

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри цивільної інженерії,
технологій будівництва і захисту довкілля
професор _____ Вікторія ВОЛКОВА
«__» _____ 2023 р.

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
освітній ступінь «Бакалавр»

на тему: «Удосконалення захисту узбережжя Каховського водосховища
Покровської сільської територіальної громади Нікопольського району
Дніпропетровської області»

Виконав: здобувач(ка) вищої освіти групи ТЗНС-1-19
спеціальності - 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»
освітньої програми - «Технології захисту
навколишнього середовища»

_____ Герасимчук С.О. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник _____ Макарова Т.К. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультант:
з економіки _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

з охорони праці _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет господарської інженерії та екології
Кафедра цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля
Освітній ступінь «Бакалавр»
Спеціальність - «Технології захисту навколишнього середовища»
Освітня програма 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

З А Т В Е Р Д Ж У Ю:
Зав. кафедрою цивільної інженерії,
технологій будівництва і захисту довкілля
_____ Вікторія ВОЛКОВА
« _____ » _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу
Герасимчук Світлані Олександрівні

на тему: «Удосконалення захисту узбережжя Каховського водосховища
Покровської сільської територіальної громади Нікопольського району
Дніпропетровської області»

керівник роботи: Макарова Тетяна Костянтинівна, к.с-г.н, доц.
(прізвище ім'я по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом по університету №847 від «11» травня 2023 р. №

1. Термін здачі студентом закінченої роботи «19» 06.2023 р.
2. Вихідні дані до роботи: 1. Матеріали ОВНС. 2. Картографічні матеріали. 3. Висновок про інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови, виконано в червні 2013 року.
3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань що потрібно робити). Перелік графічного матеріалу (з точним значенням обов'язкових креслень): вступ. 1. Шкідлива дія води на навколишнє середовище. 2. Характеристика об'єкту дослідження. 3. Природні умови. 4. Технічні рішення. 5. Економічний розрахунок. 6. Охорона праці. Висновок.

4. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
5			
6			

5. Дата видачі завдання «__» _____ 2023

Керівник роботи _____

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Актуальність та аналіз літературних джерел з обраної тематики роботи		
2.	Природні умови району проведення дослідження		
3.	Характеристика об'єкту дослідження		
4.	Технічні рішення по запобіганню руйнуванню берегів в районі с. Покровське Нікопольського району Дніпропетровської області		
5.	Економічний розрахунок		
6.	Охорона праці		
7.	Висновки		

Здобувач вищої освіти _____ (П)

(підпис)

Керівник роботи _____ (П)

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 АКТУАЛЬНІСТЬ ТА АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОЇ ТЕМАТИКИ РОБОТИ.....	8
1.1 Проблеми інженерного захисту територій	8
1.2 Заходи з берегоукріплення Каховського водосховища	15
2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАЙОНУ РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	18
2.1 Клімат.....	18
2.2 Рельєф.....	20
2.3 Геологічна будова.....	21
2.4 Гідрохімічна характеристика.....	22
2.5 Гідрологічна характеристика	25
3 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
4 ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ ПО ЗАПОБІГАННЮ РУЙНУВАННЮ БЕРЕГІВ В РАЙОНІ С.ПОКРОВСЬКЕ НІКОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	31
4.1 Визначення стійкості ґрунтів на узбережжі с.Покровське	31
4.2 Технічне рішення по запобіганню руйнуванню берегової лінії в районі с. Покровське Нікопольського району Дніпропетровської області	38
4.3 Визначення об'ємів робіт по укріпленню берега банкетом з каменю.....	42
5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	44
6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47

6.1	Поняття про охорону праці.....	47
6.2	Загальні положення та аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів.....	49
6.3	Дії у разі настання надзвичайної ситуації	53
	ВИСНОВКИ.....	56
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	57

ВСТУП

Водосховище відноситься до водних об'єктів загально-державного значення, що зумовлює його використання для промислового і сільськогосподарського призначення, який здійснювався практично протягом всього періоду його функціонування. Вплив Каховського водосховища розповсюджуються на Національний природний парк «Нижньодніпровський» - природоохоронна територія, що знаходиться у Херсонській області, започаткована у листопаді 2015 р.

Об'єкт дослідження – руйнівна дія води в районі узбережжя Каховського водосховища. Предмет – заходи з берегоукріплення Каховського водосховища Покровської сільської територіальної громади Нікопольського району Дніпропетровської області.

Береги Каховського водосховища за особливості їх геологічної будови найбільші за інші дніпровські водосховища потерпають від хвильової абразії та ерозійних процесів у прибережній території.

Уздовж берегів Каховського водосховища становить 800 км, з них абразійних берегів - 356,763 км; у тому числі обвальних 124,369км; денудаційних-157,877 км; абразійних береги Каховського водосховища становить 46,52% від усіх абразійних берегів.

Нараховується більше 71 видів тварин, 32 видів рослин, які внесені до Світового Червоного списку МСОП, до Червоного списку Херсонської області, до Європейського Червоного списку та до Червоної книги України. Наявні існуючі об'єкти природно-заповідного фонду України. Існує водно-болотні угіддя міжнародного значення «Дельта р. Дніпро». Досліджуємо актуальність

проблеми яка є головною в постійному моніторингу якості води Каховського водосховища з урахуванням екологічної складової.

Якщо оцінювати класифікацію виходячи інтегрального показника забруднення найважливішою є екологічна оцінка якості поверхневих вод, дуже важливою частиною нормативної бази для комплексної характеристики стану навколишнього природного середовища й основою для оцінки впливу антропогенної діяльності на навколишнє середовище. Екологічна оцінка впливу на навколишнє середовище, та процесів, що діють у водах Каховського водосховища не можуть відбуватися без використання максимально достовірних критеріїв, тобто якісних або кількісних ознак, за основу класифікації води беруть індекс забруднення води (ІЗВ).

Мета кваліфікаційної роботи полягає в встановленні комплексних берегоукріплювальних заходів, спрямованих на запобігання або обмеження шкідливої дії вод Каховського водосховища.

1 АКТУАЛЬНІСТЬ ТА АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОЇ ТЕМАТИКИ РОБОТИ

1.1 Проблеми інженерного захисту територій

Активність впливу на берегоукріплювальні споруди на досліджувальному водосховищі судження за результатами стійких досліджень застосування багатоманітного виду берегоукріплювальних споруд і захисних дамб обвалування на етапах абразійно-аккумулятивного вирівнювання та розчленування берегової лінії водосховища на його ділянках, визначених з точки зору гідрологічного районування водосховища, галузі застосування, умов розвитку берегової зони.

Негативний вплив вод проявляється у сталому чи нетривалому затопленні, підтопленні, берегообваленні й має природні або техногенні причини. Може спричинити втрати або недотримання якості земельного фонду, впливає на продуктивність господарської діяльності, використання природних ресурсів, погіршує умови праці та побуту людей, порушує вимоги щодо охорони навколишнього природного середовища. З часом проблематика інженерного захисту територій зростає. Важливий комбінований критерій до питань захисту від негативного впливу вод для отримання максимально дієвих результатів економних витрат при суттєвих капітальних вкладеннях.

При виборі способів та засобів інженерного захисту враховуються причини шкідливого впливу вод, господарське значення, сучасне та перспективне використання захищених територій. Постійно розробляються та

впроваджуються відповідні об'єкти та методи дослідження щодо берегоукріплення території. Наукові дослідження активно впливають на берегоукріплювальня минулих років та сьогодні. У 2003 - 2004 рр. виконано дані заходи за замовленням Держводгоспу на 5 Дніпровських водосховищах (Київському, Канівському, Кременчуцькому, Дніпродзержинському та Дніпровському). Висновками експериментів визначено, що у фазу широкого будівництва берегоукріплювальних споруд на відрізках часу абразійно-аккумулятивного випрямлення і роздвоєння берегової лінії водосховищ використано обґрунтовані напрацювання вітчизняних, також зарубіжних вчених щодо зазначеної проблеми, що полягає у застосуванні різних схем, методів та типів берегоукріплювальних споруд, таких як: кам'яно-накидний банкет, підпірні бетонні стінки та укуси, різні комбіновані та нетрадиційні методи.

Вивчення у цьому напрямку на Каховському водосховищі є актуальним тому, що цю роботу спрямовано на розв'язання економічних та соціальних проблем з поліпшення екологічного стану та раціонального природокористування, що є актуальним на сьогодні під час експлуатації Дніпровських водосховищ. Береги Каховського водосховища за особливості їх геологічної будови найбільш за інші дніпровські водосховища потерпають від хвильової абразії та ерозійних процесів у прибережній території. Довжина берегів Каховського водосховища становить 800 км, з них абразійних берегів - 356,763 км; у тому числі обвальних - 124,259км; денудаційних- 151,884км; зсувних - 44,92 км; осипних- 20,5 км, ерозійних - 15,2км. Серед усіх дніпровських водосховищ абразійні береги Каховського водосховища займають 46,52% від усіх берегів.

Проблема руйнівної дії води на Каховському водосховищі існує ще з 1965 р. У цей час проводили роботи з укріплення берегів на урізі води кам'яними банкетами. З року в рік проблема захисту берегів водосховищ не стає менш гострою тому, що постійно відбувається безповоротна втрата земельних

угідь у прибережній зоні внаслідок руйнівної дії хвиль. Потрібно знайти економічно та екологічно найприйнятніший тип берегоукріплення для подальшого впровадження його на всіх дніпровських водосховищах. Слід зазначити, що практичними задачами, на вирішення яких спрямовано ці дослідження є: виконання завдань берегоукріплень відповідно до об'єктів захисту; умов їх використання на різних ділянках з точки зору гідрологічного районування водосховища; галузі застосування; врахування основних факторів, умов розвитку берегової зони та територій формування динамічних систем берегів.

Берегоукріплювальні споруди. На початку експлуатації Каховського водосховища внаслідок інтенсивного процесу берегообвалення, біля багатьох незахищених берегів утворились широкі пологі відмілини, що призвело до зменшення інтенсивності їх переробки.

У зв'язку з цим, починаючи з 1963 р., місцевими організаціями, управлінням служби експлуатації захисних споруд на Каховському водосховищі на окремих його ділянках у дослідному порядку було виконано берегоукріплювальні заходи. На першому етапі у 1963-1964 рр. захист берегової лінії Каховського водосховища робили кам'яним накидом вздовж узбережжя води біля урізу берегового уступу об'ємом 2-3 м³ каміння на один погонний метр, але це виявилось доволі неефективно. Наступним етапом було влаштування каменю вздовж берегового уступу в об'ємі 4 - 13 м³ каменю на один погонний метр у 1965 р. експлуатаційною службою, яка проводила захисні заходи на Каховському водосховищі. Наприкінці 1970 р. об'єм накиду, який влаштували з каміння складав 12 м³ на один погонний метр берегу. При цих об'ємах накиду вийшли на задовільний стан берегоукріплення.

Підчас експлуатації характерні спостереження показали задовільний стан заходів з берегоукріплення об'єктів з об'ємом насипу каміння 10 – 20 м³ на один погонний метр берегу [3]. На ділянках з укріпленням берегів об'ємом каменю,

що складав 15 – 20 м³ на один погонний метр спостерігали відмінний стан берегоукріплень. При відступанні берегу на деяких ділянках проводили додаткові заходи по кріпленню відповідним об'ємом каменем підчас експлуатації. Оптимальний об'єм кам'яного насипу на один погонний метр сформувався за деякий період з 1974 по 1995 рр. на відповідних ділянках.

Типи берегозахисних заходів залежали від стану та динамічності берегової лінії, наявності сировини (кар'єрів відповідної фракції каменю) або інших будівельних матеріалів, які використовували для кріплення. Для прикладу, у Херсонській області використовували класичні заходи - кам'яно-накидні банкети, захисні стінки та укуси та альтернативні матеріали – відходи виробництва та будівництва, вапняк як накидний банкет, комбінація з кам'яного брукування й бетонного укусу. Кам'яно-накидний банкет найчастіше застосовували у Дніпропетровській області, але були випадки застосування бетонних укусів та відходів виробництва для берегоукріплення. Також кам'яно-накидний банкет використовували у Запорізькій області у більшості випадків, інколи використовували бетонний укіс, піщаний примив та комбінацію захисту з кам'яного брукування та бетонного укусу.

При конструюванні берегоукріплювальних заходів ведеться облік інтенсивності впливів, характеру періодичних динамічних навантажень. Динамічні навантаження озерам частині більшості дніпровських водосховищ пояснюються впливом хвиль та переміщення наносів вздовж берегової лінії. Річковій частині більше характерний розвиток процесів руслового характеру. Знаходження берегоогороджувальних споруд впливає на благоустрій прилеглої території. У Дніпропетровської області в районі с. Капулівка проводили кріплення берегу кам'яно-накидним банкетом, що було економічно та екологічно виправдано.

Можливо не лише кріплення берегів кам'яним насипом, існує біологічний метод кріплення берегів. Це дозволяє вирішити питання економічного та

екологічного спрямування. Якісна господарська діяльність, яку проводять на береговій частині в зоні захисних смугах приводить до скорочення обсягів виносів ерозійних процесів схилів вздовж берегів, зменшується яружність та утворення балок, зменшується об'єм наносів твердого стоку, замулення водосховища та раціонального використання матеріальних ресурсів. Можливе влаштування кам'яного банкету без попереднього планування частини берега. Таким способом влаштовано захисні споруди у межі с. Благовіщенка Запорізької області. Це повторення берегового обрису, який утворився під дією хвиль. При цьому зменшується об'єм підготовчих робіт, збільшується безремонтний термін експлуатації споруди, прибережна зона залишає природні ландшафтні умови. Але проведені дослідження УкрНДІЛісгосп під керівництвом Бяловича Ю.П. з біологічних методів берегозахисних заходів – «хвилеломні» насадження (1957- 1958 рр.) були неефективними. Молоді насадження у прибережній зоні від впливу хвиль не могли вкоренитися та закріпитися у перші та наступні роки експлуатації водосховища. Попередні лісонасадження при розмиванні берегу руйнувалися та вивертали кореневою системою великі об'єми ґрунту, що не зупинило, а навпаки пришвидшило руйнацію берегової частини водосховища.

Піщані примиви застосовували при експлуатації засобів кріплення берегів на дніпровських водосховищах, доводить необхідність масового їх застосування на практиці. Можливість застосування піску, як місцевого будівельного матеріалу та відхід від дорогих матеріалів (цемент, метал та ін.) підтверджує їх економічну ефективність. Позитивні результати також показали данні види кріплення при експлуатації: мінімальний вплив штормових хвиль. Це підтверджує економічність даного заходу з-за менших капіталовкладень при влаштуванні та експлуатації у порівнянні з іншими способами. Підраховано, що на 1 км примиву відбувається в 4,7 рази менше вкладень в порівнянні з кам'яним накидом бунів.

Щоб запобігти утворенню ерозійних процесів берегової зоні треба виконати інженерні та технічні заходи. Поряд з ними проводять організаційні, господарські, меліоративні та агротехнічні заходи. Інженерні та технічні заходи є складовою будівництва ГТС у ярах та балках при терасуванні схилів та інш. Здійснення цих заходів відбувається в разі з агротехнічними. До них відносять оранку впоперек схилу, боронування переривчасте, безвідвальний обробіток ґрунту по стерні, кротування та щелювання зяблі.

Постійне повторне розорювання берегової частини вздовж водосховища, тобто недотримання агротехнічних заходів, викликає руйнування та обвалення берегової частини, у водосховище потрапляють надлишки мулу й забруднюючих речовин. Застосування того чи іншого меліоративного заходу у вигляді водоохоронних, водорегулюючих та закріплювальних технологій залежить від геологічних, географічних та фізичних властивостей місцевості. Надзаплавні тераси облаштовують лісовими смугами для регулювання руйнації берегів, ширина даних смуг становить 22- 40 м. існують також заборонені лісосмуги, що розташовуються в експлуатаційних лісах на береговому урізі водосховищ. Якщо ґрунти неможна використовувати для сільськогосподарського виробництва, то кріплення проводять травами, деревами або кущами.

Активний вплив лісових та меліоративних заходів підвищується на частинах з утвореними підводними відмілинами, які сповільнюють вітрову та хвильову енергію. Це фактори (хвильовий стан, характеристики існуючої підводної відмілини) спонукають їх врахування при влаштуванні меліоративних та лісових засобів захисту берегу водосховища.

Для запобігання утворенні ерозійних процесів прибережної зони водосховища необхідно враховувати відповідні організаційні та господарські заходи вздовж берегу при проведенні землевпорядкування, агротехніки ведення сільського господарства та ротації сівозміни.

Влаштування водосховищ на р. Дніпро дало позитивний економічний ефект, оскільки зникла проблема постійного руйнування захисних дамб обвалування, що завдавало значні збитки від повеневого руху води у м. Київ, м. Кременчук, м. Дніпро, м. Запоріжжя, м. Херсон та другим населеним пунктам. Дніпровські водосховища виконували та виконують значні протиповеневі заходи. При повені яка відбувалась у 1970 та 2023 рр., коли значні витрати у м. Києві та м. Дніпро було знижено саме шляхом акумулювання надлишкової води у Київському, Кременчуцькому та Каховському водосховищах (9-11,2 млрд. м³). Саме завдяки каскаду водосховищ була можливість уникнути значні затоплення та підтоплення прилеглої території в районах м. Києва (зменшення максимальних рівнів до 0,5 м) та м. Дніпро (до 2,5 м), також інші населені пункти узбережжі р. Дніпро не зазнали значних економічних збитків.

Для зменшення площ затоплення та підтоплення можливе будівництво водоносних споруд. Дамби обвалування займають значну частину збудованих інженерно-захисних споруд дніпровського каскаду водосховищ. Загальна балансова вартість таких споруд складає понад 70 % їх від аналогічної балансової вартості всіх інженерно-захисних споруд.

Практичним шляхом встановлено, що підчас експлуатації є відповідний перелік робіт, який необхідно проводити саме для дамб з обтисненим профілем, що характерно саме для дніпровських водосховищ. До таких заходів відносять періодичне розклинювання камінням або щебенем; підсилення після значного впливу штормів кам'яного накиду та брукування, яке полягає у перекладанні певних шарів кріплення з перевлаштуванням зворотного фільтру; використання полімерного герметика (полібутбітом) для замонолічування захисного кріплення; перевірка та заміна збірних залізобетонних плит, що просіли; заливка пошкоджених швів між збірними та монолітними залізобетонними плитами полімерним герметиком; улаштування каменевих банкетів з гірської маси вздовж берегу води.

Існує 2 типи дамб обвалування, а саме: профілів обтиснутого та розпластаного. У першому каскаді дніпровських водосховищ влаштовано дамби обтиснутого профілю, де влаштовано кам'яне та бетонне кріплення напірного укосу. Влаштування каменних банкетів для підсилення стійкості напірних укосів характерно для дамб обтиснутого профілю, що споруджається вздовж берегової лінії. Даний вид робіт на Каховському водосховищі залишався актуальним протягом тривалого періоду.

Верхній б'єф дамб захисту зазвичай складається з комбінованого профілю. Нижня частина профілю складається неукріпленого пологого укосу, так званий піщаний примив. Верхня частина складається обтиснутим профілем, що штучно закріплюється. Піщані примиви є доволі суттєвим заходом підсилення захисних дамб при зменшенні шкідливої дії води та руйнуванні берегів. Берегоукріплення Каховського водосховища захисними дамами розповсюджено на берегах м. Кам'янка Дніпровська та районі м. Нікополь.

Правий берег має захисну дамбу з номером 8 - марганцеві родовища району заходу. Марганцеві родовища східних районів правобережжя захищені дамби 4 та 5. Місто Нікополь має берегоукріплення на водосховищі нікопольською дамбою. Лівий берег Каховського водосховища обладнано захисними дамами Кам'янського Поду - берегоукріплення м. Каховка, м. Кам'янка Дніпровська, це - Знам'янська, Білозірська та Кам'янська дамби.

1.2 Заходи з берегоукріплення Каховського водосховища

Вирішення питання екологічного поліпшення Каховського водосховища і удосконалення якості питної води є одним із екстрених громадських задач; шкодування тенденції до зниження екологічного стану водних об'єктів

Каховського водосховища. У прийдешньому буде грозити біологічно-генетичною деградацією населення України і негативно позначитися на економічних показниках розвитку господарства; в умовах напруженого водогосподарського балансу і несприятливого екологічного стану в басейні Дніпра, що історично склалися внаслідок структурних деформацій господарського комплексу і недосконалої водоохоронної діяльності, неможливе екологічно безпечне використання водних ресурсів без коригування існуючої екологічної політики; структурну перебудову господарського комплексу необхідно провадити з гарантуванням екологічної безпеки населення та відновлення навколишнього середовища; незадовільний екологічний стан водних об'єктів поряд з недосконалими технологіями водопідготовки є головною причиною погіршення якості питної води та зумовлює фактори поширення різних захворювань і погіршення здоров'я населення; забруднення водних джерел не повинно становити загрозу для здоров'я людини; необхідне поетапне впровадження (замість принципу реагування) превентивних заходів до охорони та відновлення водних ресурсів.

Щоб гарантувати сталість та стабільність економічного розвитку на території Каховського водосховища, збалансованості процесів використання і відтворення водних ресурсів можливо добувати за підсумком:

Втілювання природоохоронної політики, цілеспрямована на зменшення людського навантаження на природні, і також на водні, об'єкти;

введення екологічно безпечного використання водотоків та водоймищ;

постачати важливість екологічних критеріїв, показників та вимог над економічними;

вжиток басейнового, комплексного та цільового до раціонального використання водних ресурсів на засадах визнання факту їх обмеженості і забрудненості внаслідок діяльності людини.

Вирішення проблем екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води в умовах дефіциту бюджетних асигнувань і формування в країні ринкової економіки можливе за умов:

покращення екологічного налаштування на засадах раціонального поєднання ринкових і адміністративних важелів та механізму реалізації заходів;

заведення поступового справжнього підходу до вирішення проблем з визначенням пріоритетних дій та їх мети;

Здійснювання стратегічної цілі здобуток встановленням комплексу злагоджених і взаємопов'язаних водоохоронних, правових, економічних, організаційно-технічних та інших заходів.

2 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАЙОНУ РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Клімат

Територія проектування перебуває в Степовій зоні з помірно-континентальним кліматом, що різниться жарким літом та дуже холодною зимою.

На кліматичні умови мають великий вплив повітряні маси, які прибувають з Атлантики, Арктичного басейну чи виникли над великими територіями Євразії.

Циклони впливають на температурний режим взимку. У зимовий період відбувається проникнення повітря з Арктики, це спричиняє утворення районів з високим тиском у центральній частині. Циклони з Атлантики, Середземного і Чорного морів приводять до відлиг у зимовий період. Арктичне повітря також впливає своїм проникненням на весняний період, коли на початку весни можливе повернення періодів холодів або заморозків. У цей же період можливі суховії або прояви пилових бур завдяки трансформації та різній температурі повітря. Влітку можливе продовження цих процесів майже до кінця літа, але пізніше цей характер змінюється. Зміна діяльності антициклонів Азорського та Сибірського в кінці осіннього періоду, призводить до підвищеної туманності, більш похмурої погоди та збільшується кількість атмосферних опадів. Наступна частина осіннього періоду підсилюється діяльністю циклонів з Півдня та Заходу, що викликає значне

підвищення похмурих днів, кількості опади та туманів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Кліматичні показники

Показники	М і с я ц і												По сезонах		За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	VI-X	XI-III	
1. Температура повітря, °С	-4,1	-2,9	1,8	10,0	16,4	20,2	22,0	21,1	16,1	9,3	3,7	-0,7	16,4	-0,4	9,4
мін. : - середній	-7,3	-7,0	-2,1	4,0	10,4	14,1	16,1	15,2	10,1	4,8	-0,3	-4,6			4,5
- абсолютний	-33	-34	-26	-9	-4	3	7	5	-5	-19	-23	-25	-19	-34	-34
макс. : - середній	-1,5	-0,6	6,2	15,2	22,8	26,1	29,2	28,3	22,7	14,8	6,6	0,6			14,2
- абсолютний	14	15	25	31	35	38	38	39	36	34	26	14	39	26	39
2. Сума опадів:															
- середня, мм	43	35	29	37	44	48	46	42	28	29	38	46	274	191	465
- максимальна, мм	69	105	45	77	114	88	100	112	87	93	114	131	411	295	605
- добов. макс., мм	24	21	19	41	45	62	69	57	42	33	34	30			69
3. Висота снігового покриву, см:															
- середня	4	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2
- максимальна															28
4. Відносна вологість повітря, %	86	85	81	66	61	61	58	59	64	76	85	87	64	85	72
5. Абсолютна вологість повітря, мб.	4,4	4,5	5,4	7,8	11,1	14,5	15,8	14,8	11,4	8,9	7,0	5,0	12,0	5,3	9,2
6. Хмарність, бали	7,7	7,6	6,9	6,2	5,7	5,1	4,0	3,9	4,1	5,7	7,5	8,2	5,0	7,6	6,0
7. Випаровування з водної поверхні, мм	-	-	25	50	109	142	167	159	109	59	16	-	795	41	836
8. Випаровування з поверхні суші, мм	5	13	36	56	76	81	70	60	46	33	9	2	422	65	481
9. Середня швидкість вітру, м/с	4,5	4,6	4,8	4,3	3,9	3,4	3,1	3,0	2,9	3,5	4,1	4,5	3,4	4,5	3,9
10. Число днів із швидкістю вітру > 15 м/с	1,8	2,5	2,7	2,5	1,5	0,7	0,9	0,5	0,6	1,0	1,4	1,0	7,7	9,4	17,1
11. Повторюваність вітрів по напрямкам, %*															
ПН	9	10	10	11	11	15	19	15	14	11	8	7	14	9	12
ПНС	20	16	16	17	17	17	16	19	17	18	16	18	17	17	17
С	18	16	17	20	19	14	11	14	16	19	27	21	16	20	18
ПДС	13	14	13	13	12	9	6	7	9	11	14	16	10	14	11
ПД	8	8	10	9	9	8	5	7	7	8	8	10	8	9	8
ПДЗ	11	12	12	12	14	14	13	12	13	11	9	10	13	11	12
З	11	12	11	9	8	9	13	12	11	12	9	10	11	11	11
ПНЗ	10	12	11	9	10	14	17	14	13	10	9	8	12	10	11
Штиль	3	3	4	4	5	6	8	7	9	6	5	4	6	4	5

Температурні показники повітря. Температура повітря за багаторічний період становить +8,5°С. Найбільш жарким місяцем видається липень – середня температура +22,0°С, найбільш прохолодний місяць - січень з температурою -4,1°С. Максимальна температура повітря +39°С досягав у липні та серпні, мінімальна була у лютому -34°С.

Середньобагаторічне весняне значення переходу температур повітря через 0° до додатніх температур було 11 березня, а через +5° – 30 березня. Восени перехід через +5° спостерігається 5 листопада, а через 0° до від’ємних – 30 листопада.

Безморозний період спостерігається протягом 179 днів, найбільший – 225 днів, найменший – 129 днів.

Ефективні температури повітря більше +10°C набігають у середньому до 1505°C. Активні температури більше +10°C становлять 3275°C.

Останнє 10-річчя ХХІ сторіччя характеризується поступовим приростом середньорічних температур повітря. В середньому по року за 200-10 рр. ріст температури склав +0,5°C, найбільше підвищення температури було взимку: в грудні – на 1,4°C, в лютому на 1,0°C и в листопаді на 0,8°C. У теплий період середньобагаторічна температура повітря залишилася сталою.

2.2 Рельєф

Ділянка проектування розташована уздовж берегової лінії на правому березі Каховського водосховища, від існуючого берегоукріплення східної околиці с. Покровське до існуючого берегоукріплення насосної станції I підйому міського комунального підприємства «Орджонікідзеводоканал».

Характер лівого більш пологий. Рельєф дна водосховища характеризується уступчастими формами; зниження поверхні встановлюються із сходу на захід в напрямку головної ерозійної дрени - р. Дніпро. Характер знижень і підвищень м'яких відкладень точно наслідує пластику кристалічних порід, дозволяючи за формами одних передбачати інші; виключенням є лише площі із депресією

кристалічних порід. У результаті будівництва Каховського водосховища відбулося затоплення першої тераси р. Дніпро.

Дана територія розміщена на затопленій водами Каховського водосховища зоні зчленування стародавньої тераси р. Дніпро та схилу вододільного плато, із обривистим та яружно-балковим типом рельєфу.

Схил вододільного плато похило нахилений в південно-східному напрямку, в місці його примикання до Каховського водосховища берега в наслідок розмиву мають обривистий характер.

2.3 Геологічна будова

Ділянка робіт розташована на північній окраїні с.Покровське Нікопольського району Дніпропетровської області, в районі ферми, обмежуючись із північного-заходу і південного сходу невеликими балками які впадають в Каховське водосховище.

В геоморфологічному відношенні досліджувана ділянка розташована на затопленій водами Каховського водосховища зоні зчленування стародавньої тераси р.Дніпро та схилу вододільного плато, із обривистим та яружно-балковим типом рельєфу.

Схил вододільного плато похило нахилений в південно-східному напрямку, в місці його прилягання до Каховського водосховища берега в наслідок розмиву мають обривистий характер. Висота обривів досягає 3-5м, в місцях впадіння балок обриви відсутні.

Відносно слабкі механічні характеристики супісків і легких лесовидних ґрунтів корінного схилу сприяють до активації берегової ерозії; спостерігається інтенсивна руйнація берегів с обваленням корінного схилу. Руйнація берегів

сприяє акумуляції піщаних відкладів вимитих з обвалених лесовидних порід, а також акумуляції ракушки прісноводних молюсків.

Північніше та південніше ділянки робіт берег укріплений кам'яною накидкою кристалічних порід.

Прибережна частина водосховища в місцях де в нього впадають балки, заболочена, поросла очеретом, за рахунок знесених балкових відкладів (конус виносу).

Аналіз старих та сучасних топографічних і геоморфологічних карт, а також опитування місцевих мешканців, дозволяє зробити висновок, що за останні десятиліття конфігурація берегової лінії на ділянці де вона не укріплена кам'яною накидкою (між балками) змінена, в наслідок чого в місці де балки примикають до водосховища утворився «карман».

2.4 Гідрохімічна характеристика

За результатами спостережень можна стверджувати, що Каховське водосховище за хімічним складом тісно пов'язаних з природними умовами, це впливає на кількісний й якісний йонний склад води та загальну мінералізацію. Показники водної мінералізації Каховського водосховища характеризуються відносно стабільними значеннями та знаходяться у межах від 0,339 до 0,403 г/л, що пояснюється несуттєвими змінами фаз водності при багаторічних коливаннях. Йонний вміст води характеризується наявністю найбільших катіонів кальцію в діапазоні від 2,41 до 2,59 мекв/л; аніонний склад більш строкатіший: гідрокарбонати складають від 1,62 до 3,03 мекв/л, хлоридів нараховується 1,32 мекв/л, вміст сульфатів змінюється від 1,08 до 1,13 мекв/л. Водневий показник рН теж характеризується відносно стабільними значеннями

за рахунок незначних коливань водності Каховського водосховища та знаходиться у діапазоні 7,7 та 8,1. Рівень розчинного кисню у воді досліджуємого водосховища має відповідні параметри до сезонних змін концентрації: узимку показник сягає 14 мг/дм^3 , влітку – до $7,5 \text{ мг/дм}^3$.

Забруднення води Каховського водосховища найчастіше відбувається за рахунок антропогенної евтрофікації, тобто збагачення води біогенними компонентами відбувається під впливом людської діяльності. Екологічні ознаки існування організмів у воді водосховища (трофність) залежать від вмісту та кількості наявного фосфору у відповідності до вмісту азоту у цій же воді. За даними держводагенства України у водах Каховського водосховища «максимальний вміст азоту в амонійній формі складає $0,35 \text{ мг/дм}^3$, азоту нітритного - з $0,014 \text{ мг/дм}^3$, азоту нітратного - $0,35 \text{ мг/дм}^3$. Кількість загального фосфору коливалася в межах $0,180\text{-}0,412 \text{ мг/дм}^3$ » [8].

Окислення забруднюючих речовин, які надходять у воду залежить від показника хімічного споживання кисню (ХСК) та біологічного (БСК). Для Каховського водосховища ХСК характерне змінюється протягом року від 13 до 29 мг/дм^3 , БСК за рік коливається у діапазоні від 2,3 до $3,15 \text{ мг/дм}^3$. Особливі забруднювачі, такі як поверхнево-активні речовини, мастило, важкі метали, нафтопродукти та інше, яке є основним антропогенним навантаженням надходять у воду водосховища у незначній кількості та мають несуттєві срічні коливання. Продукти від переробки нафти є найагресивнішими забруднюючими елементами водних об'єктів, їх гранично допустима концентрація (ГДК) становить $0,05 \text{ мг/дм}^3$. Для Каховського водосховища вміст нафтопродуктів сягає до $0,03 \text{ мг/дм}^3$, що менше ГДК.

Специфічними та найпоширенішими забруднювачами є феноли. Найчастіше феноли потрапляють у водні об'єкти разом зі стічними водами, але існують специфічні процеси, які відбуваються безпосередньо у водоймі, що супроводжуються отриманням цих хімічних сполук. ГДК до фенолам становить

0,001мг/дм³, для Каховського водосховища цей показник дещо перевищує ГДК, але протягом року він є стабільним та має діапазон 0,001 – 0,002 мг/дм³.

Детергенти або поверхнево-активні речовини (ПАР) – органічні сполуки, що впливають на адсорбційні властивості рідини, погіршують мінералізацію речовин органічного походження, знижуються показники мутності, смаку, запаху, кольоровості. ГДК по ПАР становить 0,5 мг/дм³, а багаторічний показник у Каховському водосховищі становить 0,01 мг/дм³.

Група елементів перехідних металів з металевими властивостями (важкі метали) є переважним забруднюючим елементом хімічного походження Каховського водосховища до токсичних відносять Cu, Cd, Pb, Cr, Mn, Hg, Fe, Al, Se, Sn. Важкі метали негативно впливають на розвиток живих організмів, мутагенність, рівень захворювань, зменшується якість біохімічних процесів, підсилюється токсичність токсичних речовин. Специфічність даних речовин полягає у їх неможливості розпаду, вони можуть перерозподіляються у водному об'єкті або на дні, але повністю зникнути не можуть. За відповідними концентраціями елементів важких металів, які надходять у Каховське водосховище протягом року жодне не перевищує граничне значення. Оскільки важкі метали можуть з'єднуватися з органічними сполуками у розчинах, то це є причиною їх незначних концентрацій у воді водосховища.

Забруднення пестицидами також є одним з розповсюдженим фактором впливу на водні об'єкти, оскільки впливають на розвиток всієї екосистеми. Аналіз води Каховського водосховища показав практичну відсутність пестицидів ДДТ, ДДЕ [8].

2.5 Гідрологічна характеристика

Досліджуване водосховище розташоване в нижній течії р. Дніпро на території Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської областей. Експлуатується починаючи з 1956 р. На Каховському водосховищі розташовано гідроелектро станцію. Об'єм водосховища складає $18,18 \text{ км}^3$ води, корисний об'єм становить $6,78 \text{ км}^3$ з максимальною глибиною 32 м та середньою - 8,4 м. Максимальний підпір греблі становить рівень 16 м., розмір мертвого водного дзеркала становить 12,7 м. Багаторічне значення стоку у створі гідровузла $52,2 \text{ км}^3/\text{рік}$. Будівництво Каховського водосховища допомагає регулювати сезонне та річне коливання води. Запобігання катастрофічних наслідків при значних повенях за рахунок його робочого та додаткового об'ємів.

Головним джерелом подачі води на південь країни є Каховське водосховище. Водосховище є також єдиним джерелом водопостачання у канал Дніпро – Кривий Ріг, Північно – Кримський, Каховський канали та подачі води у промислові райони Нікополь – Марганцевського комплексу : в інженерні системи водоподачі до рудників, селищ й міст Запорізької області; малих фермерських господарств Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської областей. Експлуатаційний забір води лише для мережі складе $900 \text{ м}^3/\text{с}$. Вода коливається у діапазоні з 2,5 до 3,3 м (рис 2.1).

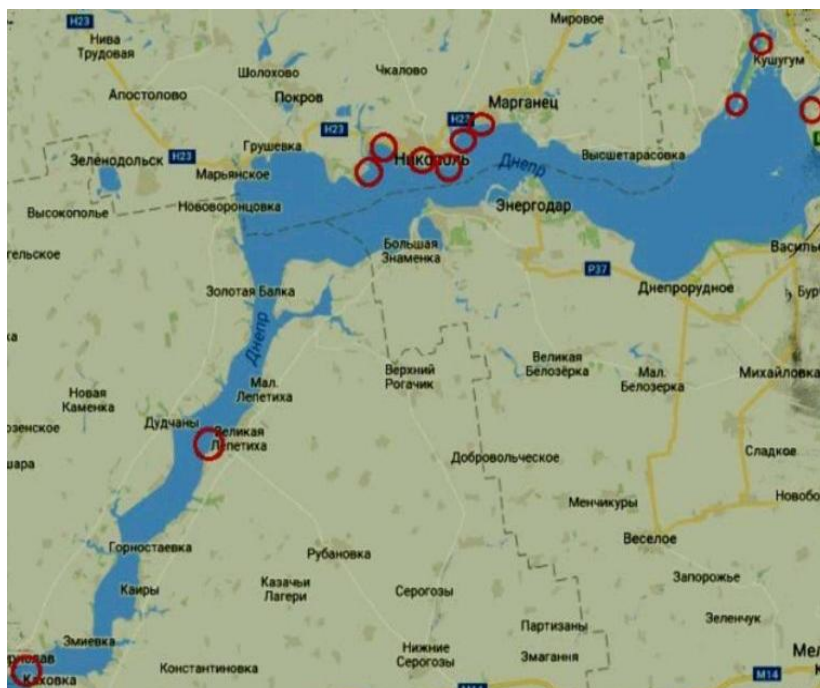


Рисунок 2.1 - Розташування Каховського водосховища

До Каховської гідроелектростанції доходить загальний об'єм з водозбору 482 тис. км², що становить майже 99 % басейну р.Дніпро. У цей водозбір входять річки Березина, Сож, Прип'ять, Десна, Рось, Сула, Псел,

Ворскла і Самара. Річки, які безпосередньо впадають у Каховське водосховище - Конка лів. бер., має площу водозбору, $F = 2580 \text{ км}^2$, Базавлук прав. бер., $F = 4200 \text{ км}^2$, Томаківка прав. бер., $F = 1020 \text{ км}^2$ та Білозірка лів. бер., $F = 1430 \text{ км}^2$.

Оскільки основне живлення р.Дніпро це снігове танення (від 60 % до 85 %), то пропуск цих витрат є найвідповідальнішим періодом роботи Дніпровського каскаду водосховищ та розташованих на них гідроелектростанцій. На режим роботи також впливає господарська діяльність через забір води господарсько-побутові потреби та зрошення, але основне формування стоку припадає на весняне водопілля. У цей період спостерігаються найбільші та найвищі витрати. Паводки, які б були викликані дощами несуттєві та не впливають на гідрологічний режим [5, 8].

3 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Каховське водосховище розташоване на р. Дніпро, займає територію трьох областей України – Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської. Свою назву воно отримало через близьке розташування м. Нова Каховка. Загальна площа водосховища становить 2155 кв². Довжина Каховського водосховища становить 230 км, ширина - 25 км.

Каховське водосховище займає Степову зону країни та є найпівденнішим серед Дніпровського каскаду водосховищ. Майже відсутня течія говорить про малопроточність, значні середні глибини відносять його до глибоководних водосховищ. Водосховище можливо поділити на верхню, середню та нижню ділянки. Берегова частина складена суглинками, дуже крута та висока, далі територія предсталає собою безлісність, степ з яружною системою та річковими руслами.

Верхня частина має глибину до 5 м або 8 м. Вона є наймілководнішою частиною, але у той же час - найбільш широка. «Ширина середнього ділянки водосховища досягає 8-15 км при глибині 10-12 м». Нижня частина є вузла, її глибина змінюється у діапазонах від 13 до 25 м, при цьому ширина становить 5-6 км. Глибина біля греблі сягає до 36 метрів [8].

Живлення Каховського водосховища, як і всієї р.Дніпро є стічне, що обумовлене таненням снігів та повенями. «Від вершини водойми і до його греблі течія сповільнюється, становлячи від 0,6-2 м / с до 0,01-0,08 м/с». Шкідлива дія води на берегову лінію спостерігається під час весняного періоду, коли значно збільшується амплітуда хвиль від вітру, у деякий час коливання становлять до 3 м. При нормальній експлуатації водосховища коливання рівнів

води відносно стабільне та становить 0,3 м. У теплий період року вода нагрівається відповідно до товщини: спочатку не мішковині, потім у більш глибокій частині. Відбувається сезонне та багаторічне регулювання стоку води, яке залежить від сезону та року забезпеченості. Води має коливання до 3,3 м.

Донна частина Каховського водосховища представлена чорноземом та піском. Наявна велика частина мулу (80%) з шаром до 18 см, а максимально становить 1 м. Флора розвинена у верхній частині, вниз за глибиною спостерігається незначна частина водної рослинності. Відповідно у теплий період року при активному сонячному випроміненні спостерігається «цвітіння» води (збільшення синьо-зелених водоростей) що обумовлено малою швидкістю течії.

На узбережжі Каховського водосховища розташовані такі великі міста, як Запоріжжя, Нікополь, Енергодар, Днепропрудиний, Нова Каховка, Берислав, Каховка, Таврійськ, Василівка, Кам'янка – Дністровська.

Каховське водосховище є спеціальним штучним водним об'єктом, що вирішує глобальні соціо-економічні питання: боротьба з опустелюванням, розвиток зрошення, рибальство, судноплавство, водоподача. Споруджена Каховська ГЕС дає електроенергію населенню. Завдяки водосховищу іде подача води через канали Дніпро – Кривий Ріг і Північно – Кримський до посушливих територій Криму та промислових районів Криворіжжя.

Херсон , Симферополь, Запоріжжя через ці міста проходить залізнична гілка, що з'єднується з водосховищем на лівому березі.

У Каховського водосховищаї мешкає дуже велика різноманітність та різновидність риб зокрема це-судак, лящ ,мазан , тільки, сом , білий амур та інш. А також є такі види як головень, краснопірка, жерех.

Майже немає оселедеця, карася, рибця, лина, ялець, подуста, белоглазка, вугра, йоржа, стерлядь.

На березі водосховища можна добре відпочити, можна зайнятися спортивною риболовлею, куди з'їжджаються порибалити рибалки з усього пострадянського простору.

На цьому водоймищі також створені заказники з цілю відновлення популяції видів риб, тут заборонений її вилов, як і в гирлі його припливу Конки.

Молодь риб поширюється з Каховського водосховища і населяє інші водойми, насамперед водоймища Криму.

Каховське водосховище є складовою частиною гідровузла Каховської ГЕС – другої на Дніпрі за хронологічним порядком після Запорізької. Запорізька ГЕС була побудована в 1932-1933 роках (відроджена після війни в 1947-1950 р.р.), а Каховська прийнята в експлуатацію 8 липня 1958 року. Її встановлена потужність 351 тис.квт.

Наповнення Каховського водосховища почалося після того, як в червні 1955р. була розібрана перемичка Каховської ГЕС. В травні – червні 1956р. водосховище наповнилось до позначки 15,00 м, що на 1 м нижче нормального підпертого рівня.

Роль Каховського водосховища, як регулятора стоку в каскаді Дніпровських водосховищ, є другим за значенням після Кременчуцького.

Режим роботи Каховського водосховища планується з урахуванням умов роботи верхніх водосховищ і має переважно характер компенсатора стоку, задовольняючи вимоги енергосистем, сільського і рибного господарств, водного транспорту та санітарні попуски в нижній б'єф Каховської ГЕС.

Для запобігання засоленню води на нижній ділянці Дніпра, у нижньому б'єфі Каховської ГЕС, яка знаходиться в 91 км від гирла ріки, з Каховського водосховища скидаються мінімальні середньодобові витрати води — не менше 500 м³/с.

У Каховське водосховище впадають річки Кінська, Томаківка, Білозірка, Базавлук, Кам'янка та інші. При наповненні водосховища рівень води в деяких з

цих річок значно піднявся. Наприклад, в річках Томаківка і Базавлук — на 8-10 м, до позначки 16,00 м.

Для зменшення витрат на відселення з територій прилеглих до цих річок і Каховського водосховища, для скорочення площ затоплення і підтоплення, площ, що підпадають під шкідливу дію вод, було захищено чотири масиви. Загальна площа цих захищених територій з населеними пунктами, промисловими підприємствами та інженерними спорудами склала 16 тис.га. В тому числі, від затоплення і підтоплення було захищено 32 км² території Нікопольського марганцевого родовища, рудоносні відкладення якого утворюють дві відособлені площі — східну та західну з запасами руди 122млн.т.

4 ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ ПО ЗАПОБІГАННЮ РУЙНУВАННЮ БЕРЕГІВ В РАЙОНІ С.ПОКРОВСЬКЕ НІКОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Визначення стійкості ґрунтів на узбережжі с.Покровське

В однорідних ґрунтах масив, що може зсунутись, пересувається по криволінійній поверхні, яку можна прийняти за круглоциліндричну. Оцінка стійкості ґрунтових масивів проти зсуву зводиться до визначення коефіцієнту стійкості, що характеризує відношення моментів сил, що утримують зсув частин масиву $M_{ут}$, до моменту сил, що зсувають $M_{зс}$:

$$\gamma_n = \frac{M_{ут}}{M_{зс}}$$

Метод круглоциліндричних поверхонь ковзання описує складний вид деформації ґрунтового масиву, що характеризується зрізом з обертанням. Порушення стійкості в даному випадку пов'язано зі зрушенням, зрізом і переміщенням деякої частини ґрунту по поверхні ковзання.

Коефіцієнт стійкості укосу визначається за формулою

$$\gamma_n = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \cdot l}{\sum_{i=1}^n P_i \cdot x_i} R,$$

де P_i - загальна вага блоків, кН;

$\operatorname{tg} \varphi$ - коефіцієнт внутрішнього тертя (φ - кут внутрішнього тертя);

c - зчеплення ґрунту, кН / м²;

l - довжина кривої ковзання, м;

x_i - довжина плеча блоку, рівна відрізка від середньої лінії блоку до вертикальної осі Y , м;

$P_i \cdot x_i$ - сума, що зсувають моментів, кН·м;

R - радіус кривої ковзання, м.

Необхідно визначити коефіцієнт надійності методом круглоциліндричних поверхонь ковзання. Висота укосу $H = 4,8$ м; ухил укосу $i = 1/2$; питома вага ґрунту $\gamma = 20$ кН/м³; кут внутрішнього тертя $\varphi = 20^\circ$; зчеплення $c = 20$ кПа.

Визначають координати кривої ковзання

$$\lambda_{\text{ср}} = \frac{\gamma \cdot H \cdot \tan \varphi}{c}$$

$$\lambda_{\text{ср}} = \frac{20000 \cdot 8 \cdot \tan 20}{20000} = 2,91$$

Визначаємо кут нахилу поверхні укосу біля підніжжя. Укіс має висоту, рівну 8 м та ухил укосу $i = 1/m = 1/2$.

Кут нахилу поверхні укосу:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{H \cdot m} = \frac{8}{8 \cdot 2} = 0,5$$

$$\operatorname{arctg} 0,5 = 26^{\circ} 36' \approx 27^{\circ}$$

У загальному випадку через точку підніжжя укосу можна провести безліч поверхонь ковзання, тому на практиці розрахунок здійснюють за спеціальною методикою, для кількох (мінімум чотирьох) центрів обертання O з визначенням мінімального значення γ_n . Наближено центр обертання O можна визначити по графіку (рис. 4.1) в залежності від λ .

За рис. 4.2 знаходимо координати центра обертання: $x_o = 0,73$; $y_o = 1,68$. Тоді координати центру обертання O складуть $H = 0,73 \cdot 8 = 5,84$ м.

$$y = y_o H = 1,68 \cdot 8 = 13,44 \text{ м.}$$

Побудуємо круглоциліндричну поверхню ковзання на розрахунковій схемі (рис. 4.2). З знайденого центру O радіусом R , рівним відстані від точки O до підшви укосу, проводять дугу криву ковзання і опускають перпендикуляр, який позначають «Вісь Y ». Об'єм ґрунту, що знаходиться праворуч від перпендикуляра (осі Y) і обмежений дугою ковзання, буде сприяти виникненню зсувних моментів $M_{зс}$, а обсяг, що знаходиться зліва, - утримують моментів $M_{ут}$.

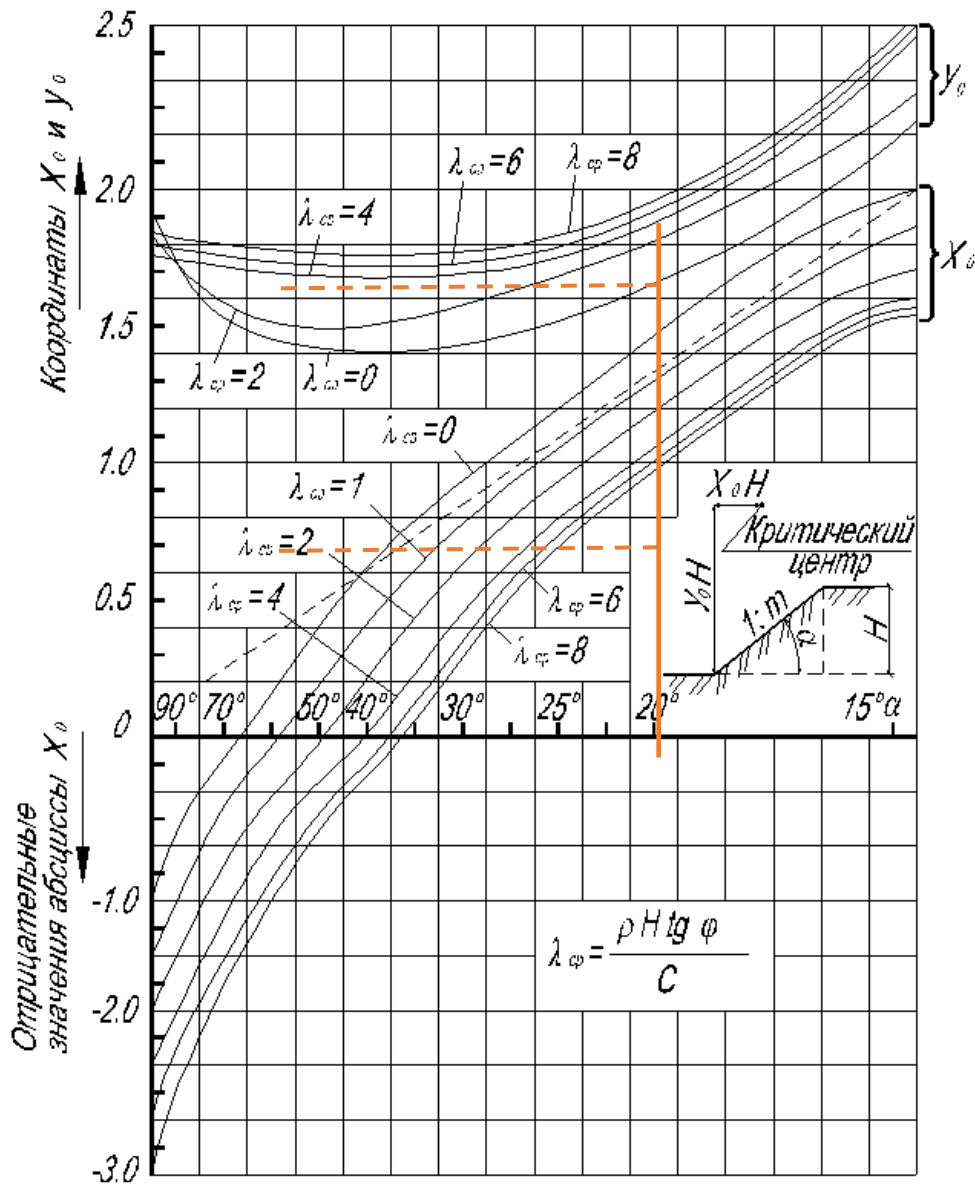


Рисунок 4.1 - Графік Янбу для визначення відносних координат X_0 і Y_0 , за якими розраховують абсолютні координати від центру найбільш небезпечною кривої ковзання

Призму обвалення розділимо на шість відсіків. Радіус поверхні ковзання дорівнює

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$R = \sqrt{5.84^2 + 13.44^2} = 14,65 \text{ м.}$$

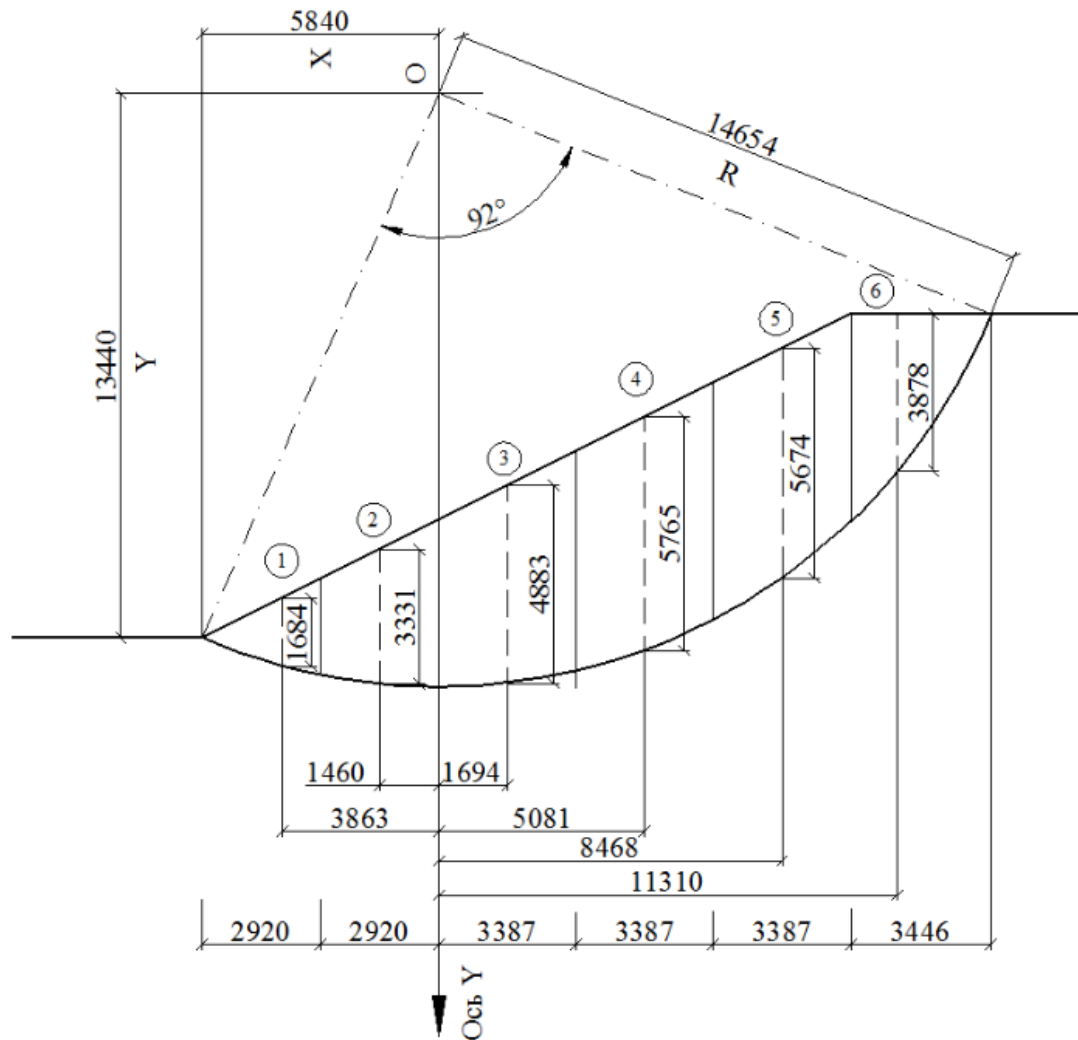


Рисунок 4.2 - Розрахункова схема визначення стійкості укосу за методом круглоциліндричних поверхонь ковзання (КЦПК) без урахування додаткових силових впливів

Отриманий масив обвалення ділять на розрахункові блоки вертикальними перетинами. Ширину блоку приймають не більше 1,5 м, масив намагаються

розбити на блоки однакої ширини. Поділ на блоки починають від осі Y вліво і вправо.

Слід дотримуватися обов'язкові умови при розбивці масиву на блоки:

- 1) вісь Y повинна лежати на кордоні блоків;
- 2) через точку зміни нахилу контуру укосу (в точці зміни закладення укосу) повинна проходити межа між блоками;
- 3) через верхню бровку земляного полотна повинна проходити межа між блоками.

Після розбивки всього масиву на блоки внизу схеми проставляють чисельні значення ширини кожного блоку.

У кожному блоці проводять середню лінію. У блоці, що представляє трапецію, середня лінія проходить посередині блоку. Виняток становлять перший і останній блоки, що представляють собою не трапеції, а трикутники. У таких геометричні фігури центр ваги лежить на лінії, що знаходиться від вершини на відстані, рівному $2/3$ основи трикутника.

Середню лінію проводять пунктиром, поруч проставляють її довжину.

Визначають утримують і зрушують моменти, що діють на масив обвалення.

Обчислюємо вагу блока P_i шляхом множення обсягу блоку на питому вагу ґрунту. Обсяг блоку розраховують шляхом множення середньої висоти на ширину блоку (розрахунок ведеться на 1 м умовної ширини укосу). Питома вага ґрунту приймається відповідно до вихідних даних.

$$P_1 = 1,684 \cdot 2,92 \cdot 20 = 98,3 \text{ кН};$$

$$P_2 = 3,331 \cdot 2,92 \cdot 20 = 194,5 \text{ кН};$$

$$P_3 = 4,883 \cdot 3,387 \cdot 20 = 330,8 \text{ кН};$$

$$P_4 = 5,765 \cdot 3,387 \cdot 20 = 390,5 \text{ кН};$$

$$P_5 = 5,674 \cdot 3,387 \cdot 20 = 384,4 \text{ кН};$$

$$P_6 = 3,878 \cdot 3,446 \cdot 20 = 267,3 \text{ кН}.$$

Визначаємо величину зсувного моменту шляхом множення ваги блоку на довжину плеча. Момент має той же знак, що і плече. Довжину плеча береться з розрахункової схеми. Плече дорівнює відрізку, рівному відстані від осі Y до середньої лінії відповідного блоку. Плече, відкладається вправо, записують зі знаком «плюс», ліворуч - зі знаком «мінус».

$$P_1 \cdot x_1 = 98,3 \cdot -3,863 = -379,7 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$P_2 \cdot x_2 = 194,5 \cdot -1,46 = -284,0 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$P_3 \cdot x_3 = 330,8 \cdot 1,694 = 560,4 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$P_4 \cdot x_4 = 390,5 \cdot 5,081 = 1984,1 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$P_5 \cdot x_5 = 384,4 \cdot 8,468 = 3255,1 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$P_6 \cdot x_6 = 267,3 \cdot 11,31 = 3023,1 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Визначимо коефіцієнт внутрішнього тертя $\text{tg}\varphi = \text{tg}20^\circ = 0.364$.

Визначають довжину дуги ковзання по формулі

$$l = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180^\circ},$$

$$l = \frac{3.14 \cdot 14,654 \cdot 92^\circ}{180^\circ} = 23.51 \text{ м}.$$

Визначаємо коефіцієнт стійкості укусу

$$\gamma_n = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot tg\varphi + c \cdot l}{\sum_{i=1}^n P_i \cdot x_i} R =$$

$$\frac{98,3 \cdot 0,364 + 194,5 \cdot 0,364 + 330,8 \cdot 0,364 + 390,5 \cdot 0,364 + 384,4 \cdot 0,364 + 267,3 \cdot 0,364 + 20 \cdot 23,51}{-379,7 - 284,0 + 560,4 + 1984,1 + 3255,1 + 3023,1} 14,654 =$$

$$\frac{606,4 + 470,2}{8159} 14,654 = 1,0,$$

Коефіцієнт стійкості укосу дорівнює 1,0 що менше 1,3, то укіс вважається нестійким. Для нестійких укосів повинно бути або змінено закладення укосу в сторону більш пологого схилу, або передбачено влаштування підпірних стінок.

4.2 Технічне рішення по запобіганню руйнуванню берегової лінії в районі с. Покровське Нікопольського району Дніпропетровської області

Однією з найважливіших умов динаміки берегової зони є опірність порід розмиву. Берег складений легко розмивними породами. Тому генетичним типом берегового рельєфу вважається абразійний.

Сумарна абразія (розмив) берега найбільш тісно зв'язана з його відступом під час великих штормів, у періоди штильної погоди абразія практично дорівнює нулю. Різке збільшення темпу руйнування берега в першу чергу пояснюється ростом енергії хвиль, що обрушуються на берег. Немаловажну роль грає локальний підйом середнього рівня, тобто штормовий нагін. Внаслідок цього хвилі більших розмірів, а, виходить, більшої руйнівної сили можуть досягати берега (рис.4.3).



Умовні позначення:



-  проєктована ділянка укріплення
-  проєктована ділянка укріплення берегу з розворотною площадкою

Рисунок 4.3 - План району ділянки берегоукріплення

Аналізуючи проведені дослідження будівництва берегозахисних споруд. Пропонується на Каховському водосховищі влаштувати берегоукріплення у кам'яним банкетом шириною верхньої частини 3 м й закладенням укосів 1:1. Абсолютну відмітку верхньої частини банкету з врахуванням коливання рівнів води у водосховищі прийняти 17,70 м. За запропанованими даними об'єм кам'яного накиду складає 10,15 м³/пог. м.

Розрахункова крупність каменю для влаштування банкету визначена по методиці розрахунку «Динаміка берегів водосховища»

$$d_H = d_o \frac{\gamma}{\gamma_H - \gamma} \cdot h \sqrt[3]{\lambda_o}$$

де: γ - об'ємна вага води, $\gamma = 1,02 \text{ м}^3$

γ_k - об'ємна вага каменю, $\gamma_k = 2,4 \text{ м}^3$

h_{pf} - розрахункова висота хвилі, 1,4 м

η - коефіцієнт різнозернистості

λ_o - відносна довжина хвилі, 10 м

m_H - коефіцієнт укусу, $m_H = 1$

$$d_o = \frac{0.3}{\sqrt{m}} = \frac{0.3}{\sqrt{1}} = 0,3$$

Розміри каменів розраховуємо для південно-західного хвиленебезпечного напрямку вітру при 5% повторюваності:

$$d_H = 0,3 \cdot \frac{1,02}{2,4 - 1,02} \cdot 1,4 \cdot \sqrt[3]{10} = 0,69 \text{ м}$$

Маса

$$m = \frac{\pi \cdot d_k^3}{6} \cdot \gamma_k = \frac{3,14 \cdot 0,69^3}{6} \cdot 2,4 = 0,41 \text{ м}$$

Фракція каменя розміром d_k повинна займати масову долю відповідної крупності в складі гірської породи та сама відсипка повинна бути не менше 50-60%, кам'яного дріб'язку ($0,04 d_k$ і менше) – не більше 15%. Проміжні розміри частинок повинні складати 25-35% при відносно рівномірному розподілі різної крупності частинок у відсипці.

Потрібні фракції каміння становлять від 0.5 м до 1.0 м. Досвідом доведено, що Новопавлівський кам'яний кар'єр має потрібний фракційний несортовий камінь частками 0.2 – 1.0 м, що надійно укріпить берег при влаштуванні в основній частині укріплення великоуламковою фракцій шириною 0.7 – 1.0 м.

Виходячи із цього, в проєкті для кріплення прийнятий несортовий камінь розміром 0.2-1.0 м.

Кам'яний банкет берегоукріплення має наступний склад:

- на відмітці 16.00 верх щебеневої підготовки шаром 0.6 м (з умов просідання в ґрунти основи) з щебеню фракції 40 – 60мм;
- на відмітці 17.00 – верх проміжної частини кам'яного банкету з каменю фракції 0.2 – 1.0м, який утворюється піонерним способом автосамоскидами з розрівнюванням бульдозером та наступним розклинюванням щебенем, для можливості проїзду автосамоскидів при зведення заключної частини кам'яного банкету;
- відмітка 17.70 – заключна частина кам'яного банкету з каменю фракції 0.2 – 1.0м, шириною поверху 3.0м (рис.4.4).

Враховуючи той фактор, що автотранспорту та бульдозеру потрібно частину часу при будівництві знаходитись на кам'яному банкеті, та для зменшення відстані проїзду автосамоскидів заднім ходом передбачені розворотні площадки.

Для під'їзду до берега автотранспорту передбачений устрій з'їздів із кріпленням проїзду шириною - 5 м відвальним шлаком товщиною покриття 0.3 м. На ділянці берегоукріплення запроектовано 3 з'їзди довжиною відповідно 21, 266 та 30 метрів.

Для безпечного проведення робіт, відсипку кам'яного банкету виконують на відстані висоти обриву від зрізу берега.

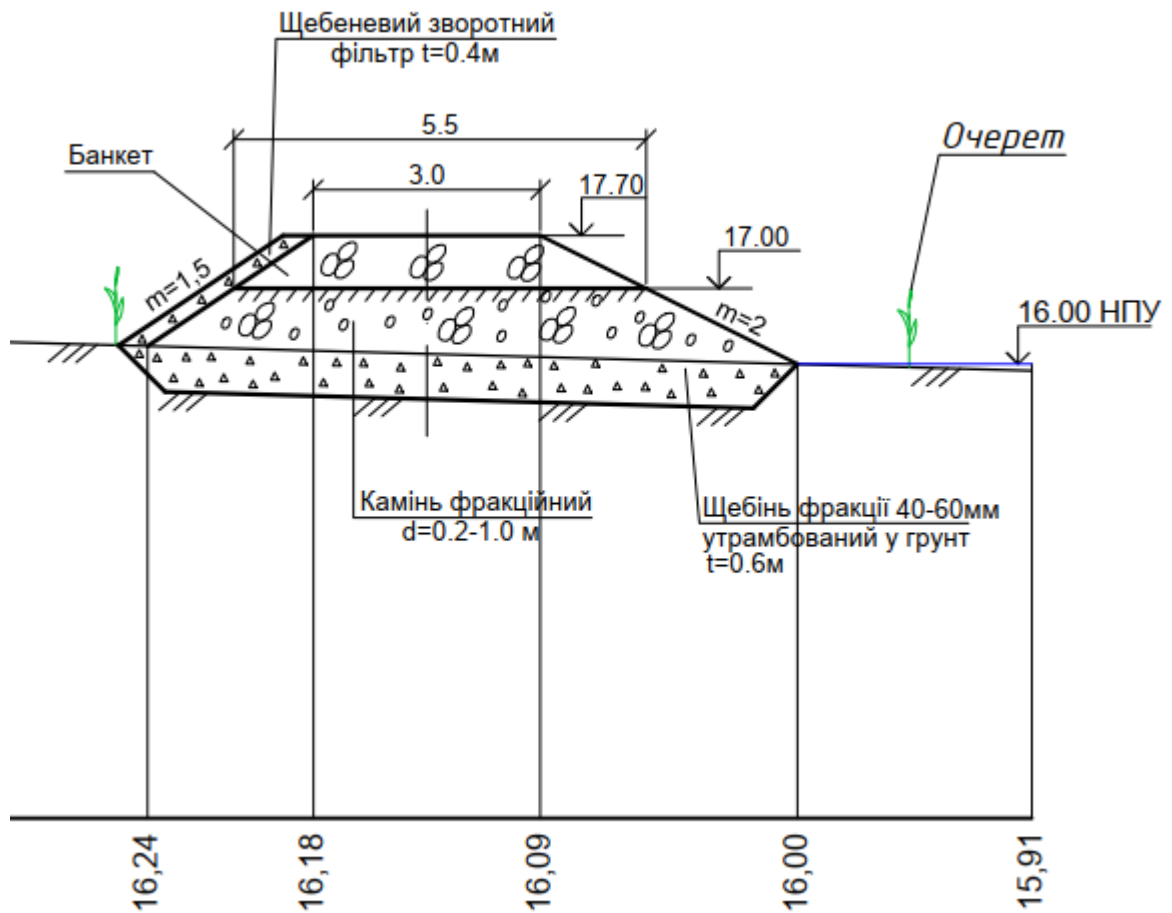


Рисунок 4.4 - Поперечний переріз кам'яного насипу берегоукріплення

4.3 Визначення об'ємів робіт по укріпленню берега банкетом з каменю

Для влаштування кам'яного насипу шаром 0,2-1,0 м необхідний об'єм складає

$$V_{\text{к.н}} = L \cdot (B_{\text{в}} + 2B_{\text{к}}) \cdot h \cdot t \quad (4.1)$$

де L - довжина берегоукріплення, м, приймається за схемою, 1030,58 м;

$B_{\text{в}}$ - ширина влаштування кам'яного насипу по верху, 5,5м (рис.4.4);

B_k – ширина бічної частини насипу, м;

m – коефіцієнт закладання відкосів траншеї;

h - висота кам'яного насипу, 0,76-1,00 м (рис.4.4).

Доставка каменю з кар'єру відбуватиметься автосамоскидами потужністю 20 т на відстань до 45 км.

Об'єм щебеню для влаштування банкету та розворотних площадок розраховуємо за тієюж формулою (4.1) з шириною 3 м, висотою шара – 0,7м.

Встановлюємо об'єм устрою основи банкету із щебеню фракції 40-60 мм способом шаром 0,6 м на усю довжину берегоукріплення та наступні роботи визначаємо у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1- Відомість об'ємів робіт

№ з.п	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм
1.	Банкет з каменю	м	508
2.	Доставка каменю розміром 0,2-1,0м з кар'єру автосамоскидами потужністю 20 т на відстань до 45 км	м ³	4988
3.	Вигрузка в берегові склади для устрою банкету та розворотних площадок (щебеню) на 45 км	м ³	3716
4.	улаштування основи банкету із щебеню фракції 40-60 мм	м ³	2470
5.	Навантаження каменю розміром 0,2-1,0м з берегового складу екскаватором з грейферним ковшем 0,65м ³ в автосамоскид в/п 12т та перевезення на відстань 0,5 км для устрою нижньої частини кам'яного банкету	м ³	3474
6.	Устрій нижньої частини банкету та розворотних площадок з каменю розміром 0,2-1,0м бульдозером потужністю 96 кВт в річних умовах піонерним способом з переміщенням до 10м	м ³	3474
7.	Устрій вирівнюючого шару з щебеню t=0.3м бульдозером потужністю 96 кВт в річних умовах піонерним способом з переміщенням до 10м (фр. 40 -70мм)	м ³	840
8.	Навантаження каменю розміром 0,2-1,0м з берегового складу екскаватором з грейферним ковшем ємк. 0,65м ³ в	м ³	1514

	автосамоскид в/п 12т та перевезення на відстань 0,5 км для устрою верхньої частини кам'яного банкету		
9.	Устрій зворотного фільтру із щебеню t=0.4м	м ³	406

5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

Економічні збитки від процесу підтоплення пропонується оцінювати по трьох основних видах:

- соціально-економічний;
- еколого-економічні;
- господарсько-економічні;

При оцінці еколого-економічних збитків до уваги необхідно брати рівень ґрунтових вод, зміну їх якісних характеристик, зміну властивостей ґрунту (з точки зору їх осідання, просідання чи зниження несучої можливості). По кожному шз цих показників окремо оцінюється ступінь небезпеки, тобто він може бути мало небезпечний, небезпечний та катастрофічний.

Катастрофічний ступінь небезпеки підтоплення територій буде якщо рівень ґрунтових вод підніметься вище 3 м на промислових майданчиках.

вище 2м на житлових площадках, вище 1 м на селітебних територіях та вище 0,5 м на рекреаційно-оздоровчих об'єктах. Відповідно ГДК у ґрунтових водах, які використовуються для водопостачання 1 ГДК незалежно від виду території. В той же час зниження несучої можливості ґрунту перевищить 30%, і у ньому спостерігається наявність великої кількості особливих порід, при підвищеній кислотності.

Все це приведе до соціально-економічних та господарсько-економічних збитків. А відтак, природні фактори пропонується оцінювати через додаткові

обсяги надходження води на підтоплені території внаслідок природніх явищ та процесів.

Оцінка соціально-економічних збитків має супроводжуватись розглядом цілого ряду факторів пов'язаних із функціональним призначенням території, стійкістю об'єктів соціальної сфери, ступенем та інтенсивністю освоєння території тощо.

Таблиця 5.1-Питома величина збитку залежно від категорії міста

Категорія міста	Чисельність населення тис. осіб	Питома величина збитку, тис. грн/га
Найбільший	500<	103,7
Звичайний	250-500	105,5
Великий	100-250	90,3
Середній	50-100	70,7
Малий	< 50	62,1

За даними Мінжитлокомунгоспу України питома вага збитку від підтоплення території населеного пункту при рівні ґрунтових вод 1 м становить для нашого міста з населенням 2 774 чоловік (категорія міста малий) індекс інфляції 105 %, питома величина збитку буде складати

$$\frac{62,1 \cdot 105}{100} = 65,205 \text{ тис. грн/га}$$

В результаті підтоплення с. Покровське зазнає соціально - економічні збитки, тому для визначення величини цих збитків виконуємо розрахунок.

На площу 529 км² сільського населеного пункту, який щорічно потрапляє в зону підтоплення, розташовано 2430 житлових будинків з середньою площею кожного 56 м². Вартість 1 м² житлової площі складе 3000 грн.

Відповідно збитки від втрати цієї забудови і необхідність створення адекватної становитимуть близько 7290 тис. грн/м².

Середня вартість реконструкції будівлі, в залежності від стану ураження, може складати біля 25% від вартості цієї будівлі, відповідно 3 тис.грн / м².

Вартість втраченого власного майна, втрати уражаїв з присадибних ділянок кожного двору складає в середньому приблизно 24 тис.грн/ м², а в залежності від стану ураження (біля 26% від загальної вартості) -4,5 тис.грн/ м².

Вартість втраченого майна, втрати питної води, у наслідок підтоплення тощо, складають в середньому від ступеня ураження, який дорівнює 46,5 тис.грн/ м², звідси беремо (25%) і отримуємо 11,6 тис.грн/ м².

Таким чином, загальна сума щорічних соціально-економічних збитків від підтоплення складає 19,1 тис.грн/ м² (3+4,5+11,6=19,1 тис.грн/ м²).

Оцінка ж господарсько-економічних збитків на підтоплених територіях повина здійснюватися через:

- порівняльну оцінку родючості підтоплених ґрунтів
- оцінку використання сусідніх земель, яка станом на 2023 рік склає 45,087 тис.грн/ м².

Загальна вартість збитків складає

$$19,1 + 45,087 = 64,187 \text{ тис.грн/м}^2$$

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Поняття про охорону праці

Охорона праці – це порядок правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, націлених на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

1. За людське життя на робочому місці несе відповідальність адміністрація.

2. Якщо роботодавець не виконує умови договору чи законодавства з охорони праці, найманий працівник за власним бажанням має право розірвати угоду (трудовий договір), з правом виплати компенсації в розмірі середнього 3-х місячного заробітку.

3. Працівник допускається до роботи після проходження вступного інструктажу та інструктажу на робочому місці.

4. Громадян який не пройшов навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці до роботи не допускається.

5. Роботодавець зобов'язаний створити безпечні умови праці користуючись нормативно-законодавчими актами і документами стосовно Закону України «Про охорону праці».

На підприємстві повинні зберігатись нормативно-правові акти з охорони праці:

1. Інженер з охорони праці проводить вступний інструктаж та тест на робочому місці.

2. Система управління охороною праці (СУОП) вбирає в себе такі документи:

2.1 Наказ про призначення відповідального з охорони праці

2.2 Діючий перелік інструкцій з охорони праці

2.3. Список небезпечних для життя людини факторів.

2.4.Наказ про періодичне навчання з питань охорони праці

2.5. Список вимог для виконання яких потрібен професійний відбір.

2.6. Список професій для проходження періодичного медичного огляд.

2.7. Періодичність з якою відповідальні особи повинні проходити перевірку знань з охорони праці

2.8. Список який забороняє застосувати працю жінок та неповнолітні

2.9. Структура постійно діючої комісії з перевірки знань з питань охорони праці. «Перелік журналів з охорони праці:

1. реєстрація нещасних випадків в навчальних закладах (форма Н-Н);

2. реєстрації нещасних випадківна виробництві (Форма Н-1, Н-5, НПВ);

3.перелік професійних захворювань;

4.перелік небезпечних місць на підприємстві;

5. інструкції з охорони праці в навчальних закладах»

В службі охорони праці зберігаються такі документи:

1. Інструктаж з охорони праці.

2. Документ реєстрації злощасних випадків в освітніх закладах за формою Н-Н.

3. Документи розслідування злощасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві за формами Н-1, Н-5. НПВ.

4. Професійні захворювання документуються за формою П-4.

5. Праця яка призводить до захворювання працівників вноситься в облікову карту.

6. Нагляд за виконанням наказів та приписів.

7. План роботи служби охорони праці.

8. Протоколи знань посадових осіб охорони праці посадових осіб підприємства.

9. Атестація робочих місць та лабораторні дослідження стосовно умов праці.

10. Документи комісії з перевірки безпеки праці та усунення порушень в освітніх закладах.

11. Заходи встановленні нормативами з охорони праці та підвищення їх рівня.

12. Атестація робочих місць та аудитування виробничого обладнання відповідно нормативно-правовим актам з охорони праці.

6.2 Загальні положення та аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

1. Під час роботи на працівника впливають різні шкідливі фактори. За характеристикою впливу вони поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних факторів належать параметри повітря (температура, вологість тощо) вібрації, шум, пил, пар, випромінювання, освітлення.

До хімічних факторів належить токсичний пил, пара, газ.

Біологічними факторами є вплив мікроорганізмів, бактерій, рослин та тварин.

До психофізіологічних факторів відносяться нервово-психічне перевантаження.

Кожен фактор впливає на людину, викликає фізіологічні зміни, професійні захворювання, або отруєння.

Гігієнічна праці - це наука, що вивчає вплив виробничого процесу та навколишнього середовища на організм людини з метою розробки санітарного - гігієнічних та лікувально- профілактичних заходів, що створюють сприятливі умови праці, забезпечують здоров'я та високий рівень працездатності.

Виробнича санітарія - це система заходів спрямованих на усунення небезпечних факторів і запобігання професійних захворювань.

«До цих заходів належать:

- вимоги охорони праці жінок та осіб віком до 18 років;
- проведення періодичних медичних оглядів осіб працюючих у шкідливих умовах;
- працюючих у шкідливих умовах забезпечуютьсч лікувально-профілактичним обслуговуванням.»

Передбачаються технічні заходи:

- підтримання чистоти приміщення і робочого місця;
- застосування обладнання для видалення пилу, газів, пари, шкідливих речовин;
- забезпечення санітарно -гігієнічних вимог до повітря;
- улаштування систем вентиляції та кондиціонування робочих місць зі шкідливим умовами праці;
- захист працюючих від шуму ультра - та інфразвуку, вібрації, різних видів випромінювання.

Таким чином запобігання шкідливим виробничим факторам є комплекс організаційних і технічних заходів, які спрямовані на оздоровлення середовища використання вимог гігієни та особистої безпеки працюючих.

Шкідливі виробничі фактори:

Шум - це сукупність різних за силою і частотою звуків, заважаючих сприйняттю необхідних для людини сигналів.

Шум негативно впливає на людину і спричиняє хворобливий стан, глухуватість і глухоту, впливає на центрально нервову та серцево- судинну систему.

За частотою звукові коливання поділяються на три діапазони:

інфразвукові-20 Гц, звуковв від 20 до 20000 Гц, ультразвукові понад 20000 Гц.

Нормою виробничого шуму є рівень до 85-ти дБ.

На виробництві шум створюють машини, механізми, інструменти зі спрацьованими деталями.

Щоб зменшити шум використовують звуковбирання та звукоізоляцію.

Вібрація -це механічні коливання твердих тіл джерелом вібрації є механічні, пневматичні та електричні інструменти ударної або обертальної дії яке встановлено без достатньої амортизації та віброізоляції.

Вібрація буває загальна і місцева. Загальна вібрація передається на все тіло людини, а місцева- на руки працюючого.

Місцева вібрація викликає погіршення кровопостачання окремих органів, загальна вібрація порушує діяльність серця та ЦНС.

Вібропоглинання- це перетворення енергії механічних коливань на інші види енергії -теплову. Іонізуючим є вид випромінювання який призводить до виникнення електричних зарядів різних знаків. Періодичне проникнення радіоактивних речовин до організму людини призводить до їх накопичення, збільшення іонізації атомів та молекул живої тканини. Внаслідок змін порушується нормальне протікання біохімічних процесів,що призводить до променевої хвороби.Джерелами ультрафіолетових випромінювань у

виробничих умовах є елекродугове зварювання, плазмове обладнання, газорозрядні лампи.

Біологічна дія ультрафіолетового випромінювання обумовлена хімічними змінами молекул живих клітин, які його поглинають і призводять до загибелі клітини. Тривалість впливу випромінювання призводить до ураження шкіри та органів зору.

Захистом від ультрафіолетового випромінювання є екранування джерел випромінювання.

Джерелами електромагнітних випромінювань є телевізійні та радіомовні станції, промислові установки високочастотного нагріву, вимірювальні прилади елементи, що включені до високочастотної мережі дія таких полів на організм людини виявляється у розладі ЦНС.

Основні види захисту:

- зменшення випромінювань біля джерела;
- дистанційний контроль;
- організаційні заходи (медичні огляди, скорочені робочі дні тощо);
- застосування засобів індивідуального захисту.

Лазерне випромінювання:

Лазери використовують у техніці, медицині. Найбільш чутливим органом до лазерного випромінювання є очі. Засоби захисту від лазерного випромінювання можуть бути колективні та індивідуальні.

До колективних належать:

- застосування телевізійних систем спостереження за технологічним процесом, захисні екрани;
- системи блокування та сигналізації огороження небезпечної зони.

До індивідуальних належать:

- спеціальні протилазерні окуляри;
- щитки, маски;

- технологічні халати та рукавиці.

Дія шкідливих речовин

За фізіологічним впливом шкідливі речовини поділяють на 5 груп:

- подразнюючі, уражають шляхи дихання, шкіру, слизові оболонки;
- задушливі (газ, метан, азот, тощо);
- отрути (спиртні, ефірні, бензол, пил, токсичних металів);
- летючі наркотики ацетилен, летючі вуглеводи;
- пил (алергічні реакції);

Робота в умовах запилення повітря призводить до різних захворювань шкіри, запалення очей, атомі та хронічних отруєнь працюючих. Захист працюючих від дії промислових газів, пари та пилу здійснюється за допомогою таких основних заходів:

- автоматизація та механізація процесів;
- удосконалення технологічних процесів;
- удосконалення конструкції обладнання;
- влаштування вентиляції для відсмоктування отруєних речовин;
- використання індивідуальних засобів;

6.3 Дії при надзвичайній ситуації

Аварія на виробництві - це надзвичайна ситуація аварії, виникають внаслідок порушення технології виробництва, а також під час стихійного лиха частіше за все наслідками аварії бувають вибухи, пожежі, зараження довкілля отруєними речовинами.

Кожен працівник повинен знати основні правила поведінки під час аварії, вміти діяти в обстановці, що склалася. Кожен має знати як викликати пожежну,

газорятувплтну команду, швидку допомогу. Необхідно знати план евакуації шляхи й виходи.

Діяти потрібно рішуче, спокійно і впевнено. План евакуації під час аварії - документ, який вказує евакуаційні шляхи і виходи порядок і послідовність дій персоналу.

При розробці плану евакуації працівників велика увагу приділяється шляхам евакуації.

У разі аварії евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію людей які перебувають у приміщенні.

Виходи є евакуаційними якщо вони ведуть з приміщень:

-перший поверх виходе назовні;

-інший поверх до коридору який веде до сходової клітки;

- до сусіднього приміщення ,яке забезпечене евакуаційними виходами;

Двери на шляху евакуації повинні відчинятися у напрямку виходу з будинку.

В наслідок настання (НС) треба негайно покинути ризиковану для життя зону.

важливо забрати з собою всі документи;

- вести себе спокійно та не відгукуватися на провокації;

- не казати про свої прийдешні плани;

- треба постійно щоб при собі були документи

- при виході із приміщень, пересуванні сходами багатопверхівок або до споруди цивільної оборони (сховища) дотримуватись правила правої руки (як при русі автомобільного транспорту) з метою уникнення тисняви. Пропускати вперед та надавати допомогу жінкам, дітям, літнім людям та інвалідам, що значно скоротить терміни зайняття укриття;

- уникати місць скупчення людей;

- не вступати у суперечки з незнайомими людьми, уникати можливих

провокацій;

«Не можна:

- наближатися до вікон, якщо почуєте постріли;
- стежити як відбуваються бойові дії;
- знаходитись або перебігати під обстрілом;
- протидіяти з озброєними людьми;
- одягати камуфльований одяг;
- відображати зброю або предмети, схожі на неї;
- брати залишену зброю та боєприпаси.»

При виявленні вибухонебезпечних предметів забороняється:

- перекладати, перекочувати з одного місця на інше;
- прибирати і берегти, нагрівати і ударяти;
- докладати зусиль для розрядження і розбирання;
- створювати відмінні один від одного предмети;
- витрачати заряди для розведення багаття і освітлення;
- заносити в помешкання, заривати в землю, лишати в колодязі чи річці.

Знайшовши артелірійські знаряддя, міни гранати застосовувати з їх свідчення, огороження і охороні знайдених предметів на місці розкриття. Треба негайно інформувати про знахідку територіальні органи ДСНС та МВС за номером телефону 101 та 102.

ВИСНОВКИ

Було встановлено проблему інженерного захисту територій узбережжя Каховського водосховища Покровської сільської територіальної громади Нікопольського району Дніпропетровської області. Визначили можливі заходи з берегоукріплення Каховського водосховища. Проаналізовано кліматичні показники, рельєф, геологію, гідрогеологію та гідрохімічний стан об'єкту дослідження.

Встановлено порушення стійкості ґрунтів на узбережжі с.Покровське з коефіцієнтом стійкості укосу - 1,0 що менше 1,3. Відповідно укіс вважається нестійким та потребує проведення кріплення.

У роботі запропоновано укріплення берегової лінії Каховського водосховища кам'яним банкетом з із шириною по верху 3м і закладенням укосів 1:1. На відмітці 16,00 м верх щебеневої підготовки шаром 0,6 м з щебенемю розміром 40 – 60 мм; на абсолютні висоті 17.00 м – верх проміжної частини кам'яного банкету з каменю фракції 0,2 – 1,0м, який улаштується автосамоскидами подальшим вирівнюванням бульдозером, влаштування щебеню відбується способом розклинювання, щоб була можливість руху механізмів при улаштуванні кінцевої частини банкету з каміння; відмітка банкету 17,70 м складена з каміння розміром частинок 0,2 – 1,0 м, ширина по верхньої частини становить 3,0 м.

Даний комплексних берегоукріплювальних заходів, спрямований на запобігання або обмеження шкідливої дії вод Каховського водосховища.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Берегоукріплення / П. Ф. Гожик // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2003. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-39237>
2. Відомчий нормативний документ. Методика з проєктування берегоукріплення локальними примивами з піщаних ґрунтів на водосховищах, які тривалий період експлуатуються з коливанням рівня до 2 м. ВНД33-2,3-06-2003. УНДІВЕП. Київ, 2003. 73 с.
10. Характеристика берегозахисних об'єктів прибережної зони Каховського водосховища. Нікопольське РУВР, Нікополь, 2010.
3. Боруцька Ю. З. Гідродинамічно-активні та гідродинамічно-пасивні ділянки гірських річок, як «природні очисні споруди» поверхневих вод (на прикладі басейну р. Стрий) / Ю. З. Боруцька // Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи: Всеукр. наук. конф., присвячена 15-річчю кафедр конструктивної географії та картографії Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, 14-15 травня 2015 р.: збірник статей. – Львів, 2015. – С. 254-260.
4. Мінеральні ресурси України / ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України». – Київ, 2014. – 270 с.
5. Боруцька Ю. Бальнеологічні та рекреаційні ресурси басейну р. Стрий / Ю. Боруцька // IX наук. конф. молодих вчених та спеціалістів ІГГК НАН України, 10-11 жовтня 2013 р.: тези доповідей. – Львів, 2013. – 8 с.

6. Зуб Л. М. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження / Л. М. Зуб, Г. О. Карпова. – 2013. – 71 с.
7. Клименко В. Г. Гідрологія України / В. Г. Клименко. – Харків, 2010. – 124 с.
8. Нотевський І. І. Оцінка сучасного екологічного стану Каховського водосховищ. Дипломний проект, Одеса, 2017. 80 с.
9. Коваленко Л. Б. Динаміка гідрологічного і гідрохімічного режимів на ділянці середнього та нижнього Дністра 2000 р. / Л. Б. Коваленко // Автореф. дис. канд. географ. наук: 11.00.07 / Л. Б. Коваленко; Одес. гідрометеорол.ін-т. – О., 2000. – 20 с.
10. Будз О. П. Гідрологія / О. П. Будз – Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне, 2008. – 170 с.
11. Петроченко В. І. Методика обґрунтування та розрахунку параметрів берегоукріплювальних покриттів гірських річок / В. І. Петроченко, О. В. Петроченко // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки – науково-технічний збірник випуск № 16. – КНУБА, Київ. – 2011. – С. 149-158.
12. River Bank Protection Amrapalli Garanaik Joel Sholtes CIVE 717 – April 11. - 2013. – 20 p.
13. CDOT Drainage Design Manual Bank Protection CHAPTER 17 BANK PROTECTION. – 2013. – 77 p.
14. Томильцева А.И. Действие шторма на защитные сооружения на Каховском водохранилище. „Гидротехника и мелиорация”, 1972, № 5 - сс. 37 - 40.
15. Методика упорядкування водоохоронних зон річок України. Мінприроди України, Держводгосп України, УНДІВЕП, „Оріяни”, Київ, 2004.
16. Методика з проектування берегоукріплення локальними примивами з піщаних ґрунтів на водосховищах, які тривалий період експлуатуються з

- коливанням рівня до 2 м. Держводгосп України, ВИД 33-2.3-06-2003, Київ, 2006.
17. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. УНДІВЕП, Київ, „Генеза”, 2003.
 18. Характеристика берегозахисних об’єктів прибережної зони Каховського водосховища. Нікопольське РУВР, Нікополь, 2010
 19. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.
 20. Указ Президента України «Про заходи щодо забезпечення ефективного прогнозування повеней і паводків та ліквідації їх наслідків» від 15 березня 2002 р. № 243. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/243/2002> 24.
 21. Директива 2008/56/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 17 червня 2008 року про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища.
 22. Методика оцінки економічної ефективності комплексного використання водних ресурсів у сучасних умовах (на прикладі дніпровських водосховищ) – К.: Держводгосп України; УНДІВЕП, 1995, 48 с.
 23. Яцик А.В., Томільцева А.І. Минуле, сучасне, майбутнє водосховищ Дніпровського каскаду, журнал «Гідроенергетика України», № 1, К.:, 2014, с. 20–25.
 24. Оцінка можливих змін водних ресурсів місцевого стоку в Україні в ХХІ столітті. С. Сніжко, М. Яцюк та ін. Водне господарство України. № 6 (102), 2012. – С. 8–15.
 25. Підручник з охорони праці Вінокурова Л.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В.- 2001.-192 с.