, а так як фактичні об'єми стоків що поступають на очистку на багато менші, то це спричиняє порушення технології очистки.

За період експлуатації очисних споруд капітальний ремонт не проводився. Частина конструкцій — а це лотки, труби, елементи освітлювача-перегнивача, аеротенку та інші конструкції вийшли з ладу та мають незадовільний стан для експлуатації.

Для подальшої експлуатації виробничо-побутової будівлі необхідно провести заходи по її ремонту, з метою зменшення енергозатрат на опалення, а також заміну системи опалення та інших конструктивних елементів споруди, вікна, двері, внутрішнє і зовнішнє оздоблення і т. д.

Огорожа території в більшості місць відсутня, на значній її частині проволока проржавіла, розірвана.

Оскільки термін експлуатації очисних споруд складає уже більше 20 років, то їх стан значно погіршився, як і експлуатаційні можливості. В основному вся арматура, поржавіла і має аварійний стан, також металеві труби, присутні на очисних спорудах допрацьовують свій вік і потребують заміни. Деякі залізобетонні конструкції починають руйнуватися під дією чинників природи.

Технологічну схему очистки необхідно підібрати на фактичну продуктивність з можливим варіантом її збільшення на перспективу.

1.6. Характеристика ділянки будівництва

Земельна ділянка під комплексом очисних споруд, загальною площею 3,555 га, забудована. Державний акт на право користування земельною ділянкою в наявності КП «Ревна».

Площа очисних споруд визначена під будівництво 3,555 га.

Територія ділянки має частково розвинуту мережу доріг з твердим покриттям, в наявності каналізаційно-водопровідна мережа, яка підлягає реконструкції.

Земельна ділянка не належить до історико-культурної зони.

Ділянка має огорожу з колючого дроту, яка на значній її частині проржавіла та частково відсутня.

Розділ 2. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

2.1.Об'єкти водовідведення, об'єми і характеристики стоків

Об'єктом водовідведення є: житлові будівлі жителів міста, соціальні, освітянські та громадські заклади. Питома вага виробничих підприємств в балансі стічних вод незначна.

Загальний об'єм водовідведення на сьогоднішній день складає 100-120 м³ на добу. Стічні води на ділянку очисних споруд подаються по напірному колектору від каналізаційної насосної станції, що розташована в м. Семенівка.

Режим надходження стічних вод – цілорічний і цілодобовий.

Моніторинг показників якості стічної води на вході очисних споруд і після її очистки не проводився.

Згідно технічних умов наданих балансоутримувачем КП «Ревна», мінімальна подача стічної води складає 10 м³/годину, максимальна- 20 м³/годину.

Відстань транспортування стічної води складає 1,5 км. Діаметр напірного колектора 200 мм, кількість ниток-2. Час перебування стічної води в колекторі на ділянці «КНС - очисні споруди» складає до 3-х годин.

Надходження стічних вод в каналізаційну мережу найбільш інтенсивне в ранковий та вечірній періоди.

2.2. Характеристика існуючих очисних споруд.

Існуючі міські споруди біологічної очистки побудовані на початку 90-х років. Головне їх призначення - це очистка стічних вод від крохмального заводу.

Проектна потужність споруд очистки по воді - 1500 м³ на добу. В їх склад входять: будівля механічних решіток, 2-а вертикальних піскоуловлювача з гідравлічним видаленням піску, блок з 2-х, аеротенки з відстійниками- 8 секцій, контактні резервуари знезараження - 2, мулові майданчики 5, піскові карти – 2, резервуар для аварійного скиду - 1, 2-х поверхова будівля виробничо-господарського призначення з насосними станціями дренажної води та мулу та інші підсобні будівлі та інженерні мережі.

Приймальна камера - (поз. 01 генплану) одноповерхова, цегляна. Розміром в плані-6,0х12м. Споруда знаходиться в незадовільному стані. Заповнення всіх віконних та дверних прорізів відсутні.

Піскоуловлювачі - (поз. 03 генплану) блок з 2-х вертикальних піскоуловлювачів діаметром 4,0 м. Видалення піску проводиться вручну. Споруди в не задовільному стані, одна з яких не діюча.

Освітлювачі – перегнивачі - (поз. 03 і 04 генплану) мають в своєму складі 2-і споруди з загальною лотковою системою збору та відведення води. Споруди круглої форми в плані, діаметр-15 м, глибина- 9,5 м. Технологічний об'єм води в споруді- 1060 м³. Аналог типового проекту ТП 902-2-316.

Надземні бетонні конструкції і металеві конструкції пошкоджені корозією і потребують капітального ремонту або заміни.

В експлуатації перебуває одна споруда (поз. 03 генплану).

Система видалення осаду з відстійників і подачі його в секцію перегнивача не діє. Фактично споруда працює як септик.

Споруди лише частково виконують свою функцію очистки стічної води від завислих речовин.

Аеротенки з відстійниками - (поз. 06 та 09 генплану) це блок з 8-ми аеротенків з прибудованими вторинними відстійниками. Розмір кожного - 6,0х35,0 м. Виконані із збірного залізобетону.

Система аерації- пневматична середньобульбашкова.

З 8-ми аеротенків в роботі знаходяться два. Над зоною відстійників працюючих аеротенків пізніше добудований закритий навіс для запобігання їх обмерзанню в зимовий період.

Система видалення надлишкового мулу з вторинних відстійників складається з ерліфтів, самопливного колектору від відстійників до прийомного колодязя мулу (поз. 15) і насосної станції мулу (поз. 12).

Стан бетонних конструкцій споруд задовільний, трубопроводів, запірної арматури і металоконструкцій незадовільний.

Резервуар аварійного скиду - (поз. 8 генплану) залізобетонна прямокутна в плані споруда 10,1х15,5 м глибиною – 3,0 м. Стан задовільний.

Контактні резервуари - (поз. 17 генплану) прямокутні в плані 3,0х12 м, залізобетонні, кількість - 2. Діючі, стан задовільний.

Піскові карти - (поз. 18 генплану). Загальний розмір карт- 17х30 м, кількість -2. Робоча глибина- 0,5-1,0 м.

Карти мають тверде покриття і обладнані дренажною системою. Фільтрат від карт поступає в прийомний колодязь насосної станції дренажних вод (поз. 14) і потім насосною станцією дренажних вод (поз. 11) відкачується в голову аеротенків.

Стан споруд задовільний.

Мулові карти - (поз. 19 генплану). Загальний розмір карт- 67х30 м, кількість - 5. Робоча глибина - 0,5-1,0 м.

Карти мають тверде покриття і обладнані дренажною системою. Фільтрат від карт поступає в прийомний колодязь насосної станції дренажних вод (поз. 14) і потім насосною станцією дренажних вод (поз. 11) відкачується в голову аеротенків.

Стан споруд задовільний.

В виробничо - побутовому корпусі - (поз. 13 генплану) розташовані станція хлорування стічної води з електролізною, насосна станція перекачування мулу з вторинних відстійників на мулові карти, не діюча гідрохімічна лабораторія і побутові приміщення для обслуговуючого персоналу очисних.

Обладнання станції хлорування діюче. Але дозування проводиться вручну без насоса-дозатора. Гідрохімічна лабораторія не працює.

Насосна станції мулу діюча.

Сама будівля потребує ремонту (заміна вікон, дверей внутрішнього оздоблення, фарбування зовнішніх стін).

Існуючі очисні споруди м. Семенівка по своїх технічних характеристиках можуть очищати більше 1500 м³ на добу стічної води господарсько-побутового призначення. Але вони мало придатні без кардинальної реконструкції для очищення сьогоденного добового обсягу стічної води в об'ємі 100-120 м³.

На сьогоднішнього добове навантаження складає всього 120 м³/добу, на найближчу перспективу 150-180 м³/добу.

2.3 Розрахункові навантаження і вибір схеми реконструкції.

Згідно технічного завдання на проектування розрахункова потужність очисних споруд з урахуванням перспективи складатиме 150 м³/добу, кількість водокористувачів централізованого водопостачання - 1500 осіб.

В зв'язку з відсутністю достовірних даних про сумарну кількість забруднень, що надходять на діючі очисні споруди, розрахункова кількість забруднювальних речовин на одного жителя прийнята згідно табл. 16 [ДБН В.2.5-75:2013].

Розрахункові показники стічної води, що поступає на очистку, прийняті, згідно з завданням на проектування, такі (таблиця 2.1):

Таблиця 2.1

1	Розрахунковий добовий об'єм для сухої погоди, м ³	150
---	--	-----

2	Розрахунковий добовий об'єм для мокрої погоди, м3	240
3	Максимальна розрахункова витрата, м3/годину	15,6
4	Середньодобова розрахункова витрата для сухої погоди, м3/год.	6,3
5	Середньодобова розрахункова витрата для мокрої погоди, м3/год.	10,0
6	Концентрація забруднення по:	
6.1	БСК5, г/м3	540
6.2	ХСК, г/м3	870
6.3	Азот загальний, г/м3	110
	в т.ч. азот амонійної солі, г/м3	80
6.4	Фосфор загальний, г/м3	18
	в т.ч. фосфор фосфатів, г/м3	14
6.5	Завислі речовини, г/м3	650
6.6	Мінімальна температура води, С°	10°

Проектом реконструкції передбачено вирішення таких задач:

1. Забезпечення стійкого технологічного процесу очистки.
2. Максимально можливе зниження експлуатаційних витрат (трудовитрат та ресурсів).

Головною проблемою для нормальної роботи діючих очисних споруд м.Семенівка є неможливість підтримання температурного режиму в об'ємах існуючих споруд, а спроба усунути цю проблему неможлива без зміни їх конструкції чи додаткових енергетичних витрат.

При розробці проекту реконструкції були опрацьовані 2-а конкурентно спроможні варіанти реконструкції очисних споруд:

- I. Розміщення блоку біологічної очистки на місці існуючих аеротенків (використати два аеротенки).
- II. Розміщення блоку біологічної очистки на місці існуючих споруд первинної очистки (освітлювачі-пергнівачі, піскоуловлювачі).

Перевагу має другий варіант компоновки. Використання освітлювачів-перегнивачів дозволяє без суттєвих змін в їх конструкції створити біологічний реактор продуктивністю до 250 м³ на добу.

Друга споруда може використовуватися як аварійна ємність. При необхідності вона також може бути трансформована в біореактор. Сумарна потужність блоку реакторів при цьому може скласти 400-500 м³ на добу, що закриває потреби міста на більш віддалену перспективу.

По іншому використати вищезгадані освітлювачі-перегнивачі неможливо.

При цьому варіанті блок аеротенків випадає з технологічного ланцюга повністю і в подальшому може використовуватися як, наприклад, ємності для компостування, як басейни для вирощування зарібка та інше.

Очисні споруди стають компактною системою, зменшуються витрати на обслуговування території.

Використання існуючої приймальної камери і піскоуловлювачів нерационально.

Мулові та піскові карти, насосні станції мулу і дренажної води, контактні резервуари та електролізна станція можуть бути використані без змін.

Враховуючи малий добовий об'єм стічної води та високу добову нерівномірність її надходження на очисні споруди, для забезпечення стабільності їх роботи пропонується найбільш оптимальний по експлуатаційним та капітальним витратам варіант технологічної схеми з використанням аеротенка в режимі реактора періодичної дії (SBR-реактор) замість класичного проточного.

Особливість такої технології полягає в тому, що всі біологічні процеси очищення (такі як окислення органічних речовин, нітрифікація-денітрифікація, біологічне видалення фосфору) відбуваються в одному резервуарі (SBR-реакторі).

Це дозволяє відмовитись від вторинних відстійників та систем рециркуляції мулу. Спрощується технологічний регламент експлуатації, що

дозволяє повністю автоматизувати роботу очисних споруд. Система не критична до якісних і кількісних коливань показників води, що надходять на очистку.

Враховуючи наявність поруч резервного освітлювача- перегнивача, що може використовуватися як додаткова (крім поз.8 генплану) аварійна ємність об'ємом 1000 м³, кількість реакторів прийнята -1 (п.10.3.2.6 ДБН В.2.5-75:2013).

2.4.Опис технологічного процесу

Технологічна схема виглядає таким чином (див. ТХ-00-СХ):

Стічна вода від міської КНС по діючому трубопроводу поступає на одну з двох автоматизованих шнекових решіток **S0201A,B** з прозорами 3 мм і потім послідовно на вертикальний піскоуловлювач **GE0201A,B** типу LPB 450. Це обладнання розміщується в запроектованій будівлі механічної очистки розміром в плані 6,3х11,6м;

Після пісколовок освітлена стічна вода по запроектованому трубопроводу **K1-1** поступає в резервуар-усереднювач **T0402** об'ємом 88 м³ води, що розміщений в центральній частині SBR-реактора (використовується центральний відстійник освітлювача- перегнивача поз. 04 генплану). Там вода постійно перемішується заглибним міксером **MX0402**. В анаеробних умовах частково відбуваються процеси деструкції біологічних речовин і фосфатів.

Надходження стічної води відбувається цілодобово і бажано з інтервалами включення подачі від КНС міста не більше години. Усереднювач розрахований на 8-ми годинний прийом і накопичення стічної води.

При забиванні прозорів решітки при відмові системи очистки решітки і в зв'язку з цим підйомі води в лотку вище встановленого, подача води на решітки автоматично перекривається засувками, що встановлені на трубопроводі **K1-1**. В цьому випадку до усунення аварії роль накопичувача і усереднювача виконує прийомний резервуар міської КНС.

При довгостроковій аварійній ситуації передбачено використання резервуару другого освітлювача- перегнивача (поз.03 генплану) як аварійної ємності, що дає час на усунення аварії до 7-ми діб.

Далі процес біологічної очистки стічної води послідовно відбувається в SBR-реакторі (Т0401). Процес очистки стічної води проходить протягом 8-ми годинного циклу, тобто, 3-и цикли за добу.

Розрахункові параметри циклу

Таблиця 2.2

Протяжність циклу t_z , год	8
Протяжність етапу наповнення t_F , год	1
Протяжність етапу біолог.видалення фосфору t_{BioP} , год	0,5
Час нітрифікації t_N , год	3,14
Час денітрифікації t_D , год	2,36
Протяжність етапу седиментації t_{Sed} , год	1
Протяжність етапу зливу освітлених вод t_{Ab} , год	1

Послідовність фаз технологічного процесу така:

Етап готовності. SBR-реактор (Т0401) має постійний об'єм активного мулу, який може встановлюватися залежно від концентрації мулу в реакторі. Наприклад, для концентрації мулу 5 кг/м³, розрахунковий постійний об'єм реактора - 530 м³ (для добового навантаження 150 м³), що відповідає глибині - 3,7 м. Об'єм визначається положенням нижнього рівня зливного пристрою (декантера) DC0401.

Зливний пристрій (декантер) знаходиться в стані паркування (вище максимального рівня води в реакторі), засувка **V0606** на зливному трубопроводі **K1-2H** зачинена. Повітродувки і міксери (крім міксера усереднювача **MX0402**) виключені.

Етап наповнення. По команді програматора стічна вода з усереднювача (**T0402**) насосом **P0402A,B** перекачується в SBR-реактор (**T0401**). Одночасно відбувається її перемішування тихохідними міксерами **MX0401A,B** і мілкобульбашкове аерування аераційними модулями **AE0401F/G** (AM-1 6-ть модулів). Резервуар усереднювач опорожняється повністю. Це є початком процесу біологічного очищення стічної води.

Етап реакції (нітрифікація/денітрифікація). Надходження стічної води в реактор припиняється. Включаються послідовно запрограмовані процеси аерації з перемішуванням (нітрифікація) та перемішування без аерації в анаеробних умовах (денітрифікація). Рівень розчинного кисню в воді контролюється вимірювачем кисню. Інтенсивність аерації регулюється залежно від показників концентрації розчиненого кисню шляхом регулювання потужності повітродувок.

На цьому етапі у фазі денітрифікації також в основному проходить процес біологічного видалення фосфору (етап t_{BioP}).

Етап седиментації (відстоювання). По команді програматора аерація і перемішування припиняються. Відбувається процес седиментації (відстоювання). В ідеальних умовах активний мул осідає на дно SBR-реактора.

Етап зливу освітленої води (декантація). Перемішування і аерація відсутні. Спеціальний зливний пристрій (декантер) **DC0401** опускається і встановлюється в верхнє робоче положення. Автоматично по команді програматора відкривається засувка **V0606** на зливному трубопроводі **K1-2H** і починається етап процес зливу освітленої води. Автоматика зливного пристрою підтримує постійну висоту шару води над переливним порогом декантера.

По запроектованому зливному трубопроводу **K1-2H** очищена вода через колодязь змішувач (**поз.16**) поступає на діючі контактні резервуари (**поз. 17**), де відбувається її знезараження розчином гіпохлориду натрію від діючої електролізної станції.

Після контактних резервуарів знезаражена вода по діючому трубопроводу скидається в водоприймач.

Після досягнення заданого рівня води в реакторі (постійний об'єм реактора) засувка **V0606** на зливному трубопроводі зачиняється, а декантер піднімається і встановлюється в верхнє неробоче положення (стан парковки).

Після цього проводиться відбір надлишкового мулу з реактора зі скидом на мулові ділянки (**поз. 19**) по реконструйованому трубопроводу мулу (**K5H**). Для цього в реакторі передбачене стаціонарне встановлення заглибного мулового насоса **P0401**. Об'єм відібраного мулу програмується по часу роботи насоса мулу. На цьому цикл закінчується.

SBR-реактор готовий до слідуючого циклу очистки стічної води, що вже накопилася в резервуарі усереднювачі.

Технологічний режим роботи реактора і усереднювача задається програмним таймером.

В випадку коли біологічного видалення фосфатів буде недосить, проектом передбачено одночасне видалення фосфатів хіміко- фізичним способом з застосування реагентів. В результаті цього частина фосфору з розчинної форми переходить в важкорозчинну форму і потім видаляється разом з осадом.

В якості осаджувача передбачається використання 10% розчину алюмінію гідроксиду, який завдяки своїй ефективності і безпечності широко застосовується в системах очистки питної води та промислових стічних вод.

При необхідності реагент вноситься разово (один раз на цикл) шляхом виливу розчину в вихідний прямок піскоуловлювача звідки він надходить в резервуар усереднення **T0402**. В результаті частина розчинного фосфору

переходить в нерозчинну форму, яка в подальшому в вигляді осаду потрапляє в SBR-реактор. При розрахунковій концентрації фосфору 18 мг/дм³ розрахункова залишкова концентрація фосфатів, яка підлягає хімічному видаленню визначена як 4,8 мг/дм³.

Витрата товарного реагенту при щільності 1,36 т/м³ буде 55 грам на 1 м³ стічної води. При других значеннях концентрації реагенту, дозу внесення потрібно перерахувати. Оптимальна доза реагенту в залежності від величини вмісту фосфатів в вихідній воді підлягає уточненню спочатку на стадії проведення пуско-налагоджувальних робіт, а потім постійно при експлуатації очисних споруд.

Знезараження очищеної води проводиться розчином гіпохлориду натрію, який насосом дозатором подається з приміщення діючої електролізної (поз.10).

Відстояна надмулова і дренажна вода з мулових і піскових ділянок самоплином зливається в прийомний резервуар насосної станції (поз. 14) і звідти насосною станцією дренажу (поз. 11) перекачується в голову очисних споруд (підвідний трубопровід К1-ЗН).

Після підсушування на мулових ділянках осад вивозиться на компостні майданчики сусідніх сільгосппідприємств (при погодженні з райСЕС) для приготування компосту, а пісок- на сміттєзвалище.

Сміття від шнекових решіток збирають в пластикові контейнери і складають в герметичні контейнери де знезаражують сухим вапном і потім вивозиться на сміттєзвалище.

Видалення піску з піскоуловлювача проводиться за допомогою ерліфта, що входить в комплект піскоуловлювача. Пісок трубопроводом подається в контейнер для зневоднення піску (входить в комплект піскоуловлювача) і потім накопичується на піскових картах.

2.5. Характеристика технологічних споруд.

Блок механічної очистки(поз. 21)

Решітки механічної очистки S0201, S0202. Передбачено влаштування 2-х механічних решіток **S0201, S0202** з шнековим автоматичним видаленням і зневодненням затриманих відходів.

Запроектовані решітки фірми Salher (Іспанія), модель TA-HEL 200-SP. Затримані відходи скидаються в контейнери, де додатково відбувається процес зневоднення і потім перевантажуються в інвентарний герметичний контейнер для сміття. Після знезараження відходи утилізуються на полігоні ТПВ.

Решітки встановлюються в запроектованій будівлі механічної очистки, в бетонних каналах 0,4х0,5 м.

Продуктивність однієї решітки - 20 м³/год;

Розмір прозорів - 3 мм;

Розрахункова кількість затриманих відходів - 23 т/рік.

Мінімальна температура повітря в приміщенні +5° С.

Кратність обміну повітря 5

Робота решіток автоматизована і не передбачає постійної присутності обслуговуючого персоналу в приміщенні.

До кожної решітки стічна вода подається трубопроводом Д=150 мм, який оснащений засувками **V0201, V0201** з пневмоприводом. Подача води на решітку автоматично припиняється при перевищенні рівня води в каналі перед решіткою.

Піскоуловлювачі G0301, G0302. Проектом передбачено влаштування 2-х вертикальних кругових піскоуловлювачів **G0301** і **G0302** заводського виготовлення типу **LPB 450** діаметром 0,7 м і глибиною 2,91 м з гідромеханічним видаленням затриманого піску.

Видалення піску відбувається почергово без перерви в роботі споруд. Періодичність видалення не рідше одного разу на добу.

Пісок, що осідає в нижній частині конусній частині піскоуловлювача змучується стисненим повітрям і відкачується ерліфтом. Стиснене повітря

продукується пересувним компресором **K0301** пот. 500 л/хв. з робочим тиском до 6 бар. Компресор встановлюється в приміщенні піскоуловлювачів.

Видалений пісок від ерліфта по гнучких трубопроводах поступає в штатний контейнер для зневоднення **T0203, T0204** і звідти виймається вручну і вивозиться на піскові карти. Дренажна вода стікає в трап, що встановлений в приміщенні решіток і трубопроводом **K1-4** відводиться в резервуар усереднювач **T0402**.

Розрахункова потужність піскоуловлювача по воді - 19,8 м³/год;

Розрахунковий добовий об'єм піску - 0,03 м³;

Розрахункова витрата повітря - 28 м³/год;

Розрахунковий час продувки - 6÷10 хв;

SBR-реактор(поз. 04)

Усереднювач (T0402). Призначення усереднювача- прийом і накопичення стічної води, що поступає на очисні споруди за час, коли реактор не може її приймати. Цей час при 8-ми годинному циклі реактора і одному робочому реакторі складає 8 годин.

Крім того, резервуар усереднювач виконує роль реактора, де, при необхідності, відбувається хіміко- фізичне видалення надлишкових фосфатів.

Використаний внутрішній відстійник непрацюючого освітлювача-перегнивача (поз.4 генплану).

Розрахунковий об'єм усереднювача -70 м³, фактичний -88 м³.

Обладнаний двома заглибними насосами **P0402A,B** для перекачування води в SBR-реактор стаціонарної інсталяції (один робочий, другий –резервний). Продуктивність насоса по воді 80 м³/год, потужність - 2,2 кВт.

Обладнаний низько обертовим міксером **MX0402** пропелерного типу (n=76об/хв) з електричною потужністю 1,5 квт.

Усереднювач оснащений системою контролю рівнів води і рівня показника рН. Обладнання має захист від сухого ходу.

Реактор (T0401). Головна технологічна споруда біологічної очистки. Використовується септична камера освітлювача–перегнивача (**поз.4**), точніше його циліндрична частина. Конусна частина перегнивача ліквідується.

Має форму кільцевого коридору з зовнішнім діаметром -15,0 м і внутрішнім -6,0 м. Висота- 4,95 м. Технологічний об'єм - 710 м³.

Розрахунок реактора проведений згідно вимог ДБН В.2.5-75:2013, та рекомендацій STANDARD ATV-DVWK-A 131E „Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants“, Merkblatt DWA-M 210 “Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR) та Standard ATV-DVWK-A202E "Chemical- physical Methods for the Removal of Phosphorus from Wastewater".

Технологічні показники реактора при розрахунковому навантаженні 240 м³/добу і середній годинній витраті для мокрої погоди – 10 м³/год:

об'ємне навантаження	- 133 г БСК5/м ³ .добу
навантаження на мул	- 0,044 г БСК5/1 г мулу.добу
протяжність циклу	- 8 годин
концентрація мулу в біореакторі по сухій речовині (розрахункова)	- 5,0 г/дм ³
коефіцієнт обміну об'єму	- 0,13
мінімальний об'єм реактора	- 530 м ³
розрахунковий робочий об'єм реактора	- 610 м ³
муловий індекс (розрахунковий)	- 120 мг/дм ³

Аераційна система реактора – пневматична, мілкобульбашкова, що покращує седативні показники мулу та дає економію витрати повітря.

Показники системи аерації:

- Продуктивність по повітрю	- 300 м ³ /год
- Кількість модулів аераційних	- 6 шт

- Кількість аераторів розрахункова - 72 шт
- Тип аераторів - ID 63/2075 (трубчаті)

Аераційний модуль **AE0401A/G (AM-1)** може вилучатися із реактора без його зупинки для проведення регламентних робіт чи ремонту.

Подачу стисненого повітря забезпечує повітродувка **BW0501,2** (одна робоча, одна резервна) роторного типу BP-25/15 з потужністю 5 м3 повітря на хвилину. Кількість повітродувок - 2 (одна робоча). Оснащена частотним перетворювачем для регулювання продуктивності в залежності від показань вимірювача кисню **QIC0401**. Розміщена в будівлі механічної очистки та повітродувок (**поз. 04**).

Для перемішування водно-мулової суміші в реакторі передбачено два низько обертових пропелерних міксера **MX0401A,B** з електричною потужністю 2х2,2 квт і діаметрами пропелера 900 мм.

Для видалення надлишкового мулу передбачений один заглибний насос **P0401** потужністю по воді 35 м3/год з електричною потужністю 1,4 квт. Добовий об'єм видаленого осаду складає -11,4 м3.

Обладнання має захист від сухого ходу.

Злив відстояної очищеної води проводиться зливним пристроєм (декантером) **DC0401** з пропускною спроможністю до 150 м3/год (з урахуванням потенціальної можливості SBR-реактора). Декантер працює в автоматичному режимі. Відкривання і закривання зливного трубопроводу проводиться поворотним затвором **V0608** оснащеним пневмоприводом подвійної дії.

Реактор оснащений системою контролю рівня води, вимірювачем концентрації кисню і термометром.

Контактні резервуари (поз.17)

Використовується діючий. Реконструкція не передбачена.

Насосна станція мулу (поз.12)

Не використовується. Реконструкція не передбачена.

Насосна станція дренажної води (поз.11)

Не використовується. Реконструкція не передбачена.

У якості насосної станції використовується існуючий дренажний колодязь (поз.14). Колодязь знаходиться в задовільному стані, тому його реконструкція не передбачається. Для перекачування дренажної води, в колодязі передбачено встановлення насосного агрегату Willo-Drain TS50.

Станція електролізу і подачі гіпохлориту натрію (поз.10)

Розрахункова доза активного хлору прийнята 3 г/м³ згідно вимог ДБН В.2.5-75:2013 п.10.6.4, що для 150 м³ на добу складає 0,45 кг.

Використовується діюча електролізна установка. Реконструкція не передбачена, лише додається насос дозатор DME12-6A-PP/E (Grundfos).

Мулові майданчики (поз.19)

Використовуються діючі. Розрахункове навантаження на мулові майданчики передбачається 1,65 м³/на м² в рік, що задовольняє вимоги п.10.7.12 ДБН В.2.5-75:2013 табл. 24.

Реконструкція не передбачена.

Піскові майданчики (поз.18)

Використовується частина існуючих. Реконструкція не передбачена.

2.6. Дані про ресурси, що споживаються

Для забезпечення технологічного процесу очистки стічної води необхідно:

електроенергії	- 86 МВтч/рік
води питної	- 365 м ³ /рік

коагулянту (гідрохлорид алюмінію, розчин - 3030 л/рік товарної щільності 1,36т/м3)

Електропостачання системи очистки вирішується за рахунок використання діючих потужностей.

Водопостачання об'єкту забезпечується з запроектованого джерела водопостачання (трубчатий колодязь).

Розчин коагулянту закупляється в торговій мережі. Для розрахунку прийнята марка "Pro-AQUA-18". Зберігати на підходящих складських приміщеннях з дотриманням умов зберігання, що оговорені виробником. Мінімальний об'єм зберігання - 100 кг.

Інформація про реагент:

Форма випуску: рідина.

Засоби індивідуального захисту: респіратор, захисні окуляри, рукавички та інше.

Клінічна картина гострого отруєння: При вдиханні - головний біль, запаморочення, першіння в горлі, кашель, чхання, слезотеча, нежить, зміна частоти і ритму дихання.

При проковтуванні - пошкодження слизової оболонки ротової порожнини, нудота, блювота, біль в області живота.

Найбільш вражає : Нервову і дихальну системи, печінку, нирки, шлунково-кишковий тракт, мінеральний обмін, шкіру, очі.

Дратівної дії: На шкіру і очі.

Перша допомога при отруєнні:

При вдиханні - свіже повітря, спокій, тепло. При попаданні через рот - прополоскати водою ротову порожнину, рясне пиття води, активоване вугілля,

сольове проносне. При попаданні на шкіру - рясно промити проточною водою з милом. При попаданні в очі - промити проточною водою при широко розкритій очній щілині протягом 15 хвилин. *Звернутися за медичною допомогою.*

УВАГА!

Безпечна доставка реагенту в приміщення будівлі механічних решіток та повітродувок, а також виливання його в лоток пісколовки проводиться підготовленим персоналом згідно розробленої інструкції.

Приготування розчину реагенту в приміщенні будівлі механічних решіток та повітродувок не передбачається.

Переміщення реагенту необхідно виконувати згідно вимог ГОСТ 12.3.020-80.

2.7. Очікувані результати

Нижче в таблиці 2.3 приведені розрахункові показники стічної води після очистки.

Таблиця 2.3

<i>Назва показника</i>	<i>Один. виміру</i>	<i>Показники стічної води</i>		
		<i>Проектні значення вхідної води</i>	<i>Проектні показники очищеної води</i>	<i>Затверджені допустимі скиди (ГДС) у водний об'єкт</i>
ХСК (хімічне споживання кисню)	мг/дм ³	870	<44	44,3
БСК ₅ (біологічне споживання кисню)	мг/дм ³	540	<7	7,38
завислі речовини	мг/дм ³	650	<10	10,8

Мінералізація води	мг/дм ³	До 600	До 620	624,0
азот амонійний	мг/дм ³	80	<1,7	1,74
Нітрати NO ₃	мгN/дм ³		<10,2	33,8
Нітрити NO ₂	мгN/дм ³		<1,0	0,33
фосфати	мгPO ₄ /дм ³	18	<2,6	2,69
Хлориди	мг/дм ³	100	<104	104,23
Сульфати	мг/дм ³	50	<60	64,04
Залізо	мг/дм ³	0,5	0,17	0,17
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,07	<0,04	0,04
РН		6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Температура	°C	8-25	Фонова водоприймача	

Проектні показники властивості води витримуються в межах затверджених в тому ГДС (гранично-допустимих скидів).

2.8. Автоматизація технологічних процесів

Основні технологічні процеси очистки стічної води автоматизовані. Вручну виконуються лише технологічні операції автоматизація, яких недоцільна.

Решітки механічної очистки (поз.21).

Технологічні операції, що проводяться автоматизованому режимі: - включення і відключення обладнання, утримання, транспортування і зневоднення сміття, вивантаження сміття в контейнер.

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- щодобове транспортування контейнера до сміттового бака і знезараження сміття. Протяжність процедури - 15-20хв.

Піскоуловлювачі (поз.21).

Технологічні операції, що проводяться автоматизованому режимі:

- затримання піску.

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- щодобове видалення затриманого піску ерліфтом. Протяжність процедури- 15-20 хв.;

- щодобове транспортування контейнера до піскових майданчиків. Протяжність процедури- 20 хв.;

- щодобове внесення розчину реагенту для фізико- хімічного видалення фосфатів. Протяжність процедури - 10 хв. Періодичність 3 рази на добу.

Усереднювач (поз.04)

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- збір і видалення плаваючого сміття. Періодичність 10-15 раз в місяць. Протяжність процедури- 15-20 хв.

SBR-реактор (поз.04)

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- збір і видалення плаваючого сміття. Щоденно- 10-15 хв.

Контактні резервуари (поз.17)

Технологічні операції, що проводяться автоматизованому режимі:

- прийом і змішування стічної води з гіпохлоритом натрію. Протяжність процедури- щоденно, 3 год/добу.

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- очистка резервуару від осаду. Періодичність 2 раз на рік. Протяжність процедури- до 2 дні;

Мулові майданчики (поз.19)

Технологічні операції, що проводяться автоматизованому режимі:

- прийом осаду і робота дренажної системи. Протяжність процедури- щоденно, 24 год/добу.

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- видалення і транспортування за межі ділянки очисних ущільненого осаду, промивка дренажної системи. Періодичність 1 раз на рік. Протяжність процедури- до 1 днів;

- маневрування шиберами розподільчого колодязя мулових карт. Періодичність 1-2 рази на місяць. Протяжність процедури- до 15 хв;

Піскові майданчики (поз.18)

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- видалення і транспортування за межі ділянки очисних ущільненого піску, промивка дренажної системи. Періодичність 1 раз на 5 років. Протяжність процедури- до 0,5 днів.

Насосна станція мулу (поз.12)

Технологічні операції, що проводяться автоматизованому режимі:

- відкачування і подача мулу на розподільчий колодязь мулових карт з заданою частотою включень і з заданою протяжністю роботи. Протяжність процедури- щоденно, 24 год/добу.

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- немає.

Насосна станція дренажної води (15-TX)

Технологічні операції, що проводяться автоматизованому режимі:

- прийом і подача дренажної води в голову очисних споруд, підтримка заданого рівня води в прийомному резервуарі і його візуалізація. Протяжність процедури- щоденно, 24 год/добу.

Технологічні операції, що проводяться вручну:

- немає.

2.9. Технологічний контроль

Технологічний контроль за роботою очисних споруд в цілому повинен проводитися згідно «Правил технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України КДП 204-12 Укр.-95».

Технологічний контроль регулярно здійснюють черговий оператор і призначені відповідальні спеціалісти.

Усі дані заносяться в журнал встановленої форми.

До обов'язків чергового оператора входять:

- нагляд і контроль за технологічним процесом;
- нагляд і контроль за рівнями вод в резервуарах і спорудах, що не оснащені системами контролю.

До обов'язків відповідальних спеціалістів входять:

- перевірка справності і правильності переключень окремих споруд, їх секцій і трубопроводів;
- перевірка відсутності зон в реакторі, де може залягати осад;
- перевірка справності механічного устаткування, КВП і автоматики, вимірювальних пристроїв та іншого обладнання.
- контроль запасу і якості реагентів, фільтруючих матеріалів, ведення нагляду за правильним їх зберіганням;
- контроль приготування розчинів реагентів необхідної концентрації;

- нагляд за режимом дозування гіпохлориду натрію.

Крім того, періодичне проведення контролю за якісними характеристиками води, а саме:

- гідрохімічними показниками вхідної води в резервуарі усереднювачі і вихідної води після контактних резервуарів;

- концентрацією активного мулу і мулового індексу в SBR-реакторі.

- концентрація залишкового хлору в воді після контактних резервуарів.

Щоденний контроль за такими показниками:

- вміст фосфатів в вихідній воді (після контактних резервуарів).

Температурний режим стічної води і рН і витрата контролюються безперервно контрольно-вимірювальними приладами, що закладені в проекті.

Зразки для визначення обсягу мулу, сухої речовини осаду і втрати при прожарюванні потрібно брати якомога пізніше на етапі аерації, так як реактор в цей час можна розглядати як повністю перемішаний. У системах з контролем аерації, обслуговуючий персонал повинен переконатися, що в момент відбору проб, аератори працюють. Крім того, кожна вибірка повинна бути відібрана в певному місці.

Для інтерпретації даних по мулу потрібно пам'ятати, що при роботі з фіксованим часом циклу обсяги реакторів можуть значно змінюватися. Паралельно з відбором проб з SBR повинен бути документований рівень води, щоб було можливим порівняння з опорним об'ємом. Тому доцільно для порівняння (наприклад, видалення надлишкового мулу), в робочому журналі вказувати як масу осаду так максимальний реакційний об'єм.

Дані про роботу споруд, а також відомості про всі виявлені несправності черговий персонал зобов'язаний заносити в робочі журнали.

За даними обліку складається зведена відомість роботи споруд.

2.10. Експлуатація

Налаштування робочого режиму.

У проєкті встановлена протяжність циклу- 8 годин з розрахунку на мокру погоду з сумарним надходженням на очисні споруди 240 м³ води на добу, з них 90 м³ - це атмосферні опади. При сухій погоді можна перейти на очистку на два цикла по 12 годин. При цьому фазу відстоювання можна збільшити до 1,5 години.

Часові інтервали циклу потрібно виставити таким чином, що б об'єми надходження стічних вод по циклу не мали великих розходжень. В будь-якому випадку, робочі рівні води в реакторі будуть різні.

Якщо має місце скид в централізовану каналізацію стічних вод з септиків, то слід враховувати те, що злив цистерни ємністю 4 м³ може дати забруднення еквівалентне 40м³ і більше стічної води.

Дуже важливо забезпечити максимально можливу рівномірність концентрації кисню в воді по об'єму реактора. Можливо виникне необхідність встановлення зйомних підводних стінок для коригування руху потоку або в відключені частини трубчатих аераторів на аераційних модулях АМ-1.

Концентрацію кисню в SBR-реакторі достатньо підтримувати 2,0-2,5 мг/дм³. На початку етапу наповнення реактора (див. розділ 5.4) виникає короткочасна висока потреба в кисні, яка може бути не повністю забезпечена.

Тривалість окремих фаз у циклі встановлюються програмним управлінням.

Початок фази денітрифікації слід програмувати після того як переконалися, що подальше споживання кисню відсутнє, тобто в реакторі азот присутній в формі нітратів. Тривалість денітрифікації потім встановлюється при умові, що концентрація нітратів у резервуарі в кінці фази денітрифікації

дорівнює нулю. Анаеробну фазу біологічного видалення фосфатів можна приєднати до фази денітрифікації.

Якщо осаджувальні характеристики активного мулу змінюються, наприклад, через зростання індексу мулу може збільшуватися вміст завислих твердих частинок в освітленій воді (наприклад, в кінці фази освітлення води). Це може бути нейтралізовано помірним продовженням часу осадження і фази видалення чистої води. Тривалість осідання та відведення понад 120 хвилин небажана. У таких випадках, причини (наприклад, поява вспухання мулу) повинні бути проаналізовані та розроблені відповідні контрзаходи.

Тривалість фази видалення освітленої води в разі необхідності, може змінюватися.

Якщо в потоці освітленої води при роботі будуть тільки низькі концентрації фосфатів, то це може бути ознакою підвищеного біологічного видалення фосфатів або підвищеного реагентного видалення.

У запроектованій системі вік мулу достатній, що б не було ніяких проблем з нітрифікацією навіть в зимовий період. Систематичні показання концентрації амонію в межах більше 2,0 мг / л до 3,0 мг / л, як правило, є ознакою недостатньої аерації. Або фаза нітрифікації занадто коротка або потужність аерації недостатня. Насамперед, необхідно перевірити чи правильно відкалібрований кисневий датчик, що використовується для вимірювання концентрації кисню. Другим кроком є необхідність збільшення фази нітрифікації і відповідно зменшення фази денітрифікації.

Концентрація сухої речовини активного мулу реактора встановлюється до оптимального значення оперативним персоналом шляхом зміни обсягу вивантаження надлишкового осаду, тобто часом роботи насоса осаду **P0401**. Проектна концентрація 5г/дм³ може змінюватись з збільшення проектної потужності очисних споруд.

2.11. Оцінка можливості розвитку аварійних ситуацій

Аварійні ситуації на проектуємому об'єкті можуть мати місце в таких випадках:

1. Довгострокове відключення електроенергії;
2. Вихід з ладу гідромеханічного обладнання ;
3. Пориви, пошкодження і поломка технологічних трубопроводів, резервуарів;
4. Грубе порушення технологічного регламенту.

В кожній з можливих аварійних ситуацій обслуговуючий персонал повинен діяти згідно розроблених інструкцій і правил експлуатації об'єкту.

Розробником технології передбачається ряд загальних рішень направлених на мінімізацію виникнення вищезгаданих загроз, а при їх виникненні - мінімізацію негативних наслідків таких аварій.

Робота основного технологічного обладнання передбачена а автоматичному режимі, що мінімізує можливість некваліфікованих дій персоналу.

Запірна арматура виробництва відомих європейських фірм робить систему більш надійною, а застосована в проекті інсталяція гідромеханічного обладнання (насоси, міксери) дозволяє проводити їх заміну за 1-2 години.

Гідромеханічне і технологічне обладнання, що має визначальний вплив на роботу очисних споруд, продубльоване. Вихід з ладу міксера **MX0402** резервуару усереднення **T0402** і насосу осаду **P0401** не критичний. Система декілька днів може працювати без них. Крім того, тимчасово вони можуть бути замінені підходящими дренажними насосами, які є в широкій торговій мережі.

Пориви та пошкодження технологічних трубопроводів на території очисних споруд не призведуть до значних впливів на рельєф і забруднення

навколишнього середовища, а також до тривалої зупинки роботи очисних споруд.

При виході з ладу системи автоматизованого управління технологічний процес переводиться на ручне управління.

При довгостроковому відключенні електроенергії на термін більший 12 годин без включення повітродувки від аварійного джерела електроенергії, активний мул може бути сильно пошкоджений або взагалі загинути. В такому випадку на відновлення системи очистки знадобиться щонайменше до 2-х тижнів.

При значному руйнуванні конструкції реактора **T0401** можливе його опорожнення з виливом рідини на територію очисних споруд. Об'єм виливу може скласти до 600 м³. 85% цього об'єму буде активний мул, який не складає небезпеки для навколишнього середовища. На відновлення роботи очисних споруд потребується не менше 2-х тижнів на біологічну складову системи плюс час на відновлення конструкції реактора або будівництво нового.

Проектом передбачено використання нині працюючого освітлювача-перегнивача (поз. 03 генплану) в якості аварійного резервуару на випадок аварій і технологічних переливів. Об'єм резервуару 1060 м³ при зменшеному водовідведенні дає 7-10 днів на ліквідацію аварії або на організацію неповної очистки (без видалення сполук азоту) і знезараження стічної води міста перед скидом в водойму.

Розділ 3. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

3.1. Загальна частина.

Даним розділом передбачається розробка електропостачання реконструюємих каналізаційних очисних споруд в м. Семенівка Чернігівської області. Проектні рішення наведені нижче в пояснювальній записці, а також в робочих кресленнях.

Електромонтажні роботи починати після затвердження робочого проекту та отримання в установленому порядку дозволу на виконання робіт.

Робочий проект розроблено у відповідності з діючими нормами і правилами на підставі:

- технічних рішень, прийнятих в технологічній частині проекту;
- технічних умов, виданих КП "Ревна".

Рішення по електротехнічній частині включають розробку:

- улаштування точки підключення проектуємого ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд з встановленням та ошинуванням автоматичних вимикачів в існуючих комірках різних секцій РУ-0.4 кВ ЗТП-317;

- встановлення окремого двосекційного щита ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд в реконструюємому приміщенні операторної;

- встановлення окремого двосекційного с АВР щита ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора в проектуємому приміщенні решіток і пісколовок;

- прокладання двох окремих КЛ-0,4 кВ живильної мережі силовими кабелями з мідними жилами від існуючих комірок РУ-0.4 кВ ЗТП-317 до проектуємого ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд в приміщеннях виробничо-побутової будівлі;

- прокладання двох окремих ПЛІ-0,4 кВ розподільної мережі силовим самоутримним ізольованим проводом з алюмінієвими жилами від різних секцій ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд до ШС1 будівлі

механічної очистки і SBR-реактора по проектуємим опорам одним анкерним прогоном;

- прокладання окремої ПЛІ-0,4 кВ розподільної мережі силовим самоутримним ізольованим проводом з алюмінієвими жилами від ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд до насосу трубчатого колодязю по проектуємим опорам одним анкерним прогоном;

- прокладання окремої КЛІ-0,4 кВ розподільної мережі броньованим силовим кабелем з мідними жилами від ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд до насосу дренажного колодязю в приміщеннях виробничо-побутової будівлі, по стіні виробничо-побутової будівлі та в траншеї до дренажного колодязю;

- влаштування групової мережі живлення електроосвітлення та технологічних споживачів будівлі механічної очистки і SBR-реактора;

- влаштування окремого заземлювального пристрою ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора вертикальними заземлювачами з круглої сталі Ø16мм та горизонтальним - сталевую штабою 40×4мм.

Основні технічні показники.

Категорія надійності електропостачання	ІІІ;
Напруга електромережі	~380/220 В;
Встановлена потужність	52,70 кВт;
Розрахункова потужність	38,9 кВт;
Розрахунковий струм	79,3 А;

Точка підключення: РУ-0,4 кВ ЗТП-317.

3.2. Облік електроенергії.

Розміщення приладів комерційного обліку електроенергії споживачів реконструюємих каналізаційних очисних споруд виконано в існуючому РУ-0,4 кВ ЗТП-317 та даним проектом не розглядається. Для улаштування технічного

обліку електроенергії передбачено встановлення на кожній секції ВРП реконструюємих каналізаційних очисних споруд трифазного багатофункціонального електронного лічильника активної енергії прямого включення типу НІК 2303АП1. виробництва "НІК-ЕЛЕКТРОНІКА".

Розрахунок перевірки роботи лічильника наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Лічильник	Режим	I _{розр} , А	I _т , А	I _{ном} лічильника, А			Перевірка
				100%	40%	5%	
НІК 2303АП1	робочий	53,6	-	5,0	2,0		100>53,6>2,0
	мінімальний	0,71	-	5,0		0,25	0,71>0,25

мінімальний I_{розр} – аварійне та зовнішнє освітлення.

максимальний струм лічильника 100 А.

3.3. Зовнішнє електроосвітлення.

Проектом передбачається виконання зовнішнього електроосвітлення зони розташування SBR-реактора та центрального проїзду реконструюємих каналізаційних очисних споруд, що забезпечується консольними світильниками зовнішнього освітлення з натрієвими лампами високого тиску, які встановлюються на фасаді будівлі механічної очистки на відмітці 3500 та на існуючих опорах. Підключення світильників зовнішнього освітлення на існуючих опорах здійснюється від проектуємого щита ВРП реконструюємих каналізаційних споруд, підключення світильника зовнішнього освітлення зони розташування SBR-реактора здійснюється від проектуємого щита ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора.

Обслуговування світильників виконується з інвентарних телескопічних підйомників.

Напруга на лампах зовнішнього освітлення 220 В. Відхилення напруги найбільш віддалених ламп не перевищує 2,5 % від номінальної напруги лампи.

Керування зовнішнім освітленням - дистанційне автоматичними вимикачами на проектуємих щитах ВРП та ШС1. Групова мережа зовнішнього електроосвітлення виконується кабелями з мідними жилами в полівінілхлоридній ізоляції в полівінілхлоридній оболочці, з низьким димо- та газовиділенням, горизонтальні ділянки яких прокладаються в дротовому металевому лотку ДКС "F5 Combitech", вертикальні - в жорсткій трубі ДКС "ЕКСПРЕС 6" із самозатухаючого ПВХ.

3.4. Внутрішнє електроосвітлення.

Проектом передбачається робоче, евакуаційне та чергове освітлення приміщень будівлі механічної очистки і SBR-реактора, яке виконується світильниками з люмінесцентними лампами та лампами розжарювання в залежності від призначення приміщень та характеру навколишнього середовища. В якості світильників чергового освітлення використовуються світильники евакуаційного освітлення. Світильники евакуаційного освітлення виділяються серед світильників робочого освітлення і позначаються спеціальними позначками. Підключення світильників робочого та евакуаційного освітлення здійснюється від проектуємого щита ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора.

Обслуговування світильників виконується з інвентарних драбин.

Величини освітленості прийняті по ДБН В 2.5-28-2018 і вказані на планах. Напруга на лампах робочого та евакуаційного освітлення 220 В. Відхилення напруги найбільш віддалених ламп не перевищує 2,5 % від номінальної напруги лампи.

Керування робочим освітленням - місцеве вимикачами по місцю. Групова мережа електроосвітлення виконується кабелями з мідними жилами в полівінілхлоридній ізоляції в полівінілхлоридній оболочці, з низьким димо- та газовиділенням, горизонтальні ділянки яких прокладаються в дротовому металевому лотку ДКС "F5 Combitech", вертикальні - в жорсткій трубі ДКС "ЕКСПРЕС 6" із самозатухаючого ПВХ.

Електромережі вибрані згідно з ПУЕ-2014 по умовам допустимого нагріву та втрати напруги.

Усі металеві частини електрообладнання, які нормально не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під нею в зв'язку з пошкодженням ізоляції, підлягають зануленню. Для занулення використовуються окремі проводи електромережі.

3.5. Силове електрообладнання.

Встановлення окремого щита ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора передбачено в приміщенні операторської. Живлення окремого щита ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора передбачено від ВПП реконструюємих каналізаційних очисних споруд. В якості окремого ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора проектом прийнято підлоговий металевий щит "ІЕК" з монтажною панеллю, ступінь захисту IP31, дверці якого замикаються, типу КСРМ з ввідними автоматичними вимикачами та автоматичними вимикачами на відходящих лініях, які встановлюються на DIN-рейку.

Групова електромережа передбачена кабелями марки ВВГнг з мідними жилами в полівінілхлоридній ізоляції відповідного перетину, з низьким димом та газовиділенням, горизонтальні ділянки яких прокладаються в дротовому металевому лотку ДКС "F5 Combitech", вертикальні - в жорсткій трубі ДКС "ЕКСПРЕС 6" із самозатухаючого ПВХ.

Від будівлі механічної очистки до SBR-реактора та від виробничо-побутової будівлі до дренажного колодязю прокладаються КЛ-0,4 кВ броньованим силовим кабелем з мідними жилами в полівінілхлоридній ізоляції в траншеї. Після прокладки КЛ-0,4 кВ виконати герметизацію вводів. Вводи кабелів ущільнити водотривкою глиною всередині труби і пластифіцированим цементом зовні. Проектуємі КЛ-0,4 кВ прокладаються на глибині 0,7 м від поверхні землі та від механічних пошкоджень захищаються сигнальною стрічкою оранжевого кольору з написом "Обережно, кабель до 1кв" через кожні

500 мм, висотою літер написів-не менше 50мм. З обох сторін напису повинні бути проставлені знаки висотою 100мм.

Електромережі вибрані згідно з ПУЕ-2014 по умовам допустимого нагріву та втрати напруги.

3.6. Захисні заходи.

Проектом передбачається виконання контуру захисного заземлення. Контур заземлення виконується виконується вертикальними заземлювачами (з круглої сталі $\varnothing$ 16 мм, довжиною 4 м) та горизонтальним заземлювачем (з штаби 4×40). Всі з'єднання виконувати за допомогою зварювання. Опір контуру повторного заземлення повинен становити не більш 4 Ом.

У відповідності з вимогами НПАОП 40.1-1.32-01 проектом прийнята система заземлення типу TN-C-S. В якості головної шини заземлення використовується окрема РЕ шина в щиті ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора. Вся мережа в межах будівлі механічної очистки і SBR-реактора виконується 3-х та 5-ти провідною. По всій мережі від щита ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора до споживачів не допускається об'єднання нульових робочих та нульових захисних провідників.

Для захисту персоналу від ураження електричним струмом, а також для захисту від пожежі проектом передбачається встановлення в щиті ШС1 будівлі механічної очистки і SBR-реактора диференційних вимикачів.

Всі металеві частини електрообладнання (відкрита провідна частина), які нормально не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під нею при пошкодженні ізоляції підлягають заземленню шляхом приєднання до РЕ-шини (провідника). Послідовне з'єднання провідників заземлення не допускається. Заземленню також підлягають усі металеві конструкції, по яких прокладаються електромережі. Для забезпечення системи зрівнювання потенціалу проектом передбачається приєднання металевих труб та коробів вентиляції до систем заземлення. Для заземлення використовуються мідні провідники перетином не менше 4 мм².

3.7. Охорона праці і техніка безпеки.

Охорона праці при експлуатації електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд забезпечується відповідністю всіх прийнятих рішень, вимогам нормативних документів, які враховують умови безпеки праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, пожежі і вибухів, захист людей від ураження електричним струмом. Для забезпечення охорони праці проектом передбачено:

- використання технічно досконалого обладнання;
- розташування обладнання, яке забезпечує його доступне обслуговування;
- заземлення електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд;
- встановлення попереджувальних знаків та плакатів про можливість враження електричним струмом;
- фарбування всього металевого електрообладнання світлою фарбою, стійкою до дії атмосферних факторів та мастил.

Згідно вимог п. 5.1.5. Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів експлуатація електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд, дозволяється у разі, якщо споживач оформив договір про надання послуг щодо обслуговування електроустановок зі спеціалізованою організацією або з фізичною особою, яка повинна забезпечити:

- утримання електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд у робочому стані та його експлуатацію згідно з вимогами цих Правил, ПУЕ-2014, ПБЕЕ, інструкцій та інших НД;
- раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів;
- своєчасний і якісний ремонт електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд;
- зменшення аварійності та травматизму;
- забезпечення промислової безпеки;

- підвищення надійності роботи електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд;
- розроблення комплексу заходів, спрямованих на запобігання травматизму, зниженню рівня промислової безпеки, загибелі тварин, пошкодженню обладнання, можливим негативним екологічним та іншим наслідкам у разі припинення або обмеження електропостачання, здійсненого у встановленому порядку;
- проведення діагностування технічного стану електрообладнання реконструюємих каналізаційних очисних споруд;

Роботи по монтажу електрообладнання виконувати у відповідності з вимогами ПУЕ-2014 , НПАОП 40.1-1.32-01 та ДНАОП 1.9.40-1.01-96.

3.8. Протипожежні заходи.

Протипожежні вимоги забезпечуються наступними заходами:

- правильним вибором апаратів захисту;
- застосуванням електроапаратів необхідного ступеню захисту;
- виконанням заходів по захисту від ураження статичною електрикою;
- застосуванням марок проводів і кабелів з важкогорючою оболонкою;
- застосування захисних засобів від ураження електричним струмом.

3.9. Енергозбереження.

При розробці проекту передбачені енергозберігаючі заходи згідно з вимогами Закону України “Про енергозбереження” та нормативними документами Держкоменергозбереження, в т. ч.:

- організувати відповідні режими обслуговування, включаючи періодичний ремонт і чищення електрообладнання.
- використання проводок з урахуванням мінімальних втрат напруги.

Розділ 4. РЕЖИМ ПРАЦІ І ШТАТИ

Згідно завдання на проектування режим праці персоналу прийнятий таким:

- Кількість робочих днів на рік – 365.
- Тривалість робочого тижня – 168 годин.
- Тривалість робочої зміни - 8 годин.
- Кількість змін – 3

Кількість працівників, які обслуговують споруди очистки стічних вод приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Назва професій	Всього працюючих	В тому числі:		Група виробничих професій	Примітка
		Чол.	Жін.		
Оператор	1	1	-	1в	
Слюсар-електрик	1	1	-	1в	
Охоронець	3	3	-		
Всього:	5	5	-		

По гігієнічній класифікації трудового процесу умови і характер праці визначені як “допустимі”.

Потреба в кадрах, передбачених штатами, задовольняється за рахунок працюючих працівників.

Ремонтні і регламентні роботи на об’єкті проводяться спеціалістами відповідних професій КП «Ревна».

Розділ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Технологічна схема будівництва

Реконструкція очисних споруд буде проводитись паралельно з роботою існуючих.

На даний час задіяні в роботі освітлювачі-перегнивачі, аеротенки і контактні резервуари, тобто через дані споруди проходить основний потік стічних вод без витримання відповідної технології очистки води.

Враховуючі, що дані споруди в період часу реконструкції повинні працювати будівництво нових споруд необхідно вести в послідовності приведений в таблиці 5.1.

Під час реконструкції очисних споруд існуючі споруди знаходитимуться в роботі.

Таблиця 5.1

Назва споруди	Черга будівництва				
	I	II	III	IV	V
Підготовчі роботи					
Під'їзна дорога					
Будівля механічної очистки і повітродувки					
Огорожа					
Реконструкція виробничо-побутової будівлі					
Накриття контактних резервуарів					
Підготовчі роботи по споруді освітлювача-перегнивача					
Влаштування усереднювача і SBR-реактора					

Благоустрій території					
Інженерні мережі					

Після виконання реконструкції очисних споруд існуючі споруди, незадіяні в технологічному процесі, виключаються з роботи. І в подальшому можуть бути використані при аварійних ситуаціях та при значному збільшенні потужності очисних споруд.

5.1. Характеристика майданчика будівництва

Будівельним майданчиком по цьому проекту є територія очисних споруд м. Семенівка Чернігівської обл.

До об'єкту будівництва і по об'єкту є дороги з твердим покриттям.

Основним пунктом отримання матеріалів, будівельних конструкцій є місто Чернігів, яке розташоване на відстані 160 км від об'єкту.

Безпосередньо в межах будівельного майданчика рекомендується: облаштувати виконробську ділянку, на якій встановити вагончики контейнерного типу (контора виконроба, побутове приміщення).

Площадки для складування матеріалів та стоянки техніки розмістити в межах будівельної площадки.

Будівельний майданчик вільний від забудови та безпечний у відношенні пожежної безпеки.

5.2. Роботи підготовчого періоду

В підготовчий період виконуються:

- винесення проекту в натуру;
- влаштування під'їзної дороги для можливості проїзду техніки до споруди освітлювача-перегнивача та влаштування будівлі механічної очистки і повітродувок;

- влаштування обвідного напірного колектору від колодязя КК-1 до існуючого робочого освітлювача-перегнивача;
- завезення на будівельний майданчик матеріалів, обладнання, необхідних механізмів;
- демонтаж існуючих лотків;
- демонтаж існуючих залізобетонних колодязів;
- вирівнювання площі території біля даних споруд насипом землі та розрівнюванням території;
- облаштування ділянки виконроба.

На будівельному дворі ділянки виконроба рекомендується установити і облаштувати:

- виконробську – вагончик контейнерного типу -1шт.;
- побутове приміщення контейнерного типу – 1 шт.;
- вбиральню;
- площадку під пересувну електростанцію;
- відкритий навіс для матеріалів;
- площадку для заправлення машин і механізмів;
- щит для протипожежного інвентарю;
- площадку для стоянки техніки;
- черговий пункт.

Орієнтовний розмір ділянки становить 35х30м. Ділянка огорожується парканом з улаштуванням прохідної (воріт).

5.3. Потреба і забезпечення будівництва ресурсами, машинами та механізмами

Об'єми будівельно – монтажних робіт та потреба будівництва в основних матеріалах визначена на основі проектних даних та у відповідності з нормами ДБН. Об'єми основних робіт наведені у відомостях та на кресленнях.

Потреба в будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах визначена у відповідності із складом та об'ємами будівельних робіт, річного виробітку механізмів, із урахуванням наявного парку машин і прийнятого режиму їх роботи на будівництві.

Потреба в основних матеріалах, напівфабрикатах та виробках наведена у відомостях технічної частини проекту.

Постачання матеріалів до приоб'єктного складу – здійснюється автотранспортом.

Забезпечення будови щебенем, збірними з/б конструкціями і трубами здійснюється з підприємств будіндустрії та кар'єрів.

Забезпечення електроенергією на період будівництва можливе від існуючих джерел.

Для забезпечення стисненим повітрям використовують пересувний компресор.

Кисень для зварювальних робіт на будову постачають автотранспортом в балонах.

Питна вода та вода для технічних потреб від існуючих джерел.

5.4. Методи виконання основних видів будівельно–монтажних робіт

Методи виконання робіт прийняті з урахуванням:

- інженерно –геологічних і гідрологічних умов площадки будівництва;
- дотримання природоохоронних вимог;
- положень нормативних документів.

При виконанні будівельно–монтажних робіт необхідно керуватися ПВР, складеним будівельною організацією і передбаченими нижче по тексту методами виконання окремих видів робіт і споруд.

5.5. Будівництво споруд

У даному розділі описані методи і способи будівництва основних споруд, а саме:

- будівлі механічної очистки та повітродувки;
- реконструкція споруди освітлювача-перегнивача в SBR-реактор та усереднювач;
- перекриття контактних резервуарів;
- монолітного залізобетонного колодязя;
- реконструкція збірної дренажної камери в дренажну насосну станцію;
- трубчатого колодязя;
- реконструкція виробничо-побутової будівлі.

5.5.1. Будівля механічної очистки та повітродувки (поз.21)

Будівля механічної очистки (піскоуловлювач і грати) та повітродувки (поз. 21) буде розташовуватись біля освітлювача-перегнивача (поз.4), абсолютна відмітка рівня підлоги будівлі становитиме 99,90м. Відмітка землі біля будівлі – 98,76. Грати і піскоуловлювач виконуються в одному приміщенні, повітродувки в окремому.

Розміри будівлі в плані становлять – 11,3х6,3м, висота будівлі від рівня підлоги – 3,5м. Фундаменти будівлі – стрічкові, виконані з монолітного бетону класу В25, об'єм бетону становить 51,61 м³. Ширина фундаменту – 500мм, глибина від рівня землі – 1,5м, від рівня землі до рівня підлоги – 1,14м. Загальна висота фундаменту – 2,64м. Фундамент зводиться на щебеневій підготовці 15см, об'єм щебню становить 2,95 м³ (див. арк. 3 марки АБ). Армування фундаментів приведено на арк. 4 марки АБ. Гідроізоляція фундаменту виконується з бікроеласту ХПП2,5, площею 19,65 м². Навколо будівлі влаштовується відмостка, площею 24,7 м².

Зовнішні і внутрішні стіни будівлі зводяться з блоків газобетону, об'єм газобетону становить 46,5 м³. Стіни утеплюються пінопластом, шаром 5 см, об'єм пінопласту – 4,96 м³. Фасади будівлі ґрунтуються, шпаклюються і фарбуються.

Проектом передбачається влаштування в будівлі 6-ти вікон і 2х дверей. Вікна виконані з металопластику, двері – металеві утеплені. Характеристики вікон і дверей приведені на арк. 2 марки АБ.

Для влаштування підлоги будівлі передбачено підсипання ґрунту, в об'ємі 31 м³, ґрунт береться від розробки фундаментів будівлі, інша частина ґрунту розрівнюється по території. Основа підлоги виконана з бетону марки В25. Армування підлоги приведено на арк. 4 марки АБ. Розріз по підлозі та її елементам приведений на арк. 9 марки АБ.

Проектом передбачається влаштування плоскої покрівлі. Основа покрівлі – плити перекриття ПК63-12-8 в кількості – 10шт. Ухилоутворюючим шаром покрівлі є керамзитбетон, товщиною 50мм. Ухил покрівлі $i=0,003$. Розріз по влаштуванню пласкої покрівлі та її елементам приведений на арк. 7 марки АБ.

Для доступу до будівлі влаштовуються ганки з бетону класу В25 до кожної двері.

Ганки опоряджуються морозостійкою плиткою та протиковзними накладками на сходи.

Ганки зображені на арк. 3 марки АБ. Над ганками передбачається влаштування козирків, конструкція приведена на арк. 5 марки АБ.

Всередині будівлі, в приміщенні решіток і піскоуловлювачів влаштовуються лотки для решіток розміром у плані 800х3820мм з бетону класу В25, а в приміщенні повітродувки – фундаменти під повітродувки, розміром 900х900х500мм з бетону класу В25 (див арк. 6 марки АБ). Армування лотків і фундаментів приведено на арк. 7 марки АБ. Для влаштування піскоуловлювачів влаштовуються збірні залізобетонні колодязі діаметром 1м, глибиною 2,38м в кількості 2шт. Специфікація колодязів приведена на арк. 6 марки АБ.

Внутрішнє оздоблення

Проектом передбачається ґрунтування стін і стель, шпаклювання, фарбування (див. арк. 9 марки АБ).

При облаштуванні стін і стель приміщень будуть використані матеріали з покращеним фарбуванням водоемульсійною фарбою.

В усіх приміщеннях підлога покривається бетонним шліфованим покриттям.

В усіх приміщеннях стеля буде поґрунтована і пошпакльована з подальшим покриттям водоемульсійною фарбою.

В усіх приміщеннях стіни на висоту 1,8 м від підлоги облаштовуються керамічною плиткою, верх стін фарбуються водоемульсійною фарбою.

5.5.2 SBR-реактор та усереднювач (поз.4)

Даним проектом передбачається перевлаштування споруди освітлювача-перегнивача в споруду SBR-реактора та усереднювача. Перед початком робіт зі споруди освітлювача-перегнивача відкачується вода та активний мул. Стінки споруди очищаються та на них наноситься антигрибковий розчин. Тріщини в стінках споруди та непотрібні отвори замонолічуються спеціальним бетонним розчином. Металева огорожа споруди, яка має неналежний вигляд, проржавіла та всі непотрібні металеві елементи споруди (труби, лотки, тощо.) демонтуються.

Для влаштування усереднювача використовується центральна частина існуючого освітлювача-перегнивача. Дно конусного стакана, діаметром 6м засипається піском, пісок щільно утрамбовується та замонолічується бетоном до відмітки -4,55м. Товщина бетонної підлоги 40см. Стінки стакана теж замонолічуються бетоном. Після влаштування бетону дно і стінки покриваються гідроізоляцією «Гідротекс В». Роботи по влаштуванню усереднювача та армування підлоги і стінок див. арк. 3-4 марки ТХ.АБ.

Для влаштування SBR-реактора використовується зона за стаканом проектуемого усереднювача. Дно також засипається піском, щільно утрамбовується та замонолічується до відмітки -4,95м. Товщина бетонної підлоги 40см. Для надійності улаштування дна, під ним влаштовуються монолітні стовпи. Після влаштування бетону дно і стінки покриваються гідроізоляцією «Гідротекс В». Стик стінки і дна SBR-реактора покривається гідроізоляційним шнуром Waterstop. Роботи по влаштуванню SBR-реактора та армування підлоги див. арк. 3-4 марки ТХ.АБ.

Також даним проектом передбачено влаштування перфорованої труби діаметром 200мм по дну споруди засипаному піском, для відводу води, на випадок просочування її через дно SBR-реактора та усереднювача.

5.5.3. Контактні резервуари (поз.17)

Контактні резервуари призначені для забезпечення 30-ти хвилинного контакту очищеної стічної води з розчином гіпохлориту натрію.

Даним проектом передбачається накриття існуючих контактних резервуарів для захисту від дії чинників навколишнього природного середовища та від замерзання в зимовий період. Для влаштування даних павільйонів під рельси влаштовуються фундаменти. Об'єм бетону під фундаменти 7м³. Розробка ґрунту – 10м³.

Накриття контактних резервуарів виконується овальної форми у вигляді павільйону, що буде розташовуватись наколо споруди. Конструкція павільйону - роздвигна телескопічна за проектом, для зручного доступу до резервуарів. Матеріал павільйону – полікарбонатні секції по спеціальному алюмінієвому каркасу. Даний матеріал витримує високі температурні навантаження, захищає від дії ультрафіолетового випромінювання, має високу ударну стійкість проти граду та дії сильного вітру, гарно тримає тепло. Конструкція павільйону заводського виготовлення (див. марку 05-14-ГП).

5.5.4 Колодязь (КК-2) біля споруди SBR-реактора та усереднювача

Колодязь RR-2 біля споруди SBR-реактора та усереднювача призначений для встановлення запірної та регулюючої арматури.

Абсолютна відмітка верху блоку становить 99,06.

Розміри колодязя становлять в плані 2,02х1,90м, глибина 2,58м. Ширина стінок і днища 200мм (див арк.1 марки 05-14-АБ). Виємка ґрунту під котлован становить 55м³, цей ґрунт використовується для підсипки території біля SBR-реактора та усереднювача. Потім проводиться планування дна котловану, влаштовується бетонна підложка з бетону класу В7,5 товщиною 0.15 м, об'єм бетону становить 0,43 м³. Дно і стінки резервуару зводяться з монолітних залізобетонних конструкцій. Використовується арматура класу АІІІ Ø12мм, та АІ Ø6мм, з якої робиться каркас (див арк. ____ марки 05-14-АБ), який замонолічується бетоном класу В25, об'єм бетону становить 4,45 м³. Для доступу в колодязь передбачається переносна роздвіжна драбина. Після цього зовнішня та внутрішня поверхня блоку контактних резервуарів покривається гідроізоляційним захисним покриттям «Гідротекс В». Загальна площа покриття 32,38м². В нижній частині колодязя на вході и виході трубопроводів встановлюються сальники ТМ90-04 Ду160 в кількості 2шт., ТМ90-05 Ду200 в кількості 1шт. та сальники ТМ90 Ду50. Зворотня засипка виконується після замонолічування всіх отворів та улаштування гідроізоляції стін і покриття. Засипання паузх виконується піщаним негумусованим ґрунтом по периметру товщиною відсипного шару 300мм з ущільненням. Колодязь накривається опорною плитою ПО-1.

5.5.5 Дренажна насосна станція (поз. 14)

Призначення - відкачування дренажної води від мулових карт (поз.19).

Дренажна насосна станція - збірна залізобетонна ємність заглиблена в землю. В плані квадратна, глибина 4,85 м. При існуючих очисних спорудах ємність використовувалась як збірний резервуар дренажних вод. При

реконструкції в неї монтується насосний агрегат, який буде перекачувати дренажну воду в голову очисних споруд. Встановлений рівень води підтримується насосним агрегатом, який обладнаний плаваючим поплавковим вимикачем.

5.5.6 Трубчатий колодязь

Робочим проектом для забезпечення очисних споруд технічною водою передбачається влаштування трубчатого колодязя з насосною станцією I підйому та підключенням її до існуючої та проектуємої водопровідної мережі. Будівництво трубчатого колодязя передбачається на території очисних споруд поз.22 арк. 2 05-14-ГП.

Розрахунковий дебіт проектуємої свердловини $2\text{м}^3/\text{год}$.

Буріння свердловини передбачається роторним способом з прямою промивкою глинистим розчином, з обсаджуванням колонами труб з подальшим їх цементуванням. Для ізоляції експлуатаційного водоносного горизонту від поверхневого забруднення, проникнення вод вищезалягаючих водоносних горизонтів у затрубний і міжтрубний простір необхідно при бурінні свердловини виконати цементацію колон обсадних труб.

Умови виконання бурових робіт, конструкція свердловини і водоприймальної частини, порядок випробування свердловини приводяться в таблиці 5.2 та на аркуші 2 марки 05-14-22-3В.

Таблиця 5.2.

Інтервал буріння/встановлення труб	Детальний опис виконання робіт
0,0-30,0	В інтервалі 0,0-30,0м розбурка долотом 190мм з промивкою чистою водою, встановлення надфільтрової колони 125мм в інтервалі 0.0-24,0м та затрубною цементацією від забою до 10,00м

24,0-28,0	Встановити робочу частину фільтру Ø125мм
28,0-30,0	Встановити відстійник Ø 125мм. Нижня частина відстійника закрыта дерев'яною пробкою Ø 125м.

Для цементації колон обсадних труб використовується тампонажний портландцемент. Для герметичного заповнення затрубного простору свердловин цементним розчином треба використовувати розчин цементу з розширювачами: 15-25% гіпсоглинозему, або 10-15% молотого негашеного вапна, або 10-25% активної кремнеземної добавки (шлаку, опоки, трепелу).

Для дотримання вимог природоохоронних заходів з охорони підземних вод від виснаження та забруднення проектом передбачено затрубна цементація обсадних колон з виходом цементного розчину на гирло свердловини.

Для промивання свердловини під час буріння необхідно використовувати воду господарсько-питного призначення з метою запобігання забруднення експлуатаційного водоносного горизонту.

Водоприймальна частина свердловин обладнується фільтром із перфорованої труби з сітчастою обмоткою та гравійною обсіпкою.

Після закінчення буріння і цементації необхідно перевірити якість цементації нагнітанням води у свердловину, геофізичним методом або запуском у затрубний простір індикатора (харчової солі або барвника) з наступним спостереженням за складом води або барвником при відкачці свердловини.

В кінці дослідного відкачування води зі свердловини необхідно відібрати проби води для хімічного та бактеріологічного аналізів, а також на природні радіонукліди.

Оголовок свердловини і герметизація устя виконується згідно серії ТП 7.901-7 "Герметизированные оголовки скважин".

Насосна станція

Проектом передбачається будівництво трубчатого колодязя з насосною станцією I підйому

5.5.6.1. Технологічне обладнання

Для підйому води проектуємий трубчатий колодязь обладнується електрозанурювальним насосом марки Водолей БЦПЗ 0,5-50 У. Продуктивність насосу – від 2 м³/год. Потужність двигуна – 1,14кВт. Згідно п. 9.1.5.3 ДБН В.2.5-74:2013 для водозаборів всіх категорій передбачається наявність на складі одного резервного насосу. Діаметр насосу 4“, діаметр напірного патрубку 2“. Вага насосу 14,6 кг. Глибина занурення насосу корегується буровою організацією по наслідкам випробування свердловини.

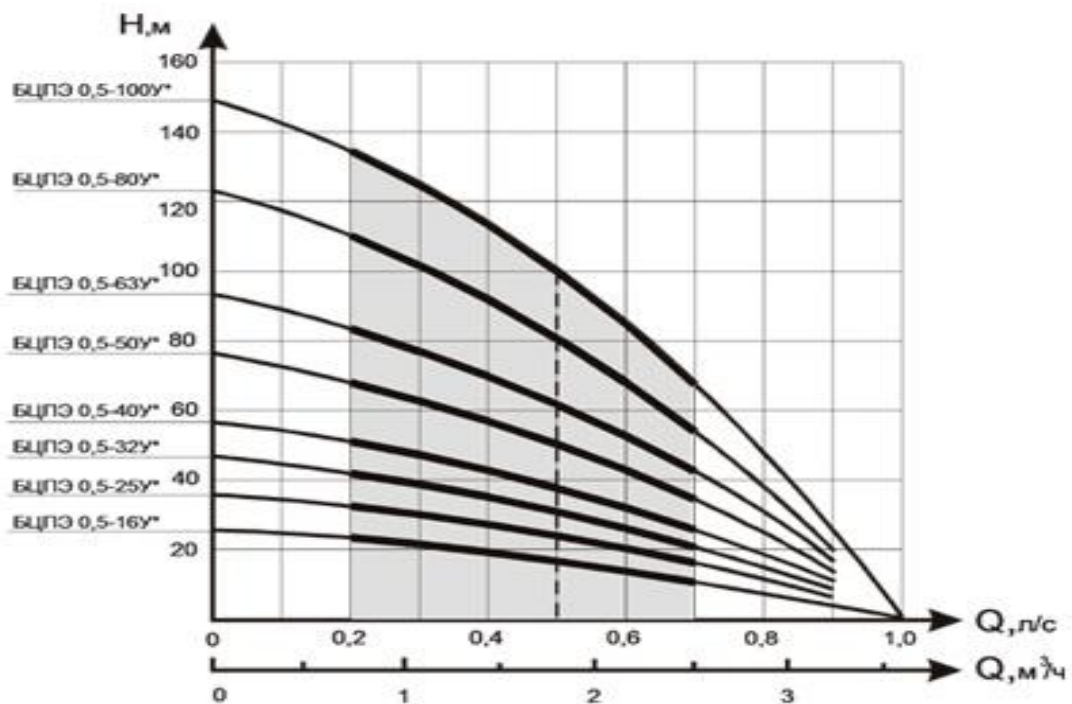


Рис.5.1. Графік роботи насосу

Необхідний тиск над поверхнею землі, згідно завдання, повинен бути 2 МПа або 20м. Загальний мінімальний тиск, без врахування втрат тиску води по довжині трубопроводу до споруд та без місцевих втрат повинен бути 40м.

Для обліку води, що забирається, установлюється лічильник DN 32 1 1/4" 6 GROSS MTK-UA 32.

В процесі експлуатації колодязя з метою оцінки якості води з часом, необхідно відбирати проби води на хімічний аналіз (термін – 4 рази на рік) на протязі першого року експлуатації, в подальшому не рідше 1 разу на рік. Для забезпечення скиду води, при виконанні пробних відкачок, а також, при необхідності безпосередньої подачі води в пересувні ємкості, передбачається патрубок із засувкою.

Насосна станція облаштовується зворотним клапаном, засувкою, вантузом, манометром показуючим, реле тиску, мембранним напірним баком і кранами триходовими, що забезпечує забір води для аналізів. Схема компонування трубопроводів насосної станції, а також специфікація обладнання приведені на аркуші 4 марки 05-14-22-3В.

Для автоматичної роботи насосу проектом передбачається встановлення побутової автоматичної напірної установки, яка призначена для безперебійного постачання водою в автоматичному режимі очисних споруд. Вона включає в себе: мембранний напірний бак; реле тиску; манометр.

Такі установки автоматично підтримують необхідний тиск в системі водопостачання, самостійно керуючи включенням електронасоса по мірі витрати води споживачем.

5.5.6.2. Насосна станція

Для забору води із трубчатого колодязя над ним запроектована насосна станція першого підйому. Враховуючи гідрогеологічні умови площадки, вимоги щодо розміщення необхідних контрольно-вимірювальних приладів, запірно-регулюючої арматури та технологічного обладнання, а також можливість монтажу і демонтажу насосу із застосуванням засобів механізації насосна станція запроектована підземного типу, однокамерна. Влаштовуючи насосну станцію підземного типу виключається можливість замерзання води в трубах взимку, так як глибина встановлення оголовку свердловини та водоводу буде

нижче глибини промерзання ґрунту. Також створюються вільний доступ засобів механізації до гирла колодязя над яким будуть розташовуватися люки камери насосної станції.

Конструкція насосної станції прийнята згідно ТПР 901-2-177.91 «Насосні станції підземного типу на водозабірних свердловинах з насосами ЕЦВ потужністю до 3-12м³/год» і приводиться на аркушах 6-7. Враховуючи п.9.1.2.9. ДБН В2.5:2013 глибина підземної камери насосної станції приймається 2,4м. Для експлуатації підземна камера облаштовується люком з кришкою типу «Л».

5.5.6.3. Вентиляція

Вентиляція робочої камери насосної станції передбачена витяжна, природна. Витяжка повітря передбачається через повітропровід, обладнаний заслонкою і дефлектором. Повітропровід в ґрунті покривається антикорозійною ізоляцією, надземна частина фарбується водостійкою фарбою. Схема системи вентиляції приводиться на аркуші 6 марки 05-14-22-ЗВ.

5.5.7. Приміщення зі станцією приготування гіпохлориту натрію (поз.10)

Хлораторна розміщена в будівлі адміністративного приміщення.

Загальна площа – 8,67м²;

Ступінь вогнестійкості – II;

Клас капітальності – II;

Категорія виробничого процесу - Д.

Для переобладнання хлораторної необхідно виконати наступні роботи:

- демонтувати вікна і замінити їх на нові металопластикові;
- демонтувати двері і замінити їх на нові дерев'яні;
- демонтувати існуючу підлогу;
- виконати підлогу з керамічної плитки;
- виконати шпатлювання стелі з послідуочим фарбуванням;
- виконати шпатлювання стін з послідуочим фарбуванням;

- виконати облицювання стін керамічною плиткою на висоту 1,8 м від підлоги.

5.5.8. Мулові майданчики (поз. 19)

Мулові майданчики існуючі. Проектом не передбачається реконструкція даних споруд, оскільки їх стан і технологічна спроможність задовольняють запроєктовану технологію очистки стічних вод.

5.5.9. Виробничо-побутова будівля (поз.10-13)

Існуюча ситуація

Виробничо-побутова будівля при очисних спорудах в м. Семенівка, являє собою двоповерхову споруду з розмірами в плані (в осях) 12,5х21,5 м. Висота I поверху становить 3,45 м, висота II поверху змінна в становить 3,45-3,85 м.

Фундаменти споруди - звичайна цегла.

Несучі стіни – звичайна цегла, товщ. 500 мм.

Внутрішні перегородки – звичайна цегла, товщ. 125 та 250 мм.

Несучі конструкції даху споруди – залізобетонні.

Покриття даху – шифер.

Техніко – економічні показники

Таблиця 5.3

№ п/п	Найменування	Один. вимір.	Кількість
1	Площа забудови	м ²	256,25
3	Площа приміщень (капітальний ремонт)	м ²	267,09
4	Будівельний об'єм	м ³	939,5

5	Клас будівлі	-	III
6	Ступінь вогнестійкості	-	II

Архітектурні рішення

Проектом передбачається капітальний ремонт приміщень виробничо-побутової будівлі загальною площею 267,09 м². Ремонтно-оздоблювальні роботи проводяться лише в приміщеннях, що будуть використовуватися при роботі очисних споруд після реконструкції.

Внутрішнє оздоблення

Старе внутрішнє оздоблення існуючих стін та стель приміщень, демонтується (знімається старе покриття і фарба) і замінюється на сучасне. Проектом передбачається шпаклювання стін і стель, ґрунтування, фарбування (див. аркуш 4 марки 05-14-АБ). При облаштуванні стін і стель приміщень будуть використані сучасні матеріали з покращеним фарбуванням водоемульсійною фарбою.

У приміщеннях лабораторії та приміщенні зі станцією приготування гіпохлориту натрію стіни на висоту 1,8 м від підлоги облаштовуються керамічною плиткою, верх стін шпаклюється та фарбується.

Існуюча підлога приміщень також буде демонтована (лінолеум, бетонні покриття, основи під покриття підлоги) і замінена на нову. У побутовому приміщенні та підлога покривається новим лінолеумом та облаштовується плінтусами. У приміщеннях лабораторії та приміщенні зі станцією приготування гіпохлориту натрію підлога облаштовується керамічною плиткою. У всіх інших приміщеннях на підлозі влаштовується бетонне покриття.

У виробничо-побутовій будівлі передбачається заміна 20 старих вікон на нові металопластикові віконні блоки.

Існуючі внутрішні (10 шт.) та зовнішні (4 шт.) дверні блоки будуть демонтовані та замінені на нові.

Оздоблення фасаду будівлі

Зовнішні стіни адміністративної будівлі в даний час пофарбовані, але під впливом атмосферних факторів покриття вицвіло та позмивалось. Проектом передбачається знімання старого покриття, зачистка поверхні та фарбування поверхні фасадів загальною площею 262 м².

Розділ 6. Тривалість будівництва

Згідно з ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів», тривалість будівництва очисних споруд продуктивністю 150м³/добу визначається згідно плану будівництва.

Термін будівництва приймається рівним – 12 місяців, в тому числі підготовчий період складає 2 місяці, згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013.

До початку основних будівельно-монтажних робіт повинна бути забезпечена підготовка будівельного виробництва, включаючи організаційні підготовчі заходи, зовнішньо майданчикові і внутрішньо майданчикові підготовчі роботи.

Перелік основних робіт з будівництва каналізаційних очисних споруд, виконання яких передбачається робочим проектом, наведено у розділі 7. оцінка економічної ефективності прийнятих рішень (ст. 72)

Розділ 7. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ

Основним джерелом погіршення екологічного стану навколишнього середовища є скид в природні водні джерела неочищених або недостатньо очищених стічних вод. В результаті чого проходить забруднення природних поверхневих та підземних вод, а при близькому заляганні ґрунтових вод до поверхні ґрунту відбувається ще й забруднення сільськогосподарських угідь. Даний фактор негативно впливає на стан існуючої флори та фауни, здоров'я мешканців, що призводить до значних матеріальних і моральних збитків. Тому в першу чергу при реконструкції очисних споруд необхідно розглядати створення екологічного стану навколишнього середовища яке б відповідало нормам.

Реконструкція очисних споруд приведе до поліпшення навколишнього середовища, а саме атмосферного повітря, водних об'єктів як поверхневих так підземних. Після реконструкції також значно зменшаться витрати на електроенергію, експлуатацію та погашення штрафів міністерству екології та природних ресурсів України.

Річна економія коштів $E = E_e + Z + P_r + Ш$, де

E_e – економія коштів на електроенергії за рік;

Z – економія коштів на заробітній платі за рік;

P_r – економія коштів на поточному ремонті;

$Ш$ – економія коштів на відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів

1) Розрахунок E_e

$E_e = E_f - E_n$, де

E_f – фактична витрата коштів;

$E_{\text{п}}$ – прогнозована чи плануєма витрата коштів;

Фактична витрата коштів складатиме:

$$E_{\text{ф}} = \text{Вартість 1кВт} * \text{кількість кВт/рік}$$

На даний час на очисних спорудах працює повітродувна станція де встановлено дві повітродувки 32ВФ-23/1,5 потужність 18,5кВт кожна. Фактичні витрати електроенергії в місяць становить від 18154 кВт до 26676кВт. Приймаючи середнє значення річна витрата електроенергії за рік складає:
 $22415\text{кВт} * 12\text{міс} = \mathbf{268980\text{кВт}}$

Фактична витрата коштів на електроенергію рік складає:

$$E_{\text{ф}} = 268980 \text{ кВт/рік} * 9,60 \text{ грн/кВт} = \mathbf{2582208 \text{ грн/рік}}$$

Згідно характеристик нового обладнання затрати електроенергії на очисних спорудах після реконструкції складатимуть в середньому **86000 кВт** в рік.

Тоді прогнозована витрата коштів на електроенергію в рік складатиме:

$$E_{\text{н}} = 86000 \text{ кВт/рік} * 9,60 \text{ грн/кВт} = \mathbf{825600 \text{ грн/рік}}$$

Отже, економія коштів на електроенергії в рік становитиме:

$$E_{\text{е}} = 2582208 - 825600 = \mathbf{1756608 \text{ грн/рік}}$$

2) Розрахунок 3 (економії коштів на заробітній платі за рік)

$$\mathbf{З = З_{\text{ф}} - З_{\text{п}}}, \text{ де}$$

$З_{\text{ф}}$ - витрати на заробітну плату працівників на даний час;

$З_{\text{п}}$ - витрати на заробітну плату після реконструкції каналізаційної мережі;

Кількість персоналу, який обслуговує очисні споруди на даний час – 4 чоловіки, з них 3 слюсарі та 1 оператор.

Заробітна плата одного працівника – 13000 грн/міс.

Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне страхування на одного працівника – 36,92% від заробітної плати і становитиме $13000 \cdot 36,92 / 100 = 4800$ грн;

Всього в місяць: $4 \cdot (13000 + 4800) = 71200$ грн.

Знайшовши загальну суму витрат коштів на працівників за місяць, знаходимо витрати коштів за рік, а саме:

$$Z_{\phi} = 71200 \text{ грн/міс.} \cdot 12 \text{ місяців} = 854400,00 \text{ грн/рік}$$

Кількість персоналу, яка буде обслуговувати очисні споруди після реконструкції (плануєма) - 5 чоловік – 1 оператор, 3 охоронці та 1 слюсар-електрик.

Заробітна плата одного працівника з врахуванням єдиного внеску (36,92%) – 17800 грн/міс.

Всього за місяць: $17800 \text{ грн/міс.} \cdot 5 \text{ чол.} = 89000 \text{ грн/міс.}$

Витрати на заробітну плату за рік складатимуть

$$Z_n = 89000 \text{ грн/міс.} \cdot 12 \text{ місяців} = 1068000 \text{ грн/рік}$$

Отже, різниця витрат по заробітній платі складатиме:

$$Z = 854400 - 1068000 = - 213600,00 \text{ грн/рік}$$

3) Щорічні витрати на обслуговування очисних споруд, ліквідацію поривів на ділянках та проведення поточних ремонтів зменшаться однозначно, так як буде замінено все обладнання на нове, траси колекторів та водопроводів замінено на нові.

4) Пропускна спроможність проектуємих очисних споруд 150 м^3 за добу, існуючих 1500 м^3 за добу, але на даний час вони пропускають лише $100\text{--}120 \text{ м}^3$ за добу. Через те, що споруди працюють не на повну потужність очищення стічних вод є не ефективним. Тому кожного року КП «Ревна» доводиться сплачувати

збори та адміністративні стягнення за забруднення навколишнього середовища викидами в атмосферне повітря, скидами забруднюючих речовин у водні об'єкти.

Розмір таких штрафів становить для м. Семенівка (з розрахунку на $100\text{м}^3/\text{добу}$) – від 50 тис. грн. (для першого попередження). Для всіх наступних попереджень розміри штрафів збільшуються в 10-ки разів.

Отже провівши реконструкцію споруд якості стічних вод після очистки буде відповідати затвердженим нормам на скид, що автоматично призведе до економії коштів

Таким чином загальна економія від запроектованих заходів буде становити:

$$E = 1756608 - 213600 + 50,000 = 1593008 \text{ грн/рік}$$

Враховуючи значну економію коштів вважаємо проект економічно ефективним.

Кошторисна документація.

Прийняті нарахування до кошторисної документації

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Будівельні роботи. ДСТУ Б Д.2.2 - 2012;
- Монтаж устаткування. ДСТУ Б Д.2.3 - 2012;
- Ремонтно-будівельні роботи . Кошторисні норми України;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- Перевезення ґрунту і сміття;
- Каталог поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Мінрегіонбуду України .

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до показників Додатка 18 Настанови з визначення вартості будівництва

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Показник ліміту коштів на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)
2. Показник витрат на покриття ризиків усіх учасників будівництва
3. Показник для визначення розміру кошторисного прибутку
4. Показник для визначення розміру адміністративних витрат

Загальна кошторисна трудомісткість 24,97314тис.люд.год

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах 24,973тис.люд.год

Загальна кошторисна заробітна плата 5569,677тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 171,75 люд.год та розряді робіт 3,8) 39832,00грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком: 24397,606 тис.грн

у тому числі: .

будівельні роботи - 17988,243тис.грн.

вартість устаткування - 1129,232тис.грн.

інші витрати - 1242,323тис.грн.

податок на додану вартість - 4037,808тис.грн.

Затверджено (схвалено)

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 24397,606 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 0 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " 20 р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

Реконструкція каналізаційних очисних споруд з застосуванням енергозберігаючих технологій в м. Семенівка, Чернігівської області

Складений в поточних цінах станом на 11 червня 2026 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
1	02-01	Благоустрій території очисних	2942,756	-	-	2942,756
2	02-02	Блок механічної очистки	3447,203	-	-	3447,203
3	02-03	SBR-реактор	3654,913	1087,117	-	4742,030
4	02-04	Архітектурно-будівельні рішення	1489,348	19,048	-	1508,396
5	02-05	Трубчатий колодязь	391,992	0,925	-	392,917
6	02-06	Інженерні мережі	1825,074	-	-	1825,074
7	02-07	Електропостачання та електроосвітлення	1033,273	-	-	1033,273
8	02-08	Автоматизація технологічних режимів	549,100	-	-	549,100
9	02-09	Пусконаладжувальні роботи	222,212	-	-	222,212
		Разом по главі 2:	15555,871	1107,090	-	16662,961

1	2	3	4	5	6	7
		Разом по главах 1-7:	15555,871	1107,090	-	16662,961
		Разом по главах 1-8:	15555,871	1107,090	-	16662,961
		Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати				
10	Розрахунок N П-929	Кошти на відрядження працівників будівельних організацій на об'єкт будівництва	-	-	209,462	209,462
		Разом по главі 9:	-	-	209,462	209,462
		Разом по главах 1-9:	15555,871	1107,090	209,462	16872,423
		Глава 10. Утримання служби замовника				
11	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 44	Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	421,811	421,811
		Разом по главі 10:	-	-	421,811	421,811
		Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
12	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 49	Вартість проектних робіт	-	-	150,000	150,000
13	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	-	-
14	ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	20,758	20,758
		Разом по главі 12:	-	-	170,758	170,758
		Разом по главах 1-12:	15555,871	1107,090	802,031	17464,992
		Кошторисний прибуток (П)	2121,255	-	-	2121,255
		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	424,251	424,251
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	311,117	22,142	16,041	349,300
		Разом	17988,243	1129,232	1242,323	20359,798
		Податок на додану вартість	-	-	4037,808	4037,808
	Розрахунок N П-154					

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	17988,243	1129,232	5280,131	24397,606

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник _____

Реконструкція каналізаційних очисних споруд з застосуванням енергозберігаючих технологій в м.
Семенівка, Чернігівської області

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-03

на будівництво : SBR-реактор

Кошторисна вартість об'єкта 4742,030 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 5,77056 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 1198,087 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 11 червня 2026 р.

№ Ч. ч	Номери кошторисів і кошторис- них роз- рахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо- місткість, тис. люд.год.	Кошторис- на заробіт- на плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткуван- ня, меблів та інвен- тарю	всього			
1	02-03-01	на Технологічне обладнання SBR-реактора	884,954	1087,117	1972,071	0,67923	164,095	-
2	02-03-02	на Аераційний модуль АМ -1	253,784	-	253,784	0,44933	105,824	-
3	02-03-03	на АБ - Блок біологічної очистки	2516,175	-	2516,175	4,64200	928,168	-
---	---	Всього:	3654,913	1087,117	4742,03	5,77056	1198,087	-

Головний інженер проєкту
(Головний архітектор проєкту)

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Керівник

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Склав

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Перевірів

[підпис, (ініціали, прізвище)]

ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
до об'єктного кошторису № 02-03

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконаладжувальний персонал	Разом прямі витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудовісткість, тис. люд.год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
02-03-01	Технологічне обладнання SBR-реактора	<u>0,0026</u> 0,583	<u>0,51698</u> 118,819	<u>0,15965</u> 44,693	- -	- -	<u>0,67923</u> 164,095	- -	<u>0,67923</u> 164,095
02-03-02	Аераційний модуль АМ -1	<u>0,40213</u> 93,861	<u>0,0181</u> 4,197	<u>0,0291</u> 7,766	- -	- -	<u>0,44933</u> 105,824	- -	<u>0,44933</u> 105,824
02-03-03	АБ - Блок біологічної очистки	<u>3,98526</u> 783,4	- -	<u>0,65674</u> 144,768	- -	- -	<u>4,642</u> 928,168	- -	<u>4,642</u> 928,168
	Разом :	<u>4,38999</u> 877,844	<u>0,53508</u> 123,016	<u>0,84549</u> 197,227	- -	- -	<u>5,77056</u> 1198,087	- -	<u>5,77056</u> 1198,087

Склав _____

Перевірив _____

Реконструкція каналізаційних очисних споруд з застосуванням енергозберігаючих технологій в м. Семенівка, Чернігівської області
05-14

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-03-01
на Технологічне обладнання SBR-реактора
SBR-реактор

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

1972,071 тис. грн.
0,67923 тис.люд.год.
164,095 тис. грн.
3,7 розряд

Складений в поточних цінах станом на "11 червня" 2026 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 1. Насос стаціонарної установки (поз.1)									
1	KM7-218-2	Монтаж насосного агрегату лопатевого відцентрового одноступінчастого, багатоступінчастого об'ємного, вихрового, поршневого, приводного, роторного на загальній фундаментній плиті або моноблочного, маса 0,17 т	шт	1	<u>11502,82</u> 9091,26	<u>410,56</u> 104,04	11503	9091	<u>411</u> 104	<u>39,2000</u> 0,3916	<u>39,20</u> 0,39
2	C1630-1166 варіант 1	Насоси тип SE1.80.100.22.4 потуж. N=2.2кВт Q=80.0м3/год, H=6.2м в комплекті з автоматичною трубною муфтою DN100, направляючими трубами, 2шт із нержавіючої сталі діам. 2" L=6.0м	шт	2	<u>90775,29</u> -	<u>-</u> -	181551	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	КМ12-1401-10	Виготовлення вузлів для трубопроводів міжцевих на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях із труб вуглецевих та якісних сталей із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²], зовнішній діаметр трубопроводу 108 мм	т	0,232	<u>17822,49</u> 10484,47	<u>6307,46</u> 3300,89	4135	2432	<u>1463</u> 766	<u>44,1600</u> 10,8856	<u>10,25</u> 2,53
4	С113-161	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній діаметр 108 мм, товщина стінки 4 мм	м	24	<u>591,92</u> -	- -	14206	-	- -	- -	- -
5	С113-995 варіант 1	Коліна ст діам. 100 мм /45 град.	шт	6	<u>57,75</u> -	- -	347	-	- -	- -	- -
6	С130-935	Фланці плоскі приварні із сталі ВСт3сп2, ВСт3сп3, тиск 0,1 та 0,25 МПа [1 та 2,5 кгс/см ²], діаметр 100 мм	шт	2	<u>396,61</u> -	- -	793	-	- -	- -	- -
7	С1111-8 варіант 1	Зажим поліпропіленовий посилений для труби 108мм	100шт	0,02	<u>19187,80</u> -	- -	384	-	- -	- -	- -
8	КМ12-2-9	Трубопроводи зі сталевих труб із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²], що монтуються з готових вузлів, діаметр зовнішній 108 мм	т	0,232	<u>71965,48</u> 53965,57	<u>16404,23</u> 8270,13	16696	12520	<u>3806</u> 1919	<u>227,3000</u> 30,7018	<u>52,73</u> 7,12
Разом прямі витрати по розділу 1							229615	24043	<u>5680</u> 2789		<u>102,18</u> 10,04
Разом будівельні роботи, грн.							229615				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							199892				
всього заробітна плата, грн.							26832				
Загальновиробничі витрати, грн.							22961				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							-				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							-				
Всього будівельні роботи, грн.							252576				

Всього по розділу 1							252576				
Розділ 2. Мішалка (поз. 2 та 3)											
9	КМ4-372-2	Монтаж мішалки занурювальної 11-8/8	шт	2	<u>36095,47</u> 12182,34	<u>19047,21</u> 12065,48	72191	24365	<u>38094</u> 24131	<u>54,4000</u> 42,9295	<u>108,80</u> 85,86
10	КМ4-372-2	Монтаж мішалки занурювальної 2.13-6/8 S	шт	1	<u>36095,47</u> 12182,34	<u>19047,21</u> 12065,48	36095	12182	<u>19047</u> 12065	<u>54,4000</u> 42,9295	<u>54,40</u> 42,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	& 2201-10008-1 варіант 1	Мішалка з редуктором потужністю електродвигуна Р=1,7 кВт, n=116 об/хв в комплекті з кріпленням, висота направляючої стійки 5м Submersible mixer TR 90-2UNIT	шт	2	<u>246491,00</u> -	- -	492982	-	- -	- -	- -
12	& 2201-10008-2 варіант 1	Мішалка з редуктором потужністю електродвигуна Р=2,5 кВт, n=132 об/хв в комплекті з кріпленням, висота направляючої стійки 5,0м Submersible mixer TR 50 UNIT	шт	1	<u>178365,00</u> -	- -	178365	-	- -	- -	- -
13	& 1704-50277-1	Lowering device AVUS - система направляючих трубопроводів (AVUS 100 A2)	шт	3	<u>75555,00</u> -	- -	226665	-	- -	- -	- -
14	& 1704-50277-2	Befestigungssatz 1 - 4xM16 beton - A4 - комплект монтажного приладдя	шт	6	<u>2346,00</u> -	- -	14076	-	- -	- -	- -
15	& 1704-50277-3	Cable guide (wall) - 1 A4 - комплект направляючих для кабеля з кріпленням на стінці резервуару	шт	3	<u>1840,00</u> -	- -	5520	-	- -	- -	- -
16	& 1704-50277-4	Binder TR universal compl. A4 - елемент кріплення мішалки до тросу	шт	3	<u>4117,00</u> -	- -	12351	-	- -	- -	- -
17	& 1704-50277-5	Frame M2/100 A4 - направляюча рама для мішалки	шт	3	<u>12834,00</u> -	- -	38502	-	- -	- -	- -
18	& 1704-50277-6	Rubber buffer Uni - 1/-2 compl. - гумовий амортизатор	шт	3	<u>6279,00</u> -	- -	18837	-	- -	- -	- -
19	& 1913-1003-1	Hilfshebevorrichtung V/ EH 250 kg - підйомний пристрій	шт	1	<u>55016,00</u> -	- -	55016	-	- -	- -	- -
20	& 1913-1003-2	Aufnahmetasche (Boden) kpl. 250 kg vz / PA - опора для фіксації підйомного пристрою	шт	1	<u>3726,00</u> -	- -	3726	-	- -	- -	- -
21	KM3-503-1	Монтаж опори крану	т	0,25	<u>48972,32</u> 41038,02	<u>5806,55</u> 3067,79	12243	10260	<u>1452</u> 767	<u>185,6000</u> 10,5168	<u>46,40</u> 2,63
22	KM3-141-1	Монтаж кран - балки з лебідкою	шт	1	<u>9418,48</u> 9276,80	<u>82,12</u> 53,06	9418	9277	<u>82</u> 53	<u>40,0000</u> 0,1962	<u>40,00</u> 0,20
23	KM3-1141-1	Монтаж електричної частини кран - балки з лебідкою	шт	1	<u>7957,63</u> 2923,14	<u>458,47</u> 280,81	7958	2923	<u>458</u> 281	<u>12,9000</u> 1,2108	<u>12,90</u> 1,21
24	C1415-8119 варіант 1	Кран балка тип М з лебідкою 8AF гр. 250кг з опорою для горизонтального монтажу (Gryndfos)	шт	1	<u>92224,12</u> -	- -	92224	-	- -	- -	- -
25	C1545-280 варіант 1	Підйомний трос діам. 65мм довжиною 10м зі скобою діам. 8мм і зажимом Gryndfos	шт	1	<u>4093,86</u> -	- -	4094	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2					1280263	59007	<u>59133</u> 37297		<u>262,50</u> 132,83
		Разом устаткування, грн.					1046040				

			Транспортні та заготівельно-складські витрати, грн.		41077				
--	--	--	---	--	-------	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього устаткування, грн. Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. -----					1087117 234223 116083 96304 23422 - - 257645				
		Всього по розділу 2					1344762				
		Розділ 3. Насос стаціонарної установки (поз.4)									
26	КМ7-218-2	Монтаж насосного агрегату лопатевого відцентрового одноступінчастого, багатоступінчастого об'ємного, вихрового, поршневого, приводного, роторного на загальній фундаментній плиті або моноблочного, маса 0,17 т	шт	1	<u>11502,82</u> 9091,26	<u>410,56</u> 104,04	11503	9091	<u>411</u> 104	<u>39,2000</u> 0,3916	<u>39,20</u> 0,39
27	C1630-1166 варіант 2	Насоси тип SEV.80.80.11.4.50D з автоматичною муфтою DN65 і направляючими трубами (комплектна поставка)	шт	1	<u>73083,39</u> -	<u>-</u> -	73083	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
28	КМ12-1401-9	Виготовлення вузлів для трубопроводів міжцехових на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях із труб вуглецевих та якісних сталей із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²], зовнішній діаметр трубопроводу 89 мм	т	0,054	<u>18590,31</u> 10560,44	<u>6946,63</u> 3663,69	1004	570	<u>375</u> 198	<u>44,4800</u> 12,0779	<u>2,40</u> 0,65
29	C113-153	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній діаметр 89 мм, товщина стінки 3 мм	м	8	<u>378,41</u> -	<u>-</u> -	3027	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
30	C130-934	Фланці плоскі приварні із сталі ВСт3сп2, ВСт3сп3, тиск 0,1 та 0,25 МПа [1 та 2,5 кгс/см ²], діаметр 80 мм	шт	1	<u>342,63</u> -	<u>-</u> -	343	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
31	C113-996 варіант 1	Коліна ст діам. 89 мм /90 град.	шт	2	<u>61,43</u> -	<u>-</u> -	123	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	KM12-1401-10	Виготовлення вузлів для трубопроводів міжцевих на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях із труб вуглецевих та якісних сталей із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²], зовнішній діаметр трубопроводу 108 мм	т	0,021	<u>17822,49</u> 10484,47	<u>6307,46</u> 3300,89	374	220	<u>132</u> 69	<u>44,1600</u> 10,8856	<u>0,93</u> 0,23
33	C113-161	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній діаметр 108 мм, товщина стінки 4 мм	м	2	<u>591,92</u> -	<u>-</u> -	1184	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
34	C113-995 варіант 2	Коліна ст діам. 100 мм /90 град.	шт	1	<u>57,75</u> -	<u>-</u> -	58	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
35	KM12-1401-15	Виготовлення вузлів для трубопроводів міжцевих на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях із труб вуглецевих та якісних сталей із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²], зовнішній діаметр трубопроводу 325 мм	т	0,072	<u>5378,15</u> 2632,99	<u>1659,71</u> 792,49	387	190	<u>119</u> 57	<u>11,0900</u> 2,6240	<u>0,80</u> 0,19
36	C113-199	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній діаметр 325 мм, товщина стінки 4 мм	м	2	<u>1853,24</u> -	<u>-</u> -	3706	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
37	C113-1205 варіант 1	Перехідники ст діам. 325/108 мм	шт	1	<u>149,70</u> -	<u>-</u> -	150	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
38	C1111-8 варіант 2	Зажим поліпропіленовий посилений для труби 89мм	100шт	0,03	<u>14699,80</u> -	<u>-</u> -	441	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
39	KM12-162-8	Трубопроводи зі сталевих труб із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²] з готових вузлів на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях, діаметр зовнішній 89 мм	т	0,054	<u>72904,50</u> 49620,78	<u>23090,93</u> 12548,98	3937	2680	<u>1247</u> 678	<u>209,0000</u> 46,6524	<u>11,29</u> 2,52
40	KM12-162-9	Трубопроводи зі сталевих труб із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²] з готових вузлів на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях, діаметр зовнішній 108 мм	т	0,021	<u>58095,64</u> 42664,37	<u>15253,53</u> 8239,43	1220	896	<u>320</u> 173	<u>179,7000</u> 30,6414	<u>3,77</u> 0,64
41	KM12-162-13	Трубопроводи зі сталевих труб із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²] з готових вузлів на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях, діаметр зовнішній 273-	т	0,072	<u>21968,22</u> 15479,78	<u>6307,49</u> 3468,85	1582	1115	<u>454</u> 250	<u>65,2000</u> 12,3161	<u>4,69</u> 0,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 3					102122	14762	<u>3058</u>		<u>63,08</u>
									1529		5,51
		Разом будівельні роботи, грн.					102122				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					84302				
		всього заробітна плата, грн.					16291				
		Загальновиробничі витрати, грн.					10211				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					-				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					-				
		Всього будівельні роботи, грн.					112333				

		Всього по розділу 3					112333				
		Розділ 4. Декантерний пристрій (поз.5)									
42	КМ38-7-4	Монтаж устаткування виду машин і механізмів у приміщенні, маса устаткування 0,5 т	шт	1	<u>13350,56</u> 7421,44	<u>2446,58</u> 1295,41	13351	7421	<u>2447</u> 1295	<u>32,0000</u> 4,7818	<u>32,00</u> 4,78
43	С1630-1182	Декантерний пристрій в компл. з підйомним механізмом	шт	1	<u>183970,73</u> -	<u>-</u> -	183971	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
44	КМ12-1401-12	Виготовлення вузлів для трубопроводів міжцехових на естакадах, кронштейнах та інших спецконструкціях із труб вуглецевих та якісних сталей із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см2], зовнішній діаметр трубопроводу 159 мм	т	0,193	<u>9594,86</u> 4988,19	<u>3565,50</u> 1860,48	1852	963	<u>688</u> 359	<u>21,0100</u> 6,1362	<u>4,05</u> 1,18
45	С113-175	Труби сталеві н/ж 04х18Н9 зовнішній діаметр 159 мм, товщина стінки 4 мм	м	3	<u>745,44</u> -	<u>-</u> -	2236	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
46	С130-937	Фланці плоскі приварні із сталі н/ж, діаметр 150 мм	шт	3	<u>900,07</u> -	<u>-</u> -	2700	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
47	КМ12-790-5	Вентилі, засувки, клапани сталеві фланцеві запобіжні, пружинні одноважільні та двоважільні зворотні підймальні на умовний тиск до 2,5 МПа [25 кгс/см2], діаметр умовного проходу 125-150 мм	10 шт	0,2	<u>32589,77</u> 22792,32	<u>1330,47</u> 802,89	6518	4558	<u>266</u> 161	<u>96,0000</u> 2,8190	<u>19,20</u> 0,56
48	С1630-69	Засувки дискові поворотні "Батерфляй", діаметр 150 мм	шт	2	<u>1412,81</u> -	<u>-</u> -	2826	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
49	С1630-70	Пневмопривід SA-125 (UKSPAR)	шт	1	<u>7621,34</u> -	<u>-</u> -	7621	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	C130-937	Фланці плоскі приварні із сталі ВСт3сп2, ВСт3сп3, тиск 0,1 та 0,25 МПа [1 та 2,5 кгс/см ²], діаметр 150 мм	шт	5	<u>319,69</u> -	- -	1598	-	- -	- -	- -
51	C113-175	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній діаметр 159 мм, товщина стінки 4 мм	м	2	<u>892,86</u> -	- -	1786	-	- -	- -	- -
52	C113-985 варіант 1	Коліна н/ж ст 08х18Н10 діам. 150 мм/ 90 град	шт	1	<u>252,98</u> -	- -	253	-	- -	- -	- -
53	C1111-8 варіант 3	Зажим поліпропіленовий посилений для труби 160мм	100шт	0,02	<u>27347,80</u> -	- -	547	-	- -	- -	- -
54	КБ9-34-1	Монтаж швелера N20П	1т	0,0221	<u>29837,43</u> 26371,17	<u>2238,40</u> 425,83	659	583	<u>49</u> 9	<u>117,7600</u> 1,7764	<u>2,60</u> 0,04
55	C111-1839 варіант 1	Швелери N20П із сталі	т	0,0221	<u>69739,74</u> -	- -	1541	-	- -	- -	- -
56	& C111-1847-2	Анкер - шпилька НСТ М20х170/30	т	0,006	<u>45207,70</u> -	- -	271	-	- -	- -	- -
57	КМ12-2-11	Трубопроводи зі сталевих труб із фланцями та зварними стиками на умовний тиск не більше 2,5 МПа [25 кгс/см ²], що монтуються з готових вузлів, діаметр зовнішній 159 мм	т	0,193	<u>56034,50</u> 41785,92	<u>12939,37</u> 6499,61	10815	8065	<u>2497</u> 1254	<u>176,0000</u> 24,3804	<u>33,97</u> 4,71
		Разом прямі витрати по розділу 4					238545	21590	<u>5947</u> 3078		<u>91,82</u> 11,27
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					238545 211008 24668 23855 - - 262400				
		Всього по розділу 4					262400				
		Разом прямі витрати по кошторису					1850545	119402	<u>73818</u> 44693		<u>519,58</u> 159,65
		Разом устаткування, грн. Транспортні та заготівельно-складські витрати, грн. Всього устаткування, грн. Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					1046040 41077 1087117 804505				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					611285				
		всього заробітна плата, грн.					164095				
		Загальновиробничі витрати, грн.					80449				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					-				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					-				
		Всього будівельні роботи, грн.					884954				

		Всього по кошторису					1972071				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					679,23				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					164095				

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Розділ 8. ОХОРОНА ПРАЦІ, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА І ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ

Об'ємно- планувальні рішення очисних споруд і компоновка обладнання виконані з врахуванням правил пожежної безпеки, вимог техніки безпеки і промсанітарії.

Категорія пожежної безпеки (виробництво з мокрими негорючими рідинами) – Д при температурі навколишнього середовища.

Вологість середня – до 70%.

Розрахункова температура для опалення - +5°C.

Вимоги до підлоги - водонепроникливі, кислототривкі.

Вимоги до стін – штукатурка цегляних стін, фарбування водостійкими фарбами.

Вимоги до стелі –фарбування водостійкими фарбами.

Кратність повітрообміну – 6 крат за годину по притоку и по витяжці.

Двері на шляху евакуації відчиняються в напрямку виходу з приміщення.

Первинні засоби пожежогасіння – вогнегасники вуглекислотні.

Категорія пожежної безпеки (виробництво з мокрими негорючими рідинами) – Д при температурі навколишнього середовища.

Вимоги по освітленню робочих місць

Разряд зорової роботи при штучному і природному освітленню – VI. Освітлення – загальне. Вмикається лише при наявності персоналу.

Способи видалення и нейтралізації відходів с небезпечними властивостями

При нормальному безаварійному проходженні технологічного процесу відходи не утворюються.

Заходи по забезпеченню безпеки процесів

Безпека виробничих процесів, прийнятих в проєкті забезпечується:

- безпекою вибраного обладнання;
- технологічними, планувальними і будівельними рішеннями;
- освітленням робочих місць згідно вимог СНиП II – 4.

До основних заходів по охороні праці при очищенні та знезараженні стічної води відносяться:

- використання герметичного обладнання (засувки, заглибні насоси і мішалки, спеціальні ємності для зберігання реактивів);
- проведення всіх робіт по технологічному процесу очистки і знезараження без безпосереднього контакту обслуговуючого персоналу з стічною водою;
- обладнання загальнообмінної вентиляції від обладнання, при роботі якого виділяються шкідливі речовини та місцевих витяжок від підземних резервуарів;
- влаштування блокувань, що виключають переповнення ємностей, с включенням аварійного сигналу.

8.1. **Обов'язки працюючих виконувати вимоги нормативних актів по охороні праці.**

Працюючі зобов'язані:

- знати “Інструкції по експлуатуванню машин, механізмів і устаткування” безпосередньо зв'язаного з їх роботою, а також безпечні методи праці;
- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведіння
- з машинами і механізмами, уміти користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- виконувати обов'язки по охороні праці, передбачені колективним договором і правилами внутрішнього трудового розпорядку;
- проходити в установленому порядку періодичні лікарняні огляди;
- співпрацювати з адміністрацією в справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, особисто приймати участь в ліквідації ситуації, що зумовлює

загрозу життю і здоров'ю працюючих (ст.18 Закону України Про Охорону праці).

Працюючи допускаються до самостійного виконання обов'язків після інструктажу на робочому місці, стажування та придбання навиків безпечних методів праці.

8.2. Охорона праці при виконанні земляних робіт.

До початку виробництва земляних робіт у місцях розташування діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені і погоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками чи написами.

Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій варто здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба чи майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою під спостереженням працівників електрогосподарства.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях варто негайно припинити до одержання дозволу від відповідних органів.

Котловани і траншеї, розроблювальні на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів, а також місцях, де відбувається рух людей чи транспорту, повинні бути обгороджені захисним огородженням. На огороженні необхідно встановлювати попереджувальні написи і знаки, а в нічний час – сигнальне освітлення.

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, освітлюваними в нічний час.

Ґрунт, витягнутий з котловану чи траншеї, варто розміщати на відстані не менш 0,5м від бровки виїмки.

Розробляти ґрунт у котлованах і траншеях "підкопом" не допускається.

Риття траншей з вертикальними стінками без кріплень у нескельних і не замерзлих ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і при відсутності поблизу підземних споруджень допускається на глибину не більш 1,25 м - у супісках.

Провадження робіт у котлованах і траншеях з укосами, які підверглися зволоженню, дозволяється тільки після ретельного огляду виконавцем робіт (майстром) стану ґрунту укосів і обвалення хитливого ґрунту в місцях, де виявлені "козирики" чи тріщинуваті відшарування. Перед допуском робітників у котловани чи траншеї глибиною більш 1,3 м повинна бути перевірена стійкість укосів чи кріплення стін.

8.3. Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання робіт.

При організації будівельного майданчика, розміщенні ділянок роботи, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей варто установити небезпечні для людей зони, у межах яких постійно діють чи потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами установленої форми. До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів варто відносити зони:

- поблизу від неізольованих струмоведучих частин електроустановок;
- поблизу від не обгороджених перепадів по висоті на 1,3 м і більше;
- в місцях, де містяться шкідливі речовини в концентраціях вище гранично допустимих чи впливає шум інтенсивністю вище гранично припустимих.

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів варто відносити:

- зони переміщення машин, чи устаткування їхніх частин, робочих органів;
- місця над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідйомними кранами.

Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, повинні мати захисні (запобіжні) огороження.

Виробництво будівельно-монтажних робіт у цих зонах допускається відповідно до ППР, що містять конкретні рішення по захисту працюючих. Зони потенційно діючих небезпечних виробничих факторів повинні мати сигнальні огороження.

При виробництві будівельно-монтажних робіт у зазначених небезпечних зонах здійснювати організаційно-технічні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

Межі небезпечних зон у місцях, над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідйомними кранами встановлюються згідно табл.1. СніпІІІ-4-80*. Межі небезпечних зон поблизу рухомих робочих органів машин і механізмів визначаються відстанню в межах 5 м, якщо інші підвищені вимоги відсутні в паспорті чи інструкції заводу-виробника.

При розміщенні тимчасових споруджень, огорожень, складів і лісів варто враховувати вимоги по габаритах наближення будівель до засобів транспорту, що рухаються поблизу.

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди і підходи до них у темний час доби повинні бути освітлені. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристосувань на працюючих. Проведення робіт у неосвітлених місцях не допускається.

Колодязі та інші виїмки в ґрунті в місцях можливого доступу людей повинні бути закриті кришками, міцними щитами чи огорожені. У темний час доби огороження повинні бути позначені електричними сигнальними лампами напругою не вище 42 В.

Складування матеріалів, прокладка рейкових шляхів, установка опор для повітряних ліній електропередачі і зв'язку повинні вироблятися, як правило, за межами призми обвалення ґрунту виїмки (котловану, траншеї), стінки якої не закріплені, а їхнє розміщення в межах призми обвалення ґрунту у виїмок із кріпленнями допускається за умови попередньої перевірки розрахунком міцності кріплення з урахуванням коефіцієнта динамічності навантаження.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць провадження робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

Робочі місця в залежності від умов робіт і прийнятої технології провадження робіт повинні бути забезпечені згідно нормо-комплектів відповідними їх призначенню засобами технологічного оснащення і засобами колективного захисту, а також засобами зв'язку і сигналізації.

Подавати матеріали, будівельні конструкції і вузли устаткування на робочі місця виконувати в технологічній послідовності, що забезпечить безпеку робіт. Складування матеріалу й устаткування на робочих місцях виконувати так, щоб вони не створювали небезпеки при виконанні робіт і не звужували проходи.

Не допускається користування відкритим вогнем у радіусі менш 50 м від місця застосування і складування матеріалів, що містять легкозаймисті чи вибухонебезпечні речовини.

Лакофарбові, ізоляційні, оздоблювальні й інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні чи шкідливі речовини, дозволяється зберігати на робочих місцях у кількостях, що не перевищують змінної потреби.

Одночасне виконання гідроізоляційних чи антикорозійних робіт із застосуванням бітумних мастик, а також зварювання полімерних матеріалів з

іншими роботами в одному приміщенні (ємності) допускається тільки на одному рівні.

Складування матеріалів, конструкцій і устаткування повинне здійснюватися відповідно до вимог чи стандартів технічних умов на матеріали, вироби й устаткування. Матеріали (конструкції, устаткування) варто розміщати на вирівняних площадках, приймаючи міри проти мимовільного зсуву, осідання, опадання і розкочування складованих матеріалів. Підкладки і прокладки в штабелях складованих матеріалів і конструкцій варто розташовувати в одній вертикальній площині. Їхня товщина при штабелюванні панелей, блоків і тому подібних конструкцій повинна бути більше висоти виступаючих монтажних петель не менш чим на 20 мм.

Між штабелями (стелажами) на складах повинні бути передбачені проходи шириною не менш 1 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад.

Притуляти (спирати) матеріали і вироби до заборів і елементів тимчасових і капітальних споруджень не допускається.

Матеріали, що містять шкідливі чи вибухонебезпечні розчинники, необхідно зберігати в герметично закритій тарі. На робочих місцях, де застосовуються чи приготровляються клеї, мастики, фарби й інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні чи шкідливі речовини, не допускаються дії з використанням вогню.

8.4. Техніка безпеки при експлуатації очисних споруд.

Проектом передбачені заходи, що забезпечують безпечну експлуатацію очисних споруд.

Колодязі повинні бути постійно закритими кришками. При обслуговуванні необхідно ставити бар'єрні огорожі висотою не менше 1,0м і триногу з попереджувальним знаком.

При виконанні робіт в колодязях необхідно за допомогою газоаналізатора переконатися в відсутності газу. Не дозволяється наявність газу в колодязі перевіряти звичайним ліхтарем або ж сірниками.

Роботи в колодязях повинна виконувати група із трьох чоловік. Робітник, що спускається в колодязь, повинен бути забезпечений монтажним поясом з вірьовкою довжиною на 1 м більшою від глибини колодязя. Другий робітник підтримує вірьовку, третій - охороняє територію, знаходячись безпосередньо біля місця робіт.

Забороняється біля колодязя і в ньому запалювати сірники, проводити роботи, що викликають утворювання іскри.

Не допускається до обслуговування механізмів особи, не ознайомлені з інструктажем по техніці безпеки.

Керівник дільниці повинен забезпечити на будові виконання всіма робітниками правил Закону “Охорона праці” та техніки безпеки у відповідності із “Типовими правилами”. Для знешкодження або зменшення дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів всі робочі повинні забезпечуватись засобами індивідуального захисту.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі виконано розробку проекту реконструкції очисних споруд міста Семенівка Чернігівської області. Проведений аналіз показав, що існуючі споруди, введені в експлуатацію у 1992 році, мають значний ступінь фізичного та морального зносу, а їх проектна потужність суттєво перевищує фактичні обсяги надходження стічних вод. Це призводить до порушення технологічних процесів очищення та підвищення експлуатаційних витрат.

На основі аналізу існуючого стану об'єкта було обґрунтовано доцільність реконструкції системи очищення стічних вод із використанням сучасної технології SBR (Sequencing Batch Reactor). Запропонована технологічна схема дозволяє здійснювати механічне, біологічне та частково фізико-хімічне очищення стічних вод в автоматизованому режимі з мінімальними витратами енергії та обслуговування.

У процесі виконання роботи визначено розрахункову продуктивність очисних споруд на рівні 150 м³/добу з можливістю подальшого збільшення потужності. Виконано підбір основного технологічного обладнання, розроблено систему автоматизації процесів очищення та запропоновано рішення щодо модернізації існуючих споруд із максимальним використанням наявних будівель і конструкцій.

Розрахункові показники очищеної води підтверджують можливість досягнення нормативних вимог щодо якості скиду у водний об'єкт за показниками БСК₅, ХСК, завислих речовин, сполук азоту та фосфору. Це забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище та підвищення екологічної безпеки регіону.

У роботі також розглянуто питання електропостачання об'єкта, організації будівництва, охорони праці, пожежної безпеки та економічної ефективності проектних рішень. Запропоновані заходи забезпечують надійність експлуатації споруд, безпечні умови праці персоналу та раціональне використання ресурсів.

Отже, поставлена мета роботи досягнута, а запропоновані технічні рішення можуть бути використані для практичної реалізації реконструкції очисних споруд м. Семенівка та підвищення ефективності системи водовідведення громади.

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2013 - 96 с.
2. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 Національний стандарт України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб. «ИМЦ» Мінрегіонбуд України, Київ 2010.- 40 с.
3. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2013.
4. Гіроль М., Охримюк Б., Собчук Г., Лагуд Г. Системи водовідведення: Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2011. - 444 с.
5. Василенко О.А., Епоян С.М. та ін.. Воодовідведення та счистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: Навчальний посібник. - Київ-Харків, КНУБА, ХНУБА, ОТ Ексклюзив, 2012. - 540 с.
6. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади і розрахунки: Навчальний посібник. – Київ-Харків, КНУБА, ХНУБА, ТО Екслюзив, 2012. – 540с.
7. ДБН В.2.5- 74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».
8. ІГіМ УААН. Рекомендації щодо технології очищення стічних вод спиртово-дріжджових заводів і їх використання для зрошення та удобрення сільськогосподарських культур. – К.: Аграрна наука. – 2005. – 37с.



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Реконструкція очисних споруд в м.Семенівка

Автор

І. М. Бакшун

Науковий керівник / Експерт

Андрій Леонідович Котельчук

ІД документу

334337016

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

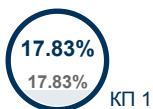
Дата звіту

6/16/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

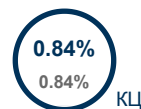
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

18171

Кількість слів



КЦ

141380

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		4
Інтервали		0
Мікропробіли		8
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		128

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	--	---

1	Забезпечення надійності конструкцій каналізаційної насосної станції підземного типу в умовах високого рівня ґрунтових вод 5/20/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	279 (1.54 %)
2	Забезпечення надійності конструкцій каналізаційної насосної станції підземного типу в умовах високого рівня ґрунтових вод 5/20/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	236 (1.3 %)
3	Забезпечення надійності конструкцій каналізаційної насосної станції підземного типу в умовах високого рівня ґрунтових вод 5/20/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	182 (1 %)
4	Забезпечення надійності конструкцій каналізаційної насосної станції підземного типу в умовах високого рівня ґрунтових вод 5/20/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	116 (0.64 %)
5	Забезпечення надійності конструкцій каналізаційної насосної станції підземного типу в умовах високого рівня ґрунтових вод 5/20/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	97 (0.53 %)
6	2022_61920000_Kuzmin_Oleh_Olehovych_94696 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	93 (0.51 %)
7	Будівництво споруди цивільного захисту Хмельницького закладу дошкільної освіти № 23 «Вогник» Хмельницької міської ради на вул. Бажана, 2 в м. Хмельницькому 6/13/2024 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	79 (0.43 %)
8	2022_61920000_Kuzmin_Oleh_Olehovych_94696 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	77 (0.42 %)
9	ПояснюючаЗапискаДиплом.docx 6/19/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	62 (0.34 %)
10	Будівництво споруди цивільного захисту Хмельницького закладу дошкільної освіти № 23 «Вогник» Хмельницької міської ради на вул. Бажана, 2 в м. Хмельницькому 6/13/2024 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	61 (0.34 %)

База даних RefBooks (0.16 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
джерело: Paperity		
1	ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF MEASURES FOR ELIMINATION OF SURFACE WATER OIL POLLUTION AS A RESULT OF BU UKRGASVYDOBUVANNIA'S OIL AND GAS WELLS FUNCTIONING БОДАК І. В., В. В. РЯБЧЕНКО, А. А. ГЛІБОВА, Н. Б. КРАВЧЕНКО;	15 (1) (0.08 %)
2	Role of primary settling tanks on SBR plants for secondary treatment	14 (2) (0.08 %)

Role of primary setting tanks on SDT plants for secondary treatment

17 (2) (0.00 %)

Dražen Vouk, Davor Malus, Sanja Horvat, Domagoj Nakić;

Домашня база даних (0.3 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

3	Ацильовані 5,6,7,8-тетрагідро[1,2,4]триазоло[4,3-а]піридин-3-ілацетонітрили та їх ймовірна біологічна активність.docx 6/2/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	36 (4) (0.2 %)
---	--	----------------

4	Циклоалкіл-α-амінокетони в синтезі похідних 5-заміщених-1,3-оксазолів.doc 12/11/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	19 (1) (0.1 %)
---	--	----------------

Програма обміну базами даних (16.98 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	---

5	Забезпечення надійності конструкцій каналізаційної насосної станції підземного типу в умовах високого рівня ґрунтових вод 5/20/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	1181 (25) (6.5 %)
---	---	-------------------

6	Будівництво споруди цивільного захисту Хмельницького закладу дошкільної освіти № 23 «Вогник» Хмельницької міської ради на вул. Бажана, 2 в м. Хмельницькому 6/13/2024 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	455 (20) (2.5 %)
---	--	------------------

7	2022_61920000_Kuzmin_Oleh_Olehovych_94696 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	246 (9) (1.35 %)
---	--	------------------

8	ПояснюючаЗапискаДиплом.docx 6/19/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	137 (4) (0.75 %)
---	---	------------------

9	Котедж на 1 сім'ю загальною площею 257,6м2 6/8/2026 Uman National University Science (Уманський національний університет)	117 (6) (0.64 %)
---	---	------------------

10	2014_6060101_Lozynskyi_Taras_Stepanovych_5013 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	66 (2) (0.36 %)
----	--	-----------------

11	ФНСА_2023_192_ХоменкоО 7/11/2024 Ukrainian national aviation university (Ukrainian national aviation university)	61 (2) (0.34 %)
----	--	-----------------

12	Дизайн-проект торгово- розважального комплексу 6/24/2025 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	61 (4) (0.34 %)
----	---	-----------------

13	vv_2019b_023 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	58 (7) (0.32 %)
14	Мороховець С.О..docx 3/19/2021 Dnipro State Agrarian and Economic University (Dnipro State Agrarian and Economic University)	54 (5) (0.3 %)
15	Двоповерховий котедж із гаражем загальною площею 284,7м2 6/13/2025 Uman National University Science (Уманський національний університет)	54 (6) (0.3 %)
16	2023_61920000_Pona_Roman_Tarasovych_115478 11/22/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	53 (1) (0.29 %)
17	Розробка торгового центру з рестораном 6/11/2025 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	49 (2) (0.27 %)
18	2022_81920001_Hera_Serhii_Vitaliiiovych_153558 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	48 (3) (0.26 %)
19	2022_81920001_Balandovych_Nestor_Ruslanovych_159676 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	45 (3) (0.25 %)
20	egts_2017_006 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	44 (2) (0.24 %)
21	2022_61920000_Chopovskyi_Serhii_Ivanovych_94779 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	44 (2) (0.24 %)
22	2015_706010101_Panchuk_Serhii_Stepanovych_21050 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	39 (2) (0.21 %)
23	2022_61940000_Kushtan_Mykhailo_Vitaliiiovych_94782 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	38 (5) (0.21 %)
24	vv_2020m_009 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	31 (3) (0.17 %)
25	YavorskiyR.V_MBd-2.doc 12/22/2021 Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної механіки)	27 (3) (0.15 %)
26	Миронець.docx 6/18/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	20 (2) (0.11 %)
27	Шпунт М. П._ЕЕМз-61.doc 12/13/2020 Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра електричної інженерії)	20 (2) (0.11 %)
28	Розробка та проектування СПА-комплексу з басейном на території бази відпочинку с.Снов'янка	19 (1) (0.1 %)

5/26/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)

29 Розробка технологічних рішень щодо виробництва брикетованої залізовмісної сировини з технологічних відходів 17 (2) (0.09 %)
11/25/2022
Kryvyi Rih National University (Кафедра металургії чорних металів і ливарного виробництва)

30 «Реконструкція автомобільної дороги «Київ-Чоп на ділянці км 530+400 – км 554+400 (обхід м.Львів) із застосуванням сучасних матеріалів» 16 (1) (0.09 %)
2/13/2023
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)

31 МД-Комаріцин В.А._ГС-31мп_н.кер.Ремез Н.С. 13 (1) (0.07 %)
12/7/2024
National Technical University of Ukraine Igor Sikorskyi Kyiv Politech Institute (IEE, К-па геоінженерії)

32 Загальноосвітня школа I-III ступенів на 800 учнів в м.Дубно 11 (1) (0.06 %)
6/10/2024
Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)

33 Проектування арматурного цеху заводу ЗБІ в м. Миколаїв 11 (1) (0.06 %)
12/4/2018
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Faculty_constuct_and_design)

34 ЛУНЧУК ТГ-23-1П 11 (1) (0.06 %)
5/12/2026
Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur (Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur)

35 2022_M_KITAM_AУТПм_21_1_Чурай_М_С 10 (1) (0.06 %)
5/30/2024
Kharkiv National University of Radio Electronics (Kharkiv National University of Radio Electronics)

36 2020_619200_Velychko_Taras_Myronovych_81208 10 (1) (0.06 %)
10/25/2024
National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)

37 192_ПЦБ_МіненкоІА_2025БКП_2 9 (1) (0.05 %)
6/3/2025
Vinnytsya National Technical University (БМГА)

38 Гладишук.docx 5 (1) (0.03 %)
3/31/2022
Liubeshiv Technical Vocational College of Lutsk National Technical University (Liubeshiv Technical Vocational College of Lutsk National Technical University)

39 Matsko_Stanislaw_Vitaliiiovych_18022CB 5 (1) (0.03 %)
2/12/2026
Lviv State University of Life Safety (Lviv State University of Life Safety)

Інтернет (0.39 %)



ДжЕРЕЛО URL

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ
(ФРАГМЕНТІВ)

40 <https://studfile.net/preview/12511744/page:3/> 71 (4) (0.39 %)

#

ЗМІСТ

КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)