

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра цивільної інженерії технологій будівництва та захисту довкілля

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри цивільної інженерії
технологій будівництва та захисту довкілля

професор _____ Вікторія ВОЛКОВА

« ____ » червня 2023 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

на тему: **Проект водовідвідної мережі в селі Семенівка
Зачепилівського району Харківської області**

Виконав: студент 5 курсу, групи БЦІз-1-18
спеціальності – 192 «**Будівництво та
цивільна інженерія**»

_____ Євген ВАЛЄР

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Андрій ТКАЧУК

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

з охорони праці

_____ ст.викл Тетяна АРТЮШЕНКО

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра цивільної інженерії технологій будівництва та захисту довкілля
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Гідротехніка (водні ресурси)»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри цивільної інженерії
технологій будівництва та захисту довкілля

професор _____ Вікторія ВОЛКОВА

«12» травня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентів Валеру Євгену Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект водовідвідної мережі в селі Семенівка Зачепилівського району Харківської області

затверджена наказом по університету від «12» травня 2023 р. № 861

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: «__» червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Агрофізичні властивості ґрунтів. 2. Архів погодних умов. Електронний ресурс гр5. План села Семенівка 1:5000.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
1 Загальна характеристика об'єкту проектування. 2 Обґрунтування систем водовідведення 3 визначення розрахункових витрат стічних вод. 4. Визначення концентрації забруднень суміші побутових і виробничих стічних вод. 5. Трасування і гідравлічний розрахунок водовідвідної мережі. 7 Визначення параметрів роботи каналізаційної насосної станції. 8 Охорона праці. 9 Оцінка впливу системи водовідведення на навколишнє середовище. Вступ висновки

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація в середовищі Power Point (актуальність, мета, об'єкт, предмет та задачі досліджень; план населеного пункту; гідравлічний розрахунок мережі водовідведення.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	ст.викл. Артюшенко Т.О.		

6. Дата видачі завдання: «__» _____ 2023 р.

Керівник роботи _____ Андрій ТКАЧУК
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Євген ВАЛЄР
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п.п.	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	ВСТУП		
2.	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ		
3.	ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ		
4.	ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ СТИЧНИХ ВОД		
5.	ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНЬ СУМІШІ ПОБУТОВИХ І ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД		
6.	ТРАСУВАННЯ І ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВОДОВІДВІДНОЇ МЕРЕЖІ		
7.	ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРАМЕТРІВ РОБОТИ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ		
8.	ОХОРОНА ПРАЦІ		
9.	ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ		
10.	ВИСНОВКИ		

Студент _____ Євген ВАЛЄР
(підпис)

Керівник роботи _____ Андрій ТКАЧУК
(підпис)

ПАСПОРТ ПРОЄКТУ

№ з/п	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Кількість
1.	Чисельність населення	чол.	375
2.	Водоспоживачі:		
	населення	чол.	375
	школа	чол.	90
	клуб	чол.	50
	молочно-товарна ферма	т/доб	10
3.	Максимальна добова витрата		
	від житлової забудови:	м ³ /добу	88,5
	• годинна	м ³ /год	8,46
	• секундна	л/с	2,35
	• зосереджена	м ³ /добу	4,39
4.	Каналізаційна мережа, колодязі:		
	лінійні	шт.	40
	промивні	шт.	16
	вузлові	шт.	15
	поворотні	шт.	32
	перепадні	шт.	7
5.	Водовідвідна мережа	м.	6455
6.	Каналізаційна НС	шт.	1

	ВСТУП.....	7
1	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ	9
1.1	Місце положення та коротка характеристика об'єкту проєктування.....	9
1.2	Географічне положення і рельєф.....	10
1.3	Кліматичні умови.....	10
1.4	Ґрунти і їх характеристика.....	13
2	ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....	15
3	ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ СТІЧНИХ ВОД.....	17
3.1	Склад водоспоживачів і норми водовідведення.....	17
3.2	Визначення розрахункових витрат стічних вод від житлових і громадських будівель.....	18
3.3	Визначення розрахункових витрат стічних вод від житлових і громадських будівель.....	21
3.4	Режим надходження стічних вод.....	23
4	ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНЬ СУМІШІ ПОБУТОВИХ І ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД.....	27
4.1	Розрахунок концентрації забруднень стічних вод за завислими речовинами та за завислими речовинами та за БСК _{пов}	27
5	ТРАСУВАННЯ І ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВОДОВІДВІДНОЇ МЕРЕЖІ.....	29
5.1	Обґрунтування схеми.....	30

5.2	Визначення розрахункових витрат по ділянках мережі.....	34
5.3	Висотне погодження труб у колодязях.....	37
5.4	Вибір матеріалу труб.....	39
5.5	Споруди на водовідвідній мережі.....	41
6	ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРАМЕТРІВ РОБОТИ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ.....	45
6.1	Визначення об'єму приймального резервуару.....	45
6.2	Вибір насосного обладнання.....	47
7	ОХОРОНА ПРАЦІ	50
7.1	Державна система управління охороною праці.....	50
7.2	Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві.....	53
7.3	Електронезбезпека на будівельному майданчику.....	58
8	ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	64
8.1	Ґрунтовий покрив.....	65
8.2	Соціальне середовище.....	66
	ВИСНОВКИ.....	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	

ВСТУП

Протягом життя людина використовує значну кількість води, яка збирається з природних джерел або надземних, або підземних. При використанні в побуті і промисловості вода забруднюється, в ній накопичуються речовини органічного і мінерального походження. При цьому змінюються і її фізичні властивості. Тому воду прийнято називати стічною водою [1].

Сукупність інженерних споруд і санітарно-гігієнічних заходів, призначених для збору, скидання за межі об'єкта обслуговування, очищення стічних вод і скидання у водойму, називається водовідвідною системою. Необхідність будівництва водовідвідної системи завжди продиктована санітарними вимогами і бажанням поліпшити умови проживання [2].

Стан навколишнього середовища та умови проживання населення визначають одну з найбільш гострих соціальних проблем, прямо або побічно зачіпають інтереси кожної людини. Гострота цієї проблеми в значній мірі залежить від стану інженерної інфраструктури, в першу чергу мереж

водопостачання та водовідведення, що грають важливу роль у функціональному життєзабезпеченні населених місць.

Метою даної кваліфікаційної роботи – є проектування водовідвідної мережі в селі Семенівка Зачепилівського району Харківської області, загальною кількістю населення – 375 чол.

Об'єктом проектування є водовідвідна мережа в селі Семенівка Зачепилівського району Харківської області. Предметом проектування є комплекс інженерних рішень з облаштування водовідвідної мережі.

Для виконання поставленої задачі необхідно розглянути наступні питання:

- загальну характеристику об'єкта проектування;
- обґрунтування системи водовідведення;
- визначення розрахункових витрат стічних вод;
- визначення концентрації забруднень суміші побутових і виробничих стічних вод;
- трасування і гідравлічний розрахунок водовідвідної мережі;
- визначення параметрів роботи каналізаційної насосної станції;
- охорона праці;
- охорона навколишнього середовища.

В загальну витрату стічних вод с. Семенівка входять: стічні води від житлових забудов, стічні води від громадських будівель і комунальних підприємств, стічні води від промислових підприємств.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1 Місце положення та коротка характеристика об'єкту проєктування

Семенівка — село в Україні, у Зачепилівському районі Харківської області. Населення становить 375 осіб. Входить до складу Зачепилівської селищної територіальної громади. Село Семенівка знаходиться на правому березі річки Оріль, нижче за течією на відстані 3 км розташоване село Зіньківщина, вище за течією за 6 км – село Сомівка, на протилежному березі річки проходить Канал Дніпро – Донбас [3].



Рис. 1.1 – Місце розташування на географічні координати с. Семенівка Зачепилівського району Харківської області [4].

1.2 Географічне положення і рельєф

За геологічною будовою район розташований на південно-західних схилах Дніпровсько-Донецької западини. Місцевість - хвиляста рівнина, обмежена долинами річок і струмків.

Найвища північна частина території району:

найвища точка над рівнем моря 158 м (за с. Леб'яже в напрямку Краснограда), найнижча точка над рівнем моря близько 73 м (у місці злиття обласного вузла - Харків, Дніпропетровськ, Полтава). Рельєф постійно змінюється як під впливом внутрішніх і зовнішніх сил Землі, так і внаслідок господарської діяльності людини [5].

Зачепилівський район не вирізняється наявністю різномарітних корисних копалин. Практичне значення має розробка будівельних матеріалів (пісок і глина, що видобуваються у відкритих кар'єрах). На території Чернещинської сільської ради ведеться видобування природного газу [5].

1.3 Кліматичні умови

Село Семенівка розташована на північному сході України на території природної зони Лівобережжя України – Лісостепу в басейні річок, що розділяють басейни Дону та Дніпра. Клімат області помірно континентальний. Оскільки протяжність території області із заходу на схід і зміна висот незначна, то кліматичні коливання в області незначні [6].

Середня температура січня $-4...-6^{\circ}\text{C}$, липня $+20...+22^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів становить 400 – 490 мм. Регіон розташований у посушливій, дуже теплій агрокліматичній зоні [7].

Ступінь континентальності зростає з південного заходу на північний схід, що свідчить про більшу амплітуду добових і річних температур. Клімат загалом характеризується відносно холодною зимою з

нестійким сніговим покривом і спекотним літом. Середньорічна температура в цьому регіоні становить 8,4 – 9,8 °С. Найхолодніший місяць січень має середню температуру мінус 2,3 – 4,0 °С, тоді як найтепліший липень має середню температуру плюс 21,4 – 22,4 °С. Абсолютний мінімум температури повітря в районі, зафіксований у січні 1987 року, становить 33,7 °С, абсолютний максимум температури – 40,4 °С був зафіксований у липні 2002 року. Аналіз врахованих у щорічнику даних за наступні 5 років (2006-2010 рр.) показує, що температура повітря в серпні 2010 року повсюдно по області перевищувала абсолютний максимум і в основному досягала 39,6 – 40,5 °С.

Зимовий період у Харківській області триває від 87 до 99 днів - з 27 листопада по 1 грудня, коли спостерігається безперервний перехід середньодобової температури повітря від 0°С до похолодання, і зима починається до 25 лютого - 5 березня, коли спостерігається стійкий перехід середньодобової температури повітря від 0°С до потепління - рання весна.

Вегетаційний період (при середньодобовій температурі повітря 5°С і вище) триває 215-227 днів, починаючи з 26-31 березня і закінчуючи 1-8 листопада. Сумарна плюсова температура повітря вище 5°С за цей період коливалася від 3345°С на заході області до 3650°С на півдні [7].

Активний вегетаційний період сільськогосподарських культур (при середньодобовій температурі повітря 10°С і більше) триває від 174 до 183 діб, з року в рік від 147 до 199 діб, починаючи з 14 числа до 16 квітня і закінчуючи 6 – 14 жовтня. Сумарні плюсові температури повітря вище 10°С за цей період коливалися від 3020°С на заході області до 3360°С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2590°С до 3650°С.

Літній період (із середньодобовою температурою повітря 15°С і вище) триває в області 121-136 днів - з 12-17 травня по 15-25 вересня. Загальна середня плюсова температура повітря понад 15°С за цей період коливалася від 2320°С на заході області до 2725°С на півдні.

Середньорічна кількість опадів по області становить 523 мм, коливається по території від 460 до 607 мм. Річна кількість опадів коливається від 253 до 914 мм. У теплий період року (з квітня по жовтень) випадає 282-386 мм, або 60-68% річної норми опадів. У найбільш посушливі роки вони випадають менше від півтора до двох разів. Кількість опадів менше норми, особливо в поєднанні з високою температурою, обумовлює ґрунтову засуху. Територіальний режим зволоження регіону створює позитивний водний баланс у ґрунті. Але ґрунтова посуха може повторитися, що негативно вплине на ріст сільськогосподарських культур.

Сильна атмосферна посуха (ГТК 0,4-0,6), зазвичай пов'язана з пересиханням ґрунту в період активної вегетації сільськогосподарських культур, буває переважно в 10-15% років, на східному півдні області - в 40% років. У 50-60% років липень і серпень дуже посушливі (ГТК менше 0,7).

Тривала відсутність дощу, що часто спостерігається в періоди активної вегетації, підвищує сухість повітря.

Відносна вологість повітря в теплий період року коливається від 60% навесні до 80% восени, а число днів з відносною вологістю 30% і менше в цей період зазвичай становить 30-44, лише місцями у східній частині області - 18-19 днів.

Середні багаторічні терміни появи перших осінніх заморозків у повітрі в області 5-15 жовтня, останніх весняних заморозків 15-26 квітня. Останній весняний заморозок на землі був зафіксований 21 травня 2002 року та 27 травня 2001 року. Найперші осінні заморозки в повітрі були 19 вересня 1987 року, а на землі – 9 вересня 1991 та 1998 років. Середня тривалість безморозного періоду повітря в цьому регіоні становить 164-188 днів, а поверхні ґрунту - 140-165 днів.

Протягом вегетаційного періоду в регіоні спостерігаються посухи тривалістю 11-23 дні різної інтенсивності.

Інші погодні явища, які можуть завдати шкоди посівам у регіоні протягом вегетаційного періоду, включають град, сильні вітри, сильні дощі та зливи.

Сніг на більшій частині території утворюється в другій декаді грудня і тане у другій-третьій декадах лютого. Загальна тривалість снігового покриву взимку в цілому по області становить 46-79 днів. За даними снігових зйомок середня максимальна висота снігу взимку становить 4-11 см, а максимальна в окремі роки може досягати 30-57 см. В останні десятиліття часто бувають зими без постійного снігового покриву або зовсім без нього.

Середня зимова максимальна глибина промерзання ґрунту в області становить 30-40 см, максимальна глибина промерзання ґрунту, зафіксована в області в 2003 році, становила 84 см.

Середня мінімальна температура ґрунту на глибині 3 см в цій зоні взимку становить $-3,0-5,2^{\circ}\text{C}$. Найнижча температура ґрунту, зафіксована на глибині 3 см, становила $-17,9^{\circ}\text{C}$ у 1994 році.

Зима зазвичай буває з відлигою, а кількість днів у період з грудня по лютий коливається від 45 до 56 днів. Відлиги тривалістю більше 5 днів порушують зимовий спокій рослин і призводять до зниження морозостійкості рослин.

Тривала відлига за наявності снігового покриву підвищує ймовірність його руйнування, в результаті чого на полі утворюється крижана кірка. Кірка товщиною більше 10 мм і небезпечна для культур, виявляється в 10% років (двічі за 20 років) [7].

1.4 Ґрунти і їх характеристика

Ґрунтовний покрив у цьому регіоні формувався в умовах лісостепового клімату, переважно під впливом степової рослинності – різнотравно-типчаково-ковилових степів суглинкові еоллово-заплавні четвертинні відклади легкого, середнього та важкого мінерального складу покривають

більшу частину території області і служать вміщуючими породами для розвитку ґрунтового покриву. Пропорції інших видів породи не важливі.

Основу ґрунтового покриву в цьому районі становлять чорноземи звичайні, які відрізняються як за потужністю гумусового шару, так і за механічним складом – від важкосуглинкових до легких. На його частку припадає близько 74% всієї сільськогосподарської площі. Ґрунт є високородючим і має здатність забезпечувати певну кількість поживних речовин культурам.

Просуваючись з півночі на південь області, звичайні малоґумусні потужні чорноземи змінюються спочатку в центральній частині, потім малоґумусними і, нарешті, на півдні чорноземами. На більшості територій поширені звичайні середньогумусні чорноземи та їх змиті, а іноді і сильнозмиті різновиди. Вони займають широкі вододільні рівнини та схили річкових долин на всьому лівобережжі та в центральній і північній частинах правобережної області. Це найродючіші ґрунти, придатні для розвитку сільськогосподарських культур, які переважно використовуються на орних землях.

Чорнозем лучний, чорнозем лучний і ґрунт лучний широко поширені на прирічкових луках і надзаплавних терасах. Використовуються під ріллю, сіножаті та пасовища [5].

2 ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Система водовідведення – одна з найважливіших частин інфраструктури міст, необхідна для будь якого цивілізованого суспільства. Досвід багатьох десятиліть показує, що водовідвідним системам неможливо знайти альтернативу, хоча часто їм приділяється невелике значення, тому що вони сховані під землею і привертають увагу, лише коли на них виникають аварійні ситуації. При цьому в загальній сумі витрат на весь комплекс структур, призначених для забезпечення життєдіяльності людини, частка витрат на каналізаційні системи дуже велика.

Згідно зі ДБН В.2.5-75:2013 водовідведення населених пунктів слід передбачати по системам: роздільної – повної чи неповної, полу роздільної, а також комбінованою. Вибирається система водовідведення на підставі техніко-економічних розрахунків з урахуванням рельєфу місцевості і санітарно-гігієнічних вимог.

При роздільній системі водовідведення атмосферні опади відводяться по одній мережі труб і каналів, а побутові і забруднені побутові води – по іншій, тобто створюються дві самостійні водовідвідні мережі: дощова і побутова.

Переваги такої системи:

- зниження початкових витрат на будівництво за рахунок розділення термінів початку та закінчення будівництва різних мереж в різний час;
- забезпечення стабільних умов гідравлічного режиму роботи мережі водовідведення завдяки рівномірному наповненню труб самопливної мережі побутовими стічними водами протягом доби.

Недоліки системи :

- скидання у водоймище неочищених дощових вод;
- збільшення обсягу робіт і вартості будівництва через роздільне

укладання мереж для побутових і дощових вод;

- збільшення площ для прокладання мереж;
- ускладнення виробництва робіт на проїздах населеного пункту.

Для сільських населених пунктів характерна неповна роздільна система водовідведення, за якою атмосферні опади відводяться лотками в пониззя місцевості (яри, балки) і там скидаються, а побутові і промислові стічні води по системі трубопроводів відводяться на очисні споруди. Неповна роздільна система застосовується для відводу тільки найбільш забруднених побутових і виробничих стічних вод. Атмосферні опади стікають природним шляхом по кюветам проїздів, відкритих лотках, канавах і тальвегах. Вартість неповної роздільної системи нижче вартості роздільної системи водовідведення. Недоліки неповної системи водовідведення: забруднення водойми дощовими водами і затоплення проїздів і підземних приміщень під час інтенсивних дощів при спокійному рельєфі місцевості. Тому її застосовують в порівняно невеликих населених пунктах. Основними показниками при виборі тієї чи іншої системи водовідведення є капітальні вкладення, річні експлуатаційні витрати, а також собівартість. Вирішальне значення при цьому мають наведені витрати, що враховують капітальні вкладення і експлуатаційні витрати. Однак кінцевий вибір оптимального варіанту не може бути зроблено без урахування санітарно-гігієнічних та рибогосподарських вимог. В нашому випадку приймаємо неповну роздільну систему водовідведення, так як вона є найбільш оптимальною для сільського населеного пункту.

3 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ СТІЧНИХ ВОД

Розрахунковою витратою стічних вод називається максимальна витрата, на яку виконується розрахунок каналізаційної мережі і споруд.

Для розрахунку споруд розраховують середні і максимальні добові, годинні і секундні витрати.

Загальний об'єм стічної рідини знаходиться на основі обліку норми води, що приходить на одного мешканця, а в промисловості – норми води на випуск одиниці продукції.

В загальну витрату стічної води сільського населеного пункту входять

- стічні води від житлових забудов;
- стічні води від громадських будівель і комунальних підприємств;
- стічні води від промислових підприємств.

3.1 Склад водоспоживачів і норми водовідведення

Витрати побутових стічних вод залежать від норми водовідведення та числа жителів, які користуються каналізацією; витрати виробничих стічних вод – від норми водовідведення виробничих вод та кількості продукції.

Нормою водовідведення називаються витрати стічних вод, л/добу, на одного жителя, який користується каналізацією, або кількість стічних вод, м³, на одиницю продукції, яку випускає підприємство. Норма водовідведення для населених пунктів дорівнює нормі водоспоживання може прийматися в межах 125-250 л/добу (ВБН 46/33-25-5-96). Відведення побутових стічних вод від промислових підприємств слід враховувати окремо. При визначенні

норми водовідведення промислових стоків користуються даними технологів, а при визначенні норм водовідведення від окремих будинків та будівель спеціального призначення – нормами проектування внутрішнього водопроводу та каналізації [6].

Основними водоспоживачами об'єкту проектування в селі Семенівка є: населення – 375 осіб; школа – 90 учнів; клуб – 50 осіб; підприємство з первинної переробки молока.

За нормами проектування маємо:

- клуб - $10 \cdot 50 = 5,0 \text{ м}^3/\text{добу}$;
- школа - $15 \cdot 90 = 1,35 \text{ м}^3/\text{добу}$;
- підприємство з первинної переробки молока - $4 \cdot 10 = 40 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Норма водовідведення на одного жителя для с. Семенівка складається з населення двох категорій: 1) будинки обладнані внутрішнім водопроводом, каналізацією і ваннами з місцевими водонагрівачами, норма складає – 210 л/добу (250 жителів); 2) будинки обладнані внутрішнім водопроводом і каналізацією, без ванн, норма – 150 л/добу (125 мешканців) [7].

3.2 Визначення розрахункових витрат стічних вод від житлових і громадських будівель

Визначення витрат житлових стічних вод населених пунктів, житлових і громадських будівель виконується по наведених формулах.

1. Середні витрати:
 - добові, $\text{м}^3/\text{добу}$

$$Q_{\text{сер.доб}} = \frac{n \cdot N}{1000}, \quad (3.1)$$

де N – середнє число жителів;

n – норми водовідведення, на одного жителя, які приймаються в залежності від степені благоустрою районів житлової забудови.

В нашому випадку

$$Q_{\text{сер.доб}} = \frac{210 \cdot 250}{1000} = 52,5 \text{ м}^3/\text{добу};$$

$$Q_{\text{сер.доб}} = \frac{150 \cdot 125}{1000} = 18,75 \text{ м}^3/\text{добу};$$

- годинні, м³/год

$$Q_{\text{сер.год}} = \frac{Q_{\text{сер.доб}}}{24} \quad (3.2)$$

$$Q_{\text{сер.год}} = \frac{52,5}{24} = 2,19 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

$$Q_{\text{сер.год}} = \frac{18,75}{24} = 0,78 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

- секундні (МИТТЄВІ) л/с

$$Q_{\text{сер.с}} = \frac{Q_{\text{сер.год}}}{3,6} \quad (3.3)$$

$$Q_{\text{сер.с}} = \frac{2,19}{3,6} = 0,61 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{сер.с}} = \frac{0,78}{3,6} = 0,22 \text{ л/с.}$$

2. Максимальні витрати:

- добові, м³/добу

$$Q_{\text{max.доб}} = Q_{\text{сер.доб}} \cdot K_{\text{доб}} \quad (3.4)$$

де $K_{\text{доб}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності $K_{\text{доб}} = 1,1 \dots 1,3$.

$$Q_{\text{max.доб}} = 52,5 \cdot 1,2 = 63 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

$$Q_{\text{max.доб}} = 18,75 \cdot 1,2 = 22,5 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

- годинні, $\text{м}^3/\text{ГОД}$

$$Q_{\text{max.год}} = Q_{\text{max.хв}} \cdot 3,6. \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{max.год}} = 1,71 \cdot 3,6 = 6,16 \text{ м}^3/\text{ГОД.}$$

$$Q_{\text{max.год}} = 0,64 \cdot 3,6 = 2,3 \text{ м}^3/\text{ГОД.}$$

- секундні, л/с

$$Q_{\text{max.с}} = k_{\text{ген}} \cdot Q_{\text{с}}, \quad (3.6)$$

де $k_{\text{ген}}$ – загальний коефіцієнт нерівномірності притоку стічних вод, приймають в залежності від середньої секундної витрати стічних вод.

$$Q_{\text{max.с}} = 2,8 \cdot 0,61 = 1,71 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{max.с}} = 2,9 \cdot 0,22 = 0,64 \text{ л/с.}$$

Зосереджені витрати, $\text{м}^3/\text{добу}$, від громадсько-житлових будівель знаходять по формулі

$$Q_{\text{зос}}^{\text{гр}} = \frac{n_{\text{зос}}^1 \cdot N_{\text{жит1}} + n_{\text{зос}}^2 \cdot N_{\text{жит2}} + n_{\text{зос}}^3 \cdot N_{\text{жит3}} + \dots}{1000} \quad (3.7)$$

де $n_{\text{зос}}$ – норми витрати води, л, відповідно на одного відвідувача, на 1 кг сухої білизни, тощо;

N – відповідно середньодобове число відвідувачів, кг сухої білизни і тощо;

$$Q_{\text{зос}} = \frac{10 \cdot 300 + 15 \cdot 90 + 4 \cdot 10}{1000} = 4,39 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

3.3 Визначення розрахункових витрат стрічних вод від виробничих підрозділів

Розрахункові витрати стічних вод виробництва складаються з побутових, виробничих, душових.

Питомий стік технічної води з промислових підприємств розраховується за формулою:

$$Q_{\text{сер,доб}}^{\text{поб}} = \frac{(25 \cdot N_1 + 60 \cdot N_2)}{1000} \quad (3.8)$$

$$q_{\text{тах.хв}}^{\text{поб}} = \frac{(25 \cdot N_3 \cdot K_h + 60 \cdot N_4 \cdot K_h)}{T \cdot 3600} \quad (3.9)$$

$$q_{\text{тах.год}}^{\text{поб}} = \frac{(25 \cdot N_3 \cdot K_h + 60 \cdot N_4 \cdot K_h)}{T \cdot 1000} \quad (3.10)$$

де N_1, N_2 – число працюючих в добу при нормі водовідведення відповідно 25 і 60 на одного чоловіка

N_3, N_4 – число працюючих в зміну з максимальним числом

робітників при нормі водовідведення відповідно 25 і 60 л
/год на одного чоловіка

K_n – коефіцієнт часової нерівномірності водовідведення;

T – кількість годин в зміні.

Витрати стічних вод від душових для працюючих, м³/добу

$$Q_{\text{сер.доб}}^{\text{д}} = \frac{(25 \cdot N_5 + 60 \cdot N_6)}{1000} \quad (3.11)$$

$$q_{\text{max.доб}}^{\text{д}} = \frac{(25 \cdot N_7 + 60 \cdot N_8)}{45 \cdot 60} \quad (3.12)$$

де

N_5, N_6 – число працюючих в добу, використовуючих душ з витратою 25 і 60 л води на 1 чоловіка;

N_7, N_8 – число працюючих в зміні з максимальним числом працюючих, використовуючих душ при нормі 25 і 60 л води на 1 чоловіка.

Тривалість використання душу складає 45 хвилин після закінчення зміни.

Розрахункові витрати промислових вод, м³/год, м³/добу, л/с, визначають за формулами

$$Q_{\text{сер.доб}}^{\text{пр}} = q_{\text{пр}} \cdot M \quad (3.13)$$

$$Q_{\text{max.год}}^{\text{пр}} = q_{\text{пр}} \cdot \frac{M_1}{T} \quad (3.14)$$

$$q_{\text{max.с}}^{\text{пр}} = \frac{M_1 \cdot q_{\text{пр}}}{T \cdot 3,6} \quad (3.15)$$

де,

M, M_1 – кількість продукції, випущеної в добу і за зміну з максимальним

виробітком;

$q_{пр}$ – норма водовідведення на одиницю випущеної продукції.

В нашому випадку

Категорія виробництва – холодне тому норма 25 л/чол., і 60 л/чол

$$Q_{сер.доб}^{жит} = \frac{25(21+15)}{1000} = 0,9 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

$$Q_{таx.год}^{жит} = \frac{25(21+15) \cdot 2,5}{8 \cdot 1000} = 0,7 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$Q_{сер.доб}^{молоко} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ м}^3/\text{доб}$$

$$q_{таx с}^{душ} = \frac{(25 \cdot 8 + 60 \cdot 11)}{45 \cdot 60} = 1,05 \text{ л/сек}$$

$$Q_{таx год}^{молоко} = \frac{4 \cdot 2}{8} = 1 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$q_{таx с}^{молоко} = \frac{(4 \cdot 2)}{(8 \cdot 3,6)} = 0,3 \text{ л/сек}$$

$$Q_{сер.доб}^{душ} = \frac{25 \cdot 15 + 60 \cdot 21}{1000} = 1,63 \text{ м}^3/\text{доб}$$

$$q_{таx.сек}^{жит} = \frac{25 (21 + 15) \cdot 2,5}{8 \cdot 3600} = 0,07 \text{ л/сек}$$

3.4 Режим надходження стічних вод

Тип надходження стічних вод на очисні споруди визначається шляхом складання орієнтовного графіка надходження населення та господарського

споживання з населеного пункту. Також ці дані повинні бути в наявності при розрахунку місткості збірних ємностей насосної станції та визначенні режиму роботи насосів. Орієнтовно притік стічних вод по годинах доби від житлової забудови можна визначити по даним табл. 3.1.

Приймаємо, що споживання стічної води з виробництва є постійним протягом зміни. Тобто 12,5% від кожної години зміни (якщо тривалість зміни 8 годин) [8].

Середньодобова витрата стічних вод від житлових, громадських будівель і промислових об'єктів наводиться в таблиці по годинах доби. 3.1. На основі таблиці 3.4 будуються графік притоку стічних вод на очисні споруди (рис. 3.1).

Таблиця 3.1 – Сумарна таблиця притоку стічних вод від населеного пункту, суспільних будівель та промислових підприємств

Години доби	Від житлової забудови		Суспільні будівлі		Води від промислового підприємства					Загальна витрата від підприємства	Сумарна витрата
					побутові		виробничі		душові		
	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	м ³	м ³	
0-1	1	2,96	1	0,21						0,00	3,17
1-2	1	2,96	1	0,21						0,00	3,17
2-3	1	2,96	1	0,21						0,00	3,17
3-4	1	2,96	1	0,21						0,00	3,17
4-5	2,9	8,59	2,9	0,60						0,00	9,19
5-6	5,6	16,58	5,6	1,16						0,00	17,74
6-7	5	14,81	5	1,03						0,00	15,84
7-8	8	23,69	8	1,65	12,5	0,20	12,5	6,88		7,08	32,42
8-9	8,2	24,28	8,2	1,69	7,5	0,12	12,5	6,88		7,00	32,97
9-10	7	20,73	7	1,45	7,5	0,12	12,5	6,88		7,00	29,17
10-11	7	20,73	7	1,45	7,5	0,12	12,5	6,88		7,00	29,17
11-12	5,3	15,69	5,3	1,10	18,8	0,30	12,5	6,88		7,18	23,96
12-13	5	14,81	5	1,03	7,5	0,12	12,5	6,88		7,00	22,83
13-14	4,2	12,44	4,2	0,87	7,5	0,12	12,5	6,88		7,00	20,30
14-15	5	14,81	5	1,03	31,2	0,50	12,5	6,88		7,37	23,21
15-16	6,1	18,06	6,1	1,26					1,9	1,90	21,22
16-17	6,5	19,25	6,5	1,34						0,00	20,59
17-18	5,5	16,29	5,5	1,14						0,00	17,42
18-19	4,8	14,21	4,8	0,99						0,00	15,20
19-20	4,5	13,32	4,5	0,93						0,00	14,25
20-21	1,8	5,33	1,8	0,37						0,00	5,70
21-22	1,3	3,85	1,3	0,27						0,00	4,12
22-23	1,3	3,85	1,3	0,27						0,00	4,12
23-24	1	2,96	1	0,21						0,00	3,17
Всього	100	296,1	100	20,7	100	1,6	100	55	1,9	58,50	375,27



Рис. 3.1. Графік притоку стічних вод

4 ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНЬ СУМІШІ ПОБУТОВИХ І ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД

4.1 Розрахунок концентрації забруднень стічних вод за завислими речовинами та за БСК_{пов}

Визначення концентрації забруднень в стічних водах – це відношення маси забруднень до об'єму води (мг/л, г/м³).

Маса домішок в стічних водах може бути різна в залежності від характеру їх утворення. Для побутових стічних вод маса забруднень, визначена на одного чоловіка в добу, залишається більш менш постійна. Концентрацію забруднень визначають хімічними аналізами. Однак побутові стічні води міських каналізацій в більшості випадків мають ту чи іншу домішку промислових вод, які мають вплив на якісний склад стічних вод.

В господарсько-побутових стічних водах, г/м³.

$$C_{\text{поб}} = \frac{\alpha \cdot 1000}{n} \quad (4.1)$$

де α – кількість завислих речовин на одного мешканця, $\alpha = 65$ г/доб;

n – норма водовідведення середньодобова, л/дїб на одного мешканця.

В нашому випадку

$$C_{\text{поб}} = \frac{65 \cdot 1000}{150} = 433,3 \text{ г/м}^3;$$

$$C_{\text{поб}} = \frac{65 \cdot 1000}{210} = 309,5 \text{ г/м}^3;$$

В суміші побутових і підприємницьких стічних вод, г/м³

$$C_{\text{сум}} = \frac{C_{\text{поб}} \cdot Q_{\text{сер.доб.}} + C_{\text{пер.с.}} \cdot Q_{\text{пр.с.}}}{Q_{\text{сер.доб.}} + Q_{\text{пр.с.}}}, \quad (4.2)$$

де $Q_{\text{сер.доб.}}, Q_{\text{пр.с.}}$ – середні добові витрати відповідно побутових і підприємницьких стічних вод, м³/доб.

Для підприємства з первинної переробки молока завислі речовини складають 1500 мг/л, а БСК_{пов} – 2400 мг/л;

Отримаємо

$$Q_{\text{пр.с.}} = 40 + 15 + 1,9 = 56,9 \text{ м}^3/\text{доб}$$

$$C_{\text{сум.мас.}} = \frac{433,3 \cdot 73,5 + 309,5 \cdot 222,6 + 1500 \cdot 56,9}{73,5 + 222,6 + 56,9} = 527,2 \text{ г/м}^3$$

Концентрація забруднень по БСК_{пов}, в господарсько-побутових стічних водах, г/м³.

$$L_{\text{поб}} = \frac{\alpha' \cdot 1000}{n}$$

де, БСК_{пов} (біологічна потреба в кисні) освітленої рідини $a = 75$ г/доб.

$$L_{\text{поб}} = \frac{75 \cdot 1000}{150} = 500 \text{ г/м}^3,$$

В суміші побутових і підприємницьких стічних вод, г/м³

$$L_{\text{заг}} = \frac{L_{\text{поб}} \cdot Q_{\text{сер.доб.}} + L_{\text{пр.с.}} \cdot Q_{\text{пр.с.}}}{Q_{\text{сер.доб.}} + Q_{\text{пр.с.}}} \quad (4.4)$$

$$L_{\text{заг}} = \frac{500 \cdot 73,5 + 357,1 \cdot 222,6 + 2400 \cdot 56,9 + 1650 \cdot 56,9}{73,5 + 222,6 + 56,9} = 982,1 \text{ г/м}^3$$

5 ТРАСУВАННЯ І ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ВОДОВІДВІДНОЇ МЕРЕЖІ

Під трасуванням каналізаційної мережі означає розміщення вуличних колекторів на плані населеного пункту.

Основним завданням при розвитку мережі є відведення стічних вод з якомога більшої площі території самопливом по трубах і колекторах.

Безпосередньо перед трасуванням територію прокладання каналу розбивається на басейни і визначаються місця розташування очисних споруд і місць скидання стічних вод. Водозбірні мережі визначаються проектами топографічного рельєфу та вертикального планування. Водозбірні мережі зазвичай збігаються з лініями вододілу. Місце розташування очисних споруд вибрано під населеним пунктом, нижче за течією русла, з санітарно-захисною зоною до межі житлової забудови. [9].

Трасування мережі залежить від значного числа факторів. Так, при трасуванні каналізаційної мережі необхідно врахувати:

- а) рельєф місцевості для зменшення заглиблення труб і можливості відводу стічних вод самопливом;
- б) місця розташування очисних споруд;
- в) намічене місце випуску стічної рідини у водоймище;
- г) прийняту систему каналізації;
- д) характер забудови кварталів;
- е) черговість будівництва.

Каналізаційні мережі в середині басейну трасують від вододілів до тальвегів. Як правило, вуличні колектори проектують перпендикулярно до горизонталей місцевості в напрямку понижених місць басейну. Головні колектори найчастіше спрямовують вздовж берегів річок. По головному колектору стічна рідина відводиться по мережі населеного пункту.

Трасування вуличних каналізаційних мереж може бути здійснено за трьома основними схемами.

Гідравлічний розрахунок каналізаційної мережі заключається в визначенні діаметрів труб для розрахункових максимальних секундних витрат стічних вод, похилів, втрат напору, швидкості течії і ступеня наповнення.

При розрахунку мережі допускається, що розрахункова витрата стічних вод поступає на початок розрахункової ділянки, а режим руху рідини в розрахункових ділянках мережі рівномірний.

5.1 Обґрунтування схеми

Схемою каналізації називають технічно і економічно обґрунтоване проектне рішення прийнятої системи каналізації з обліком місцевих умов і перспективного розвитку об'єкту каналізації.

Схеми каналізації розробляють для різних прийнятих систем з обліку місцевих умов і перспектив народногосподарського розвитку даного об'єкта або району з ціллю досягнення найбільш ефективних і комплексних рішень. При цьому необхідно враховувати існуючі споруди каналізації і можливість їх використання.

Кожна система каналізації може бути виконана різними технічними прийомами при трасуванні мережі і колекторів, визначення глибини їх залягання, кількості насосних станцій, числа і розташування очисних споруд і т.д.

Схеми каналізації мережі міста, населених пунктів або промислових підприємств залежать від рельєфу місцевості, ґрунтових умов, місця розташування очисних станцій, концентрації і різноманітності забруднень стічних вод, а також планувальні фактори і інші умови.

В зв'язку великої різноманітності місцевих умов дати будь які типові схеми каналізаційної мережі важко.

При розробці будь-якої схеми каналізації повинно враховуватись:

а) кількість і концентрація стічних вод всіх категорій як першу чергу будівництва, так і на розрахункові строки розвитку обслуговуючого каналізацією району;

б) можливість зменшення кількості і концентрації забруднених промислових стічних вод за рахунок використання раціональних технологічних процесів, часткового або повного водообороту і повторного використання очищення промислових і стічних вод в системах промислового водозабезпечення на тому або на сусідніх промислових підприємствах;

в) доцільність видалення і використання цінних домішок, що знаходяться в промислових стічних водах;

г) доцільність сумісної очистки побутових і промислових забруднених вод, а також сумісного відведення і використання незабруднених промислових стічних вод;

д) можливість повного або часткового об'єднання мереж для побутових, промислових і атмосферних стічних вод;

е) орієнтований прогноз якості води в містах водовикористання і водопотреби з обліком скиду очисних і дощових стічних вод від всіх розташованих вище об'єктів.

На першому етапі будівництва каналізації, якщо обсяг стічних вод невеликий і немає жорстких вимог до їх очищення, колектор каналізаційного басейну встановлюється по найкоротшому напрямку перпендикулярно водоймі, якщо рельєф місцевості не перешкоджає цьому. Така схема каналізації мережі називається вертикальною. Ця схема в даний час використовується в районах з чітко вираженими ухилами до водойм для видалення з атмосфери незабруднених промислових стоків.

Якщо колектори окремих басейнів вертикальної схеми перехоплюють магістральним колектором, що йде паралельно водоймі, то такі схеми каналізаційних мереж називають перетинаючою. Рекомендується

спробувати плани перетину на ділянках з чітко визначеними схилами до річки, щоб видалити всі категорії стічних вод [12].

Ця територія, що складається з кількох окремих терас із великими перепадами висот, може бути розділена на зони (пояси) та каналізована окремо одіна від одної. Такий план каналізаційної мережі називається поясною або зоною. Стічні води з верхньої зони можуть надходити до очисних споруд, тоді як лише стічні води з нижньої зони в основному перекачуються до очисних споруд або колекторів у верхній зоні, таким чином зменшуючи експлуатаційні витрати. Також існує схема – радіальна або децентралізована. Така схема має декілька очисних станцій» [12].

Каналізаційні мережі промислових підприємств аналогічна системі каналізації населених пунктів. Однак, якщо промислові стічні води мають різний склад і ступінь забруднення, можливо, більш доцільним буде встановлення кількох незалежних каналізаційних мереж у промислових зонах.

У виробничо-побутові мережі потрапляють усі побутові та забруднені промислові стоки з сіл та підприємств. Вода з цієї мережі повинна бути очищена на загальних очисних спорудах перед скиданням у водойми.

На схему водовідведення села, міста, промислового підприємства, районну або промислового комплексу наносяться проектні споруди системи: водовідвідні мережі, насосні станції і напірні трубопроводи, ОС і випуски води в водоймище. План дренажу залежить від дренажної системи, положення водойми по відношенню до об'єкта водопостачання, топографічних, геологічних, гідрогеологічних і кліматичних умов. На схему водовідведення впливають санітарні вимоги, сучасний рівень розвитку будівельної техніки, черговість будівництва і багато іншого.

Різноманітні фактори, що впливають на концепцію дренажу, породжують численні варіанти конструкції, однаково важливі з гігієнічної та технічної точки зору. Концепції водовідведення слід вибирати, виходячи з економічно еквівалентних варіантів. Остаточний варіант плану можна

підібрати тільки після розгляду всіх аспектів конструкції кожного елемента водовідвідної системи. Далі викладаються загальні вказівки по проектуванню схем водовідведення.

Очисні споруди, пов'язані з обслуговуючими спорудами, зазвичай розташовані нижче за течією або в інших водоймах. Випуск очищеної води в резервуар усуває забруднення в межах міста чи промисловості. Якщо переважні вітри дують від очисних споруд до обслуговуючого об'єкту, то вони повинні розташовуватися на великій відстані від обслуговуючого об'єкту.

Локальна очисна споруда, де вода потім рециркулює або змішується з іншими водними потоками, зазвичай розташована поруч з цехом або виробництвом. Водночас буде зменшено довжину трубопроводів для транспортування води.

Водовідвідні мережі (самопливні труби) є ключовим компонентом будь-якої системи. Така схема певною мірою визначається місцем розташування очисної споруди. Трасування трубопроводів здійснюється в відповідності з рельєфом місцевості. Обслуговуюча споруда розділена на кілька басейнів, з яких вода направляється на очисні споруди через колектори басейна і головний колектор.

Відповідно до рельєфу місцевості насосні станції розташовані в низинних містах. Кількість насосних станцій в системі також залежить від виду виконуваних робіт. Широко поширений спосіб будівництва - відкритий (за рахунок розробки траншей) дозволяє прокладати трубопроводи глибиною не більше 6-8 м. Тому при досягненні цієї глибини необхідно проектувати насосні станції. В схемах великих об'єктів число насосних станцій може досягати 10-12. Глибина не є критичною при конструкції закритого (щитового) трубопроводу. Водовідвідні системи з глибокими колекторами мають мінімальну кількість насосних станцій (одну або дві). Слід мати на увазі, що вартість закритого будівництва в рази вище, ніж відкритого.

При проектуванні схеми водовідвідної мережі необхідно:

а) скоротити число перетинів трубопроводів водовідвідної мережі з автомобільними і залізничними дорогами, а також з природними перешкодами (річками, суходолами, ярами і ін.);

б) здійснювати трасування трубопроводів по проїздах з меншим насиченням іншими інженерними комунікаціями (трубопроводами, кабелями, залізничними шляхами і ін.)

в) уникати трасування трубопроводів в місцях з високим рівнем підземних вод і ін.

5.2 Визначення розрахункових витрат по ділянках мережі

Гідравлічний розрахунок мережі виконується на схемі мережі. Креслиться безмасштабна схема, на якій проводять гідравлічний розрахунок.

В розрахункових вузлах виписують їх номери і відмітки поверхні землі, а між ними – довжини ділянок, похили поверхні землі і розрахункові витрати стічних вод.

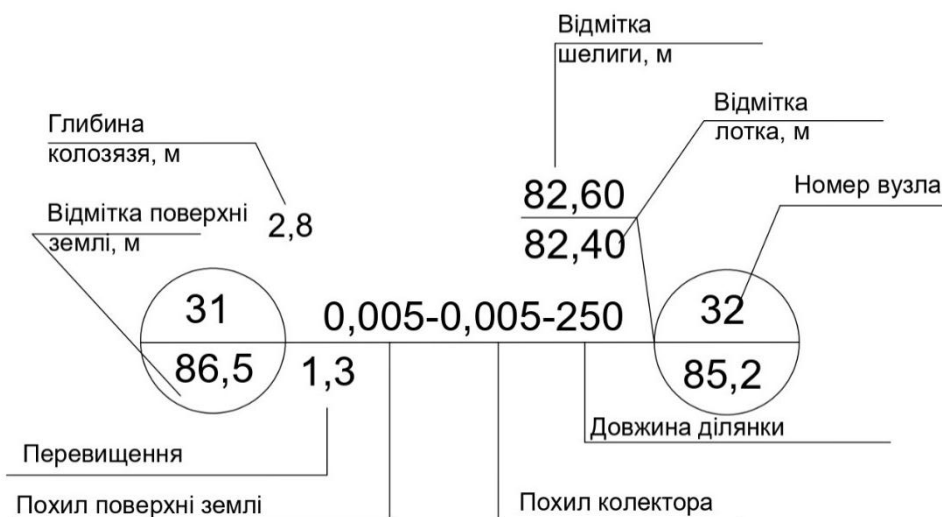


Рис. 5.1 – Ключ до гідравлічного розрахунку

Гідравлічний розрахунок каналізаційних самопливних трубопроводів слід виконувати на розрахункову максимальну секундну витрату стічних вод.

Максиміальна секундна витрата населення на розрахункових ділянках мережі визначається за формулою

$$q_{max.c} = q_{сер.с.} \cdot k_{gen.max} \quad (5.1)$$

Середня секундна ($q_{сер.с.}$) витрата для кожної розрахункової ділянки мережі визначають як суму наступних витрат:

- шляхової ($q_{сер.с.}$), що надходить в розрахункову ділянку від кварталів житлової забудови, розташованої по довжині ділянки;
- транзитної ($q_{тр.}$), що надходить в верхню точку розрахункової ділянки від вищч прилеглих кварталів;
- бокової ($q_{бок.}$) поступаючої від приєднаних бокових ліній.

Одиничну середню секундну витрату на ділянці зручніше розраховувати через модуль стоку - витрату з одиниці площі житлових кварталів, л/(с·га)

$$Q_0 = \frac{q_{сер.с.} \cdot c}{\sum L} \quad (5.2)$$

Гідравлічний розрахунок мережі заключається в визначенні діаметрів, похилів, швидкостей і наповнення по відомим розрахунковим витратами.

Ділянки мережі з витратами менше л/с називають безозрахунковими. Вони влаштовуються з труб діаметром – 150-200 мм. При їх розрахунку наповнення і швидкість не визначають, а похили труб приймають не менше 0,007-0,005. Якщо похил поверхні землі більше цих значень, то труби прокладають паралельно поверхні землі.

З'єднання труб в колодязях:

- по рівнях води – при малих, нульових похилах поверхні землі відносно напрямку руху води в колекторі;
- по шелигам – при великих похилах поверхні землі.

При гідравлічному розрахунку вуличних мереж, допускається з декількох розрахункових ділянок і колекторів швидкість руху води повинна весь час збільшуватися, однак при переході профілю мережі з великого

похила на менший вона може бути менше, ніж в верхньому. В цьому випадку, щоб уникнути підпору в ділянці з меншою швидкістю, в колодязі, де міняється похил, слід робити перепад тобто знижувати рівень води.

Розрахункова швидкість бокових колекторів не повинна перевищувати розрахункової швидкості основного колектора.

Гідравлічний розрахунок приведений на рис. 5.2.

Дані по визначенню розрахункових витрат на ділянках мережі зводимо в табл. 5.1

Номери ділянок мережі	Довжина ділянки, м	Середні секундні витрати, л/с				Загальний коефіцієнт нерівномірності $K_{gen.max}$	Максимальна секундна витрата, q_{max} , л/с	Зосереджена витрата q_{zos} , л/с	Загальна розрахункова витрата $q_{max} + q_{zos}$, л/с
		Шляхова, $q_{шл}$	Бокова, $q_{бок}$	Транзитна, $q_{тр}$	Загальна, $q_{заг} = q_{шл} + q_{бок} + q_{тр}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8-9	180	0,06			0,06	2,5	0,15		0,15
9-10	150	0,05	0,06		0,11	2,5	0,27		0,27
10-18	200	0,06	0,11		0,17	2,5	0,42	0,43	0,85
18-19	150	0,05	0,17		0,22	2,5	0,55	0,43	0,98
19-20	220	0,07			0,07	2,5	0,18		0,18
20-21	220	0,07		0,07	0,15	2,5	0,36		0,36
21-24	235	0,08	0,15	0,22	0,44	2,5	1,10	0,43	1,53
24-25	200	0,07	0,44		0,51	2,5	1,27	0,43	1,70
20-22	250	0,12		0,51	0,62	2,5	1,56	0,43	1,99
22-23	150	0,05			0,05	2,5	0,12		0,12
23-17	230	0,08		0,05	0,13	2,5	0,31		0,31
26-27	350	0,12	0,13	0,62	0,86	2,5	2,16	0,43	2,59
27-28	230	0,08			0,08	2,5	0,19	0,07	0,26
1-2	200	0,07	0,08	0,86	1,01	2,5	2,52	0,5	3,02
2-3	180	0,06		1,01	1,07	2,5	2,66	0,5	3,16
3-11	170	0,06		1,07	1,12	2,5	2,81	0,5	3,31
11-12	320	0,11			0,11	2,5	0,26		0,26
4-5	240	0,07		0,11	0,19	2,5	0,46		0,46
6-5	235	0,08			0,08	2,5	0,19		0,19
5-7	250	0,08	0,08	0,19	0,35	2,5	0,86		0,86
7-13	250	0,08		0,35	0,43	2,5	1,07		1,07
13-15	280	0,09			0,09	2,5	0,23		0,23
15-18	160	0,05	0,09	0,43	0,57	2,5	1,43		1,43
13-14	155	0,05		0,57	0,62	2,5	1,56		1,56

14-16	150	0,05		0,62	0,67	2,5	1,69		1,69
16-17	400	0,13			0,13	2,5	0,33		0,33
12-15	500	0,25			0,14	2,5	0,68		0,68
25-28	150	0,19		0,54	0,12	2,5	0,68		0,78
17-КНС	270	0,09	0,67	0,13	0,90	2,5	2,24		2,24

5.3 Висотне погодження труб у колодязях

При проектуванні водовідвідних мереж розрізняють мінімальну, максимальну і початкову глибину закладання мережі.

Мінімальна глибина закладання труб при діаметрі труб до 500 мм на 0,3 менше глибини промерзання ґрунту в даному регіоні, в моєму випадку глибина промерзання 1,5 м, тобто мінімальна глибина закладання ґрунту складе 1,2 м.

Найбільша глибина самопливної каналізаційної мережі допускається 7 м. При заглиблені колектора більш ніж на 7 м на дорозі слід проектувати насосну станцію перекачки і подавати стічну воду в перший мінімально заглиблений, початковий оглядовий колодязь нової самопливної ділянки колектора, в моєму випадку у селі Семенівка приймаємо одну насосну станцію.

Висотне проектування водовідвідної мережі передбачає забезпечення найкращих гідравлічних умов її роботи, а також надійність і довговічність.

Ухил трубопроводу повинен забезпечувати властивість швидкості автоматичного очищення на розрахунковій ділянці, а ухил не повинен бути нижче мінімального значення.

Глибина місцевості збільшується від початку до кінця мережі, коли нахил поверхні дорівнює або близький до розрахованого нахилу трубопроводу, наприклад, коли нахил місцевості відсутній або коли місцевість має зворотний нахил.

Тому доцільно розрахунковий похил трубопроводу назначати ближче до мінімального (0,007), забезпечуючого режим самоочісних швидкостей [15].

Спосіб з'єднання труб в колодязі по висоті (за рівнями води або по шелигами труб) приймається у залежності від відміток рівня води, щоб не допустити підпору у вищележачих ділянках мережі.

5.4 Вибір матеріалу труб

Труби підбираються на основі техніко-економічних розрахунків з урахуванням умов використання, гідравлічних параметрів, будівельно-монтажних робіт. Трубопроводи і колектори зовнішньої мережі прокладаються в різних гідрогеологічних умовах, на різних глибинах, працюють в самопливному і напірному режимах, мають досить тривалий термін служби, надійні в експлуатації, а їх конструкція повинна бути економічною і промисловою. Це досягається за рахунок правильного підбору матеріалів труб, оформлення стикових з'єднань і ефективної теплоізоляції [18].

Самопливні трубопроводи водовідвідних мереж знаходяться під дією зовнішнього навантаження, яке може бути постійним і тимчасовим. Постійні навантаження обумовлені вагою ґрунту, розташованого над трубопроводом, і залежать від його виду і глибини закладання труб. Тимчасові навантаження звичайно виникають від транспорту який рухається по поверхні землі, і залежать від виду транспорту, властивостей ґрунту і глибини залягання трубопроводу .

Економічні вимоги заключаються в забезпеченні мінімальної вартості матеріалів і витрати мінімальної кількості недефіцитних матеріалів на виготовлення труб і колекторів.

До конструкції зовнішніх мереж пред'являють наступні вимоги:

- міцність – труби і стикові з'єднання без деформацій повинні сприймати тиск насипного ґрунту, навантаження від рухомого транспорту, а також внутрішній тиск води;

- водонепроіникність (герметичність) – через стінки труб і стикові з'єднання не повинні вступати в мережу ґрунтових вод (інфільтрація) і просочуватись в мережі вода (ексфільтрація) понад встановлених нормативів;
- гладка внутрішня поверхня необхідна для зменшення опору при русі води.

Сталеві труби застосовують у тих випадках, коли тиск у мережі 10 МПа і вище. Трубопроводи з сталевих труб необхідно покривати зовні антикорозійною ізоляцією.

При проєктуванні і будівництві самопливних водовідвідних мереж діаметром до 350 мм зазвичай застосовують керамічні каналізаційні та азбестоцементні безнапірні труби.

При діаметрах 400 мм і вище використовують залізобетонні та беітонні труби.

При проєктуванні і будівництві напірних водовідвідних ліній діаметром до 500 мм включно і робочим тиском не більше 1,5 МПа застосовують азбестоцементні труби, при діаметрах понад 500 мм – залізобетонні напірні труби.

При робочому тиску до 3 МПа і вище використовують чавунні напірні труби.

Напірні поліетиленові труби виготовляють за ДСТУ Б В.2.7-151:2008 з поліетилену високого (ПВТ) і низького (ПНТ) тиску з полівінілхлориду (вініпласта); вони розраховані на транспортування води температурою до 30°C. Поліетиленові труби випускають діаметром до 1200 мм. Товщина стінки труби при збільшенні її діаметру від 150 до 1200 мм зростає від 10 до 25 мм. Поліетиленові труби випускають чотирьох типів в залежності від максимально допустимого тиску транспортування води при температурі 20°C (термін служби до 50 років): Л-легкий, 0,25 МПа; СЛ – середньо легкий, 0,4 МПа; С – середній, 0,6 МПа; Т – важкий, 1,0 МПа.

Термін служби поліетиленових труб сильно залежить від умов експлуатації, особливо тиску і температури. Тому збільшення номінальної

температури і тиску в 1,5 рази знижує термін служби поліетиленових труб в 5 разів. Труби випускають довжиною 6,8,10 і 12 м з відхиленнями по довжині не більше 50 мм. Колір труб – чорний. Труби слід зберігати в горизонтальному положенні на стелажах висотою не більше 2 м. Умови зберігання повинні виключати можливість механічного пошкодження труб і дії на них прямих сонячних променів» [18].

Перевагами поліетиленових труб є корозійна стійкість, гідравлічна гладкість внутрішніх стінок, простота механічної обробки і зварного з'єднання. Основними недоліками цих труб крім зазначених є великий коефіцієнт лінійного розширення і мала опірність роздавлення.

При плануванні зовнішніх мереж необхідно визначати діаметри труб з різних матеріалів в суворій відповідності з прийнятими стандартами або масштабами промислових розробок.

Викладеним вимогам в більшій мірі задовольняють пластмасові труби і колектори, тому приймаємо пластмасові труби (ПЕ/SDR26 ДСТУ В.2.5-32:2007) діаметром 200 мм.

5.5 Споруди на водовідвідній мережі

Оглядові колодязі влаштовують на початку і в кінці дренажного каналу, на кутах планових кривих, на переходах від одного діаметра до іншого і через кожні 200-400 м по довжині дренажного каналу. Для забезпечення доступу до трубопроводу та його моніторингу та огляду в дренажній мережі розміщуються різноманітні робочі технологічні колодязі.

Для труб діаметром 300 мм і менше необхідно використовувати колодязь діаметром 1,0 м, для труб діаметром 400-500 мм використовувати колодязь діаметром 1,5 м., діаметр - 2,0 м, кільця залізобетонні шириною 50 см і 100 см. [16].

Глибина колодязя регламентується глибиною закладання дрен і колектора. Колодязі облаштовуються ходовими скобами і при необхідності

водомірними засобами. Дно колодязя повинно бути на 10...20 см нижче виходячи з колодязя труби.

В залежності від місця розташування колодязі називаються поворотними, вузловими і лінійними. Між оглядовими колодязями трубопроводи укладаються строго прямолінійно.

Колодязі представляють собою камери, розташовані над трубопроводами. На самопливних трубопроводах в межах колодязів трубопроводи переходять в відкриті лотки. В випадку забруднення трубопроводів колодязі на вище розташованих ділянках можуть підтоплюватися. Тому їх інколи називають мокрими, на відміну від сухих, які влаштовуються на напірних трубопроводах.

Оглядові колодязі складаються з наступних основних елементів: робочої камери і горловини, перехідної частини між ними, основи і люка з кришкою на горловиною (на рівні поверхні землі). В плані колодязі можуть виконуватися круглими, прямокутними або полігональними.

Важлива частина колодязя – основа. Вона складається із гравійної або бетонної підготовки, бетонної або залізобетонної плити і бетонного набивного лотка. Загальна висота лотка повинна бути не меншою діаметра великої труби. З обох сторін лотка створюються полки (берми), ширина яких повинна бути не меншою 0,2 м. Берми служать площадками, на яких можуть стояти працівники під часу спуску в колодязь і виконання експлуатаційних операцій.

Вартість будівництва колодязів складає до 25% від вартості водовідвідної мережі, тому їх влаштування і зниження їх вартості слід виділяти особливу увагу.

Промивні колодязі споруджуються в початкових ділянках водовідвідної мережі, де через недостатні швидкості руху стічних вод можливо осідання відкладень. Вони служать для періодичного промивання мережі з метою видалення відкладень.

Перепадні колодязі призначені для гасіння неприпустимих швидкостей течії в колекторі, а також з метою включення перетинів з підземними спорудами. На трубопроводах діаметром до 600 мм перепади висотою до 0,5 допускається влаштовувати без пристрою перепадного колодязя – шляхом плавного зливу в оглядовому колодязі.

На водовідвідних мережах перепадні колодязі влаштовують в наступних випадках:

- у місцях бічного приєднання мереж до більш глибоко закладеним колекторам;
- на колекторах, розташованих по крутих схилах місцевості, коли швидкості руху стічних вод близькі до максимально допустимих;
- при переїтині колектора неглибокого закладення з підземними спорудами і комунікаціями;
- при затоплених випусках, в останньому перед водоймою колодязів.

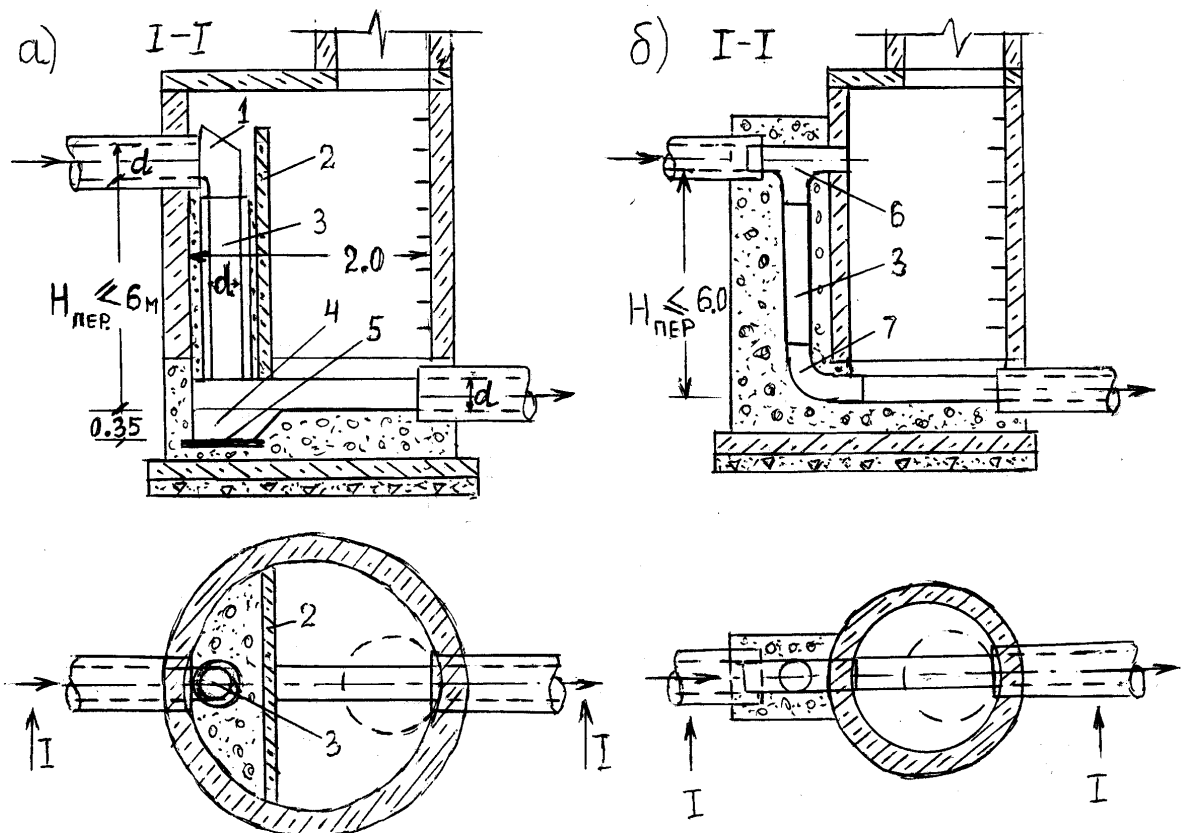


Рис. 5.2 – Схема перепадного колодзя

Перепадні колодзяі споруджують із цегли або залізобетону. При наявності ґрунтових вод зовнішня поверхня на $0,5$ м вище рівня покривається гідроізоляцією. На запроєктованій каналізаційній мережі влаштовують такі колодзяі: лінійні 40 шт.; промивні – 25 шт., вузлові – 18 шт., поворотні 24 шт., перепадні – 7 шт. Конструкція перепадного колодзя наведена на рис. 5.2.

6 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ

6.1 Визначення об'єму приймального резервуару

Каналізаційну насосну станцію (КНС) споруджуємо у вузлі 17 оскільки рельєф місцевості не задовольняє відведення стічних вод самопливом до місця очищення.

Технологічний процес перекачування стічної рідини складається із послідовних операцій: звільнення стічної рідини від плаваючого сміття, яке може викликати засмічення насосів, при перекачуванні. Тобто технологічний процес потребує двох приміщень: приймального резервуару та машинного зала.

Для визначення необхідної площі машинного залу необхідно знати число та типорозмір насосів, які мають встановити на КНС. Необхідну подачу насосу встановлюємо за максимальним годинним притоком стічних вод .

В нашому випадку отримаємо $Q_H = 92,81 \text{ м}^3/\text{год} = 25,06 \text{ л/с}$.

Для підбору насоса за каталогом необхідно знати напір насосу, який визначаємо за формулою

$$H_H = H_{\text{геод}} + 5 \dots 7 \text{ м} \quad (6.1)$$

де, $H_{\text{геод}}$ - геодезична висота підйому рідини, м.

Місткість приймального резервуару визначаємо згідно вимог ДСТУ (мінімальна місткість приймального резервуару має бути не менше 5...7 хвилин подачі насоса).

Стічна рідина надходить до резервуару по самопливному колектору, при цьому сміття, що міститься в стічних водах, затримуються в контейнері з

решітками, що встановлюються в приймальному резервуарі нижче підвідного колектора.

Дно приймального резервуару обладнане пристроєм для підняття осаду. Для змиву осаду зі стінок та дна резервуара передбачають промивочний кран, обладнаний пожежним рукавом з брандспойтом. Найвищий рівень води в приймальному резервуарі приймаємо рівним відмітці низу труби підвідного колектора для запобігання підпору води та відкладання осаду в колекторі.

Об'єм приймального резервуару визначаємо із розрахунку безперервної роботи насосу при максимальній годинній витраті протягом 6 хвилин.

$$W = Q \cdot t \quad (6.2)$$

де Q – максимальна ордината за графіком притоку стічних вод, $\text{м}^3/\text{с}$;

t – розрахунковий час безперервної роботи КНС, с.

Приймаємо $t = 6 \text{ хв} = 0,1 \text{ год}$, тоді отримаємо

$$W = 0,025 \cdot 360 = 0,9 \text{ м}^3$$

Приймаємо резервуар, виконаний із збірних залізобетонних кілець діаметром 3 м, розділених посередині перегородкою. Таким чином, об'єм приймального резервуару складе

$$W = \frac{\pi \cdot D^2}{8} \cdot h \quad (6.3)$$

Конструкція КНС наведена на рис. 6.1.

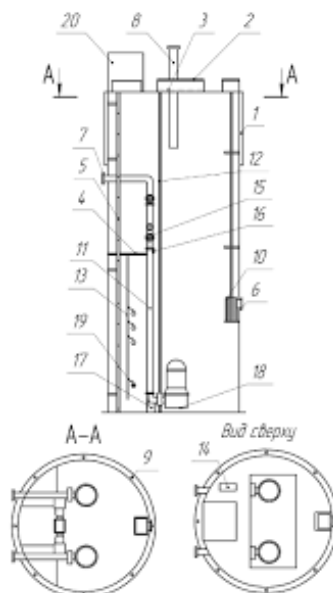


Рис. 6.1 - Конструкція КНС

6.2 Вибір насосного обладнання

Дно приймального резервуару проектуємо з похилом 0,05 – 0,1 до приямку в якому розташовані воронки всмоктувальних трубопроводів.

Глибину приямку приймаємо рівною 0,15 м.

Таким чином, відмітка дна приямка становить:

$$\nabla_{\text{всм}} = \nabla_{\text{лотк}} - h - h_{\text{пр}}, \quad (6.4)$$

де $\nabla_{\text{лотк}}$ – відмітка низу труби підвідного колектору, м;

h – глибина води в приймальному резервуарі, м;

$h_{\text{пр}}$ – глибина приямку, м.

Отримаємо $\nabla_{\text{всм}} = 77,39 - 2,56 - 0,15 = 74,59$ м.

Геодезичну висоту подачі насосом визначаємо за формулою

$$H_{\text{геод}} = \nabla_{\text{ос}}^{\text{пов.зем.}} - \nabla_{\text{всм}}, \quad (6.5)$$

де $\nabla_{\text{ос}}^{\text{пов.зем.}}$ – відмітка поверхні землі на очисних спорудах, м.

$$H_{\text{геод}} = 78 - 74,59 = 3,14 \text{ м}$$

Таким чином, необхідний напір насосу дорівнює

$$H_{\text{н}} = 3,14 + 5 = 8,41 \text{ м.}$$

За каталогом насосів підбираємо насос марки GQG 6-18 виробництва Calpeda. Його конструкція та робочі характеристики наведені на рис. 6.2-6.3.

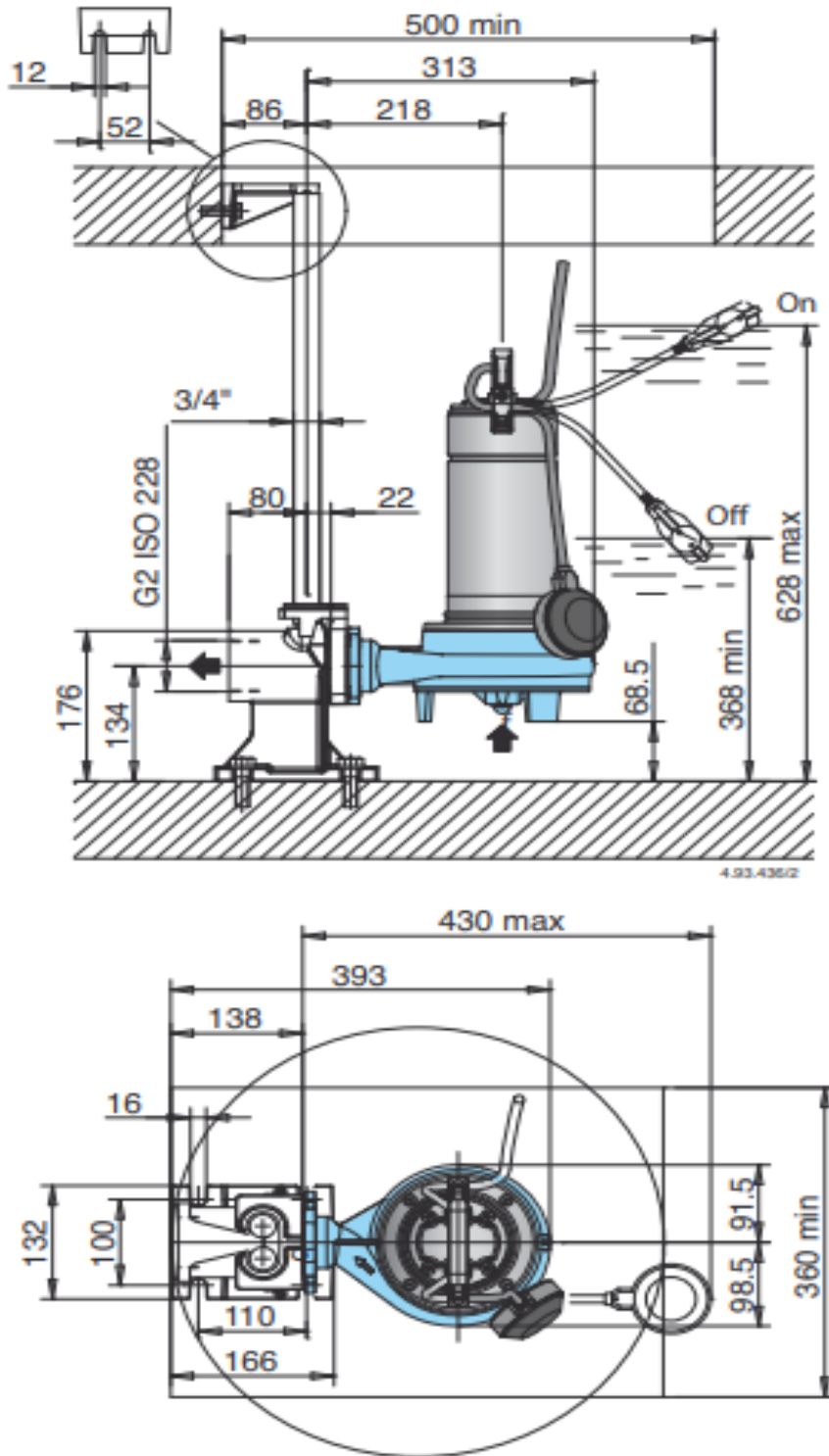


Рис. 6.2 – Конструкція насоса марки GQG 6-18 виробництва Calpeda

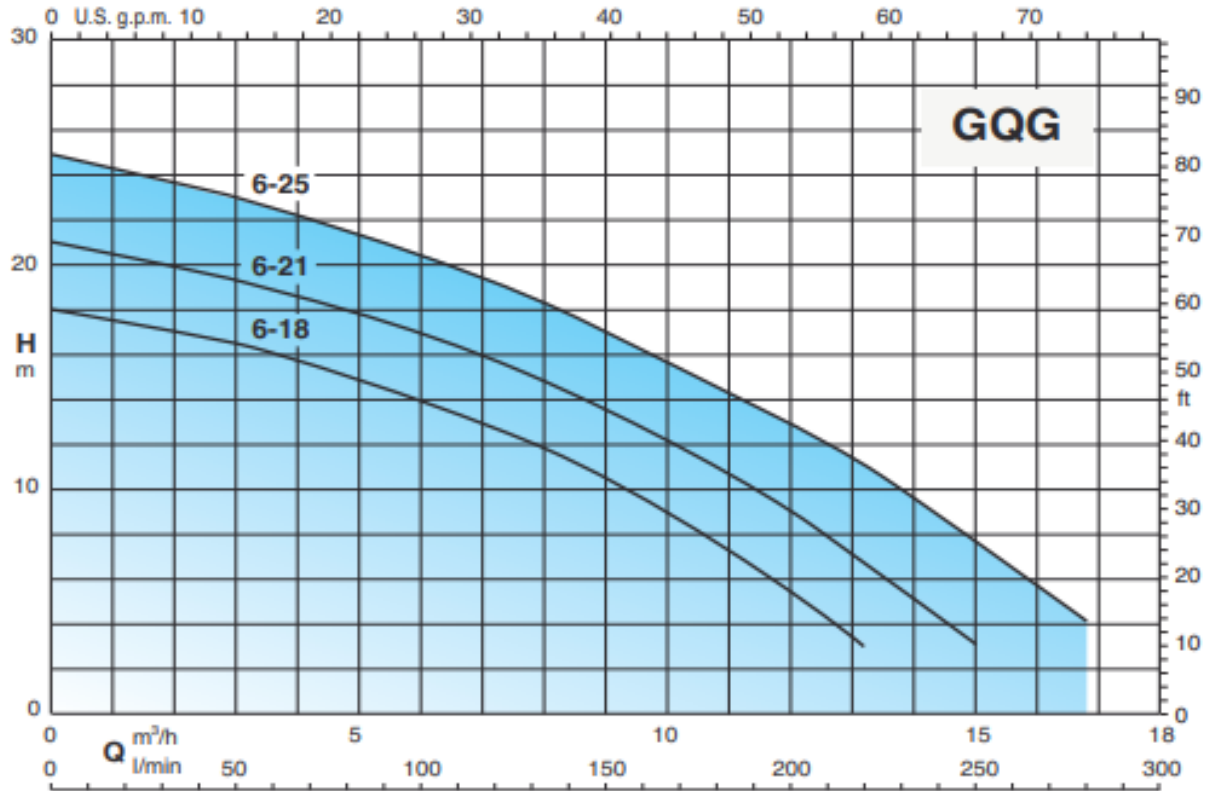


Рис. 6.3 – Робочі характеристики насоса марки GQG 6-18 виробництва Calpeda

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Державна система управління охороною праці

З метою реалізації конституційного права на охорону праці на підприємствах, в установах і організаціях усіх форм власності законом передбачено цілісну систему державного і суспільного управління забезпеченням безпеки та гігієни праці. [21].

- Державне управління охорони праці України здійснює:
- Кабінет Міністрів;
- Держпраці;
- Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- Місцева державна адміністрація, місцеві органи народних депутатів.

Кабінет Міністрів:

- Забезпечення реалізації національної політики у сфері охорони праці;
- Подає на затвердження загальнодержавну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- Координує та контролює роботу міністерств і відомств

Центральні органи управління забезпечують безпечні та здорові умови праці.

Затверджено єдину систему статистичної звітності з охорони праці.

З метою розробки та запровадження комплексної системи державного контролю за охороною праці при Кабінеті Міністрів України створено Раду національної безпеки і життя під головуванням Віце-прем'єр-міністра України. Окрім створення єдиної системи державного управління, Національна рада організовує моніторинг виконання законодавчих актів і

рішень уряду, розробку загальнодержавних програм, удосконалення законодавчих актів, а також огляд діяльності центрального уряду та державні установи Місцева організація. участь у міжнародному співробітництві. [21].

Дії уряду відіграють найважливішу роль у реалізації питань охорони праці. Основними завданнями є реалізація національної політики у сфері захисту працівників, захисту працівників, здійснення національного гірничого нагляду, страхування ризиків безпеки праці, належного проведення робіт з промисловими вибуховими речовинами, підземного захисту та контролю. Дотримання державного нагляду Дотримання законодавства про охорону праці та інших публічно-правових актів щодо безпечної праці. [21].

Державний департамент праці виконує не лише наглядові функції, а й основні адміністративні функції, такі як:

- Комплексне управління охороною праці на державному рівні, Він реалізує державну політику у цій сфері та керує виконанням державними відомствами та іншими центральними органами виконавчої влади функцій державного управління охороною праці;
- Розробляти та контролювати виконання загальнодержавних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за участю міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, пенсійних фондів, усіх роботодавців України та об'єднань профспілок;
- Розробляє та затверджує правила, стандарти, положення, розпорядження та інші нормативно-правові акти або зміни до них з охорони праці;
- Координація роботи міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, місцевих адміністрацій, муніципалітетів, організацій та інших суб'єктів підприємницької діяльності у сфері безпеки, промислової гігієни та виробничого середовища;
- Отримувати безоплатно від міністерств, інших центральних органів

виконавчої влади, органів статистики, підприємств та інших суб'єктів підприємницької діяльності повідомлення та інформацію, необхідну для виконання покладених на них завдань;

- Брати участь у міжнародному співробітництві та брати участь в організації виконання міжнародних договорів;

- Вносити в установленому порядку пропозиції щодо вдосконалення чинного законодавства про охорону праці та його поступового приведення у відповідність з міжнародними та європейськими стандартами;

Рішення, прийняті Держпраці в межах своїх повноважень, підлягають виконанню всіма міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, місцевими адміністраціями, муніципалітетами, юридичними особами, в яких працюють працівники, найняті згідно із законодавством, і фізичними особами [21].

Системи управління охороною праці міністерств та інших центральних органів виконавчої влади можна розділити на дві групи:

- Міністерство надзвичайних ситуацій України:

Проводити державний аудит умов праці. Встановити процедури охорони праці та безпеки та керувати сертифікацією робочих місць. Брати участь у розробці нормативної поведінки;

Усі інші міністерства та центральні органи виконавчої влади:

Реалізація єдиної науково-технічної політики. Розробити та впровадити комплексні заходи з охорони праці. Систематично керувати корпоративною діяльністю. Укладення угод з охорони праці з відповідними галузевими профспілками. Профінансувати розробку та перегляд регуляторних законів. здійснюють внутрівідомчий контроль; організують у встановленому порядку навчання і перевірку знань. Для управління всім комплексом робіт у центральному апараті міністерств та відомств та інших центральних органах виконавчої влади створюються служби охорони праці.

Місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування в кожному регіоні забезпечують:

Реалізація національної політики. Створення міждисциплінарних програм із залученням профспілок. Контроль за дотриманням законодавства. У разі необхідності створити фонд охорони праці. Для виконання покладених на них функцій створюються структурні підрозділи з охорони праці. Фундаментальні та прикладні дослідження в галузі охорони праці проводяться за державними програмами і виконуються Інститутом охорони праці, інститутами Академії наук України, іншими науково-дослідними інститутами, вищими навчальними закладами та спеціалістами [21].

7.2 Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві

Постаною Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 р. № 1112 затверджено Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і травм на виробництві..

Заходи вживаються власниками або уповноваженими особами цих підприємств, у тому числі підприємствами, установами, об'єднаннями, іноземцями та особами без громадянства незалежно від форм власності, фізичними особами, тобто суб'єктами підприємницької діяльності відповідно до закону. особистість. Надання праці заробітної плати особам, які працюють за власним бажанням, а також особам, які працюють у рамках законодавства, у тому числі іноземцям та особам без громадянства, за умови добровільної сплати внесків державного соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. мають трудовий договір (контракт), проходять виробничу практику або залучаються до роботи [21].

Міністерство оборони, Міністерство внутрішніх справ, СБУ, Держприкордонслужба, Державне міністерство кримінально-виконавчої служби та Міністерство надзвичайних ситуацій за погодженням з Держпраці визначають порядок проведення слідчих дій та зберігають конфіденційність. Ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань, аварій на підпорядкованих підприємствах, військових частинах, частинах,

організаціях з урахуванням вимог цього «Порядку...» до осіб, які не перебувають з ними у трудових відносинах.

Підлягають розслідуванню раптове погіршення стану здоров'я, ушкодження, у тому числі тілесні ушкодження іншими особами, гострі професійні захворювання та гострі професійні отруєння та інші отруєння, тепловий удар, опіки, обмороження, утоплення, ураження електричним струмом тощо. Пошкодження від ударів, іонізуючого випромінювання, наприклад ударів блискавки, та інших аварій, пожеж і стихійних лих (землетруси, зсуви, повені, урагани та інші надзвичайні події), контакти з тваринами, комахами та іншими представниками фауни і флорини що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення потерпілого на іншу (легку) роботу терміном не менше ніж на один робочий день, а також у разі смерті на підприємстві (далі - нещасні випадки)» [21].

До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь належать випадки, що виникли після одноразового (не більше однієї робочої зміни) впливу факторів ризику та токсичних речовин.

- Комісія з розслідування дійшла висновку про нещасний випадок (н/с)

встановила, що він пов'язаний з виробництвом, і визначила, що якщо нещасний випадок стався з працівником під час роботи, включно з відрядженнями, судовий позов за формою Н-1 буде створити, як от:

- на роботі, на території підприємства або перебування в приміщенні

На інших робочих місцях при виконанні працівником роботи за дорученням роботодавця в робочий час, у неробочий час, у святкові, вихідні дні або в неробочий час, визначений відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку, з моменту прибуття працівника на підприємство. Приведення в порядок знарядь виробництва, засобів захисту, спецодягу перед початком роботи і після її закінчення, виконання заходів особистої гігієни:

- Проїзду на роботу чи з роботи на транспортному засобі підприємства

або на транспортному засобі іншого підприємства, яке орендовано згідно з договором (заявкою);

- Цільове використання приватного автотранспорту від імені ліцензованої компанії або роботодавця відповідно до встановлених процедур;

- Вчинення дій в інтересах компанії, в якій працює жертва, або порятунку персоналу та майна компанії, або вжиття інших дій, наприклад, за наказом роботодавця, якщо це можливо. Ліквідації аварій, пожеж та наслідків стихійного лиха на виробничих об'єктах і транспортних засобах, які використовуються підприємством;

- Надання підприємством шефської допомоги;

- Проїзд по території вахтового селища, навіть під час перерв, якщо причина ДТП пов'язана з виконанням потерпілим трудових обов'язків або якщо на потерпілого впливають небезпечні чи шкідливі фактори чи обставини роботи; або залишатися на цій стоянці.;

- Відстеження співробітників до (та між) товарами послуг.

Надсилається будь-яким авторизованим маршрутом або будь-яким об'єктом від імені вашого роботодавця. Прямування до місця відрядження і в зворотному напрямку відповідно до завдання по відрядженню.

Повідомлення, розслідування та фіксація подій.

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинен негайно повідомити безпосереднього керівника робіт або уповноваженій особі підприємства і вжити заходів до надання необхідної допомоги.

Керівник робіт (уповноважена особа підприємства) у свою чергу зобов'язаний:

- терміново організувати надання медичної допомоги постраждалим;

При необхідності доставити їх до лікувально-профілактичного закладу .

- Повідомити про те, що сталося, роботодавцю та в профспілкову

організацію підприємства;

- Зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку робічному місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю і здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків.

7.3 Електробезпека на будівельному майданчику

Оскільки електрична енергія широко використовується в усіх галузях промисловості та повсякденному житті, існує серйозна небезпека ураження електричним струмом людини. Аналіз показує, що частота ураження електричним струмом у промисловості становить від 0,5% до 1%, але мережі з напругою понад 10кВ мають набагато вищий відсоток летальних наслідків (15%–20%), причому відбувається найбільша кількість летальних електричних ударів. 80-85% відбувається. Генерує до 1000 В.

Аналіз основних причин уражень електричним струмом в Україні показав, що 40-45% уражень електричним струмом пов'язані з неправильною експлуатацією обладнання, яке знижує опір ізоляції та створює напругу на неструмопровідних частинах. Значна кількість електротравм (25-30%) викликається незадовільною організацією робочого місця і недостатнім інструктуванням осіб, що працюють на електричних установках, 30-35% електротравм обумовлено незадовільною конструкцією і монтажем устаткування: і наявністю відкритих струмоведучих частин, недостатньо точною відстінню між струмоведучими частинами і металевими конструкціями обладнання, відсутністю сигналізації, блокування і т.д» [21].

На будівельних майданчиках багато машин і механізмів приводяться в рух електричною енергією. Електрика використовується для нагрівання мерзлої землі та бетону під час електрозварювання, а також для освітлення

об'єктів, таких як будівництво ліній електропередач. Прокладка проводів і встановлені електроустановлювальні ваги повинні відповідати вимогам Правил улаштування електроустановок (ПУЕ). В опорах повітряних ліній нульовий провід повинен бути нижче фазного, а провід зовнішнього освітлення (якщо потрібно) прокладається нижче нульового проводу. Відстань від нижнього кабелю до підлоги, підлоги або палуби з найбільшою слабиною має становити принаймні (м). 2,5 - над робочими місцями, 3,5 - над проїздами- (ДСТУ Б А.3.2-13:2011).

Однією з найнебезпечніших ділянок ділянки є низько навислі лінії електропередач тимчасової лінії електропередач, де проїжджають автомобілі. Перевізання великих вантажів, їзда по похилих і слизьких дорогах, їзда з піднятим транспортним засобом, пересування або використання автокранів тощо можуть призвести до пошкоджень. [21].

Гаки і штирі лінійних ізоляторів на залізобетонних опорах заземлювали через сталеву арматуру опор або через арматуру мереж і арматури з ізольованими нульовими провідниками. Мережі з нульовим провідником необхідно заземлювати через заземлення, прокладене на опорі. Бетонні опори повинні бути підключені до заземленого нульового проводу.

Мінімальна площа поперечного перерізу дроту від стану механічної міцності становить Нижче (мм): 16 – для алюмінієвих одинарних проводів 5 – для одиночних проводів з оцинкованої сталі 25 – для багатожильних сталевих проводів.

Поточні огляди повітряних ліній проводяться 1 раз на місяць електромонтерами, аварійні - після аварій, ураганів, морозів до 40 °С, обмерзання і пожеж поблизу ВЛ.

Електричний двигун. На будівельному майданчику з використанням електрообладнання виконуються різноманітні роботи. При цьому розташування електричних мереж здійснюється таким чином, щоб у межах робочої зони можна було відключити всі електроустановки.

Роботи з електроустановками (підключення та відключення ліній, ремонт, налаштування) виконуються кваліфікованим персоналом групи після вимкнення та заземлення всіх струмоведучих частин. Робочі та виробничі зони огорожуються суцільними огорожами або рабицією.

Робоча напруга на знову змонтовану електроустановку може бути прийнята лише за рішенням робочої комісії.

Вимикачі, контактори, магнітні пускачі, рубильники, пускорегулюючі пристрої, запобіжники повинні мати написи, що вказують, до якого двигуну вони відносяться.

Електродвигуни негайно відключаються, якщо створюється загроза нещасного випадку, при появі диму, вогню, вібрації вище допустимих норм, поломки приводиться механізму, перегріві підшипників та електродвигуна.

Електророзподільні пристрої (щити, щити, щитки) повинні відповідати вимогам ПУЕ і бути закриті наскрізним кожухом. Якщо розподільний пристрій зберігається в приміщенні, доступному для неелектротехнічного персоналу, висота розподільного пристрою повинна бути не менше 2,5 м.

Щоб запобігти ураженню електричним струмом, електророзподільне обладнання слід перевіряти та очищати принаймні кожні 3 місяці, постійний ремонт принаймні раз на рік, а капітальний ремонт принаймні кожні 3 роки. Електроінструменти. На будівельних майданчиках електроінструмент слід зберігати в сухому стані.

Безпека та придатність електроінструментів перевіряються спеціальним дорученням з кваліфікаційною групою техніки безпеки III або вище.

Залежно від ступеня захисту від вологи електроінструменти та верстати з ручним приводом випускаються в наступних виконаннях: без захисту, водонепроникний, водонепроникний.

Якщо встановлено, що робочий струм перевищує допустиме тривале струмове навантаження, негайно встановлюються причини перевантажень і вживаються заходи щодо їх усунення.

До факторів, що підвищують безпеку робіт (при нарузі нижче 1000 В), відносяться забруднення металевих частин, облаіднання та, можливо, обладнання під напіругою. Якщо фарба не пошкоджена, опір має бути в діапазоні 10-108 Ом. [21].

8 ОЦІНКА ВПЛИВУ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) базується на ДБН А.2.2. -1 - 2003 рік.

Метою ОВНС є визначення доцільності та допустимості планованої діяльності та обґрунтування економічних, технічних, організаційних, санітарних, конституційних та інших заходів щодо забезпечення екологічної безпеки.

Основними завданнями ОВНС є:

- загальна характеристика існуючого стану території району проектування;
- розгляд і оцінка екологічних, соціальних і техногенних факторів, санітарно - епідемічної ситуації конкурентно - спроможних альтернатив (у тому числі технологічних і територіальних) запроєктованої діяльності та обґрунтування переваг обраної альтернативи та варіанту розміщення;
- визначення переліку можливих екологічно небезпечних впливів і зон впливів запроєктованої діяльності на навколишнє середовище за розглянутими варіантами;
- визначення масштабів та рівнів впливів планової діяльності на навколишнє середовище;
- прогніз змін стану навколишнього середовища відповідно до переліку впливів;
- встановлення комплексу заходів щодо попередження або обмеження

небезпечних впливів планової діяльності на навколишнє середовище, необхідних для отримання вимог природоохоронного та санітарного законодавства і інших законіюдавчих та нормативних документів, які стосуються безпеки навколишнього середовища;

- визначення прийнятності очікуваних залишкових впливів на навколишнє середовище, що можуть бути за умови реалізації всіх передбачених заходів.

Дренажна система села Семенівка Зачепільського району під час будівництва вплине на ґрунтовий покрив. Впливи на складові навколишнього середовища характеризуються величиною, інтенсивністю, динамікою і тривалістю. [20].

8.1 Ґрунтовий покрив

Ґрунти ділянки будівництва - переважно чорноземи звичайні потужні не змиті характеризуються потужністю гумусового горизонту до 80-90 см і вмістом гумусу 4,1-6,4 %. За механічним складом ці ґрунти, як і ґрунтоутворюючі породи, стають важчими з легкосуглинкового до важко суглинкового і легко глинистого складу з вмістом переважної фракції 0,05-0,01мм.

На ґрунтовий покрив здійснюють вплив такі види проектної діяльності:

- земляні роботи при будівництві каналізаційної мережі, шляхом механічного порушення ґрунтового покриву.

Для захисту ґрунтового покриву проектом передбачається роздільна розробка рослинного і мінерального ґріунту при виконанні земляних робіт по влаштуванню траншей під трубопровід, колектори з складуванням їх у тимчасові відвали і наіступною рекультивацією.

- Динамічність впливу – стабільно в період будівництва.
- Тривалість впливу – на період будівництва.

8.2 Соціальне середовище

В селі Семенівка мешкає 375 мешканців.

Проектом передбачено проектування водовідвідної мережі.

- Масштаб впливу – територія с. Семенівка з населенням 375 осіб.
- Динамічність впливу – коефіцієнт добової нерівномірності – 2,5.
- Тривалість впливу – на весь період експлуатації.

ВИСНОВКИ

В даному проєкті розглянуто будівництво водовідвідної мережі в с. Семенівка Зачепилівського району.

Прийнято повну роздільну систему водовідведення. Норма водовідведення на одного жителя села складається з населення двох категорій:

- 1) будинки обладнані внутрішнім водопроводом, каналізацією та ваннами з водонагрівачами (210 л /доб);
- 2) будинки обладнані внутрішнім водопроводом та каналізацією, без ванн (150 л / добу), середні витрати відповідно складають 52,5 м³/добу та 18,75 м³/добу. Основними водоспоживачами села є населення – 375 осіб, школа, клуб, підприємство з первинної переробки молока.

Концентрація забруднень стічних вод в суміші побутових та підприємницьких стічних вод складає 982,1 г/м³.

Система каналізації представлена пластмасовими трубами діаметром 200 мм, які повністю задовольняють всі вимоги – технологічні, економічні, водопроникність труб ті їх пропускну властивості.

На водовідвідній мережі села встановлено наступні споруди, а саме на колодязі:

- а) перепадні – 7 шт;
- б) поворотні – 24 шт;
- в) вузлові – 18 шт;
- г) промивні – 25 шт;

д) лінійні – 40 шт.

На мережі споруджено каналізаційну насосну станцію, оскільки рельєф місцевості не задовольняє відведення стічних вод самопливом до місця очищення. За каталогом насосів підібрали насос марки GQG 6-18 виробництва «Calpeda».

Система водовідведення в с. Семенівка в період будівництва здійснює вплив на ґрунтовий покрив та підземні води, соціальне середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Справочник агрогидрологических свойств почв Украинской ССР. /Под. ред. А.А. Мороз. Ленинград, 1965 г. - 550 с.
2. Атлас почв Украинской ССР. под. ред. Крупского Н.К., Полупана Н.И. К.: Урожай 1979 г. - 160 с.
- 3 Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області (1986 - 2005pp.) / За редакцією О.Т. Прохоренко, Т.І. Адаменко. – Дніпропетровськ: Поліграфічний центр ППВКФ „Поліграф-Медіа”, 2011. – 231 с.
4. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: Навчальний посібник / Василенко О.А, Епоян С.М та ін. Київ-Харків, КНУБА, ХНУБА, ТО Ексклюзив, 2012, 540 с.
5. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. – Київ, 2000. – 141 с.
6. ПРАВИЛА технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. [Електрон. ресурс]. - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95#n16>.
7. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підруч./ А.К. Запольський – Київ: Вища школа, 2005. - 671 с.
- 8 Водопостачання та водовідведення: Підручник / В.О. Орлов, Я.А. Тугай, А.М. Орлова. – К.: Знання, 2011. — 359 с.

9. Василенко, О. А. Водовідвідні мережі : навч. посіб. для ВНЗ / О. А. Василенко; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К. : КНУБА, 2006. - 98 с.
10. Сергеев Ю. С. и др. Санитарно-техническое оборудование зданий. Примеры расчета. – К.: Вища школа, 1991. – 206 с.
11. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Проектирование: Справочник; под. ред. А.М. Тугая. – Киев: Будівельник, 1982 р. - 256 с.
12. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1980 г. - 359 с.
13. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню і каналізації. За ред. П.Д. Хоружого -К.: Урожай, 1992 р. - 296 с.
14. Абрамович И.А. Сети и сооружения водоотведения: Расчет, проектирование, эксплуатация. – Х.: Коллегиум, 2005.-288с.
15. Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація. – К.: Кондор, 2003. – 288 с.
16. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павского. – М. Стройиздат, 1974 г. – 156 с.
17. Орлов В.О., Кравченко В.С. Сільськогосподарське водопостачання: Курсове і дипломне проектування: навч. посібник – Рівне, РДТУ, 1999 р. - 240 с.
18. Державні будівельні норми України. Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5-75:2013. – [На заміну СНиП 2.04.03-85; чинні від 2014-01-01]. – Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 96 с. – (Державні будівельні норми).
19. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: справ. Пособие – Стройиздат, 1984 г. - 116 с.
20. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС). – К.: Укрархбудінформ, 2022 р. – 22 с.

21. Беликов А.С., Касьянов А.И., Дмитрюк С.П., Устимович Л.Д., Годяев С.Г., Голендер В.А. Основы охраны труда: Учебник для Студентов высших учебных заведений Украины 3-4 уровня аккредитации. / под. ред., д.т.н. профессора А.С. Беликова. – Днепропетровск: «Журфонд», 2007 г. - 494 с.
22. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения: Учеб. для вузов – М., Стройиздат, 1987 г. - 336 с.: ил.
23. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / Под ред. проф. А.В. Караушева. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 285 с.
24. Насоси Calpeda. [Электрон. ресурс]. - <http://tehnomash.com.ua/files/gqg.pdf>.