

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології  
Кафедра водогосподарської інженерії

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри водогосподарської  
інженерії, доцент  
\_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК  
« \_\_\_\_ » грудня 2024 р.

**Пояснювальна записка**

до дипломної роботи  
другий (магістерський) рівень вищої освіти

на тему **Проект реконструкції водоскидної споруди  
Златоустівського водосховища на річці Балка Широка  
Криворізького району Дніпропетровської області**

Виконав: здобувач вищої освіти,  
групи МГТБ-1-23  
Спеціальність: 194 "Гідротехнічне  
будівництво, водна інженерія та водні  
технології"  
Освітня програма: „Гідромеліорація”  
Олександр ГРИШКО

Керівник, доцент  
Володимир КОВАЛЕНКО

Рецензент : \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Факультет водогосподарської інженерії та екології  
Кафедра водогосподарської інженерії  
другий (магістерський) рівень вищої освіти  
Спеціальність: 194 "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології"  
Освітня програма: „ Гідромеліорація”

ЗАТВЕРДЖУЮ :  
Зав. кафедрою водогосподарської інженерії  
доц. \_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК  
18 жовтня 2024 р.

## ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачу вищої освіти  
Гришку Олександр Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **Проект реконструкції водоскидної споруди  
Златоустівського водосховища на річці Балка Широка  
Криворізького району Дніпропетровської області**

керівник роботи Коваленко Володимир Васильович, к. с.-г. н., доцент  
затверджена наказом по агроуніверситету від «17» жовтня 2024 р. № 3506

1. Термін здачі закінченої роботи : « 15 » грудня 2024 р.
2. Вихідні дані до роботи: Матеріали інженерних вишукувань щодо сучасного стану гідротехнічних споруд Златоустівського водосховища. Довідникові матеріали щодо гідрологічної вивченості території дослідження та її кліматичної характеристики. Матеріали ГІС-порталів та технологій для візуалізації об'єкту дослідження та обробки даних дистанційного зондування Землі.
3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити) Вступ; 1. Коротка характеристика природних умов району дослідження; 2. Гідрологічні розрахунки для водозбору річки Балка Широка; 3. Водогосподарські розрахунки; 4. Проектні рішення з реконструкції; 5. Організація робіт з реконструкції та кошторис. 6. Оцінка впливу на довкілля. 7. Висновки.
4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 1. Презентація в середовищі Power Point: постановка частина дипломної роботи; природно кліматичні умови, результати досліджень, креслення, висновки. 2. Виконавчі креслення в AutoCAD

## 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання: «18» жовтня 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір матеріалів до ДР	02.2024 р.	
2	Формування теми ДР, мети, завдань, змісту. Вибір методів дослідження та способів рішення поставлених задач	06.2024 р.	
3	Природно-кліматична характеристика району дослідження	09.2024 р.	
4	Гідрологічні та водогосподарські розрахунки	09.2024 р.	
5	<u>Проектні рішення з реконструкції;</u>	10.2024 р.	
6	<u>Організація робіт з реконструкції та кошторис</u>	10.2024 р.	
7	Оцінка впливу проектних заходів на навколишнє природне середовище	11.2024р.	
8	Передзахист ДР на кафедрі	14.12.2024р.	
9	Підготовка записки, графічної частини роботи, представлення ДР до перевірки на плагіат	15.12.2024р.	
10	Представлення ДР на рецензію	17.12.2024 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)Керівник роботи \_\_\_\_\_ / Коваленко В.В. /  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ПАСПОРТ ПРОЕКТУ .....	6
ВСТУП.....	7
1 ПРИРОДНІ УМОВИ В РАЙОНІ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ .....	10
1.1 Кліматична характеристика для території водозбору водосховища ....	10
1.2 Гідрологічні характеристики водозбору .....	13
1.2 Інженерно –гідрогеологічні умови .....	25
1.3 Інженерно-геологічні умови території с. Златоустівка .....	31
2. СУЧАСНИЙ СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА СПОРУД НА НИХ .....	40
2.1. Загальна характеристика об'єктів .....	40
2.2. Гребля водосховища із спорудами .....	41
2.3. Оцінка стану гідротехнічних споруд та можливі наслідки від їх руйнування .....	46
3. ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	48
3.1 Визначення об'єму стоку заданої забезпеченості і його внутрішньорічний розподіл .....	48
3.2.Визначення максимальної витрати весняної повені.....	48
3.3. Визначення максимальної витрати дощового паводку .....	51
4. ОСНОВНІ ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ .....	52
4.1. Реконструкція шахтного водоскиду .....	52
4.2. Реконструкція греблі водосховища .....	53
4.3. Влаштування сифонного водоскиду.....	54
4.4. Спостережні свердловини.....	55
4.5. Водопрпускні споруди та пішохідні містки.....	57
5. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ З РЕКОНСТРУКЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ГРЕБЛІ .....	58
5.1. Розрахунок обсягів земляних та монтажних робіт.....	58
5.2. Підбір комплекту будівельних машин .....	64
5.3 Розрахунок калькуляції трудових затрат .....	65

5.4 Календарне планування реконструкції гідровузла .....	70
5.5. Технічна експлуатація .....	70
5.6 Визначення кошторисної вартості реконструкції гідротехнічних споруд	71
6. ВОДООХОРОННІ ЗОНИ ТА ПРИБЕРЕЖНІ СМУГИ .....	72
7. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	75
7.1. Мета, задачі і підстава для проведення ОВНС .....	75
7.2. Загальна характеристика об'єктів проектування і господарської діяльності.....	76
7.3. Перелік джерел і об'єктів впливу на навколишнє середовище. Аварійні ситуації.....	81
7.4 Заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища й екологічної безпеки .....	84
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	89
ДОДАТКИ .....	93

## ПАСПОРТ ПРОЕКТУ

Показник	Одиниця вимірювання	Кількіст ь
<b>I. Гребля Златоустівського водосховища - земляна</b>		
- об'єм ставка-накопичувача: до реконструкції	тис. м <sup>3</sup>	10650
після реконструкції	тис. м <sup>3</sup>	10650
- відмітка води в верхньому б'єфі при НПР	м	62,47
- відмітка води в верхньому б'єфі при МПР	м	63,55
- відмітка мертвого об'єму (РМО)	м	54,00
- відмітка верху греблі	м	65,30
- площа водного дзеркалу	га	241
- висота греблі по тальвегу балки	м	14
- площа кріплення верхового укусу	м <sup>2</sup>	17010
- об'єм земляних робіт, при реконструкції греблі	м <sup>3</sup>	9100
- об'єм бетону та залізобетону, при реконструкції греблі	м <sup>3</sup>	770
<b>II. Водоскидні споруди</b>		
- реконструкція шахтного водоскиду	шт./м <sup>3</sup> /с	1/48
Максимальна витрата весняної повені 1%-вої забезпеченості	м <sup>3</sup> /с	30,0
Максимальна трансформована витрата весняної повені	м <sup>3</sup> /с	20,1
Об'єм стоку б Широка 1%-вої забезпеченості	млн. м <sup>3</sup>	7,0
<b>III. Капітальні вкладення на реконструкці.</b>		
	млн. грн	14,8

## ВСТУП

Проектом виконано аналіз існуючого технічного стану споруд Золатоустівського водосховища (ставка-накопичувача №2), вивчені питання підтоплення с. Златоустівка. Також обґрунтовані рішення по ліквідації аварійного стану споруд водосховища, їх реконструкції, захисту від підтоплення с. Златоустівка,.

*Об'єктом* дослідження є природні геологічні, гідрологічні та кліматичні процеси, які впливають на зміну технічного стану водоскидних споруд та греблі Златоустівського водосховища.

*Предметом* досліджень є оцінка технічного стану шахтного водоскиду та обґрунтування заходів з реконструкції його.



Рисунок В.1 – Фото гідровузла – об'єкту проектування, Google Earth [1]

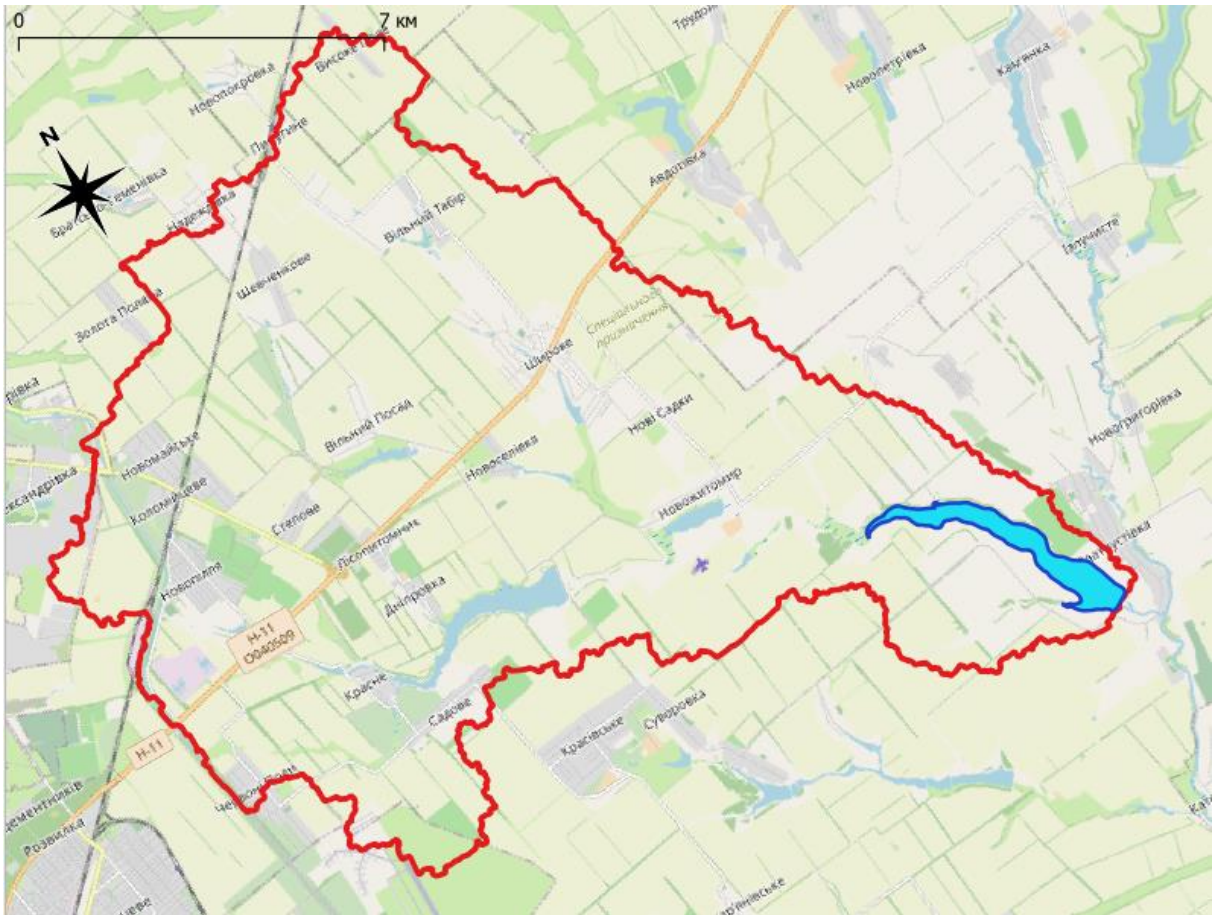


Рисунок В.1 – Водозбір балки Попова (побудований в QGIS [2])

Отже за мету роботи прийняті методи обґрунтування заходів з реконструкції водоскиду та греблі Златоустівського водосховища для забезпечення нормального функціонування гідровузла та регулювання скидів води в нижній б'єф.

Для вирішення поставленої мети роботи необхідно вивчити, встановити та розрахувати:

- Ознайомитись з проектною документацією по гідровузлу;
- Обґрунтувати природно-кліматичні особливості району проектування та оцінити можливості виникнення небезпечних техно-природних процесів при експлуатації гідровузла;
- Обґрунтувати умови формування максимального стоку для чого виконати гідрологічні та водогосподарські розрахунки для створу водосховища;



- Оцінити технічний стан водоскиду та обґрунтувати методи проведення реконструкції його;
- Створити технічні креслення реконструкції водоскиду та визначити об'єми будівельних робіт;
- запроєктувати заходи щодо охорони навколишнього середовища від згубної дії води, охорони праці при експлуатації гідровузла в надзвичайних ситуаціях, та інші.

При розробці проекту використані матеріали інженерних вишукувань:

1. Топогеодезичних вишукувань М 1:500, 1:1000 виконані інститутом «Дніпродіпроводгосп» (м. Дніпро) .
2. Гідрогеологічні та інженерно-геологічні вишукування виконані інститутом «Дніпродіпроводгосп» .
3. Матеріали вишукувань та проектні матеріали минулих років.

## 1 ПРИРОДНІ УМОВИ В РАЙОНІ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

Територія водозбору б. Широка, на якій створене Златоустівське водосховище, розташована західніше с. Златоустівка Дніпропетровської області. Площа водозбору балки до розрахункового створу складає 154,4 км<sup>2</sup>.

За фізико-географічним районуванням вказаний водозбір розташований в Дністровсько-Дніпровська північно-степовій фізико-географічній провінції, в центральній частині Нижньобазавлуцько-Томаківського району [10], знаходиться в межах Придніпровського блоку Українського кристалічного щита [37].

### 1.1 Кліматична характеристика для території водозбору водосховища

Територія проектування розташована в зоні Степу з помірно-континентальним кліматом, що «відзначається гарячим і сухим літом і не дуже холодною зимою» [25].

Клімат обумовлений впливом повітряних мас, що приходять з Атлантики, Арктичного басейну або сформувалися над великими територіями Євразії.

Взимку дуже розвинута циклонічна діяльність, при чому переважають циклони атлантичного походження. «Перехід до холодного періоду пов'язаний з початком вторгнення арктичного повітря – у цей час тут часто розташовується центральна частина відрогів підвищеного тиску. Відмінною рисою зими є часті відлиги, що викликаються переміщенням циклонічних утворень з Атлантики, Середземного і Чорного морів. У квітні і травні ще спостерігається повернення холодів і заморозки, що викликаються вторгненням арктичного повітря. Влітку вторгнення арктичного повітря майже цілком припиняється й у цей час переважає погода, сформована

Азорським антициклоном, з великою кількістю ясних і сонячних днів. Це сприяє трансформації, прогріву повітря, а також виникненню пильних бур та суховіїв. Літні процеси продовжуються приблизно до середини серпня, потім характер циркуляції різко змінюється. У жовтні-листопаді починає руйнуватися Азорський антициклон і замість нього розвивається Сибірський. У зв'язку з цим збільшується повторюваність туманів, часто спостерігається хмарна погода з мрячними опадами. В другу половину осені посилюється діяльність південних і західних циклонів, що обумовлюють велику кількість похмурих днів, обложні опади і тумани» [10].

**Температура повітря.** Середньобагаторічна температура повітря дорівнює  $+8,8^{\circ}\text{C}$ . Найбільш теплий місяць липень – середня температура  $+21,1^{\circ}\text{C}$ , найбільш холодний – січень - мінус  $5,0^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний максимум температури  $+40^{\circ}\text{C}$  досягав у червні-серпні, абсолютний мінімум - мінус  $35^{\circ}\text{C}$  - у лютому [ 32].

Весняний перехід середньодобових температур повітря через  $0^{\circ}$  до позитивних значень відбувається звичайно 11 березня, через  $+5^{\circ}$  – 2 квітня. Осінній перехід через  $+5^{\circ}$  відбувається 2 листопада, через  $0^{\circ}$  до негативних – 25 листопада.

Дата:	сама рання	середня	сама пізня
- останнього приморозку	25. III.51	14.IV	2.V.40
- першого приморозку	17.IX.52	14. X	19.XI.60

Тривалість безморозного періоду дорівнює 182 дням, найбільша – 224 дням, найменша – 157 дням. Сума активних температур більше  $+10^{\circ}\text{C}$  складає  $3005-2945^{\circ}\text{C}$  [15].

**Опади.** Атмосферні опади грають істотну роль у процесі формування як поверхневого, так і підземного стоку. Територія будівництва відноситься до зони нестійкого зволоження. «Влітку часто спостерігаються бездощові періоди. Вони бувають тривалістю більше 20 днів по двоє щорічно, більш 30 днів – щорічно, 40 днів – 6-9 разів у десятиліття. Річна норма опадів за

період 1974-2003 рр. дорівнює 476 мм, із яких за теплий період (IV-X) випадає 328 мм (69 % річної кількості), за холодний період (XI-III) – 148 мм. Найменша кількість опадів припадає на лютий – 24,5 мм, найбільша – на червень – 64 мм».

Абсолютний місячний максимум опадів у квітні 1976 р. склав 249 мм, річний максимум у 1966 р. склав 820,6 мм. Найменша сума опадів спостерігалась у 1965 р. – 253,2 мм.

Літні опади носять переважно зливовий характер. Абсолютний добовий максимум опадів у липні 1945 р. склав 82 мм.

**Сніговий покрив.** Терміни утворення і сходу снігового покриву залежать від погодних умов і від року до року сильно змінюються. Через часті відлиги, супроводжувані дощами, сніговий покрив нестійкий і звичайні випадки повного його зникнення серед зими. Стійкий сніговий покрив у регіоні відсутній у 52 % зим.

Таблиця 1.1 – Дати прояву снігових явищ [26]

Дата:	сама рання	середня	сама пізня
- появи снігового покриву	16.X	1.XII	31.XII
- утворення стійкого снігового покриву	21.XI	-	-
- руйнації стійкого снігового покриву	-	-	23.III
- сходу снігового покриву	15.II	20.III	22.IV

Висота снігового покриву невелика і дуже нерівномірна, вона складає в середньому 4 см. У окремі роки висота снігу досягає 23 см.

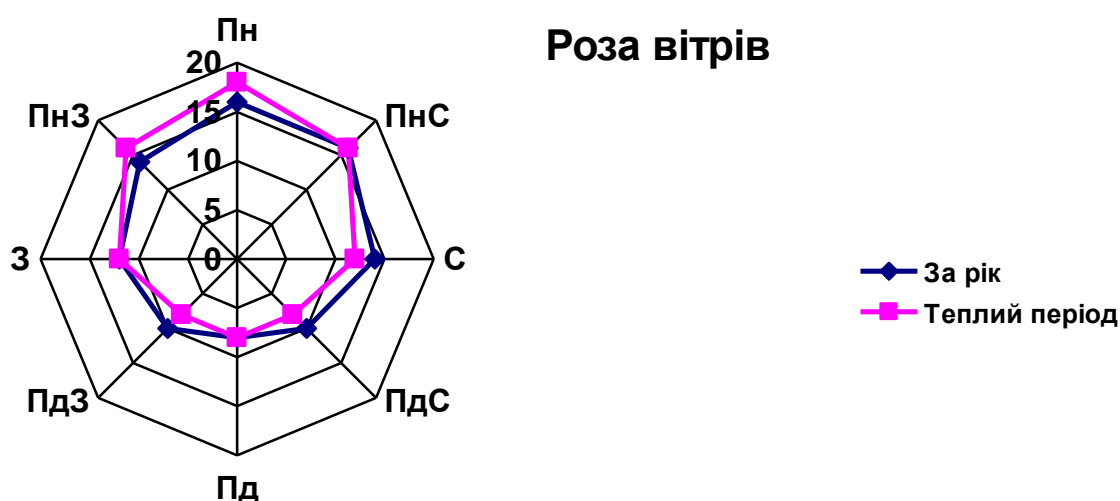
**Вологість повітря** залежить від циркуляційних процесів і особливостей земної поверхні і характеризується абсолютною і відносною вологістю. «Абсолютна вологість має яскраво виражений річний хід. Найменших значень вона досягає в січні – 4,2 мб., у березні абсолютна вологість підвищується, максимум спостерігається в липні і досягає 15,0 мб., у середньому за рік вона складає 8,7 мб» [25]

Відносна вологість має зворотній хід: у зимові місяці вона найбільша – 85-88 %, у серпні – найменша – 58 %, у середньому за рік становить 72 %.

**Хмарність** в середньому за рік становить 6,2 бали, в теплий період року – 5,2 бали, в холодний – 7,7 бали. Найменша хмарність спостерігається в червні-вересні – 4,2-4,4 бали, найбільша – в грудні – 8,8 бали [31] .

**Випаровування** з водної поверхні в середньому за рік становить 864 мм, з поверхні ґрунту – 495 мм.

**Вітровий режим** характеризується частою зміною напрямків вітру в часу. У теплий період року переважає вітер північних, північно-західних і північно-східних напрямків, у холодний – східних, що пов'язано з загальною циркуляцією атмосфери. Влітку спостерігається гарячий сухий



вітер – суховій. Ранньої весни після танення снігу і рідкому трав'яному покриві можуть виникнути пильні бурі.

Середньобогаторічна швидкість вітру дорівнює 5,0 м/с, самий «вітряний» місяць – лютий (5,9 м/с), самі «тихі» – липень-серпень (4,1 м/с). Середнє число днів із сильним вітром більше 15 м/с складає 29 на рік, максимальне – 90 на рік. Щорічно спостерігаються вітри зі швидкостями 24 м/с, один разом у 20 років можливі вітри до 31 м/с.

## 1.2 Гідрологічні характеристики водозбору

По природно-географічному районуванню територія будівництва знаходиться в районі Південно-Заходу Східноєвропейської рівнини, в зоні Степу, підзоні Північного Степу, Дністровсько-Дніпровської



Показники	Місяць												По сезонах		Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	VI-X	XI-III	
4. Відносна вологість повітря, %	87	86	82	66	60	61	59	58	62	75	85	88	63	86	72
5. Абсолютна вологість повітря, мБ	4,2	4,4	5,2	7,2	10,0	13,2	15,0	14,0	10,7	8,4	6,7	5,2	11,2	5,1	8,7
6. Хмарність, бали	7,6	7,8	7,2	6,1	5,9	5,2	4,3	4,2	4,4	6,0	7,7	8,3	5,2	7,7	6,2
7. Випаровування з водної поверхні, мм	-	-	26	52	112	147	173	164	112	60	18	-	820	44	864
8. Випаровування з поверхні ґрунту, мм	4	12	36	56	77	84	74	70	44	29	7	2	434	61	495
9. Середня швидкість повітря, м/с	5,6	5,9	5,8	5,3	5,0	4,4	4,1	4,1	4,2	4,6	5,2	5,6	4,5	5,6	5,0
10. Кількість днів з швидкістю вітру > 15 м/с	2,4	3,4	4,6	3,3	3,3	2,4	1,6	1,8	1,4	1,5	2,1	1,6	15	14	29
11. Повторюваність вітрів по напрямкам, %:															
Пн	15	15	15	16	18	22	22	20	17	14	11	10	18	13	16
ПнС	16	14	17	15	16	15	15	17	16	17	14	16	16	15	16
С	15	15	13	16	14	11	7	9	10	14	26	19	12	18	14
ПдС	11	12	10	11	10	7	5	6	7	10	11	14	8	12	10
Пд	9	8	11	12	9	8	4	6	8	8	9	11	8	10	8
ПдЗ	11	9	9	10	13	11	9	9	11	12	8	10	8	9	10
З	12	12	12	8	8	10	15	13	14	12	10	11	12	11	12
ПнЗ	11	15	13	12	12	16	23	20	17	13	11	9	16	12	14
Штиль	6	6	6	8	8	8	9	9	10	10	7	6	9	6	8

Права притока р. Кам'янка **б. Широка** протікає по території Криворізького району. Виток ріки знаходиться західніше с. Шевченково на відмітці 107 м над рівнем моря, гирло – в с. Златоустівка, його відмітка 47,0 м. Довжина балки дорівнює 24,1 км, площа басейну до розрахункового створу 154 км<sup>2</sup>.

Права притока р. Кам'янка **б. Водяна** протікає по території Криворізького районів. Виток ріки знаходиться в с. Водяне на відмітці 109 м над рівнем моря, гирло – в с. Златоустівка, його відмітка 50,5 м. Довжина балки дорівнює 31,0 км, площа басейну 227 км<sup>2</sup>.

Характеристика водомірних постів приведена в табл. 1.3.

Таблиця 1.3. – Характеристика водомірних постів правобережжя р. Дніпро в Дніпропетровській області [29]

Ріка	Найменування постів	Відстань, км		Площа басейну, км <sup>2</sup>	Середня висота водозбору, м	Середній уклон ріки, ‰	Період дії	
		від витоків	від гирла				відкритий	закритий
Дніпропетровська область								
Томаківка	Весела Федорівка	60*	20*	750*	100	1,81	01.X.33	16.IX.56
М. Сура	Кринички	37,4*	107*	408*	140	2,02	30.X.45	діючий
Базавлук	Катерино-Наталівка	75,3*	84,5*	1050	120	1,41	01.VI.30	20.VI.86
Жовтенька	Олексіївка	30	12	243	100	3,0	29.V.48	13.II.66
Домоткань	Пушкарівка		5	350	136	2,81	XII.1955	VI.1958
Самоткань	Верхньодніпровськ		3	339	130	2,7	XI.1955	V.1958
Саксагань	Алферово		124	258			01.IX.45	31.XII.48
Саксагань	Мар'є-Єфимівка		82	1200			01.I.45	31.XII.48
Саксагань	Веселі Терни		53	1650			20.VI.32	30.IX.57
Саксагань	В-ще КРЕС		30	1900			01.III.46	31.XII.48
Саксагань	Кривий Ріг		15	2010			05.IV.26	31.XII.48

Примітка: - \* по сучасним вимірам

Розрахунковий створ I на б. Широка розташований на 1 км вище гирла, на греблі Златоустівського водосховища. Довжина водотоку до створу дорівнює 23,1 км, площа басейну 154 км<sup>2</sup>. Створи II і III розташовані на р. Кам'янка нижче гирл б. Водяна і б. Широка, довжина водотоків дорівнює відповідно 51,7 км і 54,5 км, площа басейнів 475 км<sup>2</sup> і 635 км<sup>2</sup>. Створ IV по б. Водяна розташований в її гирлі, довжина водотоку до створу дорівнює 34,4 км (з урахуванням найдовшого в басейні водотоку), площа басейну – 227 км<sup>2</sup>.

**Гідрографічна мережа.** Ріка Кам'янка має розгалужену гідрографічну мережу. У неї впадає 10 приток I-го порядку (>10 км) загальною довжиною 200 км, а також 3 притоки II-го порядку загальною довжиною 48 км. Таким чином у басейні нараховується 14 річок (разом з р. Кам'янка), загальна довжина річкової мережі складає 352 км, густота



річкової мережі – 0,20 км/км<sup>2</sup>. З урахуванням приток <10 км густота річкової мережі складає 0,3 км/км<sup>2</sup>. Найбільша притока Кам'янки р. Жовтенька має довжину 42 км і площу басейну 293 км<sup>2</sup>.

Балка Широка має 1 притоку б. Красинську довжиною 12,5 км. Загальна довжина річкової мережі разом з б. Широка складає 36,6 км, густота річкової мережі 0,24 км/км<sup>2</sup>.

Балка Водяна має 2 притоки балки Тернова і Грушки довжиною відповідно 25,0 км і 10,2 км. Загальна довжина річкової мережі разом з б. Водяна складає 66,2 км, густота річкової мережі 0,29 км/км<sup>2</sup>.

Характеристика гідрографічної мережі р. Кам'янка приведена в табл. 3.2.2.

**Басейн р. Кам'янка** має видовжену з півночі на південь форму. Довжина басейну 62 км, найбільша ширина 33 км. Рельєф басейну горбистий, глибина ерозійного розчленування рельєфу річками і балками складає 10-50 м. Найбільші відмітки земної поверхні в басейні спостерігаються у витоках річки в районі ст. Милорадівка – 191 м від рівня моря, найменша відмітка в гирлі річки становить 4,2 м. Загальний ухил басейну спрямований з півночі на південь.

Басейн річки з заходу і півночі межує з басейном р. Інгулець, зі сходу – р. Базавлук. Територія будівництва відноситься до верхньої ділянки басейну і середньої ділянки русла р. Кам'янка.

На території басейну р. Кам'янка вище розрахункових створів розташовано 45 населених пунктів з населенням 24 тис. чол., в тому числі одне селище міського типу – Софіївка.

**Зарегульованість стоку р. Кам'янка** ставками і водосховищами значна. Вище впадіння б. Водяна стік річки зарегульований 19 ставками і 3-ма водосховищами загальною площею водного дзеркала 550 га і об'ємом 21,1 млн. м<sup>3</sup> (рис.1.1). Призначення ставків і водосховищ – зрошення, риборозведення, рекреація.

Балка Широка зарегульована 19 ставками і 3-ма водосховищами загальною площею водного дзеркала 520 га і об'ємом 18,3 млн. м<sup>3</sup>. Основне

призначення водосховищ – накопичення стічних вод, зрошення, ставки використовуються для зрошення, риборозведення і рекреації.

Балка Водяна зарегульована 25 ставками і 2-ма водосховищами загальною площею водного дзеркала 290 га і об'ємом 6,0 млн. м<sup>3</sup>. Основне призначення водосховищ і ставків – зрошення, риборозведення і рекреації.

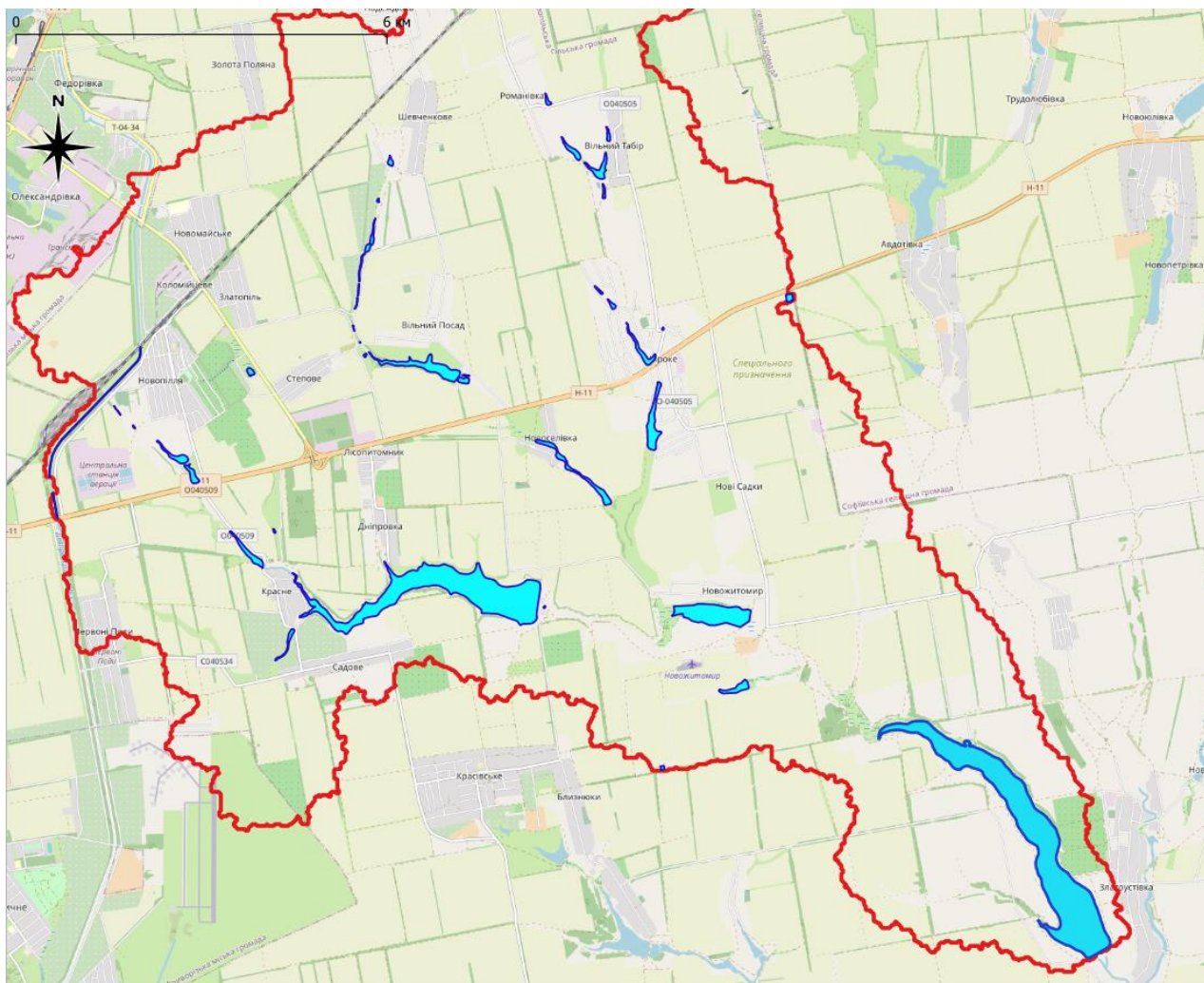


Рисунок 1.1 – Водосховища та ставки на водозборі балки Широка

Таким чином верхня ділянка басейну р. Кам'янка разом з її притоками балками Широка і Водяна зарегульовані 63-ма ставками і 8 водосховищами сумарною площею водного дзеркала 1400 га і об'ємом 45,4 млн. м<sup>3</sup>. Згідно вимог Водного Кодексу України „З метою збереження гідрологічного, гідробіологічного та санітарного стану річок забороняється створювати в їх басейні водосховища і ставки загальним обсягом більше обсягу стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, що спостерігається один раз у двадцять років” [9, стаття 82]. Враховуючи, що стік маловодного року 95 %

забезпеченості у замикаючому створі III по р. Кам'янка з водозбірної площі 635 км<sup>2</sup> складає 1,9 млн. м<sup>3</sup>, загальний об'єм ставків і водосховищ набагато перевищує цю величину. Технічна характеристика водосховищ верхньої частини басейну р. Кам'янка приведена в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика водосховищ в басейні р. Кам'янка

№№	Найменування показників	Басейн б. Широка			б. Водяна		Басейн р. Кам'янка		
		Златоустівське	Новожигомирське	Красинське (б. Красинська)	Авдотівське	Маякське	Кам'янське № 1	Кам'янське № 2 (б. Григоровка)	Софіївське
1.	Відстань від гирла ріки, км	1,0	10,3	2,7	14	23	61	2	82
2.	Площа водозбору, км <sup>2</sup>	154	116	43	125	64	180	40	130
3.	Відмітки РВ при: - НІР, м БС	62,5	68,7	84,4	71,3	83,1	61,8	84,5	91,0
4.	- РМО, м БС	-	-	80,4	-	-	-	74,5	-
5.	Об'єм при: - НІР, млн. м <sup>3</sup>	10,65	1,11	5,24	1,21	1,31	1,20	16,2	1,50
6.	- РМО, млн. м <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	0,1	1,2	-
7.	Площа водного - НІР, га	241	57	141	52	52	75	298	81
8.	Середня глибина, м	4,4	2,0	3,7	2,3	2,6	1,6	5,4	2,0
9.	Норма стоку:- річна, млн.м <sup>3</sup>	2,8	2,2	0,8	2,4	1,2	3,4	0,8	2,5
10.	- весняної повені, млн. м <sup>3</sup>	9,0	7,0	2,6	7,5	3,8	10,8	2,4	7,8
11.	Рік передачі в експлуатацію	1968	1955	1935 (65)	1939		1935	1975	1939
12.	Призначення водосховища	Накопичення стічних вод, зрошення			Зрошення, рибальство			Зрошення	Зрошен., рибаль.

**Ґрунти** басейну р. Кам'янка і її приток по вододілах і схилам річкових долин в північній, верхній частині басейну переважно чорноземи звичайні малогумусні малопотужні; в середній і нижній частинах басейну – чорноземи південні малогумусні і слабогумусовані; у заплавах вздовж русел рік поширені лучно-чорноземні ґрунти на лесових породах і алювіально-делювіальних відкладеннях [37].

**Долини** ріки Кам'янка і її приток балок Широка і Водяна добре розроблені, з ясно вираженою асиметрією схилів, правосторонні. Схили, особливо праві, розчленовані численними ярами і балками. Ширина долин

1-3 км, іноді до 5 км. Глибина ерозійного врізу долин 15-45 м, іноді до 70 м (рис.1.2). Крутизна правобережних схилів 3-10°, лівобережних – 1-6°.

По руслу б. Широка з її притоку б. Красинська, і нижче за течією по руслу р. Кам'янка здійснюється скидання очищених стічних вод з очисних споруд м. Кривий Ріг.

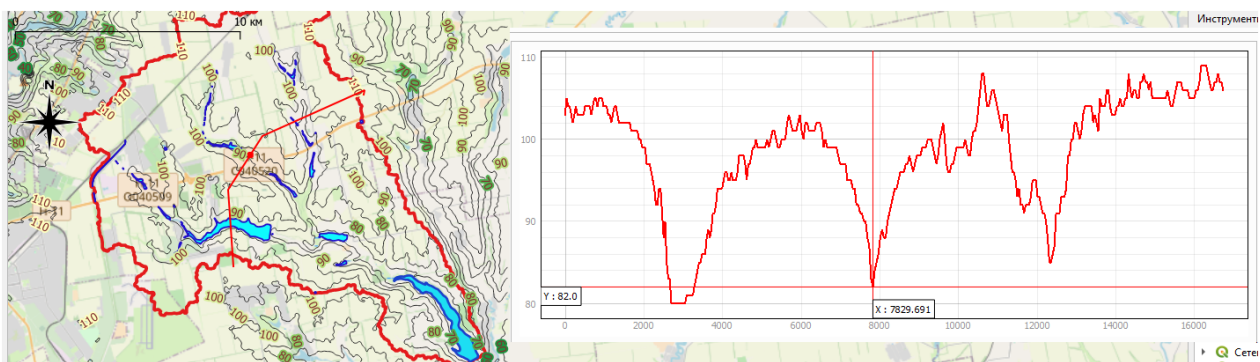


Рисунок 1.2 – Глибина ерозійного врізу на водозборі балки Широка (профіль по червоній лінії на плані) (QGIS)

**Заплава** ріки Кам'янка неширока, переважно двостороння. На деяких ділянках, де р. Кам'янка проклала своє русло в скельних породах, заплава відсутня. Рельєф заплави плоский. Ширина заплави р. Кам'янка 200-300 м, балок Широка і Водяна – 100-200 м. Заплави використовуються під сільгоспугіддя, випаси.

І надзаплавна тераса р. Кам'янка морфологічно виражена досить ясно і спостерігаються під правими схилами долини. На підвищенні тераси розташоване с. Златоустівка.

**Русла рік.** Загальна довжина русла р. Кам'янка по сучасним вимірам становить 104 км. Ґрунти русла – мул, жорства, валуни, іноді – скельні породи – вапняк, граніти. У верхів'ї русло ріки випрямлене, в середній і нижній течії – помірно звивисте. Коефіцієнт звивистості в середньому становить 1,21.

Загальне падіння русла р. Кам'янка становить 157 м. Середній уклон річки – 1,50 ‰, середньозважений – 1,08 ‰. У нижній течії біля с. Токовське, на відстані 7,5-8,5 км від гирла, русло ріки прокладене в

скельних гранітних породах, порожисте, місцями має вигляд водоспаду, похил складає 5,7-22 %. Вище порожистої ділянки до впадіння б. Широка похил знижується до мінімуму – 0,05-0,60 %. В районі с. Златоустівка, між гирлами балок Широка і Водяна середній похил становить 1,29 %. У верхів'ї, вище сел. Софіївка уклін збільшується до 4,8-7,8 %.

Русло і заплава б. Широка в нижній і середній течії майже цілком затоплене водами двох водосховищ – Златоустівським і Новожитомирським, вище яких уклон помірний – 1,9-4,0 %.

Середній уклон б. Водяна 1,88 %, середньозважений – 1,40 %, найбільший у верхів'ї – 5,50 %.

Середня частина русла р. Кам'янка замулена, місцями заросла водяною рослинністю. Тут в руслі влаштовано багато перемичок, насип переїздів, якими утворені штучні плеса шириною 20-70 м, глибиною 1-2 м. Перекатами здебільшого служать штучні споруди. Вище гирла б. Широка в руслі р. Кам'янка розташований мілководний, замулений, зарослий очеретом перекат довжиною 0,7 км з глибинами не більше 0,4-0,7 м, на якому утримуються високі рівні води в районі с. Златоустівка. Ще вище, до гирла б. Водяна, розташовано 3 штучних плеса, підпертих водопропускними спорудами.

В гирлі б. Водяна також утворене штучне плесо, вода в якому утримується насипом переїзду. Практично всі штучні плеса поступово замулюються, заростають водяною рослинністю. Замулення перекатів, штучне підняття рівнів води в плесах обумовлюють підтоплення населених пунктів вздовж берегів.

**Водний режим.** Живлення р. Кам'янка у верхів'ї і б. Водяна формується зі стоку поверхневих вод від дощів і сніготанення, джерельного живлення, по руслу б. Широка здійснюється скидання стічних вод з очисних споруд м. Кривий Ріг.

Природний стік у розрахункових створах розрахований за даними спостережень водпоста-аналога Катерино-Наталівка на р. Базавлук за період 1951-86 рр. Водомірний пост Катерино-Наталівка був розташований на 84,5

км від гирла р. Базавлук, площа басейну складає 1050 км<sup>3</sup>. Параметри водомірного посту [7, 9, 40]:

1. Площа басейну,	км <sup>2</sup>	1050
2. Відстань від гирла,	км	84,5
3. Довжина водотоку,	км	75,3
4. Період спостережень,		1951-86 рр.
5. Середньобагаторічна витрата, $Q_0$	м <sup>3</sup> /с	0,63
6. Середній модуль стоку, $M_0$	л/с/км <sup>2</sup>	0,60
7. Річний шар стоку, $H_0$	мм	18,9
8. Коефіцієнт варіації стоку, $C_v$		0,85
9. Коефіцієнт асиметрії, $C_s$		$2C_v=1,9$

**Рівневий режим.** Спостереження за рівнями води по р. Кам'янка не проводилось. Для річок характерний різкий підйом води на початку весняної повені, поступовий спад, низькі рівні в період літньо-осінньо-зимової межені, що перериваються короткочасними підйомами від дощових паводків.

Спостерігається тенденція поступового росту побутових рівнів води. По даним державних топографічних зйомок у 1953 р. в районі с. Златоустівка по р. Кам'янка і б. Водяна рівні води спостерігалися на відмітках від 45,40 м до 50,40 м. По даним зйомок 1982 р. та по останнім зйомкам, виконаним інститутом „Дніпродіпроводгосп” у грудні 2005 р. відмітки рівнів складають 46,80-51,20 м (зросли на 0,8-2,0 м за 52 роки), що зв'язано з замуленням русла ріки, заростанням водною рослинністю, заболочуванням, значним збільшенням побутових витрат води нижче б. Широка через скид стічних вод, устроєм в руслі ріки штучних споруд, які підпирають воду. З цим пов'язано підтоплення садиб в с. Златоустівка. Дані нівелювання рівнів води р. Кам'янка і б. Водяна в районі с. Златоустівка приведені в табл. 1.5.

Максимальні рівні води по річках спостерігаються при проходженні весняних повень. Найвищі рівні по в/п Катерино-Наталівка спостерігаються в середньому 7 березня.

Максимальний розрахунковий рівень затоплення заплави р. Кам'янка 1 % забезпеченості між а/дорожним мостом і гирлом б. Водяна становить 53,30 м.

Таблиця 1.5 – Дані нівелювання рівнів води р. Кам'янка і б. Водяна в районі с. Златоустівка

КМ русла	Найменування споруд, приток	Побутові рівні води, м БС			Ріст рівнів, м
		1953 р.	1982 р.	Грудень 2005 р.	
48,9		45,4	46,8	-	1,3
49,7	Гирло б. Широка	45,5	47,0	-	1,5
50,5	ВС-2 (НБ)	45,7	-	47,7	2,0
50,5	ВС-2 (ВБ)	47,9	48,8	48,8	0,9
51,8	ВС-3 (міст)	48,9	50,4	50,4	1,5
52,5	Гирло б. Водяна	49,4	50,5	50,5	1,1
0,3	ВС-5(ВБ б. Водяна)	50,4	51,2	51,2	0,8

**Льодові явища** на річках спостерігаються у вигляді заберег, шуги, льодоставу і льодоходу. По в/п Катерино-Наталівка льодостав у середньому встановлюється 7 грудня, закінчення льодових явищ – 20 березня. Середня тривалість льодоставу 97 діб, найбільша – 110 діб, найменша – 11 діб. Льодохід спостерігається в середньому в 52 % випадків .

По в/п Катерино-Наталівка середня найбільша товщина льоду складає 34 см, найбільша зафіксована – 81 см (1954 р.) [26].

**Твердий стік.** За твердим стоком на річках правого берега Дніпра в Дніпропетровській області спостережень не проводилось (крім р. Інгулець, твердий стік якої трансформований рядом водосховищ). Для характеристики твердого стоку по р. Кам'янка за аналог прийняті дані спостережень по в/п Олександрівка Перша на р. Кільчені. Середня мутність води по в/п Олександрівка Перша складає 8,6 мг/л. Найбільша мутність спостерігається під час проходження весняних повень і складає в середньому 100 г/м<sup>3</sup>, найбільша 7-8 квітня 1980 р. склала 210 г/м<sup>3</sup>. Повінь дає 34-80 % річного стоку наносів. Середній річний модуль стоку наносів складає 0,7 т/км<sup>2</sup>, в окремі роки може досягати 2-3 т/км<sup>2</sup>. В перерахунку на створ р. Кам'янка нижче гирла б. Водяна (F=475 км<sup>2</sup>) річний об'єм стоку наносів становить 330 т/рік.

**Хімічний** склад води р. Кам'янка до впадіння б. Широка і б. Водяна формується під впливом поверхневого стоку, підземного живлення,

випаровування з поверхні ставків і водосховищ. Останнім часом у вересні-жовтні по річках і балках здійснюється скид великих об'ємів води з рибогосподарських ставків, яка має підвищену мінералізацію завдяки значному випаровуванню з водойм на протязі літніх місяців. Хімічний склад води б. Широка і р. Кам'янка нижче впадіння б. Широка визначається в основному хімічним складом очищених стічних вод м. Кривий Ріг, об'єм стоку яких по б. Широка перевищує її природний стік більш, ніж у 26 раз, а по р. Кам'янка – у 16 раз. Дані по хімічному складу поверхневих вод р. Кам'янка і балок Широка і Водяна приведені у табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Хімічний склад поверхневих вод р. Кам'янка і її приток Широка і Водяна [39]

№№ п/п	Найменування показників	Місце і час відбору проб				ГДК для відкритих водойм. СанПін № 4630-88
		б. Водяна в гирлі 30.12.05	р. Кам'янка до впадіння б. Широка 29.12.05	Златоустівське водосховище на б. Широка 29.12.05	р. Кам'янка після впадіння б. Широка 29.12.05	
Загальний хімічний склад, мг/дм <sup>3</sup>						
1.	Сухий залишок	4408	4480	1088	1220	1000
2.	Гідрокарбонати HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	390,5	414,9	231,9	231,9	
3.	Хлориди Cl <sup>-</sup>	804,2	755,2	145,4	173,7	350
4.	Сульфати SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1888,3	1974,7	406,0	467,8	500
5.	Кальцій Ca <sup>2+</sup>	270,5	340,7	88,2	96,2	
6.	Магній Mg <sup>2+</sup>	279,7	231,0	58,4	75,4	
7.	Натрій+калій Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	733,7	763,6	174,8	177,1	
8.	Азот амонійний NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ,	0,25	0,25	0,5	0,5	2,0
9.	Карбонати CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	вітс.	вітс.	вітс.	вітс.	
10.	Нітрити NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ,	0,25	0,1	0,5	2,5	3,3
11.	Нітрати NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ,	7,0	0,5	22,0	20,1	45
12.	Залізо загальне Fe	0,1	0,25	0,1	0,05	0,3
13.	ХСК		36,0	124,0	64,0	30,0
14.	БСК <sub>20</sub>		5,8	13,9	6,4	6,0
15.	Фосфати		0,63	3,3	3,4	3,5



№№ п/п	Найменування показників	Місце і час відбору проб				ГДЖ для відкритих водойм. СанПіН № 4630-88
		б. Водяна в гирлі	р. Кам'янка до впадіння б. Широка	Златоустівське водосховище на б. Широка	р. Кам'янка після впадіння б. Широка	
		30.12.05	29.12.05	29.12.05	29.12.05	
16.	Жорсткість, мг-екв/л	36,5	36,0	9,2	11,0	7,0
17.	pH	7,0	6,8	7,9	7,8	6,5-8,5
18.	Формула води	сульфатно-хлоридно-натрієво-магнієва				

## 1.2 Інженерно –гідрогеологічні умови

*Геоморфологія і сучасні фізико-геологічні явища.* В геоморфологічному відношенні досліджувана територія розташована в південно-західній частині східноєвропейської рівнини (степова зона), і являє собою степову акумулятивну рівнину приурочену до долини р. Кам'янка .

Серед форм рельєфу, що визначають геоморфологічний вигляд району, виділяється: вододільне плато, річкові долини, балки і яри. На більшій частині території розташоване вододільне плато, що представляє собою пологі слабохвилясту, нахилену у бік р. Кам'янка степову рівнину, розчленовану системою балок і ярів із крутими і стрімчастими схилами. Абсолютні відмітки поверхні ділянки змінюються від 46,7 м у заплавної частині р. Кам'янка, до 79,0 м на вододільній ділянці між с. Златоустівка і Златоустівським водосховищем.

Основними водними об'єктами, що впливають на підтоплення с. Златоустівка є р. Кам'янка і її праві притоки балки Широка і Водяна. Річка Кам'янка, що огинає с. Златоустівка з півночі, має широку долину з пологими бортами і не широкий заболочений і зарослий очеретом водотік, з малопотужними донними відкладеннями. Потужність мулів і замулених перевідкладених суглинків не перевищує 1,5- 2,5м.

Права притока р. Кам'янка б. Широка протікає по території Криворізького району. У верхньому б'єфі балка має широке днище і високі пологі схили. У нижньому б'єфі, на ділянці нижче греблі, що підлягає реконструкції і водоскидних споруд, днище балки по водотоку вимито до вапняків. На цій ділянці спостерігається велика швидкість течії водотоку. На крутих схилах балки цієї ділянки спостерігаються ерозійні процеси.

Права притока р. Кам'янка б. Водяна протікає по території Софіївського і Криворізького районів. Балка Водяна впадає в р. Кам'янка в с. Златоустовка і має широку долину з високими пологими бортами. По днищу спостерігається значний водотік.

*Геологічна будова і гідрогеологічні умови.* У геологічній будові району беруть участь кристалічні породи докембрію, їхня кора вивітрювання й осадовий комплекс кайнозою, що залягає на нерівній поверхні кристалічного фундаменту.

Відповідно до результатів інженерних-геологічних вишукувань [39] підстилаючі породи представляють собою такі угруповання:

« Докембрій представлений метаморфічними породами конксько-верховцевської серії: амфіболітами, апліто-пегматитами, плагіогранитами і їхніми мігматитами, діабазами нижнього протерозою. Глибина залягання порід докембрію коливається від 0,0 (виходи кристалічних порід на денну поверхню спостерігаються на лівому схилі долини р. Кам'янка в районі ВС №2) до 35 м на вододільних ділянках. На схилах долини ріки Кам'янка та в глибоко врізаних балках у даному районі спостерігаються численні виходи кристалічних порід на денну поверхню. Палеозой-кайнозойські відкладення. На більшій частині району кристалічні породи плащообразно покриваються корою вивітрювання, що має переважний розвиток у межах великих депресій. На піднятих ділянках кристалічного фундаменту кора вивітрювання відсутня. Поверхня кори сильно розчленована. Потужність її змінюється в широких межах від декількох метрів до 20-30 м і залежить від типу материнської породи і ступеню наступного розмиву. Представлено кору вивітрювання дресвою, каолінізованою дресвою і каоліном. Кайнозойська група. У товщі

відкладень кайнозойської групи виділяються, неогенова й антропогенова (четвертинна система). Неогенова система представлена відкладеннями сарматського і понтичного ярусу. Сарматський ярус має поширення майже на всій досліджуваній території. Представлено сармат середніми і верхніми под'ярусами, виражені в літологічному відношенні вапняками, глинами, пісками, рідше – мергелями. Численні виходи сарматських відкладень спостерігаються в долині ріки Кам'янка. Понтичний ярус займає значно меншу площу, чим сарматський. Вони представлені глинами, пісками, вапняками, оолітовими вапняками, рідше – мергелями» [39].

Сумарна потужність неогенових відкладень змінюється в межах від 0,5 до 20,0 м з переважною потужністю 2-10 м/

«Пліоцен-нижньочетвертинні відкладення. Нерозчленована товща червоно-бурих глин має поширення на всій площі, за винятком долин рік і глибоко врізаних балок, де вони розмиті. У нижній частині товщі залягає шар бурувато-сірої, глини грудкуватої структури, з великою кількістю вапняних включень. Потужність шару 3,0-7,0 м. Бурувато-сіра глина покривається червоно-бурими глинами, границя з якою носить розпливчастий характер. Червоно-бурі глини являють собою щільні тугопластичні, нешаруваті породи червоно-бурого, жовто-бурого, ясно-червоного кольорів з великим включенням вапняних стяжень, друз гіпсу. Глибина залягання покрівлі горизонту змінюється від часток до 10-15 м. Потужність горизонту змінюється від 0 до 10 м. Четвертинна система. Четвертинні відкладення утворюють суцільний покрив, що залягає на поверхні більш древніх порід. Четвертинні відкладення представлені нижньо-верхньочетвертинними елювіальними, еолово-делювіальними відкладеннями вододільного плато і його схилів; і сучасними алювіальними, алювіально-делювіальними відкладеннями днищ балок. Нижньо-верхньочетвертинні елювіальні, еолово-делювіальні відкладення представлені чергуванням легких, середніх і важких суглинків сумарною потужністю від 1-2 до 15 м, палево-жовтих, жовтих, бурих з червонуватим відтінком і червоно-бурих, щільних з великою кількістю карбонатних стяжень» [39].

Сучасні алювіально-делювіальні, алювіальні відкладення днищ балок і заплави ріки Кам'янка і б. Водяна представлені мулами перешарованих з перевідкладеними суглинками чорного, сірого, темно-сірого кольорів, мулкуватих у верхній частині шару, з великою кількістю щебеню і валунів вапняків і корінних порід. На розширених ділянках русла ріки Кам'янка, де течія спокійна – на плесах, у заплаві, як правило, зустрічаються суглинні відкладення, мули. На перекатах і бистринах спостерігається вимивання мулів і суглинних відкладень, тому днище ріки представлене корінними кристалічними породами чи вапняками. Потужність донних відкладень невелика, змінюється від 0,5 м до 2,5 м.

*1. Водоносний горизонт сучасних алювіально-делювіальних відкладень* розповсюджений у днищах балок. Водоносними є перевідкладені суглинні відкладення, мулкуваті, чорного і сірих кольорів. Підстилаються алювіально-делювіальні відкладення схиловими відкладеннями - легкими, середніми і важкими суглинками. Потужність водоносного горизонту досягає 3,0- 4,0 м. Горизонт безнапірний і на всій площі свого поширення залягає першим від поверхні на глибині 0-0,5 м.

Багатоводність горизонту невисока. Коефіцієнти фільтрації коливаються від 0,2 до 1,6 м/добу. Тип води хлоридно-сульфатно-натрієво-магнієвий. Мінералізація досягає 3,4 г/л. Води піддаються поверхневому забрудненню.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і поверхневих вод водоєм.

Річна амплітуда коливань рівня ґрунтових вод тісно зв'язана з кількістю атмосферних опадів, що випадають, і досягає 1,0 м.

*2. Водоносний горизонт середньо-верхньочетвертичних еолово-делювіальних, елювіальних відкладень* на досліджуваній території має широке поширення. Просліджується даний горизонт на всій території розповсюдження лесовидних відкладень приурочених до плато, вододілам і корінним схилам долин рік.

Води, у більшості випадків приурочені до нижніх горизонтів лесової товщі.

Водоносними породами є лесовидні легкі і середні суглинки. Потужність водоносної товщі змінюється від декількох до 6-7 м.

Багатоводність цих відкладень дуже слабка, що пов'язано з поганою водовіддачею середніх суглинків (розповсюджених у межах житлового сектора с. Златоустовка) і залежить у більшому ступені від потужності водонасиченої товщі. Коефіцієнти фільтрації складають для легких суглинків – 0,6 м/добу, середніх – 0,3 м/добу.

В основі розрізу залягають важкі червоно-бурі суглинки, що переходять у пліоцен-нижньочетвертичні червоно-бурі глини, що є водоупором. Фільтраційні властивості водоупору характеризуються середнім коефіцієнтом фільтрації: для важких суглинків – 0,1 м/добу, для глин -  $5 \cdot 10^{-5}$  м/добу.

Статичні рівні води в еолово-делювіальних, елювіальних відкладеннях встановлюються на глибинах від декількох метрів до 6-8 м.

Живлення його здійснюється в основному за рахунок атмосферних опадів і інфільтрації поверхневих вод Златоустівського водосховища.

Хімічний склад вод досить строкатий. На схилах балок переважають води хлоридно-сульфатно-кальцієво-магнієві з мінералізацією до 3-4 г/л. Загальна твердість у межах 30-35 мг-екв/л

Приведені дані, свідчать про слабку водність описуваного водоносного горизонту, що обумовлено поганою водовіддачею лесовидних суглинків і сильним їх дрениванням рікою Кам'янка і балкою Водяна.

*3. Водоносний горизонт в неогенових відкладеннях приурочений до відкладень понтичного і сарматського ярусів неогенової системи.*

Даний водоносний горизонт на досліджуваній території розповсюджений майже повсюдно, за винятком окремих ділянок, де неогенові відкладення відсутні чи ж представлені глинами.

Приурочений він до і сильно тріщинуватих вапняків і кавернозних оолітових вапняків.

Потужність даного водоносного горизонту змінюється в межах від 0,5 до 20,0 м з переважною потужністю 2-10 м. Глибина залягання водоносного горизонту коливається в широких межах від 1,0 до 57 м.

На більшій частині території водоносний горизонт має напір, лише на ділянках, де він підданий дренаванню, має вільну поверхню.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і підтоку вод з боку кристалічного масиву, а також інфільтрація поверхневих вод б.Водяна, ріки Кам'янка і влаштованих ставків і водоймищ.

Продуктивність свердловин коливається в межах від 0,001 до 0,28 л/сек. Дебіти колодязів не перевищують 0,27-0,47 л/сек.

Ступінь мінералізації вод дуже строката. На ділянках поблизу ріки Кам'янка величина сухого залишку складає 3,98 г/л, загальна жорсткість 38,5 мг-екв/л. Вище на вододілі величина сухого залишку складає 5,6 г/л, загальна жорсткість 45,5 мг-екв/л.

*4. Водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію і продуктів їхнього руйнування.* Кристалічні породи докембрію переважно масивні, слабо тріщинуваті. Водоносність даного горизонту вивчена слабо і нерівномірно. Наявні дані підтверджують, що тріщинуваті води кристалічних порід докембрію не приурочені до якого-небудь визначеного стратиграфічного комплексу, а утворюють загальний водоносний горизонт, води якого циркулюють у тріщинах порід різного віку.

Описуваний водоносний горизонт приурочений до верхньої тріщинуватої зони кристалічних порід, розрихленим продуктам їхнього вивітрювання та дресві.

Описувані води на більшій частині площі поширення знаходяться під напором. Утворення напору вод обумовлено наявністю в покрівлі їхніх водотривких осадових утворень або глинистих продуктів вивітрювання цих же порід. Продуктивність свердловин даного водоносного горизонту дуже незначна. Пояснюється це розташуванням даного району на південному схилі

Українського кристалічного масиву, що є областю живлення північної частини Причорноморської западини. Неприятливими є і кліматичні фактори.

З приведеної вище короткої характеристики видно, що кристалічні породи володіють слабкою багатководністю, а місцями і поганими питними якостями, тому практичне значення їх для водопостачання незначне.

### **1.3 Інженерно-геологічні умови території с. Златоустівка**

Територія с. Златоустівка розташована в основному на правих схилах долин ріки Кам'янка і балки Водяна. У 400 – 1100 м на захід села в балці Широка розташоване Златоустівське водосховище (ставок-накопичувач №2).

Абсолютні відмітки поверхні землі на території села у верхній частині схилу змінюються від 55 до 74 м; у нижній частині схилу – від 51 до 55 м.

За результатами інженерно-геологічних досліджень [39] геолого-літологічний розріз на території села «представлений з поверхні товщею середньо-верхньочетвертичних еолово-делювіальних, елювіальних відкладень (чергуванням легких і середніх суглинків) сумарною потужністю у верхній частині схилу 4-8 м; у нижній частині 1,6-4 м. Підстилаються еолово-делювіальні, елювіальні відкладення пліоцен-нижньочетвертичними червоно-бурими глинами, що являються регіональним водоупором, потужність яких зменшується від 10 м у верхній частині схилу до повного виклинцювання в долинах ріки Каменка і балки Водяна. Підстилаються червоно-бурі глини тріщинуватими вапняками, що у місцях відсутності червоно-бурих глин у долині р. Кам'янка залягають безпосередньо під лесовидними суглинками.

У заплаві ріки Кам'янка залягають сучасні алювіальні, алювіально-делювіальні відкладення представлені мулами потужністю до 0,8 м і перевідкладеними мулкуватими суглинками потужністю до 1,0 м, що підстилаються тріщинуватими вапняками. На окремих ділянках у долині р. Кам'янка вапняки залягають безпосередньо з поверхні землі.

Грунтові води із сухим залишком 3,98 г/л, загальна твердість 38,5 мг-екв/л; у напрямку до верхньої частини схилу величина сухого залишку складає 5,6 г/л, загальна жорсткість 45,5 мг-екв/л.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і підтоку вод з боку кристалічного масиву, а також за рахунок інфільтрації води з водосховища» [39].

Результати хімічного аналізу, а також вміст заліза, аміаку, нітратів, нітритів у ґрунтових водах приведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Вміст хімічних компонентів в ґрунтових водах

№№ п/п	Найменування хімічних компонентів	Колодязь (вул. Набережна)	Колодязь (вул. Підступна) УГВ – 10,0 м
		29.12.2005 р.	29.12.2005 р.
		мг/л	мг/л
1	2	3	4
1.	Сухий залишок	3984	5576
2.	рН	6,7	7,6
3.	Загальна жорсткість, мг-екв/л	38,5	45,5
4.	Натрій, калій	565,8	802,7
5.	Кальцій	390,8	290,6
6.	Магній	231,0	377,0
7.	Хлориди	687,8	411,3
8.	Сульфати	1760,8	2786,3
9.	Гідрокарбонати	427,1	244,1
10.	Вуглекислота	отс	отс
11.	Аміак	<0,05	<0,05
12.	Залізо	0,25	<0,05
13.	Нітрати	3,6	421,4
14.	Нітрити	<0,01	0,5

У природних умовах потік підземних вод першого від поверхні водоносного об'єкту, розповсюдженого у вапняках, спрямований у південному і південно-західному напрямку убік долин ріки Кам'янка і балки Водяна. Водоносний горизонт у природних умовах на території села Златоустівка безнапірний.

При будівництві водосховища (ставка-накопичувача №2) в балці Широка з відмітками рівня води: мінімальної – 56,63 м (визначається технічними умовами) і максимальної 62,5 м відбувся підйом рівня води на території села.



Глибина залягання рівня води на території села визначається геологічною будовою території і ступенем дренажного впливу русла ріки Кам'янка.

У результаті техногенних факторів – будівництва автодорожніх переїздів і невеликих дамб без упорядкованих водовипусків, кладок, що затрудняють вільний потік води в руслах ріки Кам'янка і балки Водяна, а також замуленням русла і засміченням існуючих водопропускних споруд, відбувся підпір води в ріці в останні роки, що привело до підйому рівня ґрунтових вод на території села в нижній частині схилу, що прилягає до русел.

За даними досліджень у 50-х роках рівні води в балці Водяна і річці Кам'янка відзначені на більш низьких відмітках (рівень води в річці піднявся на 0,5-0,7 м).

При мінімальній відмітці рівня води в водосховище 56,63 м рівні ґрунтових вод на території села у верхній частині схилу залягають на глибині від 5-6 до 10-11,8 м і глибина залягання води зменшується в напрямку до долин ріки і балки від 4-5 м до 1 –2 м у нижній частині схилу приурочених до русел ріки Кам'янка і балки Водяна. Слід зазначити, що поверхня дзеркала підземних вод на території села повсюдно залягає нижче подошви водотривких червоно-бурих глин.

При максимальній відмітці рівня води в водосховище 62,5 м, рівні ґрунтових вод на території села у верхній частині схилу залягають на глибині від 4-5 до 8,5-10,8 м, і глибина залягання води зменшується в напрямку до долин ріки і балки від 3,5 м до 1 –2 м у нижній частині схилу приурочених до русел ріки Кам'янка і балки Водяна. При максимальній відмітці рівня води в водосховище тріщинуваті вапняки набувають місцевий напір, величина якого у верхній частині схилу складає 0,7 – 2,0 м, що приводить до підйому рівня води в колодязях, що виявили вапняки під товщею водотривких червоно-бурих глин.

В результаті підйом рівня ґрунтових вод викликаний будівництвом водосховища (ставка-накопичувача) не зробив значного впливу на підтоплення нижньої, присхилової частини території села Златоустівка.

Аналіз геологічної будови і гідрогеологічних умов показав, що для усунення підтоплення нижньої, присхилової частини території села, приуроченої до ріки Кам'янка, необхідне проведення розчищення русла ріки і зниження рівня води в річці.

Нормативні значення показників фізико-механічних властивостей насипних ґрунтів що складають тіло греблі приведені в таблиці 1.5

Таблиця 1.5 – Нормативні значення показників фізико-механічних властивостей ґрунтів (кількість визначень по кожному виділеному інженерно-геологічному елементу складає більше 6)

Найменування показників	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3
	tIV	vdIII	vdII-III
	Суглинок (насипний)	Суглинок легкий	Суглинок середній
Природна вологість, %	18,1	17,1	23,6
Границя текучості, %	34	30	33
Границя розкачування, %	20	21	19
Число пластичності	14	9	14
Щільність вологого ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,91	1,64	1,94
Щільність сухого ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,62	1,4	1,57
Щільність частин ґрунту, г/см <sup>3</sup>	2,69	2,68	2,69
Пористість, %	39,78	47,8	41,6
Коефіцієнт пористості	0,660	0,916	0,712
Показник консистенції	< 0	< 0	0,33
Гранулометричний склад, %	>0,5 мм	-	-
	0,5-0,25 мм	-	-
	0,25-0,1 мм	15,1	19,6
	0,1-0,05 мм		
	0,05-0,001 мм	64,3	68,1
	0,001-0,005 мм		
	<0,005 мм	20,6	12,3
		16,8	

Найменування показників			ПЕ-1	ПЕ-2	ПЕ-3
			tIV	vdIII	vdII-III
			Суглинок (насипний)	Суглинок легкий	Суглинок середній
Кут внутрішнього тертя, град	при $W_{\text{прир.}}$ $W_{\text{вод}}$		20	19	22
			17	16	19
Питоме зчеплення, кПа			20	17	21
			15	14	18
Модуль деформації, МПа			10	9	14
			6	6	11

Лесовидні суглинки в природному заляганні відносяться до I типу ґрунтових умов по просадочності, нижче рівня ґрунтових вод непросадні.

Ґрунтові води в тілі греблі залягають у насипних ґрунтах і лесовидних суглинках, що їх підстилають, на глибині від декількох до 12,6 м. Води із сухим залишком 2,3 г/л мають середню сульфатну агресивність стосовно портландцементу за ДСТ 10178-76 (марка бетону по водонепроникності –  $W_4$ ). Підвищена мінералізація в тілі греблі (2,3 г/л) у порівнянні з мінералізацією води водосховища (1,1 г/л) говорить про присутність включень гіпсу і карбонатів у насипних ґрунтах.

Результати хімічного аналізу, а також вміст у ґрунтовій воді приведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Хімічний склад ґрунтової води

№№ п/п	Найменування компонентів	Свердловина №1 г
		мг/л
1	2	3
1	Сухий залишок	2300
2	Хлориди $Cl^-$	496,0
3	Сульфати $SO_4^{--}$	1186,8

4	Гідрокарбонати $\text{HCO}_3^-$	219,6
5	Вуглекислота $\text{CO}_3^{2-}$	6,0
6	Натрій, калій $\text{Na}^+\text{K}^+$	333,5
7	Кальцій $\text{Ca}^{++}$	288,6
8	Магній $\text{Mg}^{++}$	165,4
9	РН	7,6
10	Загальна жорсткість, мг-екв/л	28,0

Поверхнева вода водосховища (ставка-накопичувача) сульфатно-хлоридно-натрієво-магнієва із сухим залишком 1,1 г/л.

Величина ГДК (гранично - допустимої концентрації хімічних речовин у воді) приймалася для поверхневих вод водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування по СанПіНу №4630-88 «Охорона поверхневих вод від забруднення».

#### *Висновки по підтопленню території с. Златоустівка*

На підставі виконаного комплексу інженерно-геологічних, гідрогеологічних і лабораторних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Територія с. Златоустівка розташована, в основному, на правому корінному схилі долин р. Кам'янка і балки Водяна. У 400 – 1100 м на захід села в гирловій частині балки Широка розташований ставок-накопичувач №2 (Златоустівське водоймище). Абсолютні відмітки поверхні землі на території села змінюються від 51 до 74 м.

2. Геолого-літологічний розріз на території села представлений з поверхні чергуванням легких, середніх і важких суглинків сумарною потужністю 1,6-8,0 м, що підстилаються червоно-бурими глинами, що є регіональним водоупором, потужність якого змінюється від 10 м у верхній частині схилу до повного виклинцювання в долинах ріки Кам'янка і балки Водяна.

3. Підстилаються червоно-бурі глини тріщинуватими вапняками, що у місцях відсутності червоно-бурих глин у долині р. Кам'янка залягають безпосередньо під лесовидними суглинками, чи виходять на поверхню.

Слід зазначити, що поверхня дзеркала підземних вод на території села повсюдно залягає нижче подошви водотривких червоно-бурих глин. Значна величина ухилу поверхні землі приводить до того, що велика частина атмосферних опадів витрачається на поверхневий стік, а незначна частина атмосферних опадів, що інфільтруються, не сприяє утворенню верховодки в лесовидних покривних суглинках.

4. При мінімальній відмітці рівня води в ставку - 56,63 м, рівні ґрунтових вод на території села залягають від 1 –2 м у нижній частині схилу, що прилягає до русла ріки Каменка і балки Водяна, до 10-11,8 м у верхній частині схилу.

При максимальній відмітці рівня води в ставку – 62,5 м, рівні ґрунтових вод на території села залягають від 1 –2 м у нижній частині схилу, що прилягає до русла ріки Каменка і балки Водяна до 8,5-10,8 м у верхній частині схилу.

5. Таким чином, підйом рівня ґрунтових вод викликаний будівництвом ставка-накопичувача не зробив значного впливу на підтоплення присхилової частини території села Златоустівка.

6. Підтоплення нижньої частини села викликано значним замуленням берегової лінії р. Кам'янка, що затруднює відтік води з корінного схилу і на даній ділянці.

7. Для усунення підтоплення присхилової частини території села, що прилягає до ріки Кам'янка необхідно провести роботи з розчищення русла ріки і зниження рівня води в ріці. Проектом не передбачається

#### *Висновки по ділянці гідровузла водосховища (ставка-накопичувача №2)*

1. У геоморфологічному відношенні Златоустівське водосховище розташовано у гирловій частині балки Широка глибоко врізаної в неогенові відкладення, у 500 м на захід с. Златоустівка.

2. Геолого-літологічний розріз тіла греблі представлений техногенними (насипними) грунтами: нерівномірно ущільненими буруватими середніми суглинками, у верхній частині злегка, напівтвердими, грудкуватими потужністю від декількох до 17,0 м (ИГЭ-1) середньою щільністю кістяка ґрунту  $1,62 \text{ г/см}^3$ , що підстиляються легкими, середніми і важкими суглинками, що залягають на тріщинуватих вапняках.

3. Ґрунтові води в тілі греблі залягають в насипних грунтах і лесовидних суглинках, що підстиляють їх на глибині від декількох до 12,6 м. Води із сухим залишком 2,3 г/л є середньо сульфатно агресивні стосовно портландцементу за ДСТ 10178-76 (марка бетону по водонепроникності – W<sub>4</sub>). Підвищена мінералізація в тілі греблі (2,3 г/л) у порівнянні з мінералізацією води ставка-накопичувача (1,1 г/л) говорить про присутність включень гіпсу і карбонатів у насипних грунтах.

4. Висока тріщинуватість вапняків, що залягають у підшві тіла греблі сприяє значній фільтрації води з водосховища. На правому борті греблі нижче нижньої берми при НПУ 62,5 м прослуховується шум води, що фільтрується зі ставка по тріщинуватих вапняках, що залягає в основі греблі.

5. При візуальному обстеженні водоскидної галереї, що проходить через тіло греблі спостерігалось просочування води навколо залізобетонного контуру галереї на зруйнованій ділянці греблі в районі виходу тунелю в нижньому б'єфі, в місці переходу в ковшовий гаситель.

6. Для ведення спостереження за формуванням депресійної кривої і ефективності роботи придамбового дренажу при різних відмітках рівня води в водосховище на ділянці гідровузла (греблі) проектом передбачається будівництво 2-х поперечних створів, що складаються кожний із трьох свердловин: перша на гребені греблі глибиною 10 м, друга – перед придамбовим дренажем глибиною 7 м, третя – у нижньому б'єфі греблі глибиною 5 м. Усього на ділянці гідровузла 6 спостережних свердловин.

7. По трудності розробки землерийними механізмами (одноківшевим екскаватором) у відповідності зі СНіП IV-2-82 ґрунти відносяться:

грунтово-рослинний шар, суглинки пластичні, насипний ґрунт (суглинок пластичний) до I групи; насипний ґрунт (суглинок напівтвердий), суглинки напівтверді, глини пластичні до II групи.

## 2. СУЧАСНИЙ СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА СПОРУД НА НИХ

### 2.1. Загальна характеристика об'єктів

В 70-х роках минулого сторіччя з метою акумуляції, регулювання, доочищення та використання для зрошування очищених стічних вод м. Кривий Ріг на балці Широка було побудовано ряд ставків (буферний ставок, Красинський ставок (ставок-накопичувач №1), Златоустівське водосховище (ставок-накопичувач №2).

Крім того, на балці, між Златоустівським та Красинським ставками знаходиться ставок біля с. Новожиитомир.

Златоустівське водосховище (ставок-накопичувач №2) знаходиться в нижній частині б. Широка, що впадає в р. Кам'янка, яка в свою чергу, впадає в р. Базавлук.

Створ греблі знаходиться в 800 м, західніше с. Златоустівка, та в 900 м вище (північніше) від місця впадіння б. Широка в р. Кам'янка (рис.2.1)

Висота греблі по тальвегу балки – 14 м, загальний об'єм ставка при НПР – 10,65 млн. м<sup>3</sup>, площа водного дзеркала – 258 га.

Гребля обладнана шахтним водоскидом для скидання повенеких та невикористаних в міжполивний період вод з водосховища в р. Кам'янка. Також додатково влаштовано сифонний водоскид через греблю по тальвегу балки, що дозволяє скидати через греблю стічні та дощові води, що надходять в ставок, використовується для технічних оглядів водоскидних споруд, їх ремонту в період експлуатації, та швидкого спорожнення водосховища (ставка-накопичувача №2), в випадку виникнення непередбачених ситуацій.

Річка Кам'янка є притокою р. Дніпро та впадає в річку Базавлук на 14,2 км вище її гирла.

Ділянка р. Кам'янка, що розглядається, розташована в середній частині річки в с. Златоустівка на межі Криворізького та Апостолівського районів та являє собою мережу замулених мілководних плесів шириною 20-60 м, зі



штучним підйомом води за рахунок насипу переїздів, перекатів, що заросли вищою водною рослинністю.

Водопрпускні споруди на переїздах виконані не по проектам, зі сталевих труб малого діаметру, що не забезпечує пропуск повневіх витрат. Таке становище обумовлює підтоплення та затоплення території с. Златоустівка. Заростання ділянок річки вище б. Широка становить 80%, при оптимальному ступені заростання 20%. Детальна характеристика р. Кам'янка та її притоків показана в розділі 3.2.

## 2.2. Гребля водосховища із спорудами

Гребля Златоустівського водосховища виконана по проекту інституту “Укрдніпроводгосп”, Дніпропетровської експедиції в 1965 році.

Гребля водосховища земляна, шириною по верху 10 м.

По гребню греблі проходить автодорога з асфальтовим дорожнім покриттям. Закладення верхового укосу 1:4 з бермою шириною 5 м, низового укосу – 1:2,5 з бермою 3,5 м. (див. рис.В.1).

Максимальна висота греблі по тальвегу балки 14 м, довжина по гребню – 550 м.

Верховий укіс закріплено збірними залізобетонними плитами 300x200x12 см по підготовці зі щебеню 20 см, з шарнірним з'єднанням плит без омонолічування швів.

Низовий укіс закріплено посівом багаторічних трав.

Враховуючи, що в основі греблі залягають зруйновані тріщинуваті вапняки значної товщини (до 25 м) проектом передбачалось улаштування протифільтраційної завіси. Протифільтраційна цементаційна завіса передбачалась під граню верхового укосу. Для сполучення греблі з підшоною передбачено влаштування зубу з глини. Довжина протифільтраційної завіси передбачалась 430 м. Кількість свердловин для її влаштування складала 430 шт., загальною довжиною цементації свердловин – 460 м, витрата цементу – 690 тон.

Відповідно до [22] гребля відноситься до класу наслідків СС 2.2.

Технічним обстеженням греблі в грудні 2005 року встановлено [39]:

Верховий укіс греблі без пошкоджень, спостерігаються невеликі ділянки на яких плити кріплення трохи підняті або опущені (рис. 2.2: фото №1, №2), декілька плит вирвані з укусу льодовими явищами. Шви між плитами засмічені, замоноличування швів відсутнє;



фото №1



фото №2

Рисунок 2.2 – Верховий укіс греблі

Спостерігається значна просадка кріплення укусу в районі примикання до шахтного водоскиду. Берма верхового укусу вкрита шаром мулу та сміттям;

Низовий укіс греблі знаходиться в задовільному стані, крім ділянки, що прилягає до виходу галереї шахтного водоскиду, де спостерігається значний випір ґрунту тіла греблі (рис. 2.3.: фото № 3). Низовий укіс покрито луговою рослинністю, водовідвідні канали знаходяться в задовільному стані.

На момент обстеження, рівень води в верхньому б'єфі ставка-накопичувача №2 знаходився на 6 м нижче НПР. Випуск води здійснюється через донний водовипуск з метою зниження рівня в верхньому б'єфі, для виключення прориву тіла греблі в місці випору ґрунту. Таке рішення було прийнято Софіївським управлінням експлуатації зрошувальних систем з метою запобігання зруйнування греблі та виникнення загрози для життя та майна мешканців сіл, розташованих нижче греблі.

Опитуванням чергового персоналу насосної станції Софіївського управління експлуатації встановлено, що в період, коли рівень води в верхньому б'єфі знаходиться на відмітці НПР, чути гул води, що біжить в тілі греблі, в частині що прилягає до насосної станції. Крім того до ремонту автодороги по греблі в цьому місці спостерігалось зниження відмітки верху греблі. Це може свідчити про можливість значної фільтрації в карстовій основі подошви греблі. Із-за того, що йде постійне скидання води в нижній б'єф через донний водоскид, виявити виходи фільтраційного потоку не вдалося. Також, не спостерігається вихід дренажних вод з придамбового дренажу, розташованого в низовому укосі греблі.

Для скидання зливових, повеневих вод, а також невикористаних для зрошення очищених стічних вод м. Кривий Ріг, при греблі передбачено шахтний водоскид, з водовідвідною галереєю в тілі греблі та ковшовим гасителем в нижньому б'єфі (рис. 2.4.: фото № 4).

Шахта водоскиду шестикутна в плані, відстань між гранями 4,5 м, виконана із збірного та монолітного залізобетону. Висота шахти складає 8 м. На шахті серйозних зруйнувань не виявлено. В деяких місцях, на стиках

залізобетонних блоків з верхнього б'єфу ллється вода. В цілому стан шахти задовільний (рис. 2.5: фото № 5).



Рисунок 2.3 – Низовий укіс греблі. Вид на водоскидну споруду (фото №3)



Рисунок 2.4 – Низовий укіс греблі. Вид на ковшовий гасник енергії (фото №4)



Рисунок 2.5 – Башта шахтного водоскиду (фото №5)

Донний водовипуск розміром 1x1 м перекривається металевим щитовим затвором. Керування щитовим затвором ручне, виконавчий механізм (редуктор) розташований на службовому містку.

Дно шахти знаходиться на 5,5 м вище тальвегу балки, і внаслідок цього через донний водовипуск не має можливості опорожнити ставок для ремонту шахтного водоскиду.

Для огляду шахти, обслуговування підйомника та решіток для затримки сміття передбачено службовий місток з металічних конструкцій. В процесі експлуатації льодовими явищами були зруйновані опори містка, що привело в результаті і до зруйнування самого містка. Силами Софіївського управління експлуатації службовий місток було частково відновлено без опори.

Однак при обстеженні виявлено, що відновлена конструкція, хитка, не має необхідної жорсткості конструкцій. При русі навіть однієї людини вся конструкція розкачується. Металічні конструкції значно зруйновані корозією та не відповідають нормам техніки безпеки (див. фото № 2, №5).

Гвинтовий підйомник не працює. Щитовий затвор для відкриття донного водовипуску зірваний.

Зважаючи на те, що через донний водовипуск шахтного водоскиду скидається вода, не має можливості обстежити водовідвідну галерею.

Провали кріплення укосу біля шахти в верхньому б'єфі ( див. фото №5) та випирання ґрунту біля виходу галереї в нижньому б'єфі (див. фото №3), свідчать про значну фільтрацію по затрубному простору галереї, з винесенням частин ґрунту з тіла греблі в нижній б'єф.

Обстеження галереї та затрубного простору можна виконати тільки після зниження рівня води в верхньому б'єфі нижче донного водовипуску шахтного водоскиду. Зважаючи на безперервність надходження стічних вод м. Кривий Ріг в ставок-накопичувач таке зниження потрібно виконати через сифонний водоскид.

З водовідвідної галереї вода, що скидається, поступає в ковшовий гаситель, де енергія потоку гаситься, та через його стінки переливається на рисберму, яка укріплена збірними залізобетонними плитами. Стан кріплення рисберми незадовільний. Кріплення укосу зі сторони греблі зруйновані, бокові – зруйновані частково. Укоси заросли деревами, які руйнують кріплення. За ковшовим гасителем, по течії, кріплення рисберми повністю зруйноване.

### **2.3. Оцінка стану гідротехнічних споруд та можливі наслідки від їх руйнування**

Аналіз результатів технічного обстеження водних об'єктів, споруд на них, результатів гідрогеологічних та топографічних вишукувань, гідрологічних розрахунків, гідробіологічного обстеження, гідротехнічних розрахунків показує наступне.

В зв'язку з тим що має місце процес затрубної фільтрації водоскидної галереї шахтного водоскиду греблі Златоустівського водосховища відбувається винесення та випір частин ґрунту, що складає тіло греблі. Такі ж явища відбуваються і зі сторони лівого борту греблі в місці де виклинюються тріщинуваті вапняки, що є подошвою тіла греблі. Ці процеси можуть спричинити руйнування греблі та її споруд.

Існуюча водоскидна споруда не може забезпечити швидкого і повного спорожнення водосховища (ставка-накопичувача) при виникненні аварійної

ситуації. Прорив греблі може викликати руйнування частини населених пунктів, що прилягають до р. Кам'янка нижче по течії. Виходячи з цих висновків необхідно виконання реконструкції греблі зі спорудами.

Для проведення реконструкції водоскидної споруди, забезпечення можливості спорожнення ставка-накопичувача №2 на період реконструкції та експлуатації, а також пропуску будівельних витрат, буде задіяно сифонний водоскид.

Заростання та замулення русла, якісний та кількісний склад фіто- та зоопланктону свідчать про неблагополучний еколого-санітарний стан річки Кам'янка та водотоку б. Водяна в межах с. Златоустівка.

Існуючі гідротехнічні споруди, їх технічний стан, а також їх водопропускна здатність не можуть забезпечити пропуск повеневих витрат, сприяють затопленню та підтопленню ділянок с. Златоустівка, прилеглих до водотоків.

Для покращення санітарно-екологічних умов проживання населення с. Златоустівка, оздоровлення р. Кам'янка та водотоку б. Водяна, забезпечення пропуску повеневих об'ємів та витрат води необхідна розчистка водотоків та реконструкція водопропускних споруд.

Аналіз хімічного складу очищених стічних вод в водосховищі, результати гідробіологічного дослідження вод водосховища та річки Кам'янка свідчать про значне забруднення цих вод. Такий стан обумовлений не якісним очищенням стічних вод м. Кривий Ріг. Показники хімічного споживання кисню ХСК більше ніж в три рази перевищує граничну допустимі концентрації ГДК, показник біологічного споживання БСК<sub>20</sub> перевищує в 2,5 рази ГДК.

Для покращення санітарно-екологічного стану водосховища та р. Кам'янка, на очисних спорудах м. Кривий Ріг необхідно покращити очищення стічних вод до стану, при якому показники води, не перевищують гранично-допустимих концентрацій відповідно до СанПіН. Доочищення стічних вод даним проектом не розглядається.

### 3. ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

#### 3.1 Визначення об'єму стоку заданої забезпеченості і його внутрішньорічний розподіл

Найбільший річний стік по водпосту Катерино-Наталівка спостерігався у 1956 р. – середня витрата склала  $2,13 \text{ м}^3/\text{с}$ , найменший – у 1962 р. –  $0,082 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Оброблені дані спостережень за стоком р. Базавлук по в/п Катерино-Наталівка і в розрахункових створах по р. Кам'янка, балках Широка і Водяна з урахуванням скиду стічних вод та їх забору на зрошення приведені в табл. 3.1.

Об'єми скиду стічних вод з очисних споруд м. Кривий Ріг за останні роки коливається від 76,3 до 85,0 млн.  $\text{м}^3/\text{рік}$ , об'єми забору стоків на зрошення – від 0,7 до 3,3 млн.  $\text{м}^3/\text{рік}$ . В розрахунках прийняті дані скиду стоків і їх забору на зрошення за останній 2005 р. – скид 79,2 млн.  $\text{м}^3/\text{рік}$ , забір на зрошення – 3,3 млн.  $\text{м}^3/\text{рік}$ .

#### 3.2. Визначення максимальної витрати весняної повені

Розрахунок максимальних витрат і об'ємів стоку весняних повень виконано по способу аналогій, використовуючи формулу 18 видання [40]. За аналог тут також прийняті оброблені дані водомірного поста Катерино-Наталівка на р. Базавлук за період спостережень 1951-86 рр. Параметри водпоста:  $F=1050 \text{ км}^2$ ; довжина водотоку 75,3 км; добовий шар стоку весняної повені 1 % забезпеченості  $h_{\text{доб. 1\%}}=8,9 \text{ мм}$ ; сумарний шар стоку весняної повені 1 % забезпеченості  $h_{\text{к 1\%}}=60 \text{ мм}$ ; коефіцієнт варіації стоку весняних повень  $C_v=1,40$ ; коефіцієнт асиметрії  $C_s=2C_v=2,80$ . При обробці даних водпоста Катерино-Наталівка і розрахунках максимального стоку врахований регулюючий вплив водосховищ, розташованих вище розрахункових створів.



Середня багаторічна з максимальних витрата води весняних повень по водомірному посту складає 25,5 м<sup>3</sup>/с, найбільша спостерігалась 25 березня 1953 р. – 152 м<sup>3</sup>/с, мінімальна у 1975 р. – 0,34 м<sup>3</sup>/с.

Таблиця 3.1 – Річний стік р. Кам'янка і її приток за характерні роки і його внутрішньорічний розподіл

Найменування показників	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>Водпост Катерино-Наталівка, р. Базавлук (1951-86 рр.), F=1050 км<sup>2</sup></b>													
<b>Середньобагаторічний стік</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	0,91	1,62	2,84	0,59	0,24	0,23	0,20	0,08	0,13	0,24	0,20	0,33	0,63
Стік, млн. м <sup>3</sup>	2,44	3,92	7,61	1,53	0,64	0,60	0,54	0,21	0,34	0,64	0,52	0,88	19,9
Розподіл, %	12,3	19,7	38,3	7,7	3,2	3,0	2,7	1,1	1,7	3,2	2,6	4,4	100
<b>Багатоводний 1985 р. (5 % забезпеченості)</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	1,50	0,39	14,2	3,48	0,29	1,08	0,49	0,19	0,30	0,39	0,37	0,29	1,93
Стік, млн. м <sup>3</sup>	4,02	0,94	38,0	9,02	0,78	2,80	1,31	0,51	0,78	1,04	0,96	0,78	61,0
Розподіл, %	6,6	1,5	62,4	14,8	1,3	4,6	2,2	0,8	1,3	1,7	1,6	1,3	100
<b>Гостропосушливий 1975 р. (95 % забезпеченості)</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	0,20	0,19	0,26	0,18	0,19	0,029	0,050	0	0	0,003	0,045	0,047	0,10
Стік, млн. м <sup>3</sup>	0,54	0,46	0,70	0,47	0,51	0,08	0,13	0	0	0,01	0,12	0,13	3,1
Розподіл, %	17,1	14,7	22,3	14,9	16,3	2,4	4,3	0,0	0,0	0,3	3,7	4,0	100
<b>Створ I б. Широка в гирлі F=151 км<sup>2</sup>. Середньобагаторічний стік</b>													
Природний стік, млн. м <sup>3</sup>	0,35	0,56	1,09	0,22	0,09	0,09	0,08	0,03	0,05	0,09	0,07	0,13	2,86
Скид стічн. вод, млн. м <sup>3</sup>	6,73	6,08	6,73	6,51	6,46	5,95	5,84	5,80	6,02	6,56	6,51	6,73	75,9
Стік всього, млн. м <sup>3</sup>	7,08	6,64	7,82	6,73	6,56	6,03	5,91	5,83	6,06	6,65	6,58	6,85	78,8
Витрати, м <sup>3</sup> /с	2,64	2,74	2,92	2,60	2,45	2,33	2,21	2,18	2,34	2,48	2,54	2,56	2,50
<b>Створ II р. Кам'янка нижче гирла б. Водяна F=475 км<sup>2</sup></b>													
<b>Середньобагаторічний стік</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	0,41	0,73	1,28	0,27	0,11	0,10	0,09	0,04	0,06	0,11	0,09	0,15	0,28
Стік, млн. м <sup>3</sup>	1,10	1,77	3,44	0,69	0,29	0,27	0,24	0,10	0,15	0,29	0,23	0,40	8,99
<b>Багатоводний 1985 р. (5 % забезпеченості)</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	0,68	0,18	6,42	1,57	0,13	0,49	0,22	0,09	0,14	0,18	0,17	0,13	0,87
Стік, млн. м <sup>3</sup>	1,82	0,43	17,2	4,08	0,35	1,27	0,59	0,23	0,35	0,47	0,43	0,35	27,6
<b>Гостропосушливий 1975 р. (95 % забезпеченості)</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	0,09	0,09	0,12	0,081	0,086	0,013	0,023	0	0	0,001	0,020	0,021	0,045
Стік, млн. м <sup>3</sup>	0,24	0,21	0,32	0,21	0,23	0,034	0,061	0	0	0,004	0,053	0,057	1,41
<b>Створ III р. Кам'янка нижче гирла б. Широка F=635 км<sup>2</sup>. Середньобагаторічний стік</b>													
Стік, млн. м <sup>3</sup>	8,20	8,45	11,3	7,44	6,85	6,31	6,16	5,93	6,22	6,95	6,82	7,26	87,9
Витрати, м <sup>3</sup> /с	3,06	3,49	4,23	2,87	2,56	2,43	2,30	2,22	2,40	2,60	2,63	2,71	2,79
Розподіл, %	9,3	9,6	12,9	8,5	7,8	7,2	7,0	6,7	7,1	7,9	7,8	8,3	100
<b>Створ IV б. Водяна в гирлі F=227 км<sup>2</sup>. Середньобагаторічний стік</b>													
Витрати, м <sup>3</sup> /с	0,20	0,35	0,61	0,13	0,052	0,050	0,043	0,017	0,028	0,052	0,043	0,071	0,14
Стік, млн. м <sup>3</sup>	0,53	0,85	1,64	0,33	0,14	0,13	0,12	0,046	0,073	0,14	0,11	0,19	4,29

Розрахунки максимальних витрат в розрахункових створах приведені у табл. 3.2.

Середня дата проходження найвищих витрат весняних повень по р. Базавлук складає 7 березня. Середня дата початку повені 25 лютого,

закінчення – 06 квітня. Середня тривалість повені 44 доби, найбільша – 70 діб (1963 р.), найменша – 20 діб (1959 р.).

За останній період по усіх водомірних постах регіону спостерігається зменшення максимальних витрат весняних повень. Зменшення інтенсивності повень зв'язано з загальним потеплінням клімату, збільшенням частоти зимових відлиг і відповідно зменшенням нагромадження снігу, а також із зарегулюванням стоку в ставках і водосховищах. Зменшення інтенсивності повень відповідно зменшує здатність русел рік до самоочищення, сприяє їх замуленню.

Таблиця 3.2 – Максимальні витрати весняних повеней у розрахункових створах

Найменування показників	Водомірний пост Катерино-Наталівка на р. Базавлук	б. Широка. Створ Златоустівського водосховища	р. Кам'янка нижче гирла б. Водяна	р. Кам'янка нижче гирла б. Широка	б. Водяна в гирлі	
№ створу		I	II	III	IV	
Відстань від гирла, км	84,5	<b>1,0</b>	52,5	49,7	0,0	
Площа басейну, F, км <sup>2</sup>	1050	<b>150</b>	475	635	227	
Максимальна витрата, м <sup>3</sup> /с	0,5 %	196	<b>35,6</b>	102	120	58,6
	1 %	165	<b>30,0</b>	86,0	100	49,2
	3 %	124	<b>22,5</b>	64,5	75,3	36,9
	5 %	105	<b>19,2</b>	55,1	64,3	31,5
	10 %	77,5	<b>14,1</b>	40,4	47,2	23,1
	25 %	41,2	<b>7,5</b>	21,5	25,1	12,3
Об'єм стоку повені, млн.м <sup>3</sup>	0,5 %	72,0	<b>8,3</b>	27,6	32,6	14,8
	1 %	61,0	<b>7,0</b>	23,4	27,6	12,5
	3 %	44,5	<b>5,1</b>	17,1	20,1	9,1
	5 %	36,0	<b>4,1</b>	13,8	16,3	7,4
	10 %	22,6	<b>2,6</b>	8,7	10,2	4,6
	25 %	9,8	<b>1,1</b>	3,7	4,4	2,0

### 3.3. Визначення максимальної витрати дощового паводку

Середня багаторічна з максимальних витрата води дощових паводків по водомірному посту Катерино-Наталівка на р. Базавлук складає  $10,0 \text{ м}^3/\text{с}$ , найбільша спостерігалась 26 січня 1956 р. –  $97 \text{ м}^3/\text{с}$ , мінімальна у 1950 р. –  $0,16 \text{ м}^3/\text{с}$ . Найбільш інтенсивний дощовий паводок теплого періоду року спостерігався 26 червня 1952 р. –  $48,4 \text{ м}^3/\text{с}$ . У розрахункових створах максимальні витрати дощових паводків не приводяться у зв'язку з тим, що вони значно менші, ніж витрати повеней.

## 4. ОСНОВНІ ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

Проектом передбачається такі основні питання:

1. Реконструкція шахтного водоскиду.
2. Реконструкція греблі водосховища.

Виходячи із результатів технічного обстеження споруд, топографічних і гідрогеологічних вишукувань, аналізу можливих наслідків при прориві греблі Златоустівського водосховища, для виключення цього прориву необхідно в першу чергу виконати реконструкцію водоскидної споруди (шахтного водоскиду), реконструкцію тіла греблі. Так, як почати реконструкцію шахтного водоскиду можливо тільки після повного спорожнення водосховища (ставка-накопичувача) до відміток нижче донного водовипуску та водоскидної галереї, необхідно провести скид води через сифонний водоскид.

Після проведення першочергових робіт передбачається виконати перевлаштування та реконструкцією водопропускних споруд.

### 4.1. Реконструкція шахтного водоскиду

Для скидання зливових, повеневих вод, а також невикористаних для зрошення очищених стічних вод м. Кривий Ріг, при греблі є шахтний водоскид, з водовідвідною галереєю в тілі греблі та ковшовим гасителем в нижньому б'єфі.

Шахта водоскиду шестикутна в плані, висота шахти складає 8 м.

Для покращення стану споруд греблі та забезпечення нормальної роботи їх проектом передбачається:

- ліквідація промоїн біля шахти водоскиду в верхньому б'єфі;
- відновлення відкритків шахти монолітним залізобетоном;
- влаштування діафрагми з монолітного залізобетону та м'ятої глини в верхньому б'єфі;
- заміна затвору в шахті водоскиду;

- заміна службового містка, решітки для затримки сміття та перехідної площадки шахти водоскиду;
- тампонаж пустот та стабілізація ґрунтів затрубного простору водовідвідної галереї;
- ремонтні роботи внутрішньої поверхні водовідвідної галереї;
- ліквідація промоїн в нижньому б'єфі з влаштуванням оголовку з монолітного залізобетону;
- реконструкція рисберми (переукладення плит кріплення дна та укосів, влаштування швів між плитами, кріплення укосів камінням);
- реконструкція водовідвідного каналу (стінка з монолітного залізобетону на виході з рисберми, кріплення дна та укосів монолітним залізобетоном та камінням).

Перед початком робіт по шахтному водоскиду необхідно проведення підготовчих робіт (влаштування тимчасових дамб, проведення геофізичних досліджень).

#### **4.2. Реконструкція греблі водосховища**

Гребля Златоустівського водосховища земляна, шириною по верху 10 м. Закладення верхового укосу 1:4, низового укосу – 1:2,5.

Виконавши аналіз результатів технічного обстеження греблі водосховища, стан її оцінюється як задовільний при умові виконання наступних робіт:

- очищення плит та берми верхового укосу від мулистих відкладень;
- переукладення плит кріплення верхового укосу;
- влаштування деформаційних та звичайних швів між плитами кріплення;
- перевлаштування виходу пригребельного дренажу в нижньому б'єфі;
- протифільтраційні роботи на греблі методом цементації;

Роботи по реконструкції греблі виконувати після забезпечення пропуску води через сифонний водоскид та зниження рівня води в водосховищі.

### 4.3. Влаштування сифонного водоскиду

Проектом передбачається влаштування сифонного водоскиду для скидання стічних та дощових вод, будівельних витрат із водосховища (ставка-накопичувача) на період проведення робіт по обстеженню, ремонту галереї шахтного водоскиду та греблі із спорудами, технічних оглядів та ремонтів водоскидних споруд в період експлуатації та у випадках виникнення непередбачених ситуацій.

Водоскид трубчатого типу влаштовується через греблю по тальвегу балки.

Розрахункова пропускна витрата сифонного водоскиду від 4,06 до 7,6 м<sup>3</sup>/с, гідравлічні розрахунки представлено в додатках.

Сифонний водоскид запроектовано із сталевих труб Ø1200 мм по ГОСТ 10704-91\* довжиною 150 м в одну нитку.

Зарядка сифону виконується за допомогою водокільцевих вакуум-насосів типу ВВН-12М, продуктивність 12 м<sup>3</sup>/хв.

Тип та продуктивність вакуумного насосу визначено на підставі розрахунків, див. додатки.

Вхідний оголовок встановлюється на відмітці 51,50 м на призмі зі щебеню.

Водобійна частина (вихідний оголовок) розташовується на відмітці 48,60 м на палях зі сталевих труб. На вихідному оголовку для погашення енергії влаштовується поріг.

В нижньому б'єфі на сифонному водоскиді запроектовано колодязь зі збірною залізобетону для встановлення затвору, для запобігання скидання води при НІР в водосховище та в інших випадках.

Водобійна (вихідна) частина сифону закріплена залізобетоном та камінням.

Для запобігання несприятливих режимів роботи сифону, що викликають вібрацію його елементів, проектом передбачається влаштування опор з монолітного залізобетону. Також, для запобігання фільтрації вздовж сифону, передбачено влаштування діафрагм з монолітного залізобетону.

Перед початком робіт по влаштуванню сифону необхідно провести підготовчі роботи:

- розчистка плавкраном мулистих відкладень в верхньому б'єфі по осі сифонного водоскиду та в районі всмоктуючих труб насосної станції зрошення з складуванням мулу в існуючий кар'єр ґрунту з рекультивацією ґрунтом з тимчасових дамб;

- влаштування призми та основи під труби сифону зі щебеню;

- корчування дерев та скошування очерету в нижньому б'єфі по тальвегу балки;

- влаштування в нижньому б'єфі тимчасової дамби на період будівництва водобійної частини сифону.

#### 4.4. Спостережні свердловини

Для проведення спостереження за формуванням депресійної кривої і ефективності роботи придамбового дренажу при різній оцінці рівня води в водосховищі (ставку-накопичувачі №2) на ділянці гідровузла (греблі) проектом передбачається будівництво 2-х поперечних створів, що складаються кожний із трьох свердловин: перша на гребені греблі глибиною 10 м, друга – перед придамбовим дренажем глибиною 7 м, третя – у нижньому б'єфі греблі глибиною 5 м. Усього на ділянці гідровузла 8 спостережних свердловин.

Для ведення спостережень за рівневим режимом ґрунтових вод на території села (нижньої присхилової частини) і оцінки ефективності роботи запроектованого розчищення русла ріки Кам'янки і днища балки Водяна проектом передбачається будівництво 2-х спостережних свердловин глибиною по 5 м.

Буріння й устаткування спостережних свердловин, здійснюється ударно-канатним способом з одночасною обсадкою сталевими трубами Ø273 мм (ДСТ 632-80) до проектної глибини. По закінченні буріння в свердловину опускається фільтрова колона зі сталевих труб Ø89 мм (ДСТ 632-80), що виступає над поверхнею землі на 0,8 м, обладнана кришкою із замком. Фільтр сітчастий із гравійним обсіпанням, довжина робочої частини фільтру – 1,0 м (фільтр встановлюється в інтервалі залягання водоносного горизонту). Робоча частина фільтра передбачається з перфорованої труби Ø89 мм, із круглими отворами Ø20 мм. Шпаруватість дірчастого каркасу доходить до 20-25 %. Каркас покривається спіральною обмоткою зі сталевого нержавіючого дроту Ø2-4 мм. Розмір просвіту між витками дротової обмотки приймається 0,5–1,0 мм. Витрата дроту для обмотки одного метра фільтра Ø89 мм приймається 1,0 кг. Поверх дроту натягається сталеві фільтрувальна сітка. Кількість сітки приймається 0,3 м<sup>2</sup> на 1м фільтра.

Після спуску в свердловину фільтрової колони в міру витягнення зі свердловини обсадної труби Ø273 мм у свердловину засипається гравій. Розмір часток гравійного обсіпання приймається 1,0 – 0,5 мм. Устя свердловини бетонується з влаштуванням бетонного вимощення діаметром 0,8 м на глибину 0,5 м, бетоном з портландцементу тампонажного звичайного. Оголовок свердловини фарбується масляною фарбою за 2 рази.

Після обладнання свердловини фільтром здійснюється її очищення від шламу желонкою, будівельна відкачка ерліфтом, промивання свердловини. Наприкінці відкачки відбирається проба води на хімічний аналіз.



Кінцева глибина свердловини визначається глибиною до рівня ґрунтових вод, фільтр встановлюється в інтервалі залягання водоносного горизонту.

#### **4.5. Водопрпускні споруди та пішохідні містки**

На ділянці розчистки річці Кам'янка та водотоку б. Водяне запроєктовано перевлаштування чотирьох водопрпускних споруд.

Відповідно з п. 7.9 ДБН Б.2.4-1-94 "Планування та забудова сільських поселень" для територій, що забудовані житловими та громадськими будинками розрахунковий рівень води в р. Кам'янка повинен забезпечити пропуск паводків 1% забезпеченості. Відповідно до цих вимог проектом передбачається реконструкція водопрпускних споруд.

Водопрпускну споруду №2 передбачено виконати із залізобетонних труб прямокутного розрізу ЗТП 20.20-2 в одну нитку, при інтенсивних витратах вода буде переливатися через греблю переїзду.

Водопрпускна споруда №3 на автодорозі на с. Кам'янка має чотири нитки залізобетонних труб прямокутного розрізу розміром 2,0x2,0 м. Поряд з цими трубами, відмітки дна яких завишенні, для пропуску побутових витрат проектом передбачається влаштування 2-х ниток залізобетонних труб Ø1200мм.

На водотоці б. Водяне, на водопрпускній споруді №5, передбачається влаштування трьох ниток залізобетонних труб прямокутного розрізу ЗТП 20.20-2.

На ПК 5+00 ділянки розчистки р. Кам'янка та на місці водопрпускної споруди №4 проектом передбачається встановити пішохідний місток вантового типу довжиною 35 м по ТПР 820-1-059-86.

## 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА РОБІТ З РЕКОНСТРУКЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ГРЕБЛІ

Об'єкт, де проводяться роботи по реконструкції, розміщений біля с. Златоустівка Криворізького району на південному-заході Дніпропетровської області в 140 км від м. Дніпра.

У районі будівництва добре розвита мережа автомобільних доріг. Через смт. Софіївка проходить автомобільна дорога Дніпропетровськ-Кривий Ріг. Також є дороги районного та місцевого призначення, що з'єднують Златоустівку, Софіївку, Кам'янку, Апостолово, станцію Девладово та інші населенні пункти.

Промисловість, що забезпечує будівництво матеріалами, зосереджена в містах Дніпро, Кам'янське, Кривий Ріг, Нікополь.

### 5.1. Розрахунок обсягів земляних та монтажних робіт

Проектом передбачено реконструкцію шахтного водоскиду, реконструкцію греблі водосховища. При влаштуванні тимчасових перегороджувальних дамб виконують зрізку рослинного ґрунту з кар'єру на всю глибину рослинного шару звідкіля будуть брати суглинки для насипання тіла греблі, об'єм якої визначають за формулою

$$V_{p.z.} = S_n \cdot t_{p.z.} \quad (5.1)$$

де  $V_{p.z.}$  - об'єм зрізки рослинного ґрунту, м<sup>3</sup>;

$S_n$  - площа подошви греблі, м<sup>2</sup>;

$t_{p.z.}$  - товщина шару зрізки рослинного ґрунту, м.

Об'єм тіла дамб визначаємо за формулою зрізаної піраміди для кожного часткового об'єму дамби, що знаходиться між сусідніми горизонталями з перерізом 1 м. При цьому для визначення розмірів цих часткових об'ємів в

плані використаний план греблі (див. лист 1 ), поздовжній профіль по вісі греблі. Розрахунки зведені в табл.5.1.

Таблиця 5.1 - Відомість об'ємів земляних та монтажних робіт з реконструкції греблі водосховища

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл-сть	При-мітка
	<b>Основні роботи</b>			
1	Розробка ґрунту II гр. греблі екскаватором зворотна лопата ємн. ковша 0,65 м <sup>3</sup> в тимчасовий відвал для перевлаштування виходу дренажа	м <sup>3</sup>	50	
2	Перевлаштування виходу дренажу: укладання а/ц перфорованих труб Ø200 ВТ-9 на муфтах „САМ" із обмотуванням базальтовими матами t=0,07 м	м	15	1,4 м3
	влаштування дренажної обсіпки: щебінь фр. 5-20 мм по ГОСТ 8267-82	м3	15	
	гранітний відсів фр. 0,15-2,5 мм	м3	8	
3	Зворотна засипка ґрунтом II гр. екскаватором з грейферним ковшем з ущільненням ручними трамбівками	м <sup>3</sup>	27	
4	Розробка ґрунту II гр. екскаватором драглайн ємк. ковша 0,8 м <sup>3</sup> для влаштування водовідвідних каналів	м <sup>3</sup>	65	70м
5	Кріплення водовідвідних каналів каменем фр. 5-Ю см з розклинцюванням щебенем 20-40 мм	м <sup>3</sup>	20	
6	Очищення з/бетонних плит верхнього укосу від мулистих відкладень екскаватором драглайн ємк. ковша 0,8 м <sup>3</sup>	м2	2530	1650 м3
7	Очищення берми верхнього укосу від мулистих відкладень екскаватором драглайн ємк. ковша 0,8 м <sup>3</sup>	м2	1305	260 м3
8	Розробка просохлого ґрунту з тимчасового відвала екскаватором драглайн ємк. ковша 0,8 м <sup>3</sup> з навантаженням на автотранспорт і перевезенням на відстань до 1 км	м <sup>3</sup>	1910	
9	Демонтаж плит 3x2x0,12 м на верхньому укосі	шт.	100	
10	Монтаж плит 3x2x0,12 м на шарі щебеню t=0,15 м, всього	шт.	100	90 м3
	вт. ч. нових	шт.	15	
11	Погрузка зруйнованих плит 3x2x0,12 м на автотранспорт та вивезенням на полігон ТБО	шт.	15	
12	Планування поверхні вручну	м <sup>2</sup>	600	
13	Влаштування швів між з/б плитами верхнього відкосу:			
	очищення швів від наносів та бруду	м	7181	52 м3

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл-сть	При-мітка
	залівка шва бітумом t=30 мм	м3	5,08	
	замонолічування шва бетоном БГТ-200	м3	53	
14	Влаштування деформаційних швів між з/б плитами верхового відкошу:			
	зрізання арматури Ø10мм	шт.	2376	
	установка антисептичної дошки t=25 мм, h=80 мм	м	594	
	залівка шва бітумом t=30 мм	м3	0,42	
	замонолічування шва бетоном БГТ-200	м3	4,8	

Об'єм робіт по реконструкції шахтного водоскиду наведено в табл.5.2.

Таблиця 5.2 - Відомість об'ємів земляних та монтажних робіт з реконструкції шахтного водоскиду

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть	Примітка
	<b><i>Верхній б'єф</i></b>			
1	Розробка мокрого ґрунту II гр. тіла греблі екскаватором-драглайн емк. ковша 0,8 м <sup>3</sup> з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 1 км	м <sup>3</sup>	210	
2	Ручні доробки з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 1 км, ґрунт мокрий	м <sup>3</sup>	2	
3	Розробка ґрунту II гр. в кар'єрі екскаватором-зворотна лопата емк. ковша 0,65 м <sup>3</sup> з навантаженням в автотранспорт та перевезенням на відстань до 1 км в тимчасові відвали	м <sup>3</sup>	60	
4	Розробка глини в кар'єрі екскаватором-зворотна лопата емк. ковша 0,65 м <sup>3</sup> з навантаженням в автотранспорт та перевезенням на відстань до 1 км в тимчасові відвали	м <sup>3</sup>	240	
5	Зворотна засипка ґрунту з тимчасових відвалів екскаватором з пошаровим ущільненням ручними трамбовками	м <sup>3</sup>	60	
6	Зворотна засипка м'ятої глини зі зволоженням з тимчасових відвалів екскаватором з грейферним ковшем з пошаровим ущільненням ґрунту ручними трамбовками (Кущ=1,2)	м <sup>3</sup>	240	
7	Планування поверхні укосів екскаватором	м*	260	
8	Влаштування діафрагми t=0,3 м з монолітного залізобетону:			
	бетон БГТ-200	м3	11	

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть	Примітка
	арматура Ø10 АІ	кг	600	
	щебінь t=0,2 м	м3	1	
	обмазочна гідроізоляція горячим бітумом за 2 рази	м2	75	
9	Розробка шлакового покриття та будівельного сміття екскаватором з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 20 км на полігон ТБО	м <sup>3</sup>	5	
10	Демонтаж з/б плит 3x2x0,12 м	шт.	40	1 шт. - 0,75 м3
11	Навантаження зруйнованих з/б плит 3x2x0,12 м в автотранспорт та вивезенням на відстань до 20 км на полігон ТБО	шт.	11	1 шт.-1,8т
12	Влаштування залізобетонного поясу на відкритках шахти:			
	бетон БГТ-200	м3	3,6	
	арматура Ø10 АІ	кг	330	
13	Укладання з/б плит 3x2x0,12 м на шарі щебеню t=0,15 м	шт.	29	щебінь-26,1м <sup>п</sup>
14	Влаштування кріплення укусу монолітним залізобетоном:			
	бетон БГТ-200 l=0,15 м	м3	17	
	арматура Ø10 АІ	кг	340	
	щебеню l=0,15 м	м3	17	
15	Кріплення камінням фр. 20-40 см з розклинцюванням щебенем	м <sup>2</sup>	30	щебінь -3 м <sup>3</sup>
	<b>Шахта та службовий місток</b>			
16	Демонтаж металоконструкцій	кг	6620	
17	Демонтаж з/б опори та з/б плити з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 20 км на полігон ТБО	м <sup>3</sup>	1,2	
18	Демонтаж затвору	шт	1	235 кг
19	Демонтаж підйомника	шт	1	126 кг
20	Монтаж металоконструкцій:			
	службовий місток	кг	4540	
	перехідна площадка	кг	2324	
	решітка для затримання сміття та стійки решітки	кг	850	
21	Монтаж затвору ГС 100-250	шт.	1	235 кг
22	Монтаж підйомника В-61 марки 5В	шт.	1	238 кг
23	Фарбування металоконструкцій масляною фарбою за 2 рази	м <sup>2</sup>	352	
24	Оббивка існуючої штукатурки	м2	44	3 м3
25	Влаштування штукатурки шахти:			
	будівельна сітка	м2	144	

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть	Примітка
	цементний розчин	м2	144	4 м3
	<b>Нижній б'єф</b>			
26	Зняття та відновлення ґрунтово-рослинного шару екскаватором-драглайн емк. ковша 0,8 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	20	
27	Розробка ґрунту II гр. екскаватором-драглайн емк. ковша 0,8 м <sup>3</sup> з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 1 км	м3	390	
28	Ручні доробки з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 1 км, ґрунт мокрий	м <sup>3</sup>	5	
29	Розробка ґрунту II гр. в кар'єрі екскаватором-зворотна лопата емк. ковша 0,65 м <sup>3</sup> з навантаженням в автотранспорт та перевезенням на відстань до 1 км в тимчасові відвали	м <sup>3</sup>	200	
30	Зворотна засипка ґрунту з тимчасових відвалів екскаватором з пошаровим ущільненням ручними трамбовками	м <sup>3</sup>	200	
31	Планування укосів екскаватором	м2	100	
32	Влаштування оголовку з монолітного залізобетону t=0,7 м:			
	бетон БГТ-200	м3	100	
	арматура Ø10 АІ	кг	5000	
	щебінь t=0,2 м	м3	5	
	обмазочна гідроізоляція горячим бітумом за 2 рази, поверхні зі сторони засипки землею	м2	140	
33	Кріплення укосу посівом багаторічних трав	м2	100	
	<b>Рисберма</b>			
34	Демонтаж з/б плит 2,0x1,0x0,05 м	шт.	330	33 м3
35	Демонтаж з/б плит 6,0x2,0x0,1 м	шт.	24	28,8 м3
36	Планування дна бульдозером	м2	790	
37	Планування укосів екскаватором	м2	490	
38	Планування поверхні вручну	м2	20	
39	Влаштування підготовки із щебеню t=0,1 м під з/б плити	м3	108	
40	Укладання з/б плит 2,0x1,0 м	шт.	400	40 м3
	вт.ч. нових	шт.	100	10 м3
41	Укладання з/б плит 6,0x2,0 м	шт.	24	28,8 м3
	вт.ч. нових	шт.	5	6 м3
42	Влаштування швів між з/б плитами:			
	залівка шва бітумом t-30 мм	м3	0,76	
	замонолічування шва бетоном БГТ-200	м3	8,83	
43	Влаштування деформаційних швів між з/б плитами:			
	зрізання арматури Ø10мм	шт.	104	

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть	Примітка
	установка антисептичної дошки t=25 мм, п=50 мм	м	26	0,1 м <sup>3</sup>
	залівка шва бітумом t=30 мм	м <sup>3</sup>	0,02	
	замонолічування шва бетоном БГТ-200	м <sup>3</sup>	0,17	
44	Навантаження зруйнованих з/б плит на автотранспорт та вивезення на відстань до 20 км на полігон ТБО			
	2x1x0,05 м	шт.	30	
	6x2x0,1 м	шт.	5	
45	Кріплення укосів камінням фр. 20-40 см з розклинцівкою щебенем	м <sup>2</sup>	195	щебінь-12 м <sup>3</sup>
	<b><i>Відвідний канал</i></b>			
46	Розробка мокрого ґрунту II гр. екскаватором-драглайн емк. ковша 0,8 м <sup>3</sup> з навантаженням в автотранспорт та вивезенням на відстань до 1 км	м <sup>3</sup>	165	
47	Ручні доробки мокрого ґрунту	м <sup>3</sup>	3	
48	Планування дна каналу екскаватором	м <sup>3</sup>	270	
49	Планування укосів каналу екскаватором	м <sup>3</sup>	170	
	Влаштування стіни з монолітного залізобетону t=0,7 м:			
	бетон БГТ-200	м <sup>3</sup>	47	
50	арматура Ø10 АІ	кг	3400	
	щебінь t=0,2 м	м <sup>3</sup>	5	
	обмазочна гідроізоляція горячим бітумом за 2 рази, поверхні зі сторони засипки землею	м <sup>2</sup>	78	
51	Кріплення дна каналу монолітним залізобетоном t=0,15 м:			
	бетон БГТ-200	м <sup>3</sup>	31	
	арматура Ø10 АІ	кг	560	
	щебінь t=0,15 м	м <sup>3</sup>	31	
52	Кріплення дна та укосів камінням фр. 20-40 см з розклинцівкою щебенем	м <sup>2</sup>	165	щебінь-10 м <sup>3</sup>
	<b><i>Противільтраційні роботи по греблі</i></b>			
53	Роторне буріння свердловин глибиною буріння до 50 м з промивкою чистою водою установками з дизельним двигуном :			
	- ґрунти II гр.	п.м	400	
	- ґрунти IV гр.	п.м	300	
54	Кріплення свердловин сталевими трубами Ø150 мм з зварним з'єднанням	п.м	412	кількість зварювань-40
55	Цементация затрубного простору портландцементом тампонажним бездобавковим комплектом бурового обладнання і цементацийною установкою	колони/т	50/24	

№ п/п	Найменування	Од. вим.	К-сть	Примітка
56	Роторне буріння свердловин із прямою промивкою чистою водою установками з дизельним двигуном глибиною буріння до 50 м (ст. труба 0125 мм): - ґрунти V гр.	п.м	400	
57	Цементація ґрунтів висхідним способом цементно-піщаним розчином	м <sup>3</sup>	80	

Об'єми робіт по ущільненню ґрунта, плануванню поверхонь укосів, берм, розрівнюванню ґрунта при укладанні його в тіло тимчасової греблі та інших видів робіт визначені виходячи з конструкції тимчасової греблі та технології виробництва робіт та наведені в табл.5.2.

## 5.2. Підбір комплекту будівельних машин

Всі роботи по реконструкції греблі водосховища виконані ТДВ трест ДНПРОВОДБУД та його дочірнім підприємством ПМК-38, яке розташоване в с. Красіне Криворізького району. Трест має в наявності необхідний комплект машин для виконання всього переліку технологічних процесів. Придбання нового комплекту машин проектом не передбачено, в зв'язку із збільшенням вартості проекту.

При будівництві, реконструкції ГТС, гідровузлів необхідно використовувати будівельні машини, для виконання всього переліку технологічних процесів, що входять в роботи по зведенню земляної частини, бетонних та монтажних робіт. Для цього необхідно вибрати комплект машин за робочими параметрами, використовуючи літературні джерела, нормативні документи. Кількість типів машин у комплекті повинна бути мінімальною. В якості комплектуючих машин необхідно приймати машини, що можуть виконувати декілька будівельних операцій.



Собівартість механізованих робіт розраховують множенням вартості всього об'єму робіт на коефіцієнт 1,16, що враховує накладні. Норма часу на виконання одиниці об'єму роботи прийнята відповідно до РЕКН [33].

Розрахунок собівартості виконання механізованих робіт наведений в додатку А.

для Реконструкції водоскидної споруди гідровузла приймаємо машини, в склад якої входять бульдозер Б-10М, екскаватори ЭО-4225 А, ЭО 1624А, скрепер МоАЗ-6014, кран КС 35714.

### 5.3 Розрахунок калькуляції трудових затрат

Для визначення складу бригади спочатку складають калькуляцію трудовитрат (табл.5.3 ) по всіх видах робіт, що виконуються на будівництві.

Трудовитрати  $Q_v$  (люд.-год.) на виконання відповідних видів будівельних робіт визначають за формулою

$$Q_{\text{люд.-зм.}} = V \cdot N_{\text{вр.}} \cdot n / (V_{\text{ДБН}} \cdot 8), \quad (5.2)$$

$$Q_{\text{маш.-зм.}} = V \cdot N_{\text{вр.}} / (V_{\text{ДБН}} \cdot 8), \quad (5.3)$$

де  $V$  – об'єм всіх видів робіт, які виконують ;  $N_{\text{вр}}$  – нормативна витрата часу згідно з розділом РЕКН ДБН;  $n$  – кількість працівників, що задіяні на виконанні даної технологічної операції;  $V_{\text{ДБН}}$  – одиниця об'єму робіт згідно з РЕКН ДБН; 8 – тривалість робочої зміни, год.

Таблиця 5.3 - Калькуляція трудових затрат з будівництва земляної греблі

Обґрунтування	Назва робіт, машина		Од. вим	Кількість	Склад ланки		Норма часу	Працевитрати на весь об'єм, люд.-дн.
					проф., розр.	кільк. люд.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Земляна гребля</i>								
E2-1-21	Зрізка рослинного шару з підшви гідровузла	Б-10М	100 м <sup>3</sup>	30800	Машиніст, 6 розр.	1	3,12	117,2

Обгрунтування	Назва робіт, машина		Од. вим	Кількість	Склад ланки		Норма часу	Працевозат. на весь об'єм, люд-дн.
					проф., розр.	кіль..люд.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E2-1-1	Влаштування верхової і низової перемичок	Б-10М	100 м3	20000	Машиніст, 6 розр.	1	4,5	109,8
E2-1-29	Ущільнення ґрунту в підвалині	МоА3-9890	100 м3	20000	Машиніст, 6 розр.	1	1,32	32,2
E2-1-11	Розробка ґрунту під зуб	ЭО 4225А	100 м3	1200	Машиніст, 6 розр.	1	3,5	5,1
E2-1-47	Зворотня засипка зуба глинистим ґрунтом	Б-10М	100 м3	1200	Машиніст, 6 розр.	1	0,55	0,8
E2-1-11	Ущільнення ґрунту зуба	МоА3-9890	100 м3	1200	Машиніст, 6 розр.	1	1,32	1,9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E2-1-23	Розробка ґрунту в карері водопропускного тракту з відсипкою в греблю	МоА3-6014	1000 м3	91000	Машиніст, 6 розр.	1	70,3	780,2
E2-1-28	Розрівнювання ґрунту	Б-10М	100 м3	91000	Машиніст, 6 розр.	1	0,75	83,2
E2-1-29	Ущільнення ґрунту в тілі греблі	МоА3-9890	100 м3	91000	Машиніст, 6 розр.	1	1,32	146,5
E2-1-21	Влаштування (планіровка) берм	Б-10М	1000 м2	9600	Машиніст, 6 розр.	1	6,1	7,1
E2-1-53	Влаштування дамб обвалування	ЭО 1624А	100 м3	12000	Машиніст, 6 розр.	1	3,9	57,1
E2-1-39	Планіровка верхового та низового відкосів	Б-10М	1000 м2	15100	Машиніст, 6 розр.	1	0,48	0,9
B12-1-8	Влаштування піщаної підготовки під щєбінь	Б-10М	100 м3	1500	Машиніст, 6 розр.	1	0,98	1,8
B12-1-9	Влаштування камяного накиду	Б-10М	100 м3	1050	Машиніст, 6 розр.	1	4,5	5,8
E2-1-21	Планіровка гребня греблі	Б-10М	1000 м2	2500	Машиніст, 6 розр.	1	1,1	0,3
B12-1-8	Відновлення рослинного	Б-10М	100 м3	6000	Машиніст, 6	1	1,65	12,1

Обґрунтування	Назва робіт, машина		Од. вим	Кількість	Склад ланки		Норма часу	Працев. зат. на весь об'єм, люд.-дн.
					проф., розр.	кільк. л.юд.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	шару ґрунту на низовому укосі				розр.			
E2-1-43	Посів багаторічних трав		100 м2	8000	Землекоп 2 розр.	2	0,57	11,1
<b>Дренаж</b>								
E2-1-28	Підготовка пісчана під горизонтальний дренаж	ЭО 1624А	100 м3	500	Машиніст, 6 розр.	3	7,5	13,7
E2-1-57	Водовідвідна частина дренажу із крупнообломочного матеріалу	ЭО 1624А	м3	400	Машиніст, 6 розр.	3	1	146,3
E9-2-29	Влаштування спостережливих пезометрів	КС 35714	шт	12	Монтажник 4,3,2 розр.	4	15,5	90,7
<b>Будівництво водоскиду та водоспуску</b>								
E9-2-1	Монтаж та установка підйомнотранспортного та електро обладнання	КС 35714	кВт	50	Монтажник 4,3 розр.	4	8,5	207,3
	Влаштування протифільтраційного шпунта		м	40	Монтажник 4,3 розр.	4	4,4	85,9
	Бетонування фундаментної плити регулятора	КС 35714	м3	1500	Монтажник 4,3 розр.	4	1,04	761,0
E2-1-11	Розробка котловану під регулятор	ЭО 4225А	100 м3	500	Машиніст, 6 розр.	1	3,5	2,1
B12-1-8	Влаштування пісчано щебневої підготовки	Б-10М	100 м3	450	Машиніст, 6 розр.	2	9,8	10,8
B12-3-22	Укладання плит ЖБ, їх омонолічування	КС 35714	шт	490	Машиніст, 6 розр. Монтажник 4,3 розр.	3	1,21	216,9

Обґрунтування	Назва робіт, машина		Од.вим	Кількість	Склад ланки		Норма часу	Працев. зат. на весь об'єм, люд.-дн.
					проф., розр.	кіль..люд.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E9-1-2	Монтаж плоских металевих затворів	КС 35714	1 м	3	Машиніст, 6 розр. Монтажник 4,3 розр.	5	30,5	55,8
E2-1-53	Фарбувальна гідроізоляція		100 м2	2500	Ізоліровщик 3р, 2р	2	14	85,4
	Бетонування підпірних стін та биків	КС 35714	м3	600	Монтажник 4,3 розр.	4	1,52	444,9
<b>Мулофільтр і лісосмуга</b>								
	Посадка лісосмуга		га	14	Землекоп 2 розр.	4	25	170,7
	Посадка мулофільтрів		га	6	Землекоп 2 розр.	4	45	131,7
						<b>Всього</b>		<b>3796,3</b>

Для розрахунку складу комплексної бригади будівельників (табл.5.4) всі процеси обґрунтовують в об'єднанні по можливості їх використання одним видом машин або робітниками одного фаху, наприклад: бульдозерні, екскаваторні, монтажні та інші. При виконанні робіт враховують ріст продуктивності праці на 10 – 20% - для механізованих та 5 – 10% - для ручних робіт.

Таблиця 5.4 - Розрахунок складу комплексної бригади

Об'єднаний будівельний процес	Працев.затрати, люд.-дн.		Підвищ.п. род.праці, %	Склад ланки		Тривалість, роб. Днів
	по нормі	прийнято		професія	кіль.	
Бульдозерна робота	356,3	320,7	10	Машиніст, 6 розр.	2	160,3

Екскаторна робота	167,3	150,6	10	Машинист, 6 розр.	1	150,6
Монтажна робота	1862,5	1732,1	7	Монтажник 4,3,2 розр.	3	577,4
Ручна та земляна робота	313,6	304,2	3	Землекоп 2 розр.	2	152,1
Скреперна робота	780,2	702,1	10	Машинист, 6 розр.	4	175,5
Гідроізоляційна	85,4	82,8	3	Монтажник 4,3,2 розр.	2	41,4
Ущільнювальна	180,6	168,0	7	Машинист, 6 розр.	1	168,0
Всього	3745,8	3460,4			15	1425,3

Тривалість виконання робіт (графа 7) визначають за формулою

$$T = \frac{Q_n}{n_p \cdot A_p}, \quad (5.3)$$

де  $Q_n$  - прийняті трудовитрати, люд.-год.;

$n_p$  - кількість робітників зайнятих виконанням об'єднаного будівельного процесу;

Як показує розрахунок, комплексна бригада складається з робітників таких фахів

машиніст 6 розряду – 7 люд.;

машиніст 5 розряду – 5 люд.;

монтажник 4 розряду – 10 люд.;

монтажник 3 розряду – 7 люд.;

землекоп 2 розряду – 10 люд.;

зварювальник 3 розряду – 5 люд.

Всього 44 люд.

## 5.4 Календарне планування реконструкції гідровузла

Календарний план є проектний документ, що встановлює черговість і термін виконання робіт із будівництва об'єкту. Вихідними даними для його створення є креслення споруд і відомості обсягів будівельних робіт.

Календарний план виробництва будівельних робіт зображають на міліметровіці за формою, установленою ДБН.

1. Упорядкування календарного графіку перевіряється шляхом побудови під ним графіка потреби в робітниках, що повинен бути по можливості рівномірними. Також визначають ехніко-економічні показники календарного плану, до яких відносять: Підвищення продуктивності - 
$$П = \frac{Q_n - Q_{пл}}{Q_n} \cdot 100\%, ;$$
 виконання норм виробки  $B = \frac{Q_n}{Q_{пл}} \cdot 100\% ;$  питомі витрати та питомі капіталовкладення.

Всі ці показники відображені на календарному плані виробництва робіт з будівництва земляної насипної греблі.

## 5.5. Технічна експлуатація

Експлуатація гідротехнічних споруд на Златоустівському водосховищі ведеться Софіївським міжрайонним управлінням водного господарства.

Основним завданням експлуатаційного штату є підтримання нормальної та безперебійної роботи споруд при дотриманні вимог безпеки, своєчасне проведення поточних і капітальних ремонтів.

Для виконання вказаних завдань служба експлуатації повинна проводити наступні заходи:

- поточний контроль за станом споруд;
- виконання встановлених правил пропуску через споруди води;
- профілактичні та попереджувальні заходи проти можливих порушень нормальної роботи споруд та їх обладнання.

- в зимовий період проводити сколювання льоду навколо шахти водоскидної споруди;

- своєчасно відновлювати порушення кріплення верхнього укусу греблі, шахтного та сифонного водоскидів, кріплення рисберми.

Усі роботи з підтримки споруд у робочому стані доручаються будівельним бригадам на підрядних умовах.

Експлуатаційні витрати містять у собі утримання експлуатаційного штату, амортизаційні відрахування, відрахування на поточний ремонт та інші витрати.

## **5.6 Визначення кошторисної вартості реконструкції гідротехнічних споруд**

Кошторисна вартість є відпускнуою вартістю об'єкту реконструкції і визначається складанням:

- локального кошторису на будівництво дренажу і влаштування спостережливих п'єзометрів (форма 4);
- локального кошторису на будівництво водопропускної споруди (форма 4);
- локального кошторису на будівництво земляної греблі (форма 4);
- локального кошторису на посадку захисних лісосмуг та мулофільтрів (форма 4);
- об'єктного кошторису на будівництво гідровузла (форма 2);
- зведеного кошторису на будівництво гідровузла, (форма 1);

Зведений кошторисний (форма 1) складається на підставі об'єктного кошторису і містить 12 розділів.

Об'єктний кошторис (форма 2) складають на основі локальних кошторисів, кожний з яких є окремим рядком об'єктного кошторису.

Кошториси наведені в додатку В.

Повна кошторисна вартість робіт склала 14,8 млн.грн.

## 6. ВОДООХОРОННІ ЗОНИ ТА ПРИБЕРЕЖНІ СМУГИ

З метою створення та підтримування сприятливого водного режиму і покращення санітарного стану р. Кам'янка та водотоку б. Водяне, захисту від замулення продуктами ерозії ґрунтів, запобігання забруднення пестицидами та біогенними речовинами, забезпечення умов проживання прибережної фауни та флори, а також запобігання другим шкідливих впливів, необхідно улаштування водоохоронної зони та прибережних захисних смуг річки на ділянках, що розчищаються.

Зовнішні межі водоохоронних зон та прибережних смуг будуть визначатися за окремими спеціально розробленими проектами.

Водоохоронна зона являється природоохоронною територією господарської діяльності, яка регулюється.

На рис.6.1 представлений план та межі виділених ВЗ та ПЗС.

В склад водоохоронної зони входить річка, озера, заплавні тераси, бровки та схили корінних берегів, а також балки та яри, які безпосередньо впадають в річну долину.

За проектом площа прибережної захисної смуги складає 59 га (площа між урізом води при НПГ за межею ПЗС).

Площа водоохоронної зони складає 567 га. (площа межею ПЗС та межею ВЗ).

На території водоохоронної зони забороняється:

- 1) використання стійких та сильнодіючих пестицидів;
- 2) влаштування кладовищ, скотомогильників, звалищ сміття, полів фільтрації;
- 3) скидання неочищених стічних вод з використанням рельєфу місцевості (балки, пониження, кар'єри та ін.), а також в струмки.

В межах водоохоронних зон виділяється прибережна смуга, що представляє собою територію суворого обмеження господарської діяльності.



Прибережні захисні смуги встановлюються вздовж урізу води (в межений період) шириною не менше 50 м.

В межах населеного пункту прибережна смуга встановлюється з урахуванням конкретних існуючих умов планування та забудови. В межах прилеглих до річки присадибних ділянок громадян прибережна смуга може бути звужена при умові використання земельної ділянки з метою, що виключає шкідливий вплив на водний об'єкт.

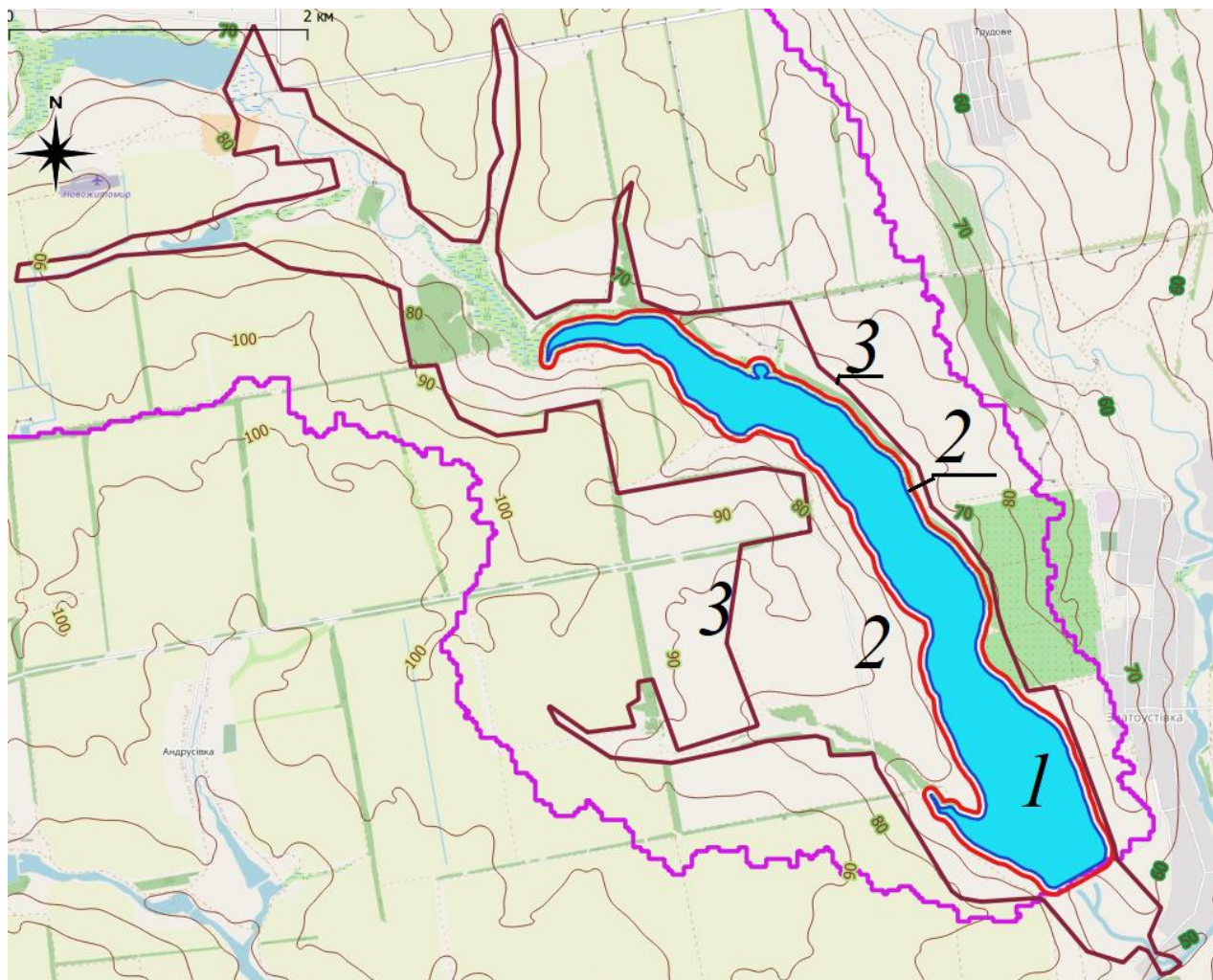


Рисунок 6.1 - Межі прибережної захисної смуги та водоохоронної зони:

1 – дзеркало води при НПП, 2 – межа ПЗС, 3 – межа ВЗ

В межах прибережної смуги забороняється:

- розорювання земель (крім підготовки земель для залуження та залісення), а також садівництво та городництво;
- збереження та використання пестицидів та добрив;

- улаштування літніх таборів для скоту;
- будівництво різних споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних), в тому числі баз відпочинку, дач, гаражів, стоянок автомобілів;
- миття та обслуговування транспортних засобів та техніки;
- улаштування звалищ сміття, гноєсховищ, нагромаджувачів рідких та твердих відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації та інше.

## 7. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

### 7.1. Мета, задачі і підстава для проведення ОВНС

Підставою для розробки розділу ОВНС проекту є:

- заява про наміри;
- завдання на розробку матеріалів ОВНС.

Даний розділ ОВНС виконаний згідно ДБН А.2.2-3-2004 «Склад, порядок розробки, узгодження і затвердження проектної документації при будівництві» і ДБН А.2.2-1-2021 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд».

Замовником проектної документації є Дніпропетровське обласне виробниче управління водного господарства.

Метою даної роботи є екологічне обґрунтування доцільності і способів реалізації технічних рішень проекту по реконструкції каналізаційної насосної станції та напірного каналізаційного колектора.

Основними задачами ОВНС є:

1. Оцінка сучасного екологічного стану території району проектованої діяльності.
2. Визначення переліку можливих екологічно небезпечних впливів і зон впливу проектованої діяльності на навколишнє середовище.
3. Визначення масштабів і рівнів впливу проектних рішень на навколишнє середовище в нормальних і аварійних умовах.
4. Прогнозна оцінка зміни стану навколишнього природного середовища в процесі реалізації проекту.
5. Визначення комплексу природоохоронних заходів щодо запобігання або обмеження шкідливих впливів діяльності на навколишнє середовище.
6. Складання Заяви про екологічні наслідки діяльності.

## 7.2. Загальна характеристика об'єктів проектування і господарської діяльності

Позитивний екологічний аспект проекту полягає в тому, що вся проектна діяльність по усуненню аварійного стану гідротехнічних споруд Златоустівського водосховища та розчистці р. Кам'янка та водотоку б. Водяне носить яскраво природоохоронний напрямок.

На теперішній час стан греблі Златоустівського водосховища визначено як незадовільний.

Має місце процес затрубної фільтрації водоскидної галереї шахтного водоскиду греблі Златоустівського водосховища, відбувається винесення та випір частин ґрунту, що складає тіло греблі. Такі ж явища відбуваються і зі сторони лівого борту греблі в місці де виклинюються тріщинуваті вапняки, що є подошвою тіла греблі. Такі процеси можуть спричинити руйнування греблі та її споруд.

Існуюча водоскидна споруда не може забезпечити спорожнення ставка-накопичувача при виникненні аварійної ситуації. Прорив греблі може викликати руйнування частини населених пунктів, що прилягають до р. Кам'янка нижче по течії.

Заростання та замулення русла, якісний та кількісний склад фіто- та зоопланктону свідчать про неблагополучний еколого-санітарний стан річки Кам'янка та водотоку б. Водяна в межах с. Златоустівка.

Існуючі гідротехнічні споруди, їх технічний стан, а також їх водопропускна здатність не можуть забезпечити пропуск повеневих витрат, сприяють затопленню та підтопленню ділянок с. Златоустівка, прилеглих до водотоків.

В екологічному плані проектом передбачено:

- протиповеневі заходи на балці Широка;
- заходи по захисту від підтоплення та затоплення території, прилеглої до Златоустівського водосховища та річки Кам'янка, території с. Златоустівка;

- збільшення біо- та рибопродуктивності р. Кам'янка, водотоку б.

Водяне;

- не допущення погіршення екологічної обстановки та її оздоровлення;
- створення умов для покращення санітарно-гігієнічних умов

проживання населення с. Златоустівка.

Для реалізації намічених планів проектом розроблені наступні заходи:

1. Реконструкція греблі Златоустівського водосховища.
2. Влаштування сифонного водоскиду.
3. Реконструкція шахтного водоскиду.
4. Влаштування спостережних свердловин.
5. Розчистка р. Кам'янка та водотоку б.Водяне.
6. Перевлаштування водопропускних споруд на р. Кам'янка.

Поліпшення соціальних умов проживання населення передбачено шляхом:

- усунення аварійного стану греблі та водоскидних споруд Златоустівського водосховища.
- ліквідація мілководних заболоченостей річки, поліпшення їх санітарного стану;
- дренавання території прибережних вулиць села, захист їх від підтоплення.

#### *Влаштування сифонного водоскиду*

Проектом передбачається влаштування сифонного водоскиду для скидання стічних та дощових вод, будівельних витрат із ставка-накопичувача на період проведення робіт по обстеженню, ремонту галереї шахтного водоскиду та греблі із спорудами, технічних оглядів та ремонтів водоскидних споруд в період експлуатації та у випадках виникнення непередбачених ситуацій.

Водоскид трубчатого типу влаштовується через греблю по тальвегу балки.

Пропускна витрата сифонного водоскиду від 4,06 до 7,6 м<sup>3</sup>/с, гідравлічні розрахунки представлено в додатку .

Сифонний водоскид запроектовано із сталевих труб Ø1200 мм по ГОСТ 10704-91\* довжиною 150 м в одну нитку.

Зарядка сифону виконується за допомогою водокільцевих вакуум-насосів типу ВВН-12М, продуктивність 12 м<sup>3</sup>/хв.

Тип та продуктивність вакуумного насосу визначено на підставі розрахунків, див. додаток .

Вхідний оголовок встановлюється на призмі зі щебеню.

Вихідний оголовок розташовується на палях зі сталевих труб. На вихідному оголовку для погашення енергії влаштовується поріг.

В нижньому б'єфі на сифонному водоскиді запроектовано колодязь зі збірною залізобетону для встановлення затвору.

Вихідна частина сифону закріплена залізобетоном та камінням.

Реконструкція греблі водосховища

Гребля Златоустівського водосховища земляна, шириною по верху 10 м.

Закладення верхового укосу 1:4, низового укосу – 1:2,5.

Виконав аналіз результатів технічного обстеження греблі водосховища, стан її оцінюється як задовільний при умові виконання наступних робіт:

- очищення плит та берми верхового укосу від мулистих відкладень;
- переукладення плит кріплення верхового укосу;
- влаштування деформаційних та звичайних швів між плитами

кріплення;

- перевлаштування виходу пригребельного дренажу в нижньому б'єфі;

- протифільтраційні роботи на греблі методом цементації;

- влаштування мережі спостережних свердловин в тілі греблі.

Реконструкція шахтного водоскиду

Для скидання зливових, повеневих вод, а також невикористаних для зрошення очищених стічних вод м. Кривий Ріг, при греблі є шахтний водоскид, з водовідвідною галереєю в тілі греблі та ковшовим гасителем в нижньому б'єфі.

Шахта водоскиду шестикутна в плані.

Для покращення стану споруд греблі та забезпечення нормальної роботи їх проектом передбачається:

- ліквідація промоїн біля шахти водоскиду в верхньому б'єфі;
- відновлення відкритків шахти монолітним залізобетоном;
- влаштування діафрагми з монолітного залізобетону та м'ятої глини в верхньому б'єфі;
- заміна затвору в шахті водоскиду;
- заміна службового містка, решітки для затримки сміття та перехідної площадки шахти водоскиду;
- тампонаж пустот та стабілізація ґрунтів затрубного простору водовідвідної галереї;
- ремонтні роботи внутрішньої поверхні водовідвідної галереї;
- ліквідація промоїн в нижньому б'єфі з влаштуванням оголовку з монолітного залізобетону;
- реконструкція рисберми (переукладення плит кріплення дна та укосів, влаштування швів між плитами, кріплення укосів камінням);
- реконструкція водовідвідного каналу (стінка з монолітного залізобетону на виході з рисберми, кріплення дна та укосів монолітним залізобетоном та камінням).

Влаштування пішохідного містка на водовідвідному каналі (б. Широка)

Вважаючи на необхідність пропуску значних повенеких витрат по б.

Широка в р. Кам'янка, проектом передбачається:

- розчистка водовідвідного каналу в районі існуючого переїзду;
- влаштуванням пішохідного містка вантового типу довжиною 30 м;
- кріплення укосів каналу камінням.

Розчистка р. Кам'янка та водотоку б. Водяне

Проект передбачає розчистку русла р. Кам'янка на ділянці від км 49+300 до км 52+500 та водотоку б. Водяне на ділянці від км 0+000 до км 1+700, в межах с. Златоустівка.

Розчистка виконується по існуючому руслу річки.

Загальна довжина розчистки 4,9 км, максимальна глибина розчистки 2,0 м по воді, ширина русла по низу – від 8 до 12,0 м, відкоси уположуються до крутизни 1:3. Загальний об'єм виїмки ґрунтів 170,0 тис. м<sup>3</sup>.

Розчистка русла передбачається екскаватором-драглайн ємк. ковша 0,8 м<sup>3</sup> з довжиною стріли (зі вставкою) 13 м.

Складування ґрунту передбачається в межах пойми р. Кам'янка и б. Водяне на зарослих очеретом ділянках. Після просихання ґрунт розрівнюється та видержується не менше 3-х років. Далі можливе використання цих територій як луків чи під посадку лісу.

Водопрпускні споруди та пішохідні містки

На ділянці розчистки річці Кам'янка та водотоку б. Водяне запроектовано перевлаштування чотирьох водопрпускних споруд.

Відповідно з п. 7.9 ДБН Б.2.4-1-94 “Планування та забудова сільських поселень” для територій, що забудовані житловими та громадськими будинками розрахунковий рівень води в р. Кам'янка повинен забезпечити пропуск паводків 1% забезпеченості. Відповідно до цих вимог проектом передбачається реконструкція водопрпускних споруд.

Водопрпускну споруду №2 передбачено виконати із залізобетонних труб прямокутного розрізу ЗТП 20.20-2 в одну нитку, при інтенсивних витратах вода буде переливатися через греблю переїзду.

Водопрпускна споруда №3 на автодорозі на с. Кам'янка має чотири нитки залізобетонних труб прямокутного розрізу розміром 2,0х2,0 м. Поряд цих труб, відмітки дна яких завишенні, для пропуску побутових витрат проектом передбачається влаштування 2-х ниток залізобетонних труб Ø1200мм.

На водотоку б. Водяне, на водопрпускній споруді №5, передбачається влаштування трьох ниток залізобетонних труб прямокутного розрізу ЗТП 20.20-2.

На ПК 5+00 ділянки розчистки р. Кам'янка та на місці водопрпускної споруди №4 проектом передбачається встановити пішохідний місток вантового типу довжиною 35 м.



### **7.3. Перелік джерел і об'єктів впливу на навколишнє середовище. Аварійні ситуації**

Джерелами впливу на навколишнє середовище є:

- земляні роботи – у результаті розробки ґрунтів при влаштуванні сифонного водоскиду, при розчистці русла річки та водотоку.

Об'єктами впливу проєктованої діяльності є:

1. Геологічне середовище та земельні ресурси – ґрунти та ґрунтовий покрив, зруйнований у результаті проведення земляних робіт.

2. Водне середовище – поверхневі і ґрунтові води.

3. Рослинний і тваринний світ – флора і фауна в районі будівництва.

4. Соціальне та техногенне середовище.

По характеру безпеки об'єкт, що підлягає реконструкції відноситься до класу об'єктів з підвищеним рівнем виникнення аварійних ситуацій.

Виходячи з матеріалів обстеження технічного стану греблі та водоскидної споруди в результаті гідрогеологічних вишукувань, гідрологічних та гідравлічних розрахунків встановлено:

- теперішній технічний стан греблі водосховища незадовільний;
- в випадку проходження повеней виникає загроза прориву греблі водосховища (ставка-накопичувача) при несвоєчасному проведенні протиповеневих заходів, передбачених проєктом;
- в наслідок прориву греблі можливо затоплення частини сіл Златоустівка, Катеринівка із зруйнуванням сільськогосподарських та присадибних будівель.

Масштаб впливу на геологічне середовище та земельні ресурси визначається:

- на ширину траншеї (по низу-0,8-1,2 м, по верху – 1,2 – 3,4 м) та смуг складування тимчасових відвалів ґрунту при влаштуванні сифонного водоскиду, загальною площею для насипного ґрунту - 0,25 га;

- в верхньому б'єфі Златоустівського водосховища при виїмки мулистих відкладень, загальною площею 0,65 га;

- по руслу річці та водотоку б. Водяне на загальній площі – 17,2 га.

Динаміка впливу: рівномірна на період будівництва.

Тривалість: на період будівництва.

*Водне середовище. Поверхневі води*

Основними водними об'єктами в зоні будівництва є р. Кам'янка і її праві притоки балки Широка і Водяна.

Права притока р. Базавлук р. Кам'янка протікає по території Криничанського, Софіївського, Криворізького, Апостолівського і Нікопольського районів Дніпропетровської області. Довжина ріки дорівнює 104 км, площа басейну 1750 км<sup>2</sup>.

Права притока р. Кам'янка б. Широка протікає по території Криворізького району. Довжина балки дорівнює 24,1 км, площа басейну 151 км<sup>2</sup>.

Права притока р. Кам'янка б. Водяна протікає по території Софіївського і Криворізького районів. Довжина балки дорівнює 31,0 км, площа басейну 227 км<sup>2</sup>.

Гідрологічна вивченість річок в даному регіоні недостатня.

Ріка Кам'янка має розгалужену гідрографічну мережу. У басейні річці нараховується 14 річок (разом з р. Кам'янка), загальна довжина річкової мережі складає 352 км, густина річкової мережі – 0,20 км/км<sup>2</sup>.

Балка Широка має одну притоку б. Красинську довжиною 12,5 км. Загальна довжина річкової мережі разом з б. Широка складає 36,6 км, густина річкової мережі 0,24 км/км<sup>2</sup>.

Балка Водяна має дві притоки балки Тернова і Грушки довжиною відповідно 25,0 км і 10,2 км. Загальна довжина річкової мережі разом з б. Водяна складає 66,2 км, густина річкової мережі 0,29 км/км<sup>2</sup>.

Верхня ділянка басейну р. Кам'янка разом з її притоками балками Широка і Водяна зарегульовані 63-ма ставками і 8 водосховищами сумарною площею водного дзеркала 1400 га і об'ємом 45,4 млн. м<sup>3</sup>.

Живлення р. Кам'янка у верхів'ї і б. Водяна формується зі стоку поверхневих вод від дощів і сніготанення, джерельного живлення, по руслу б. Широка здійснюється скидання стічних вод з очисних споруд м. Кривий Ріг.

Об'єми скиду стічних вод з очисних споруд м. Кривий Ріг за останні роки коливається від 76,3 до 85,0 млн. м<sup>3</sup>/рік, об'єми забору стоків на зрошення – від 0,7 до 3,3 млн. м<sup>3</sup>/рік.

Хімічний склад води р. Кам'янка до впадіння б. Широка і б. Водяна формується під впливом поверхневого стоку, підземного живлення, випаровування з поверхні ставків і водосховищ. Хімічний склад води б. Широка і р. Кам'янка нижче впадіння б. Широка визначається в основному хімічним складом очищених стічних вод м. Кривий Ріг, об'єм стоку яких по б. Широка перевищує її природний стік більш, ніж у 26 раз, а по р. Кам'янка – у 16 раз. Дані по хімічному складу поверхневих вод р. Кам'янка і балок Широка і Водяна приведені у пояснювальній записці, розд. 3.3, табл. 3.3.7.

#### *Підземні води*

Відповідно до будови території, що досліджується, виділяються водоносні горизонти:

- сучасних алювіальних, алювіально-делювіальних відкладень днищ балок;
- середньо-верхньочетвертичних еолово-делювіальних, елювіальних відкладень;
- неогенових відкладень;
- тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію і продуктів їхнього вивітрювання.

Водоносний горизонт сучасних алювіально-делювіальних відкладень розповсюджений у днищах балок. Водоносними є перевідкладені суглинні відкладення, мулкуваті, чорного і сірих кольорів. Підстилаються алювіально-делювіальні відкладення схилівими відкладеннями - легкими, середніми і

важкими суглинками. Потужність водоносного горизонту досягає 3,0- 4,0 м. Горизонт безнапірний і на всій площі свого поширення залягає першим від поверхні на глибині 0-0,5 м.

Коефіцієнти фільтрації коливаються від 0,2 до 1,6 м/добу. Тип води хлоридно-сульфатно-натрієво-магнієвий. Мінералізація досягає 3,4 г/л. Води піддаються поверхневому забрудненню. Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і поверхневих вод водоєм. Річна амплітуда коливань рівня ґрунтових вод тісно зв'язана з кількістю атмосферних опадів, що випадають, і досягає 1,0 м.

Масштаб впливу на поверхневі води - на площі в межах акваторії річки Кам'янка, водотоку б. Водяне, Златоустівського водосховища.

Інтенсивність впливу – загальний об'єм річки та водотоків збільшиться.

Тривалість впливу – після закінчення робіт по розчистці, постійно на весь період експлуатації.

Проектна діяльність буде мати такий вплив на ґрунтові води:

- зміниться сучасний стан рівневого режиму ґрунтових вод;
- зміняться площі підтоплення з глибиною залягання ґрунтових вод до 2

м.

Масштаб впливу на підземні води відбудеться зниження рівня ґрунтових вод на площі 17,0 га забудованої території с. Златоустівка вздовж р. Кам'янка та водотоку б. Водяне.

Інтенсивність впливу: зниження рівня ґрунтових вод на 0,5-1,0 м.

Тривалість впливу – після закінчення робіт по розчистці, постійно на весь період експлуатації.

#### **7.4 Заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища й екологічної безпеки**

*Загальні заходи.*

Основними технологічними заходами направленними на захист навколишнього середовища являється проведення робіт по усуненню

аварійного стану греблі Златоустівського водосховища та її водоскидних споруд, проведення робіт по розчистці р. Кам'янка та водотоку б. Водяне в межах с. Златоустівка.

З метою забезпечення нормативного стану навколишнього середовища на період будівництва й експлуатації проєктованих об'єктів передбачаються наступні заходи.

#### *Захисні заходи*

- влаштування сифонного водоскиду;
- переукладання плит кріплення верхового укосу;
- влаштування деформаційних та звичайних швів між плитами кріплення верхового укосу греблі;
- перевлаштування виходу пригребельного дренажу в нижньому б'єфі;
- протифільтраційні роботи на греблі методом цементациї;
- ліквідація промоїн біля шахти водоскиду в верхньому б'єфі;
- відновлення відкриттів шахти монолітним залізобетоном;
- влаштування діафрагми з монолітного залізобетону та м'ятої глини в верхньому б'єфі;
- тампонаж пустот та стабілізація ґрунтів затрубного простору водовідвідної галереї шахтного водоскиду;
- ремонтні роботи внутрішньої поверхні водовідвідної галереї;
- ліквідація промоїн в нижньому б'єфі з влаштуванням оголовку монолітного залізобетону;
- реконструкція рисберми з перекладанням плит кріплення дна та укосів, влаштуванням швів між плитами, кріпленням укосів камінням;
- поліпшення меліоративного стану ґрунтів зниженням рівнів ґрунтових вод при розчистці річки Кам'янка та водотоку б. Водяне.

#### *Охоронні заходи*

- застосування прогресивних технологій та матеріалів при реалізації проєктних рішень;

- зменшення тривалості впливу на навколишнє середовище під час будівництва за рахунок скорочення строків будівництва;
- влаштування спостережних свердловин в тілі греблі та на території с. Златоустівка;
- здійснення моніторингу за станом греблі та рівнем ґрунтових вод по спостережним свердловинам;
- забезпечення проточності р. Кам'янка та водотоку б. Водяне;
- зниження рівня ґрунтових вод вздовж берегів водотоків;
- в зв'язку з поліпшенням водообміну в наслідок проточності наступить поліпшення видової та ценотичної різноманітності водотоків;
- створення сприятливих умов існування та розмноження орнітофауни;
- створення умов для покращення санітарно-гігієнічних умов проживання населення с. Златоустівка.

## ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Дипломна робота присвячений питанням пов'язаним з відновленням експлуатаційних характеристик гідротехнічних водоскидних споруд у складі крупного гідровузла – Златоустівського водосховища на р. Балка Широка.

Основні висновки викладені у відповідності до завдання на дипломну роботу та являють собою коротке резюме проведених інженерних розрахунків з їх кількісними показниками проекту.

1. Надана широка інтерпретація кліматичних, гідрологічних та гідрологічних характеристик для об'єкту проектування на основі реально проведених інженерних вишуквань території водозбору, даних інженерних вишукувань з питань гідрології. Сформовані *об'єкт, предмет та мета* досліджень.

2. В проекті представлений огляд сучасного стану водоскидних споруд гідровузла та намічені основні заходи реконструкції.

3. Гідрологічними розрахунками визначені основні характеристики як річного стоку так і мінімального стоку з водозбору річки

4. Встановлені розрахункові витрати максимального стоку. Так витрата 1%-вої забезпеченості повені склала  $30 \text{ м}^3/\text{с}$ , а відповідний об'єм стоку – 7 млн.  $\text{м}^3$ .

5. Основні проектні рішення представлені в розділі 4. Тут наведені заходи з реконструкції шахтного водоскиду, верхового та низового укосів греблі, а також запропонований варіант аварійного сифонного водоскиду.

6. Визначені обсяги робіт з реконструкції гідровузла та визначена кошторисна її вартість, що склала 14,8 млн.грн.

7. Оцінений вплив об'єкту на навколишнє середовище..

Всі розрахунки обґрунтовані методично вірно. Результати їх та креслення представлені (додаток А-В):

В роботі широко використані безкоштовні картографічні сервіси Google Earth Pro, USGS. Обробка геоданих та створення тематичних карт до проекту виконано в ГІС з відкритим кодом QGIS.

Отже, вважаю, наведені в роботі висновки показують, що *мета* роботи досягнута.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Google Earth Pro. Google Планета Земля.
2. QGIS. ГІС з відкритим кодом. URL: <https://www.qgis.org/>
3. USGS. Пошукова система Землі / глобальна база геоданих супутникових знімків та ДЗЗ. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
4. Атлас “Климат и водные ресурсы Украины” / Липинский В.Н., Осадчий В.И., Шестопапов В.М. та інші. URL: [https://uhmi.org.ua/conf/climate\\_changes/presentation\\_pdf/plenary\\_session/Lipinskiy\\_et\\_al.pdf](https://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/plenary_session/Lipinskiy_et_al.pdf)
5. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Н.К. Крупского и Н.И. Полулана. Київ : Урожай, 1979. 159 с.
6. Большаков В.А. Справочник по гидравлике. Киев : Вища школа, 1984. 343с.
7. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ.: Віпол, 2000. 376 с.
8. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) / за ред. М.І. Ромащенко, URL: [http://iwpim.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/11\\_03\\_2015.pdf](http://iwpim.com.ua/wp-content/uploads/2015/10/11_03_2015.pdf)
9. Водний кодекс України / Верхована Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 16.05.2023).
10. Географічна енциклопедія України. В 3 т. / під. ред. О.М.Маринич. – Київ.: Укр. енциклопедія ім. М.П.Бажана, 1989 - 1994.
11. Геологічні та гідрогеологічні умови Дніпропетровської області. URL: [www.geograf.com.ua/library](http://www.geograf.com.ua/library).
12. Гидротехнические сооружения : учебник для вузов / Н.П. Розанов, Я.В. Бочкарев, В.С. Лапшенков и др.; Агропромиздат, 1985. 432 с. URL: <http://science.totalarch.com/book/0124.rar> (звернення 25.09.2018).

13. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика / под ред. В.П. Недриги. Стройиздат, 1983. 543 с.
14. Гідротехнічні споруди : підручник / за ред. А.Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 326 с.
15. Горб А.С. Клімат Дніпропетровської області: моногр. Дніпро : Вид-во ДНУ, 2006. 204 с.
16. Гришко Г.М., Любченко В.В. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з дисципліни «Організація і технологія будівельних робіт» для студентів факультету водогосподарської інженерії та екології денної (заочної) форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)». Дніпро: ДДАЕУ, 2018. 57 с.
17. Гуденко В.М. Технологія будівельного виробництва: навч. пос. Київ : Аграрна освіта, 2010. 481с.
18. ДБН А.2.2–1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Київ : Держбуд України, 2004. 21с.
19. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
20. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Київ : Мінрегіонбуд, 2012. 116 с. URL: [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_a322\\_2009/1-1-0-945](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945)
21. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівель та споруд. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.
22. ДБН В.2.4-3:2010. Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки / Гідротехнічні споруди. Основні положення. К. : Мінбуд України, 2006. 39 с. URL: [https://dnaop.com/html/29894/doc-ДБН\\_В.2.4-3\\_2010](https://dnaop.com/html/29894/doc-ДБН_В.2.4-3_2010) (звернення 25.09.2018).
23. ДБН В.2.4-8:2014. Визначення розрахункових гідрологічних характеристик. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 102 с.

24. Державний водний кадастр. Багаторічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші. Частина 1. Річки. Том II. Українська РСР.
25. Довідник з клімату СРСР. Випуск 10. Українська РСР. Частина III. Вітер. Гідрометеоіздат, 1967. 699 с.
26. Довідник з клімату СРСР. Випуск 10. Українська РСР. Частина V. Хмарність і атмосферні явища. Гідрометеоіздат, 1969. 644 с.
27. ДСТУ 3008–2015. Державний стандарт України. Структура і правила оформлення. Київ: Держстандарт України, 2015. 37с.
28. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. Київ : Мінрегіон України, 2014. 30 с. URL: [http://ukrstone.org/files/DSTU/DSTU\\_B\\_A.3.1.22\\_2013.pdf](http://ukrstone.org/files/DSTU/DSTU_B_A.3.1.22_2013.pdf)
29. Звіти Дніпропетровського облводгоспу з інвентаризації водних об'єктів та земель водного фонду за 2007 р. Дніпропетровськ : Дніпрооблводгосп, 2008 р.
30. Кириенко И.И., Химерик Ю.А. Проектирование и расчет гидротехнических сооружений : уч.пос. Киев: Высшая школа, 1987. 253 с.
31. Клімат України : довідник / за ред. В.М. Ліпінського. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 353 с.
32. Кліматична характеристика Дніпропетровської області. URL: [www.meteorprog.ua/ua/climate/Dnipropetrovsk/](http://www.meteorprog.ua/ua/climate/Dnipropetrovsk/).
33. Кошторисні норми України (КНУ) . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірники по будівельним роботам. Київ: Міністерства розвитку громад та територій України, Збірники 1-20. К.: Мінрегіон України, 2021.
34. Курсовое и дипломное проектирование по гидротехническим сооружениям : учебник / под. ред. В.С. Лапшенкова. Агропромиздат, 1989. 448 с.
35. Методичні рекомендації до написання економічної частини дипломних проектів студентами денної та заочної форм навчання за спеціальністю 7(8).06010301 – «Гідромеліорація» ОКР – спеціаліст, магістр / Т.М.

- Самілик . Дніпропетровський державний аграрний університет. Дніпропетровськ, 2013. 80 с.
36. Паламарчук М.М., Н.Б.Закорчевна. Водний фонд України: довідниковий посібник. Київ: Шка-Центр, 2001. 329 с.
37. Пасічний Г.В . Фізична та економічна географія Дніпропетровської області. Дніпропетровськ: Вид-во ДДУ, 1992. 188с.
38. Практикум по гидрологии, гидрометрии и регулированию стока// Под. ред. Е.Е. Овчарова. – М. : В.О. Агропромиздат, 1988. – 224 с.
39. Протиповеневі заходи на балці Широка Криворізького району/33.86-1810р. Дніпро: Дніпродіпроводгосп, 2007 р.
40. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6 : Украина и Молдавия : Вып. 2: Среднее и нижнее Поднепровье / под ред. М.С. Каганера. Гидрометеоиздат, 1971. 656 с.
41. Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України : монографія. Київ : УкрДГРІ, 2005. 572 с.
42. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006. – К. : Мінбуд України, 2006. – 75 с].
43. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення : ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 94 с.
44. Сучасні технології в будівництві: підручник. О.І.Менейлюк, В.С.Дорофєєв, Л.Е.Лукашенко, та інші. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.
45. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. А.М.Маринича. Киев: Издат. Киевского ун-та, 1968. 684 с.
46. Цифрова модель рельєфу USGS [Роздільна здатність : 30 м]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

## ДОДАТКИ

## Додаток А

Таблиця А.1 – Розрахунок собівартості виконання механізованих робіт комплектами машин

Назва будівельного процесу	Об'єм робіт		Тип, марка машини	Змінна прод.	Кіл. маш.-змін на весь об'єм	Вартість, грн		Собівартість механізм. робіт, грн	Обґрунтування норми
	од.в.им.	к-сть				однієї маш.-зміни	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Перший комплект</b>									
Зрізка рослинного шару з підшви гідровузла	м <sup>3</sup>	30800	Б-10М	263	117,2	301	35274,3	40918,1	
Влаштування верхової і низової перемичок	м <sup>2</sup>	20000	Б-10М	182	109,8	350	38414,6	44561,0	
Ущільнення ґрунту в підвалині	м <sup>3</sup>	20000	МоАЗ-9890	621	32,2	266	8563,9	9934,1	
Розробка ґрунту під зуб	м <sup>3</sup>	1200	ЭО 4225А	234	5,1	399	2043,7	2370,6	
Зворотня засипка зуба глинистим ґрунтом	м <sup>3</sup>	1200	Б-10М	1491	0,8	301	242,3	281,0	
Ущільнення ґрунту зуба	м <sup>3</sup>	1200	МоАЗ-9890	621	1,9	266	513,8	596,0	
Зрізка рослинного шару з кареру	м <sup>3</sup>	0	Б-10М	263	0,0	301	0,0	0,0	
Розробка ґрунту в карері водопропускного тракту з відсипкою в греблю	м <sup>3</sup>	91000	МоАЗ-6014	117	780,2	350	273055,5	316744,4	
Розрівнювання ґрунту	м <sup>3</sup>	91000	Б-10М	1093	83,2	301	25052,7	29061,2	

Назва будівельного процесу	Объем робіт		Тип, марка машини	Змінна прод.	Кіл. маш.-змін на весь об'єм	Вартість, грн		Собівартість механіз. робіт, грн	Обґрунтування норми
	од.в им.	к-сть				однієї маш.-зміни	всього		
Ущільнення ґрунту в тілі греблі	м <sup>3</sup>	91000	МоАЗ-9890	621	146,5	266	38965,8	45200,3	
Влаштування (планіровка) берм	м <sup>2</sup>	9600	Б-10М	1344	7,1	301	2149,6	2493,5	
Планіровка верхового та низового відкосів	м <sup>2</sup>	15100	Б-10М	17083	0,9	301	266,1	308,6	
Влаштування піщаної підготовки під щєбінь	м <sup>3</sup>	2450	Б-10М	837	2,9	301	881,3	1022,4	
Влаштування камяного накиду	м <sup>3</sup>	1050	Б-10М	182	5,8	301	1734,4	2011,9	
Відновлення рослинного шару ґрунту на низовому укосі	м <sup>3</sup>	6000	Б-10М	497	12,1	301	3634,0	4215,5	
Влаштування кювету на низовому і верховому укосах	м	0	ЭО 1624А	283	0,0	301	0,0	0,0	
<b>Другий комплект</b>									
Зрізка рослинного шару з підшви гідровузла	м <sup>3</sup>	30800	ДЗ-53	380	81,1	450	36473,7	42309,5	
Влаштування верхової і низової перемичок	м <sup>2</sup>	20000	Б-10М	182	109,8	450	49390,2	57292,7	
Ущільнення ґрунту в підвалині	м <sup>3</sup>	20000	МоАЗ-9890	621	32,2	43,2	1390,8	1613,4	
Розробка ґрунту під зуб	м <sup>3</sup>	1200	ЕО 3111	1300	0,9	468	432,0	501,1	
Зворотня засипка зуба глинистим ґрунтом	м <sup>3</sup>	1200	ДЗ-53	345	3,5	450	1565,2	1815,7	
Ущільнення ґрунту зуба	м <sup>3</sup>	1200	МоАЗ-9890	621	1,9	43,2	83,4	96,8	

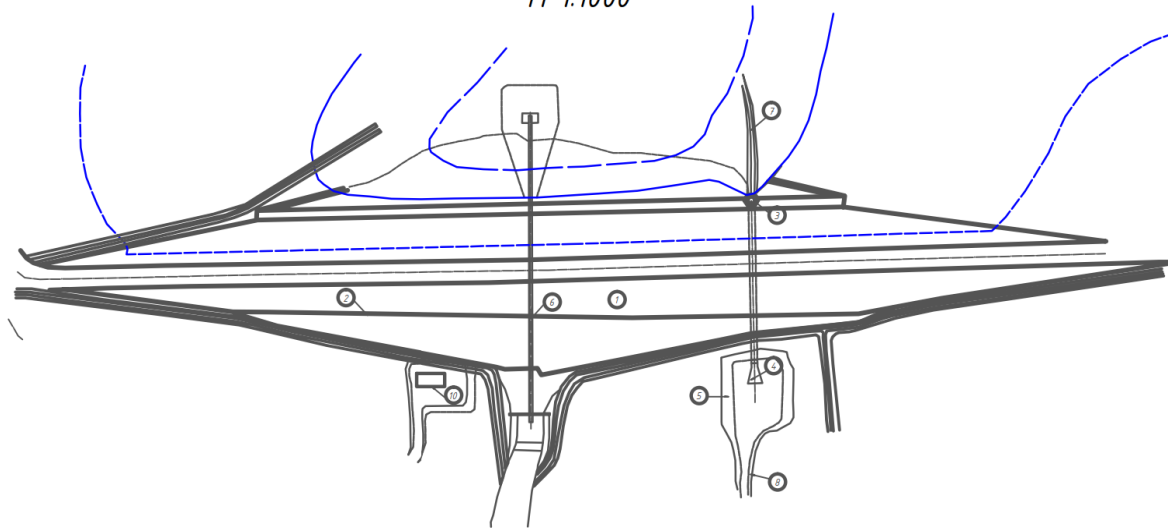
Назва будівельного процесу	Об'єм робіт		Тип, марка машини	Змінна прод.	Кіл. маш.-змін на весь об'єм	Вартість, грн		Собівартість механізм. робіт, грн	Об'єкти норми
	од.в им.	к-сть				однієї маш.-зміни	всього		
Зрізка рослинного шару з кареру	м3	0	ДЗ-53	380	0,0	450	0,0	0,0	
Розробка ґрунта в карері водопропускного тракту з відсипкою в греблю	м3	91000	ДЗ-333	102	892,2	378	337235,3	391192,9	
Розрівнювання ґрунту	м3	91000	ДЗ-53	1200	75,8	387	29347,5	34043,1	
Ущільнення ґрунту в тілі греблі	м3	91000	МоАЗ-9890	621	146,5	43,2	6328,3	7340,8	
Влаштування (планіровка) берм	м2	9600	ДЗ-53	2850	3,4	450	1515,8	1758,3	
Планіровка верхового та низового відкосів	м2	15100	ДЗ-53	15200	1,0	450	447,0	518,6	
Влаштування піщаної підготовки під щебінь	м3	2450	ДЗ-53	920	2,7	387	1030,6	1195,5	
Влаштування камяного накиду	м3	1050	ДЗ-53	685	1,5	387	593,2	688,1	
Відновлення рослинного шару ґрунту на низовому укосі	м3	6000	ДЗ-53	452	13,3	450	5973,5	6929,2	
Влаштування кювету на низовому і верховому укосах	м	0	ДЗ-53	305	0,0	387	0,0	0,0	



# ПЛАН ГРЕБЛІ

гідровузла Златоустівського водосховища (став №2)

М 1:1000



## Експлікація будівель та споруд

1. Земляна гребля.
2. Пригребельний горизонтальний дренаж.
3. Шахтний водоскид.
4. Ковшевий гасник енергії.
5. Ризберма.
6. Сифонний водоскид.
7. Підвідний канал.
8. Відвідний канал.
9. Спостережливі свердловини.
10. Насосна станція.

## Проектом передбачається:

1. Реконструкція греблі:
  - очищення плит та б'єрм верхнього укосу від мулистих відкладень;
  - переукладення плит кріплення верхнього укосу;
  - влаштування швів між плитами кріплення;
  - перевлаштування виходу горизонтального дренажу в нижньому б'єфі.
2. Влаштування сифонного водоскиду.
3. Реконструкція шахтного водоскиду:
  - ліквідація проміїн біля шахти водоскиду;
  - відновлення відкріпків шахти;
  - влаштування діафрагми в верхньому б'єфі;
  - заміна затвору в шахті водоскиду;
  - заміна службового містка та перехідної площадки шахти водоскиду;
  - ліквідація проміїн в нижньому б'єфі з влаштуванням оголовку;
  - реконструкція ризберми (переукладення плит кріплення дна та укосів, влаштування швів між плитами, кріплення укосів камінням);
  - реконструкція водовідвідного каналу (стінка з монолітного залізобетону та вихід з ризберми, кріплення дна та укосів монолітним залізобетоном та камінням).
4. Влаштування спостережливих свердловин.

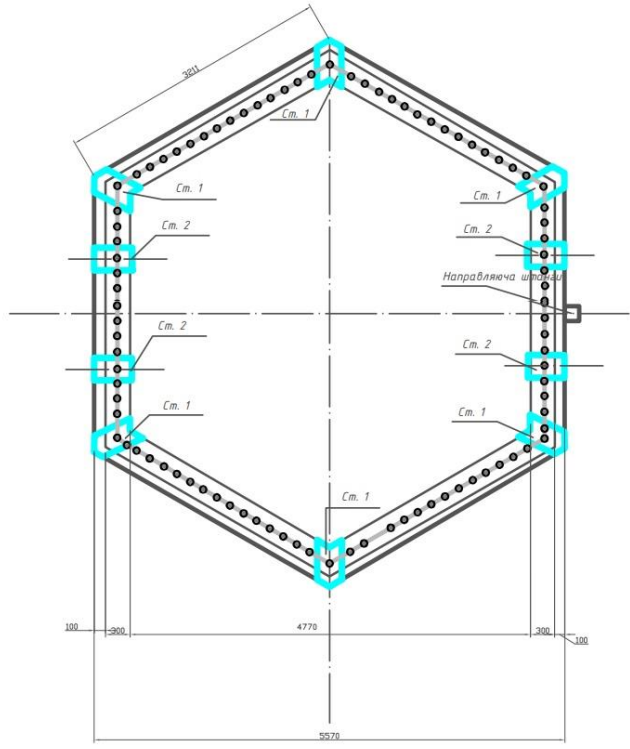
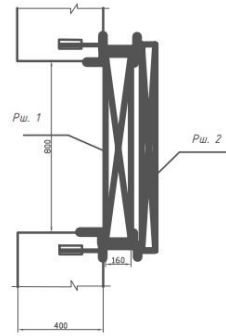
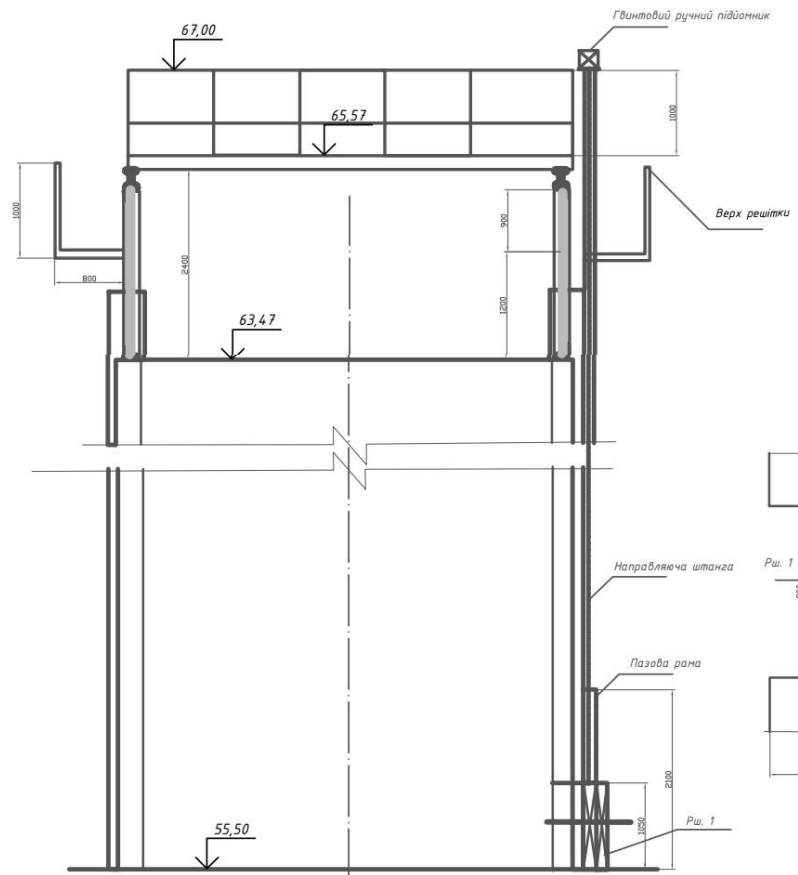
Розробник	Людмила	Григор	Григор	02.04	Дипломний проект	Карта водосховища		
Сторона	Григор	Григор	Григор	Григор		Сторона	Автори	Листів
Коробка	Коробка	Коробка	Коробка	Коробка	Проект реконструкції греблі водосховища Златоустівського водосховища на річці біля с. Златоустівка району Дніпропетровської області	Д	ДДАЕУ	Фізкультура
Коробка	Коробка	Коробка	Коробка	Коробка				
План греблі								

# Шахта водоскиду

Розріз 1-1

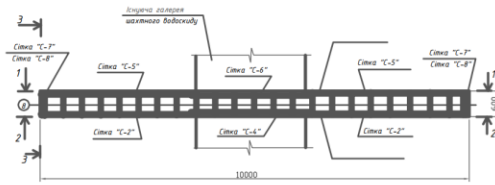
М 1:25

План шахти на відмітці 63,470

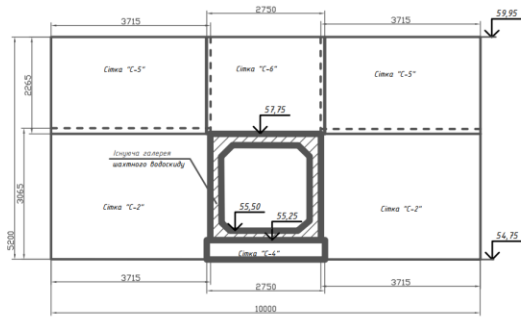


Розробник	Гришко О.П.	М.П.	Дипломний проект	Категорія	Відповідальний інженер
Коректор	Кобалько Д.А.		Об'єкт реконструкції шахти водоскиду та будівництва водозабудови м. Ірпінь біля шахти Київської області	Сторінка	Листок
Методика	Павлюк А.А.		Директорської області	Д	2
			Оголовок шахтного водоскиду	ДДАЄУ Факультет БС	

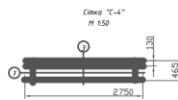
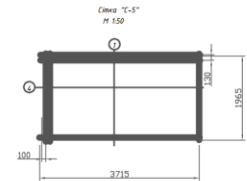
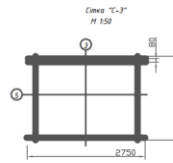
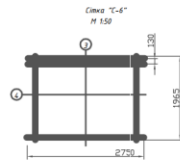
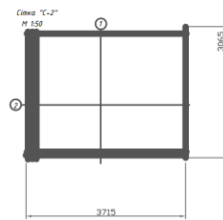
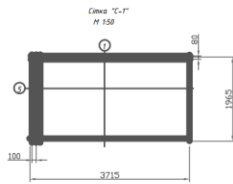
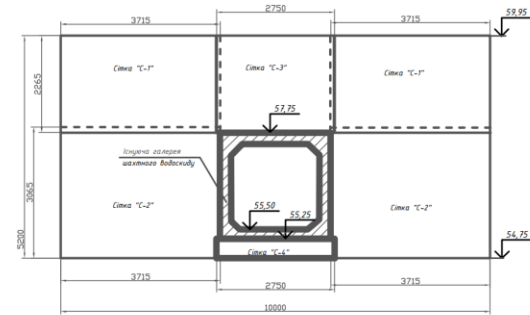
ПЛАН  
М 1:50



Розріз I-I (передня стінка)  
М 1:50



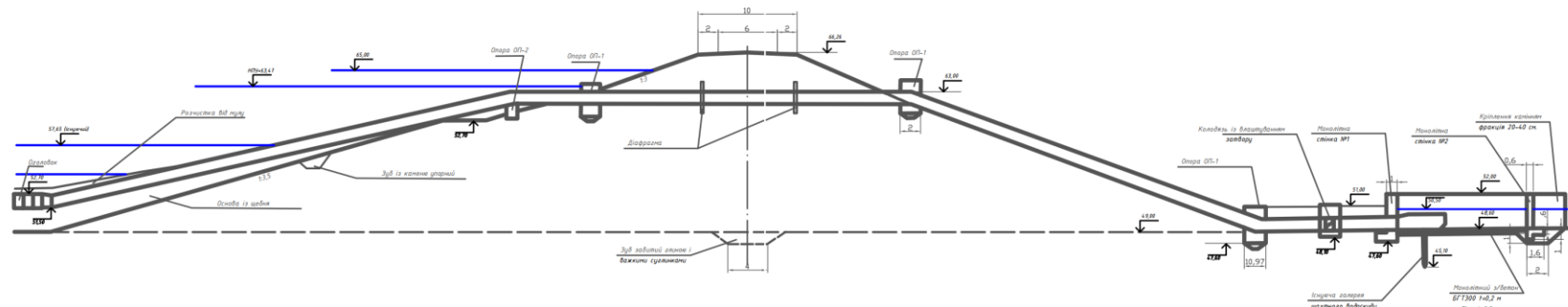
Розріз 2-2 (задня стінка)  
М 1:50



Дисципліна	Діафрагма	Діафрагма	Діафрагма	Дипломний проект	Категорія вобістоподорожчій інженерів	
Завдання	Тема	Відомості	071		Спеціалізація	Д
Виконав	Виконав	Виконав		Проект реконструкції будівлі вобістоподорожчій інженерів на ринку Білої Вежі в місті Київі	Курс	3
Методика	Методика	Методика			Діафрагма	ДДАЕС
					Факультет	БС

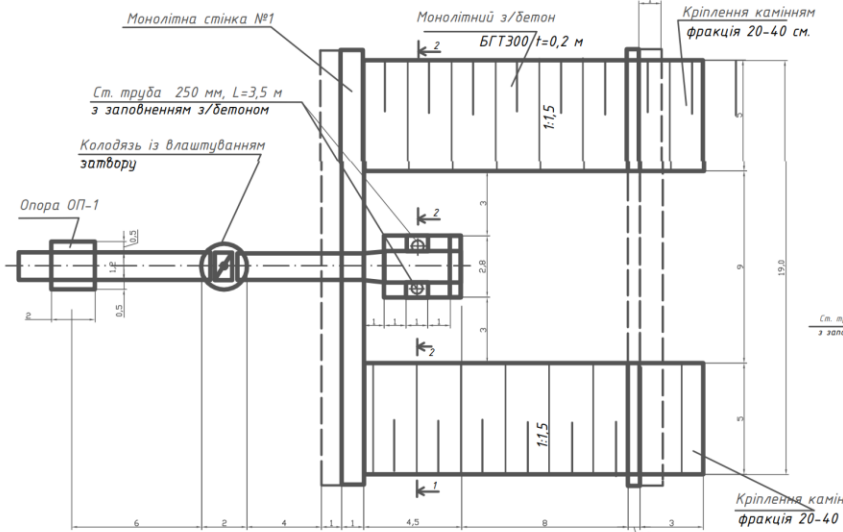
### Поздовжній переріз по осі сифонного водоскиду

М 1 : 200

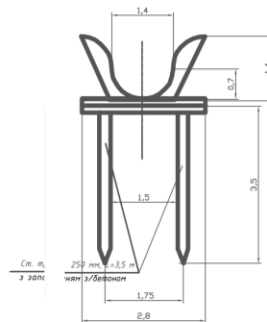


### Вхідний оголовок

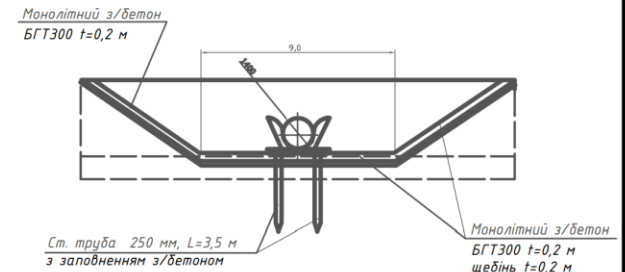
#### План



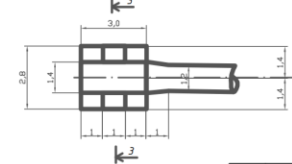
#### Розріз 2-2



#### Розріз 1-1



#### План



#### Розріз 3-3



Розробник	Проверено	Листів	Лист	Дипломний проект	Категорія	
Григорук О.П.	О.П.	02/25	02/25		І	4
<b>Спеціальність</b>	Капітан В.В.	Питання реконструкції мережі водопостачання			І	4
<b>Місце роботи</b>	Лещук А.В.	території Закарпатського Волинського та Івано-Франківського Волинського регіонів			І	4
		Дніпропетровської області				
		Сифон				
		ДДАЕС				
		Факультет ВЕ				

2 Програмний комплекс АВК-3 (2.7.0)

- 1 -

2\_ДЦ\_СС  
Форма № 1(назва організації, що затверджує)**Затверджено**Зведений кошторисний розрахунок у сумі 14812,45 тис.грн.  
У тому числі зворотних сум 28,31 тис.грн.(посилання на документ про затвердження)

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 202\_ р.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА****Протиповіневі заходи на б. Широка Криворізького району, першочергові роботи**

Складений в поточних цінах станом на 17 вересня 2024 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші витрати, тис.грн.	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2-1	<b>Глава 2. Основні об'єкти будівництва</b> Реконструкція греблі зі спорудами	10798,50	72,42	6,93	-	10877,85
		Разом по главі 2:	10798,50	72,42	6,93	-	10877,85
		Разом по главах 1-7:	10798,50	72,42	6,93	-	10877,85
		Разом по главах 1-8:	10798,50	72,42	6,93	-	10877,85
2	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.38	<b>Глава 9. Інші роботи та витрати</b> Кошти на доплати працівникам у зв'язку з втратами часу на проїзд від місця розміщення будівельно-монтажної організації (збірного пункту) до об'єкту будівництва і назад	-	-	-	-	-

2 Програмний комплекс АВК-3 (2.7.0)

- 2 -

2 ДЦ СС

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Розрахунок N П-94	Витрати по перевезенню працівників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом	-	-	-	57,922	57,9,22
		Разом по главі 9:	-	-	-	579,22	579,22
		Разом по главах 1-9:	10798,50	72,42	6,93	579,22	11457,07
		Разом по главах 1-12:	10798,50	72,42	6,93	579,22	11457,07
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	729,12	12,02	-	-	741,14
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	14,3,51	143,51
		Разом	11527,62	84,44	6,93	722,73	12341,72
		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі:	-	-	-	1,99	1,99
	Розрахунок N П-138	- Комунальний податок	-	-	-	1,99	1,99
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	Разом крім ПДВ Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	11527,62	84,44	6,93	724,72	12343,71
			-	-	-	2468,74	2468,74
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	11527,62	84,44	6,93	3193,46	14812,45
		Зворотні суми	-	-	-	-	28,31
		у тому числі:					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.2.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.2.8.18.1	- Вартість матеріальних ресурсів від розбирання (демонтажу), що визначена у локальних кошторисах	-	-	-	-	2,831

Директор (або головний інженер) \_\_\_\_\_  
проектної організації

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_  
Гришко ОП

Начальник відділу \_\_\_\_\_  
Коваленко В.В.

Узгоджено:

Замовник \_\_\_\_\_

Кошторис у сумі 14812,45 тис.грн.

**Затверджено**

Замовник

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ р.

**ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1**

на будівництво : Реконструкція греблі зі спорудами

Кошторисна вартість об'єкта 10877,85 тис.грн.  
 Кошторисна трудомісткість 196,59 тис.люд.-год.  
 Кошторисна заробітна плата 2145,77 тис.грн.  
 Вимірник одиничної вартості  
 Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 17 вересня 2024 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.кошторис 1-1-2р	на підготовчі роботи. Шахтний водоскид	1628,20	-	-	-	1628,20	18,57	214,28	-
2	Л.кошторис 2-2-1р	на шахтний водоскид	2120,94	57,16	6,93	-	2185,03	3,855	436,16	-
3	Л.кошторис 2-1-2р	на реконструкцію греблі. Основні роботи по греблі	7049,36	15,26	-	-	7064,62	13,947	1495,33	-
		Всього:	10798,50	7,242	6,93	-	10877,85	196,59	2145,77	-
		Зворотні суми (підсумок зворотних сум, визначених у локальних кошторисах) :	-	-	-	-	28,31	-	-	-

-3 Програмний комплекс АВК-3-(2.7.0)-

-2-

-2 ДЦ ОСССГ

1α	2α	3α	4α	5α	6α	7α	8α	9α	10α	11α
4α	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.38	Кошти на доплати працівникам у зв'язку з втратами часу на проїзд від місця розміщення будівельно-монтажної організації (збірного пункту) до об'єкту будівництва і назад	-α	-α	-α	-α	-α	-α	-α	-α
5α	Розрахунок N-П-94	Витрати по перевезенню працівників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом	-α	-α	-α	579,22α	579,22α	-α	-α	-α
α	α	-Разом	10798,50α	72,42α	6,93α	,α	11457,07α	-α	-α	-α
α	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	729,12α	12,02α	-α	-α	,α	-α	-α	-α
α	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-α	-α	-α	14,351α	143,51α	-α	-α	-α
α	α	Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі	-α	-α	-α	0,199α	1,99α	-α	-α	-α
α	Розрахунок N-П-138	-Комунальний податок	-α	-α	-α	0,199α	1,99α	-α	-α	-α
α	α	Разом крім ПДВ	11527,62α	84,44α	6,93α	72,472α	12343,71α	-α	-α	-α
α	α	Податок на додану вартість (ПДВ) (20%)	-α	-α	-α	246,874α	2468,74α	-α	-α	-α
α	α	Всього по кошторису	11527,62α	84,44α	6,93α	319,346α	14812,45α	-α	-α	-α



3 Програмний комплекс АВК-3 (2.7.0)

- 3 -

2 ДЦ ОССС

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	-	28,31	-	-	-
		- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	-	-	-	-
	ДБН Д.1.1- 1-2000 п.2.8.18.1	- Вартість матеріальних ресурсів від розбирання (демонтажу), що визначена у локальних кошторисах	-	-	-	-	28,31	-	-	-

Директор (або головний інженер) \_\_\_\_\_

проектної організації

Головний інженер проекту Гришко ОПНачальник відділу Коваленко В.В.

Узгоджено:

Замовник \_\_\_\_\_

Будова - Протиповіневі заходи на б. Широка Криворізького району, першочергові роботи нові сметы  
Шифр проекту - 1810р

**Локальний кошторис № 1-1-2р**  
на підготовчі роботи. Шахтний водоскид  
Реконструкція греблі зі спорудами

Основа:  
креслення (специфікації) № 33.66-1810р(ДУ№2)-ГС2

Кошторисна вартість  
Кошторисна трудомісткість  
Кошторисна заробітна плата  
Середній розряд робіт

1628,20 тис. грн.  
1,857 тис.люд.-год.  
214,28 тис. грн.  
2,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "17 вересня" 2024 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	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		
									тих, що обслуговують машини		
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	E1-195-1	Корчування дерев у ґрунтах природного залягання викорчовувачами-збирачами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.] з трелюванням до 100 м, діаметр дерев до 16 см	0,03	598,7,9 79,9,8	518,8,1 133,6,2	180	20	160 40	8,76 9,55	-	-
2	E1-195-5	100шт Додавати на кожні наступні 100 м трелювання [понад 100 м] при корчуванні дерев у ґрунтах природного залягання викорчовувачами-збирачами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.], діаметр дерев до 16 см	0,03	121,2,0 22,3,7	98,8,3 25,9,2	40	10	30 10	2,45 1,86	-	-
3	E1-193-2	100шт Обробка деревини м'яких порід, крім модрина, одержаної від звалювання лісу, діаметр стовбурів до 16 см	0,03	284,5,8 217,7,8	-	90	70	-	22,78	1	-
4	E1-17-8	100шт Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 2	2,86	4523,0,5 148,4,0	4369,4,1 959,0,9	129360	4240	124970 27430	16,73 70,93	48	203

Програмний комплекс АВК-3 (2.7.0)

-2-

2 ДЦ ЛС4 1-1-2р

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	C311-2	Перевезення ґрунту до 2 км т	5005	37,8 -	37,8 5,9	189190	-	189190 29530	- 0,06	- 305
6	E1-24-6 тех.ч. п.1.3.70 к=0,85	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 /раніше розпушеного ґрунту/ - улаштування тимчасової дамби №1 1000м3	2,3	8250,4 -	8250,4 1862,3	18980	-	18980 4280	- 12,99	- 30
7	E1-24-6 тех.ч. п.1.3.70 к=0,85	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 /раніше розпушеного ґрунту/ - улаштування тимчасової дамби №2 1000м3	0,56	8250,4 -	8250,4 1862,3	4620	-	4620 1040	- 12,99	- 7
8	E1-17-7 тех.ч. п.1.3.46 к=1,1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1 /в'язкого ґрунту підвищеної вологості, що сильно налипає на зуби і стінки ковша/ - тимчасових дамб 1000м3	1,91	40450,9 1327,0	39084,6 8579,2	77260	2530	74650 16390	14,96 63,45	29 121
9	C311-1	Перевезення ґрунту до 1 км т	3342,5	21,2 -	21,2 4,7	70860	-	70860 15710	- 0,05	- 160
10	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3 1000м3	1,91	5769,7 500,3	5217,0 118,30	11020	960	9960 2260	5,64 8,32	11 16
11	E1-17-7	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1- тимчасових дамб 1000м3	0,95	36777,1 1206,3	35531,5 7799,3	34940	1150	33750 7410	13,60 57,68	13 55
12	C311-1	Перевезення ґрунту до 1 км т	1662,5	21,2 -	21,2 4,7	35250	-	35250 7810	- 0,05	- 80
13	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3 1000м3	0,95	5769,7 500,3	5217,0 118,30	5480	480	4960 1120	5,64 8,32	5 8
14	E1-145-12	Планування укосів і полотна насипів механізованим способом, група ґрунтів 2 1000м2	1,36	8099,2 4287,7	3811,5 814,5	11010	5830	5180 1110	47,43 5,96	65 8
15	E27-28-1	Улаштування одношарової основи з доменних відвальних шлаків товщиною 10 см 1000м2	1,36	282690,5 5429,8	29284,1 7809,7	384460	7380	39830 10620	60,60 56,84	82 77
16	E27-28-3 К=10	На кожний 1 см зміни товщини шару до норм 27-28-1, 27-28-2 додавати або виключати 1000м2	1,36	224987,7 931,8	1715,1 299,9	305980	1270	2330 410	10,40 2,86	14 4

Програмний комплекс АВК-3 (2.7.0)

- 3 -

2 ДЦ ЛС4 1-1-2р

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	E27-18-2	Розбирання шлакового вимощення 100м3 Влаштування колодязів для водовідливу	2,72	<u>556,8,3</u> 150,8,2	<u>406,0,1</u> 95,4,4	15150	4100	<u>11050</u> 2600	<u>18,37</u> 7,38	<u>50</u> 20
18	E7-31-2	Установлення опор із плит і кілець діаметром більше 1000 мм 100м3	0,0092	<u>19451,3,5</u> 4507,9,4	<u>13722,5,7</u> 4401,5,7	1790	410	<u>1260</u> 400	<u>434,71</u> 380,59	<u>4</u> 4
19	C1415-8016 варіант 1 ЗЗБВ м. Новомосков ськ	Кільця для оглядових колодязів водопровідних та каналізаційних мереж, висота кільця 0,89-1,19 м, та шахтних колодязів, висота кільця 1 м, внутрішній діаметр 2000 мм (КС 20-2 V=0,46 м3)	1,78	<u>644,5,1</u> -	-	11470	-	-	-	-
20	E46-30-1 тех.ч. п.1.3.4 к=1,1	Пробивання отворів в бетонних стінах, підлогах товщиною 100 мм, площею до 20 см2 (при пробиванні отворів і борозен у залізобетонних конструкціях) 100шт	0,6	<u>483,1,9</u> 258,0,3	<u>225,1,6</u> 67,2,8	2900	1550	<u>1350</u> 400	<u>23,74</u> 6,29	<u>14</u> 4
21	E8-3-2	Улаштування обсіпки із щебеню м3 Влаштування площадки для встановлення насосу для водовідливу	24	<u>287,4,7</u> 12,3,4	<u>12,5,4</u> 3,7,3	68990	2960	<u>3010</u> 900	<u>1,34</u> 0,35	<u>32</u> 8
22	E7-31-1	Установлення опор із плит і кілець діаметром до 1000 мм 100м3	0,0017	<u>29461,3,0</u> 7324,5,7	<u>20748,5,7</u> 6566,1,9	500	120	<u>350</u> 110	<u>715,29</u> 535,66	<u>1</u> 1
23	* C1415- 7976-10-Д варіант 1 ЗЗБВ м. Новомосков ськ	Плити днищ круглі ПД 10-1, V=0,17м3 шт	1	<u>238,6,5</u> -	-	2390	-	-	-	-
24	E11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебеневих шарів м3	0,15	<u>446,0,3</u> 51,7,6	<u>74,9,6</u> 15,9,8	670	80	<u>110</u> 20	<u>5,12</u> 1,49	<u>1</u> -
25	C231-101	Насоси для водозниження та водовідливу, потужність 2,8 кВт маш-год	240	<u>4,8,8</u> -	<u>4,8,8</u> 3,3,0	11710	-	<u>11710</u> 7920	- 0,31	- 74
26	E22-8-6	Укладання сталевих водопровідних труб з гідралічним випробуванням, діаметр труб 200 мм 1000м	0,03	<u>27263,2,3</u> 6912,3,8	<u>18020,6,5</u> 1492,8,3	8180	2070	<u>5410</u> 450	<u>601,60</u> 134,02	<u>18</u> 4



Програмний комплекс АВК-3 (2.7.0)

- 5 -

2 ДЦ ЛС4 1-1-2р

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				151170 171 28750				
		-----								
		Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. трудоємність в транспортуванні, люд.-год. заробітна плата в транспортуванні, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1477030 755530 27 2680 37410 145440 151170 171 28750				
		<b>Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.</b> кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				<b>1628200</b> 1857 214280				
		-----								
		<b>Всього по кошторису, грн.</b>				<b>1628200</b>				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				1857 214280				

Склав \_\_\_\_\_ Гришко О.П.

Перевірив \_\_\_\_\_ Коваленко В.В.

