

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики,  
водного господарства  
Кафедра гідротехнічного будівництва та гідравліки

**01-04-102М**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни  
«Інтегроване управління водними ресурсами»  
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за освітньо-професійними програмами «Гідротехнічне  
будівництво», «Водна інженерія та водні технології»  
спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво,  
водна інженерія та водні технології»  
галузі знань «Архітектура та будівництво»  
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІЕАВГ  
Протокол № 7 від 24.02.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Інтегроване управління водними ресурсами» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійними програмами «Гідротехнічне будівництво», «Водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» галузі знань «Архітектура та будівництво» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Гурин В. А. – Рівне : НУВГП, 2025. – 58 с.

Укладач: Гурин В. А., професор, д.т.н., професор кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Відповідальний за випуск: Волк Л. Р., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Керівник ОПП  
«Водна інженерія та водні технології» Турченко В. О.

Керівник ОПП  
«Гідротехнічне будівництво» Герасімов Є. Г.

Попередня версія методичних вказівок: 01-01-159.

© В. А. Гурин, 2025  
© НУВГП, 2025

## Зміст

№	Найменування розділу.....	ст.
	Вступ.....	8
1	Загальна характеристика поверхневих та підземних вод району річкового басейну.....	8
1.1	Опис річкового басейну. Гідрографічне та водогосподарське районування, клімат рельєф, геологія, гідрогеологія, ґрунти, рослинність, тваринний світ, гідрологічний режим, специфіка річкового басейну.....	8
1.2	Основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан поверхневих і підземних вод.....	10
1.2.1	Поверхневі води. Забруднення органічними, біогенними, небезпечними речовинами, аварійне забруднення, порушення вільної течії води, порушення гідравлічного зв'язку русла річки та прилеглої частини заплави, гідрологічні зміни, модифікація морфології річок.....	10
1.2.2	Підземні води. Забруднення. Об'єми/запаси. ....	10
2	Управління водними ресурсами в районі річкового басейну*	11
2.1	Режим роботи основних об'єктів (водосховищ і водогосподарських систем).....	11
2.1.1	Підготовка водогосподарських об'єктів до пропуску льодоходу, весняного водопілля та паводків.....	11
2.1.2	Аналіз пропуску високих вод (рік аналізу).....	11
2.1.3	Режим роботи водосховищ і водогосподарських систем у меженний період.....	11
2.2	Аналіз забезпечення водними ресурсами населення і секторів економіки (рік аналізу).....	12
2.3	Державний облік вод. Державний водний кадастр.....	12
2.4	Організація басейнового управління водних ресурсів (обласного управління водних господарства*) .....	12
3	Експлуатаційне устаткування та оснащення басейну річки.....	14
4	Регулювання стоку річок та створення штучних водойм.....	19
4.1	Прогноз пропуску високих вод .....	19
4.2	Гідрологічні розрахунки.....	19
4.3	Визначення площі зрошування земель.....	22
4.4	Розрахунок зміни об'єму водосховища від глибини наповнення.....	25
4.5	Розрахунок об'єму акумуляції води у водосховищі в сухій ємкості.....	26
4.6	Режим роботи водосховища.....	29
4.6.1	Розрахунок режиму роботи водосховища маловодного року.	29

4.6.2	Рекомендації диспетчеру стосовно роботи водосховища.....	32
5	Економіка використання водних ресурсів.....	34
5.1	Користування водними об'єктами на умовах оренди.....	34
5.2	Розрахунок збитків внаслідок забруднення водосховища....	36
5.3	Розрахунок збору за забруднення водного об'єкта .....	37
	Рекомендована література.....	39
	Таблиця А. Вихідні дані до курсової роботи .....	43
	Таблиця Б. Вихідні дані до курсової роботи .....	44
	Додаток 1. Районування території України за внутрішньорічним розподілом стоку.....	45
	Додаток 2. Типові схеми розподілу річного стоку річок України.....	46
	Додаток 3. Порядок розроблення паспорта водного об'єкта...	50
	Додаток 4. Паспорт земляної гідротехнічної споруди.....	54

## Загальні положення про курсове проектування

Курсове проектування є важливою частиною навчального процесу, впродовж якого студенти набувають практичні навички з управління водними ресурсами та водогосподарськими системами.

В курсових проектах зі спеціальних дисциплін вирішується комплекс взаємопов'язаних організаційно-технічних і екологічних питань, що дозволяє кращому засвоєнню найважчих і найважливіших розділів навчальної програми.

Робота над проектами сприяє розвитку технічного мислення і творчого підходу до вирішення поставлених завдань, усвідомлення необхідності проводити техніко-економічні порівняння варіантів технічних рішень, самостійно вирішувати організаційно-технічні і технологічні питання, користуватись навчальною і нормативною літературою.

В процесі курсового проектування відбувається поглиблення та закріплення теоретичних знань і застосування їх в комплексному вирішенні конкретних інженерних задач виникає можливість в удосконаленні практичної підготовки студентів. Студенти набувають навиків для вирішення (в подальшому) складніших завдань в дипломних проектах і магістерських роботах та, в подальшому, на практиці.

Курсове проектування розвиває навички самостійної та творчої роботи. Для знаходження раціонального рішення поставленого завдання, студент має проаналізувати наявні рішення аналогічних завдань, знайти нові, порівняти їх та обрати оптимальний варіант.

Проект оформляється у відповідності із діючими вимогами щодо оформлення технічної документації і містить розрахунково-пояснювальну записку і графічну частину.

В залежності від теми в пояснювальній записці подаються необхідні розрахунки технічних рішень, порядок організації і виконання основних робіт тощо. На кресленнях наноситься планове і висотне положення об'єктів експлуатації та окремих їх елементів.

Розрахунково-пояснювальна записка включає в себе: титульний аркуш, завдання на проектування, зміст, паспорт, текстову частину, список літератури.

В текстову частину записки курсової роботи входить: загальна частина, склад запроєктованих заходів, розрахунково-технічна

частина та економічні розрахунки. Зміст кожної частини (глави) визначається завданням та обсягом проектування.

Пояснювальна записка повинна бути короткою і технічно грамотною, відображати задачі, які потребують вирішення і мають містити: вихідні дані, необхідні для проектування; прийняті технічні рішення та їх обґрунтування; необхідні гідротехнічні, гідравлічні, статистичні, агротехнічні, кошторисно-фінансові розрахунки з посиланням на нормативні документи; довідники та інші джерела; техніко-економічні показники; часткові та загальні висновки.

Розрахунково-пояснювальна записка складається із відповідних розділів та підрозділів з відповідною нумерацією обсягом 30-40 сторінок формату А4.

Умовні позначення застосовуються у відповідності до вимог єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).

Гідрологічні, гідротехнічні, гідравлічні та статистичні розрахунки можуть виконуватись за допомогою ПК і повинні ілюструватися розрахунковими схемами, графіками та ескізами, котрі подаються в тексті або на окремих листах, які вкладаються послідовно між сторінками записки. На розрахункових схемах і графіках показують усі необхідні розрахункові величини.

Графіки та креслення пояснюють відповідними підписами, а над таблицями вказується номер та назва. В тексті записки робиться посилання на відповідний графік чи таблицю.

В кінці розрахунково-пояснювальної записки приводиться список літератури в якому вказують прізвище автора, чи авторів, повну назву книги, видавництва та рік видання.

Усі виконані креслення та розрахунково-пояснювальна записка повинні бути підписані студентом (автором роботи) на титульній сторінці і в кінці. Сторінки пояснювальної записки курсової роботи нумеруються і складається зміст. Готова курсова робота подається на перевірку викладачу.

### **Оформлення графічних матеріалів**

Усі креслення, схеми та графіки виконують на аркушах стандартного розміру (А1, А2, А3). Схеми, графіки і креслення, які вкладаються (додаються) в розрахунково-пояснювальну записку,

виконуються на листах формату А4 (297×210 мм) або А3 (297×420 мм).

Креслення виконуються на креслярському папері олівцем, з дотриманням товщини різних типів ліній, в окремих випадках обводять тушшю та зафарбовують їх.

На кожен лист креслення наносять рамку поля креслення. Від межі (краю) листа формату рамка розташовується на відстані: зверху, знизу та з правої сторони на 5 мм, з лівої сторони на 25 мм (для підшивки). В правому нижньому кутку подається кутовий штамп, над штампом розташовується специфікація, зведені таблиці, примітки та умовні позначення.

Проекції, розрізи та окремі вузли komponують на листі таким чином, щоб максимально використовувалась площа листа (близько 70 %) без втрати чіткості та наочності зображення.

Усі написи над кресленнями пишуться стандартним креслярським шрифтом.

Кількість та назва креслень повинні відповідати завданню.

Акуратне, технічно-грамотне і правильне оформлення розрахунково-пояснювальної записки та креслень враховується при оцінці проекту.

### **Організація курсового проектування**

В курсовій роботі кожному студенту викладач видає індивідуальне завдання та вихідні дані. Потім на заняттях пояснює задачі та зміст курсової роботи, дає рекомендації, знайомить з вимогами щодо раціональної організації проектування, показує зразки виконаних проектів, встановлює послідовність виконання проекту та рекомендує літературу.

Курсову роботу студенти починають виконувати після вивчення теоретичної частини теми роботи; захищають її в призначений викладачем строк до екзаменаційної сесії.

## Методичні поради до виконання курсової роботи

### Вступ

Коротко викладаються загальні задачі та значення інтегрованого управління водними ресурсами України та конкретного району річкового басейну.

#### 1. Загальна характеристика поверхневих та підземних вод району річкового басейну річки \_\_\_\_\_

1.1. Опис річкового басейну, гідрографічне та водогосподарське районування, клімат рельєф, геологія, гідрогеологія, ґрунти, рослинність, тваринний світ, гідрологічний режим, специфіка річкового басейну

Наводиться стисла характеристику району річкового басейну річки, з ілюстрацією малюнками, схемами (рис. 1.1, рис. 1.2).



Рис. 1.1. Вихідні дані: район басейну річок Криму (код М5.7); масштаб – 1:100 000



# Карта-схема 1

## Гідрографічна мережа Чернігівської області

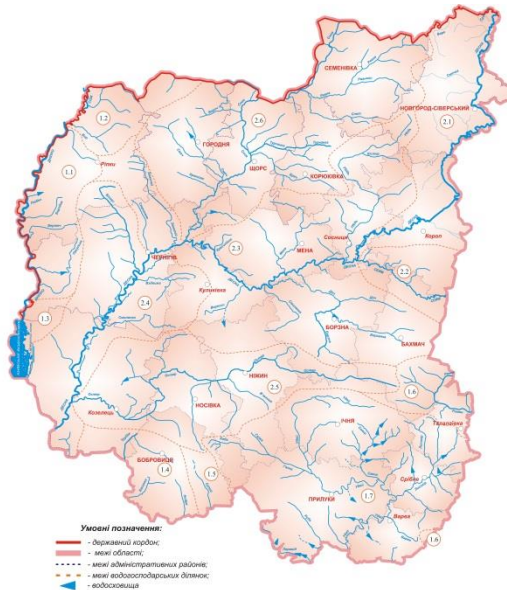


Рис. 1.2. Схема гідрографічної мережі

Наводяться належність гідрографічної мережі річки чи території області до басейнів великих річок, виділені водогосподарські ділянки, їх кількість та межі.

**Річки.** Наводиться загальна характеристика типу річок, період та тривалість водопілля. Середня швидкість течії річок. Тип живлення з розподілом об'єму річкового стоку: снігове, дощове та підземне у %. Загальна кількість річок та їх протяжність, виділення великих, середніх та малих, площа басейну річок, густота річкової мережі. Враховуються річки з довжиною більше 10 км. Структура річок наводиться в табл.

**Озера.** Характеристика типу озер, їх кількість, сумарний об'єм та площа водного дзеркала.

**Штучні водойми.** Характеристика штучних водойм з їх діленням на водосховища (площею > 1 млн. га) та ставки (площею > 0,5 га), розміщення в басейні, сумарний об'єм (млн.м<sup>3</sup>) та загальна площа водного дзеркала (га). Узагальнена направленість

використання (регулювання стоку, риборозведення, протиерозійні і протипожежні водойми тощо).

**Канали і водоводи.** Характеристика та призначення.

**Землі водного фонду.** Розрахунок за загальними показниками.

До земель водного фонду належать землі, зайняті (ст.4 ВК ):

- морями, річками озерами, водосховищами, іншими водоймами, болотами а також островами;
- прибережними захисними смугами вздовж морів, річок, та навколо водойм;
- гідротехнічними, іншими водогосподарськими спорудами та каналами, а також землі, виділені під смуги відведення для них;
- береговими смугами водних шляхів.

## **1.2. Основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан поверхневих і підземних вод**

**1.2.1.** Поверхневі води. Забруднення органічними, біогенними, небезпечними речовинами, аварійне забруднення, порушення вільної течії води, порушення гідравлічного зв'язку русла річки та прилеглої частини заплави, гідрологічні зміни, модифікація морфології річок.

**1.2.2.** Підземні води. Забруднення. Об'єми/запаси.

## **2. Управління водними ресурсами в районі річкового басейну**

### **2.1. Режим роботи основних об'єктів (водосховищ і водогосподарських систем)**

Характеризуються заходи водогосподарських організацій, які спрямовувалися (проект) та здійснювалися на виконання головного завдання їх діяльності – забезпечення надійної роботи та збереження у працездатному стані водосховищ і водогосподарських систем та забезпечення секторів економіки водою.

#### **2.1.1. Підготовка водогосподарських об'єктів до пропуску льодоходу, весняного водопілля та паводків**

В межах повноважень та завдань описуються необхідні заходи (видача наказу, створення аварійно-рятувальних бригад, запасу аварійних матеріалів, визначення потреб в машинах та механізмах, розробленні маршрутів руху під час виникнення аварійних ситуацій).

Складається План перевірки готовності до пропуску повені водосховищ, ГТС, меліоративних систем, насосних станцій польдерних систем. Уточнюється персональний склад аналітично-диспетчерського центру БУВР, ОУВР та його штабу, складається графік чергування працівників в оперативному режимі, підтримується інформаційний ресурс про водогосподарську обстановку, телефонний та електронний зв'язок.

#### **2.1.2. Аналіз пропуску високих вод (рік аналізу)**

Характеризується зимовий період та запаси води в сніговому покриві (% від норми), глибина промерзання, графіки формування піків весняної повені по окремих гідропостах в розрізі процесу повені. Висвітлюються негативні наслідки шкідливої дії вод на господарську діяльність в басейні, порушення пішохідного та автомобільне сполучення (тривалість).

#### **2.1.3. Режим роботи водосховищ і водогосподарських систем у межений період**

Надається загальна кількість об'єктів та їх господарське призначення (розведення риби, водогосподарські та побутові потреби, зрошення, зволоження, рекреації, протипожежні водойми тощо).

Аналізується можлива літньо-осіння межень з травня до жовтня-листопада. Наповнення водосховищ у % до повного об'єму

заповнення. Складається відомість наповнення водосховищ по місяцям року (табл.).

## **2.2. Аналіз забезпечення водними ресурсами населення і секторів економіки (рік аналізу)**

Основні джерела водопостачання (підземні і поверхневі води). Прогнозні ресурси підземних і поверхневих вод, загальний обсяг забору в році аналізу з порівнянням з попереднім роком, м<sup>3</sup>%, використання за окремими секторами економіки (промисловість, комунальне господарство, сільське господарство тощо), оборотне та повторно-послідовне постачання.

## **2.3. Державний облік вод. Державний водний кадастр**

У відповідності до вимог Водного кодексу статтями 24, 25, 26, 27, 28 завдання державного обліку вод. Державний облік водокористування. Державний облік поверхневих вод. Державний облік підземних вод. Державний водний кадастр.

## **2.4. Організація Басейнового управління водних ресурсів (обласного управління водних господарства)**

На основі положень Водного кодексу (ст. 9, 10, 11, 16, 43, 44, 45, 51) подати: компетенція державних органів в галузі управління водних ресурсів; основні права та обов'язки водокористувачів; обмеження прав водокористувачів; спеціальне водокористування. Користування водними об'єктами місцевого значення на умовах оренди. Штати служби БУВР

В розділі курсової роботи наводяться основні завдання басейнових управлінь водних ресурсів, структура та підбирається штат.

Штат служби експлуатації басейнових управлінь водних ресурсів підбирається у відповідності до “Нормативи чисельності працівників водогосподарських організацій державного агентства водних ресурсів України”, введених в дію з 26.02.2013р.

Відповідно до Нормативів чисельності штатні розписи формуються в межах фонду оплати праці працівників.

Використовуються Нормативи для розрахунку чисельності працівників, які виконують функції управління, і чисельності працівників, які безпосередньо організують і здійснюють будівництво, технічну експлуатацію, ремонт водогосподарських об'єктів і меліоративних систем, державний моніторинг вод і

меліорованих земель, управління водними ресурсами та реалізацію природоохоронних заходів.

Відділ створюється при чисельності від 4 і більше одиниць, служба – до 3 одиниць. В окремих випадках, за рішенням Держводагентства, чисельність відділу може бути 3 одиниці.

У разі створення служби, її очолює спеціаліст певної категорії.

Начальник структурного підрозділу організації може мати одного заступника.

Штат служби експлуатації басейнового управління складається з керівників, професіоналів, фахівців та технічних службовців, підбирається в залежності від площі обслуговування, конструктивних особливостей, а також, в залежності від видів, обсягів робіт і норм навантаження на одну людину. Штат служби експлуатації басейнового управління наводиться в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Штат служби експлуатації басейнового управління водних ресурсів

Назва підрозділу або посади	Кількість посад	Обґрунтування
1	2	3

### 3. Експлуатаційне устаткування та оснащення району річкового басейну річки \_\_\_\_\_

При розробці цього розділу курсової роботи необхідно запроєктувати на плані:

а) річкового басейну:

- гідрологічні свердловини;
- інженерно-геологічні створи;
- пости вимірювання якості води.

б) водогосподарські системи:

- контрольно-вимірювальні знаки геодезичні та конструктивні;
- репер-пікети;
- висотні марки;
- свердловини-п'єзометри;
- гідрометричні створи;
- гідромеліоративні створи зі свердловинами для спостереження;
- інформаційні знаки;
- попереджувально-заборонні знаки
- експлуатаційні дороги;
- засоби зв'язку;
- лісосмуги;
- будівлі для служби експлуатації.

Основні (балансові) гідрометричні пости (створи) призначені для забезпечення отримання даних про витрати і стік води з водного об'єкта необхідних для розрахунків водного балансу і контролю якості регулювання водного режиму. Основні пости встановлюються:

- на річках, каналах, що відводять воду за межі території (в гирлі магістрального каналу і його гілок);
- на каналах та інших водотоках, по яких вода надходить з прилеглих територій (у гирлі нагірних і ловильних каналів);
- у верхніх створах магістрального каналу і його розгалужень, якщо вони пропускають транзитні води.

Допоміжні (оперативні) гідрометричні пости призначені для отримання даних про рівні води в каналах при проведенні регулювальних робіт. Встановлюються допоміжні пости в місцях перетину відкритих каналів гідромеліоративними створами а також

на всіх регулюючих спорудах. Крім того, допоміжні пости влаштовують на спорудах, які призначені для розподілу води при проведенні зволоження, на яких повинні забезпечуватися вимірювання та облік витрат води.

Опорна мережа свердловин для спостереження за рівнями ґрунтових вод розміщується у вигляді гідромеліоративних створів, які прокладаються перпендикулярно основній відкритій мережі через 5-6 км в характерних місцях водогосподарського басейну так, щоб між сусідніми русловими шлюзами-регуляторами було не менше одного створу.

Свердловини для спостереження за рівнями води розміщують посередині між каналами регулюючої мережі. З метою визначення форми кривої депресії рівня ґрунтових вод при перетині гідромеліоративним створом відкритих каналів свердловини розміщують від бровки каналу через 5, 25, 50 і далі через 100 м в обидві сторони від каналу і так, щоб одна свердловина була посередині між каналами.

В притерасній частині заплави на ділянці шириною 100-150 м мережа свердловин розміщується з метою визначення надходження ґрунтових вод з вище розташованих прилеглих територій. Крайні свердловини у створі розміщують на відстані до 1,5 км від водогосподарського басейна з метою визначення впливу проведення водогосподарських заходів на режим ґрунтових вод прилеглих територій.

Глибина закладання свердловин для спостереження за рівнями ґрунтових вод приймається на 0,5-1,0 м глибше ніж регулююча мережа.

Крім опорної мережі свердловин, які розташовані в гідромеліоративному створі, влаштовується господарська мережа свердловин із розрахунку одна свердловина на 10-15 га.

Експлуатаційні дороги прокладаються вздовж всіх магістральних каналів, річок, міжгосподарських каналів для забезпечення під'їзду експлуатаційного персоналу до каналів, споруд і гідрометричних постів з метою огляду, спостереження, регулювання і ремонту їх.

Засоби зв'язку на системі улаштовують для зв'язку з русловими шлюзами-регуляторами, основними гідрометричними постами.

Лісосмуги передбачаються вздовж магістрального каналу, по межі водогосподарського басейну. Загальна площа лісосмуг становить (0,5-1,0)% від площі басейну.

Для служби експлуатації передбачаються наступні будівлі:

- адміністративні;
- виробничі та підсобно-допоміжні;
- житлові.

Площа адміністративних будівель визначається з розрахунку 12-16  $m^2$  для кожного з керівних працівників та по 4-5  $m^2$  для всіх інших працівників. Враховується також площа зали засідань, вузлу зв'язку, бібліотеки технічної літератури, інших необхідних приміщень.

Площа виробничих та підсобно-допоміжних будівель (лабораторії, майстерні, гаражі, склади тощо) визначається за нормою 0,15  $m^2/га$ .

Площа житлових будівель визначається з розрахунку надання окремої квартири площею 27-36  $m^2$  кожному з 80% загальної чисельності експлуатаційного персоналу УВГ (вважається, що 20% працівників – місцеві мешканці та члени сімей працівників, які увійшли у 80%).

Передбачаються транспортні засоби: легкові та вантажні автомобілі, мотоцикли, мопеди, велосипеди.

Для полегшення проведення експлуатаційних робіт, створення можливостей при вивченні ступеню деформації річок, каналів і споруд, величини просідання ґрунтів, кращої орієнтації в басейні, а також для запобігання пошкодження річок, каналів і споруд передбачається система інформаційно-маркерного забезпечення.

Геодезичні репери призначені для висотних прив'язок при нівелюванні (при визначенні об'ємів ремонтних робіт, проведенні гідрометричних вимірювань, спостережень за рівнем ґрунтових вод тощо).

Конструктивні репери призначені для закріплення проектних відміток і розмірів каналів, дамб обвалування тощо при проведенні ремонтних робіт без додаткових нівелювань. До конструктивних належать також донні репери, які являють собою кілочок, забиті в дно каналу до проектною відмітки дна. Конструктивні репери розміщують через 100-200 м один від одного. Берегові знаки

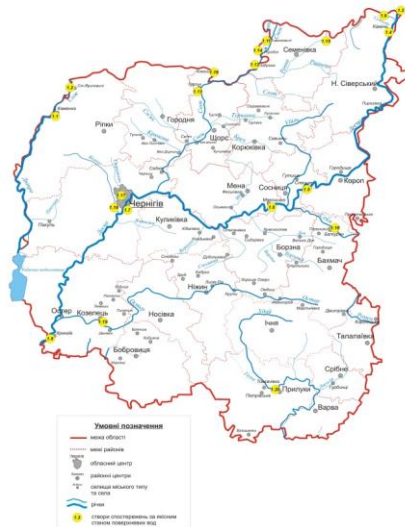


(кілометрові стовпчики, пікети і номерні знаки) призначені для полегшення орієнтації на системі.

Розміщення регулюючих споруд, гідрометричних постів, гідромеліоративних створів, доріг і ліній зв'язку слід показати на плані водогосподарського басейну (рис. 3.1).

## Карта-схема 2

### Розташування точок спостережень за якісним станом поверхневих вод в районі річкового басейну річки Десна



\* - нумерація точок спостережень згідно таблиці 3.1

Рис. 3.1.Схема обладнання та оснащення в районі річкового басейну річки Десна

Смуги відводу, що передаються в користування Управлінню водного господарства (УВГ), включають земельні смуги, де проходять міжгосподарські канали і смуги шириною по 1 м з обох боків каналу.

Перелік та кількість експлуатаційного обладнання та оснащення в басейні річки зводиться в відомість (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Відомість експлуатаційного обладнання та оснащення в  
басейні річки \_\_\_\_\_

Найменування обладнання	Одиниці вимірювання	Кількість
		Всього
1	2	
1. Гідрометричні пости		
1.1. Балансові	<i>шт.</i>	
1.2. Оперативні	<i>шт.</i>	
2. Гідромеліоративні створи		
2.1. Кількість створів	<i>шт.</i>	
2.2. Довжина створів	<i>км</i>	
2.3. Кількість свердловин	<i>шт.</i>	
3. Експлуатаційні дороги та лісосмуги		
3.1. Довжина доріг	<i>км</i>	
3.2. Площа лісосмуг	<i>га</i>	
4. Будівлі		
4.1. Житлові	<i>м<sup>2</sup></i>	
4.2. Адміністративні, підсобно-допоміжні	<i>м<sup>2</sup></i>	
5. Берегова обстановка		
5.1. Репери геодезичні	<i>шт.</i>	
5.2. Репери конструктивні	<i>шт.</i>	
5.3. Смуги відводу	<i>га</i>	
5.4. Кілометрові стовпи	<i>шт.</i>	
5.5. Пікетні знаки	<i>шт.</i>	

#### 4. Регулювання стоку річок та створення штучних водойм

За нормами Водного кодексу (ст.82) з метою збереження гідрологічного, гідробіологічного та санітарного стану річок забороняється споруджувати в їх басейні водосховища і ставки загальним обсягом більше обсягу даної річки в розрахунковий маловодний рік, що спостерігається один раз у двадцять років.

##### 4.1. Прогноз пропуску високих вод

За 1-2 місяці до початку повені (паводку) складається план заходів для пропуску повені (паводку) на підставі наступних даних:

- потужності снігового покриття на водозбірній площі;
- прогнозу початку максимуму та тривалості паводку;
- об'єму та витрат стоку в період проходження паводку;
- метеорологічних умов.

При розрахунку припливу і відбору води використовуються вихідні дані табл. 4.1.

Таблиця 4.1

##### Вихідні дані для розрахунку

№ пп.	Параметри	Позначка	Числове значення
1	2	3	4
1	Об'єм водосховища при НПП	$W_0$	$10^6 \text{ м}^3$
2	Площа дзеркала водосховища при НПП	$S$	$2,0 \text{ км}^2$
3	Глибина наповнення при НПП	$h$	$10,0 \text{ м}$
4	Нормальний та форсований підпертий рівень відповідно	$\downarrow \text{НПП} (H_0)$ $\downarrow \text{ФПП}$	$\downarrow 260,00 \text{ м}$ $\downarrow 262,00 \text{ м}$
5	Довжина водосховища	$L_0$	$5,0 \text{ км}$
6	Довжина греблі водосховища	$L_c$	$400,0 \text{ м}$
7	Довжина берегової лінії	$L_0$	$12,0 \text{ км}$
8	Водопостачання	$Q_{вод}$	$0,3 \text{ м}^3/\text{с}$
9	Витрата стоку річки у створі	$Q_0$	$1,1 \text{ м}^3/\text{с}$
10	Питомі витрати на зрошення (місяць), $q_{зр}$	$V$ $VI$ $VII$ $VIII$ $IX$	$300 \text{ м}^3/\text{га}$ $300 \text{ м}^3/\text{га}$ $400 \text{ м}^3/\text{га}$ $600 \text{ м}^3/\text{га}$ $400 \text{ м}^3/\text{га}$
11	Номер району за внутрішньорічним розподілом стоку*		X (для прикладу)
12	Позначка гребеня греблі	$\downarrow \text{ФПП} + 2,5 \text{ м}$	

##### 4.2. Гідрологічні розрахунки

Тривалість року  $T_p$  та одного місяця  $T_m$  в секундах

$$T_p = 365 \times 86400 = 31,54 \times 10^6 \text{ с.}$$

$$T_m = T_p / 12 = (31,54 \times 10^6) / 12 = 2,63 \times 10^6 \text{ с.}$$

Об'єм подавання води на водопостачання за місяць

$$W_{\text{вод}} = q_{\text{вод}} \times T_m, \quad (4.1)$$

де  $q_{\text{вод}}$  – питома величина водоспоживання,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  
 $T_m$  – тривалість місяця в с.

$$W_{\text{вод}} = 0,3 \times 2,63 \times 10^6 = 0,79 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Об'єм подавання води на зрошення за місяць

$$W_{\text{зрі}} = q_{\text{зрі}} \times F_{\text{зрі}} \quad (4.2)$$

де  $q_{\text{зрі}}$  – питома витрата на зрошення в місяць,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;  
 $F_{\text{зрі}}$  – площа зрошування, га.

Розрахунок площі зрошення проводиться за методикою 4.3 в залежності від наявності стоку води.

$$W_{\text{зр}}^{(V, VI)} = 300 \times 4000 = 1,2 \times 10^6 \text{ м}^3$$

$$W_{\text{зр}}^{(VII, IX)} = 400 \times 4000 = 1,6 \times 10^6 \text{ м}^3$$

$$W_{\text{зр}}^{(VIII)} = 600 \times 4000 = 2,4 \times 10^6 \text{ м}^3$$

Об'єм стоку води для підтримання санітарного стану водотоку

$$W_{\text{сан}} = q_{\text{сан}} \times T_m, \quad (4.3)$$

де  $q_{\text{сан}}$  – мінімальна санітарна питома витрата водотоку, л/с.  
 $W_{\text{сан}} = 0,1 \times 2,63 \times 10^6 = 0,263 \times 10^6 \text{ м}^3.$

Витрата стоку певної забезпеченості при витраті стоку  $Q_o$

$$Q_o^{\%} = K_p \times Q_o \quad (4.4)$$

де  $K_p$  – коефіцієнт, що вибираємо з табл. 4.2

Таблиця 4.2

Координати теоретичної кривої забезпеченості

Забезпеченість, P%											
$K_p$	0,1	1	5	10	25	50	75	80	95	97	99
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$C_S = 1,5C_V$											
$K_p$	3,12	2,49	1,96	1,70	1,31	0,92	0,61	0,54	0,28	0,22	0,14
$C_S = 2,0C_V$											
$K_p$	3,25	2,55	1,98	1,70	1,29	0,91	0,61	0,56	0,32	0,27	0,19
$C_S = 2,5C_V$											
$K_p$	3,64	2,67	1,99	1,68	1,26	0,90	0,62	0,57	0,36	0,31	0,23

Витрата стоку для 10% та 75% забезпеченості

$$Q_{cm}^{10\%} = 1,70 \times 1,1 = 1,87 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$Q_{cm}^{75\%} = 0,61 \times 1,1 = 0,67 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Об'єм стоку 10% та 75% забезпеченості за рік  $T_p$

$$W_{cm}^{10\%} = 1,87 \times 31,54 \times 10^6 = 59 \times 10^6 \text{ м}^3;$$

$$W_{cm}^{75\%} = 0,67 \times 31,54 \times 10^6 = 21,13 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Для прикладу, для заданого X району районування території України за внутрішньорічним розподілом стоку (додаток 2), розраховуємо об'єми стоку за місяць  $W_{cm}^{10\%}$ ,  $W_{cm}^{75\%}$  забезпеченості, які зводимо в табл. 4.3.

Заповнюється табл. 4.3 значеннями поступово, після розрахунків наступних складових: об'єму стоку, санітарних витрат, водопостачання, зрошування земель тощо.

Об'єм регулювання стоку для року 75% забезпеченості визначаємо в розрізі місяців

$$W_{cm}^{75\%} = W_o^{75\%} - W_{сан} - W_{вод} - W_{зр} \quad (4.5)$$

Наприклад, для травня

$$\pm W_{рез} = 2,07 - 0,26 - 0,79 - 1,2 = -0,18 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Отримане значення із знаком «-» заносимо в рядок 8.2 табл. 4.3

Отримане значення  $\pm W_p$  із знаком «+» показує на наявність резерву води і заноситься в графу 8.1, а із знаком «-» вказує на нестачу води (дефіцит) і заноситься в рядок 8.2 (табл. 4.3).

### 4.3. Визначення площі зрошування земель

Визначаємо об'єм води, що може використовуватися для зрошування земель без регулювання стоку річки

$$W_{зри} = W_i - W_{сан} - W_{вод} \quad (4.6)$$

Наприклад, для травня, об'єм води, що може бути використаний для зрошування дорівнює

$$W_{зри} = W_i - W_{сан} - W_{вод} = 2,07 - 0,26 - 0,79 = 1,02 \times 10^6 \text{ м}^3$$

Розраховується площа зрошування, яка може бути забезпечена без регулювання стоку. Для кожного місяця зрошувального періоду площа зрошення дорівнює

$$F_i = W_{зри} / q_{зри} \quad (4.7)$$

де  $W_{зри}$  – об'єм води, який використовується на зрошення,  $\text{м}^3$ ;

$q_{зри}$  – питома витрата води на зрошення за місяць,  $\text{м}^3/\text{га}$ .

Наприклад, для травня, площа зрошення дорівнює

$$F_i = W_{зри} / q_{зри} = (1,02 \times 10^6) / 300 = 3400 \text{ га}.$$

Таблиця 4.3

Зведені гідрологічні розрахунки об'єму стоку для прогнозу стоку 10% та 75% забезпеченості

N п.п	Водність року	Місяці року											
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Багатоводний, 10%	23,40	8,70	5,90	8,60	8,00	6,30	5,80	5,70	6,60	5,80	5,30	9,90
2	Об'єм стоку, $W_{ст}^{10}$	13,80	~	~	~	~	~	~	~	~	~	3,13	5,84
3	Маловодний, 75%	18,40	12,30	9,50	7,90	6,30	5,80	7,00	7,50	6,50	6,70	5,80	7,70
4	Об'єм стоку, $W_o^{75}$	3,89	2,60	2,07	1,67	1,32	1,23	1,48	1,59	1,37	1,42	1,23	1,63
5	Санітарна витрата, $W_{сан}$	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
6	Водопостачання, $W_{вод}$	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
7	Зрошення, $W_{зр}$	-	-	1,20	1,20	1,60	2,40	1,60	-	-	-	-	-
8.1	Об'єм регулювання: - резерв води	2,84	1,55	-	-	-	-	-	0,54	0,32	0,37	0,18	0,58
8.2	- нестача води $+W_p^{75}=W_o^{75}-W_{сан}-W_{вод}-W_{зр}$	-	-	0,18	0,58	1,33	2,22	1,17	-	-	-	-	-

Примітка: 1. Зведені гідрологічні розрахунки об'єму стоку використовуються для встановлення режиму роботи водосховища;

2. ~ – не враховується при розрахунках прогнозу

Розрахунок площ зрошення (без регулювання) зводиться в табл. 4.4, в яку із табл. 4.3 переносяться рядки параметрів об'ємів стоку, санітарної витрати, водопостачання з V по IX місяць.

Таблиця 4.4

Розрахунок площі зрошення (без регулювання стоку)

N п. п	Параметри	Умовні позначення	Параметри по місяцях				
			V	VI	VII	VIII	IX
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Об'єм стоку, $10^6 \text{ м}^3$	$W_{зрі}$	2,07	1,67	1,33	1,23	1,48
2	Санітарна витрата, $10^6 \text{ м}^3$	$W_{сан}$	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
3	Водопостачання, $10^6 \text{ м}^3$	$W_{вод}$	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
4	Об'єм води на зрошення, $10^6 \text{ м}^3$	$W_{зрі}$	1,02	0,62	0,28	0,18	0,43
5	Питомі витрати на зрошення, $\text{м}^3/\text{га}$	$Q_{зрі}$	300	300	400	600	400
6	Площа зрошення, $\text{га}$	$F_{зрі}$	3400	2067	700	300	1075

За результатами розрахунку площу можливого зрошення приймаємо за значенням максимального розрахункового (травень), із збільшенням його на 20-30%.

$$F_o^{np} = F_{i \max} \times (1,2-1,3) = 3400 \times 1,2 = 4080 \text{ га.}$$

Проектну площу зрошення приймаємо рівною:  $F_o^{np} = 4000 \text{ га}$ .

Визначаємо об'єм води, необхідний для проектної розрахункової площі зрошення в розрізі місяців

$$W_{зрі}^{np} = F_o^{np} \times q_{зрі}, \quad (4.8)$$

де  $F_o^{np}$  – проектна розрахункова площа зрошення (прийнята),  $\text{га}$ ;  
 $q_{зрі}$  – питома витрата на зрошення,  $\text{м}^3/\text{га}$ .

Наприклад, об'єм води на зрошення в травні дорівнює

$$W_{зрі}^{np} = F_o^{np} \times q_{зрі} = 4000 \times 300 = 1,2 \times 10^6 \text{ м}^3$$

Результат розрахунку подаємо в рядок 7, табл. 4.3.

Аналогічно проводимо розрахунки для інших місяців.



#### 4.4. Розрахунок зміни об'єму водосховища від глибини наповнення

На основі вихідних даних визначаємо координати зміни об'єму водосховища від глибини наповнення  $W_i = f(H_i)$ . Розрахунок проводимо в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Координати об'єму водосховища від глибини наповнення

$h$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$H_i, м$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
$w$	0,04	0,09	0,13	0,20	0,25	0,33	0,45	0,60	0,79	1,0
$W_i, \times 10^6 м^3$	0,4	0,9	1,3	2,0	2,25	3,3	4,5	6,3	7,9	10,0

Примітка.

$$H_i = h \times H_o, \quad (4.9)$$

$$W_i = w \times W_o \quad (4.10)$$

де  $H_o$  – глибина водосховища при НПП, м;  
 $W_o$  – об'єм водосховища при НПП, тис.м<sup>3</sup>;  
 $h, w$  – безрозмірні величини.

За даними розрахунку координат будуюмо графік залежностей  $W = f(h)$ , (рис.4.1).

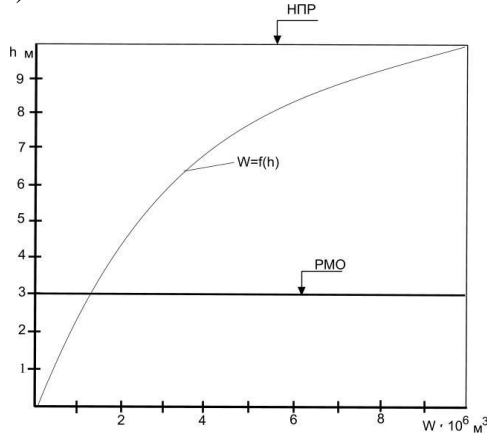


Рис. 4.1. Графік залежності об'єму водосховища від глибини наповнення  $W = f(h)$

Надлишковий об'єм, який підлягає скиду визначаємо за залежністю

$$W_o = W_{np} - W_a. \quad (4.11)$$

За графіком  $W = f(h)$ , (рис.4.1) визначаємо глибину спрацювання, що не повинна перевищувати величину до рівня мертвого обсягу (об'єму) водосховища  $PMO$  та визначається глибина спрацювання водосховища  $h_o$ . Основні елементи і зони водосховища показані на рис.4.2.

#### 4.5. Розрахунок об'єму акумуляції води у водосховищі в сухій ємкості

На підставі гідрографу стоку визначається об'єм надлишкового стоку  $W_n$ , який порівнюється із здатністю акумуляції води водосховищем  $W_a$  при нормальному підпертому горизонті води

$$W_a^{10\%} = h_\phi (S \times 10^6 + L_\phi (m_\phi h_\phi) / 2 \times 10^6 + (L_c m_c h_\phi) / 2) \quad (4.12)$$

де  $S$  – площа дзеркала води водосховища,  $км^2$ ;

$L_\phi$  – довжина берегової лінії водосховища (периметр),  $км$ ;

$m_\phi$  – закладання укусу берегової лінії водосховища  $ВБ$  ( $m_\phi = 1:5 \dots 8$ );

$L_c$  – довжина земляної греблі,  $м$  (приймається за значенням максимальної ширини водосховища);

$m_c$  – закладання напірного укусу земляної греблі,  $m_c = 1:3$ ;

$h_{\phi op}$  – глибина наповнення водосховища над рівнем  $\downarrow НПП$  при  $\downarrow \Phi ПР$ .

$$h_{\phi op} = \downarrow \Phi ПР - \downarrow НПП = \downarrow 262 - \downarrow 260 = 2,0 \text{ м.}$$

При  $W_{np} > W_a$ , , необхідно передбачити заходи скиду або акумулювання об'єму скиду надлишкових вод.

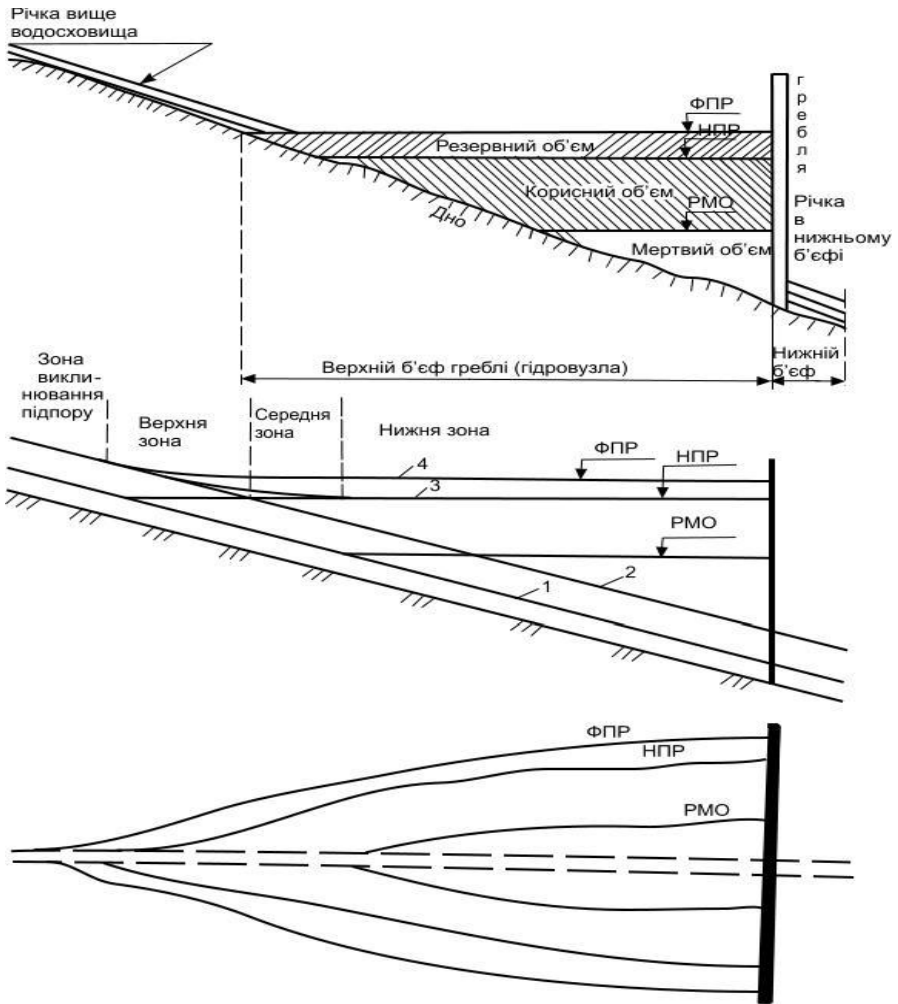


Рис. 4.2. Основні елементи і зони водосховища:  
 1 – меженний рівень до підпору; 2 – повеневий (паводковий) рівень до підпору; 3 – нормальний підпертий рівень (НПР);  
 4 – повеневий (паводковий) рівень в умовах підпору (ФПР)

Обчислюємо  $W_a$  при значенні укусу берега  $m_{\sigma}=7$

$$W_a^{10\%} = 2 \times (2 \times 10^6 + (12 \times 7 \times 2) / 2 \times 10^6 + (400 \times 8 \times 2) / 2) =$$

$$= 2 \times (2 \times 10^6 + 84 \times 10^3 + 1200) = 4,17 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Визначаємо об'єм стоку у багатоводний рік 10% забезпеченості за 3 місяці (п.п 2 табл. 4.3).

$$W_{cm} = W_{cm}^I + W_{cm}^{II} + W_{cm}^{III} - 3(W_o + W_{вод}) =$$

$$= 3,13 + 5,84 + 13,80 - 3(0,26 + 0,79) = 19,60 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Регулююча ємкість водосховища між рівнями  $\downarrow$ НПП і  $\downarrow$ РМО, при його повному спрацюванні дорівнює

$$W_{рег} = (W_o - W_{мо}) \times 10^6 \quad (4.13)$$

де  $W_{мо}$  – мертвий обсяг (об'єм) водосховища при  $h_{рмо}=3,0$ м за рис.4.1.

$$W_{рег} = (W_o - W_{мо}) \times 10^6 = (10,0 - 1,4) \times 10^6 = 8,60 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм накопичення води

$$W_{нак} = W_{рег} + W_a = (8,60 + 4,17) \times 10^6 = 12,77 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Об'єм води, який необхідно скинути з водосховища або спрямувати у порожню суху ємкість

$$W = W_{cm} - W_{нак} = (19,6 - 12,77) \times 10^6 = 6,83 \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Задаємо розміри сухої ємкості:

– ширина по низу (в межах водоохоронної ємкості)  $b_l = 80,0$  м;

– глибина сухої ємкості  $h_{ce} \approx h_{\phi} = 2,0$  м.

Глибину сухої ємкості приймаємо як різницю

$$h_{ce} = \downarrow\PhiПР - \downarrow\text{НПП}.$$

Закладання укосу дамб обвалування  $m_o = 3,0$ .

Розраховуємо ширину сухої ємкості на урізі води при глибині  $h_{ce} = 2,0$  м за формулою

$$b_2 = b_1 + 2m_0 \times h_{ce} = 80 + 2 \times 3 \times 2 = 92 \text{ м.}$$

Розраховуємо площу сухої ємкості з обох сторін річки

$$F_{ce} = 2(b_1 + b_2)/2 = 2 \times (80 + 92)/2 = 172 \text{ м}^2.$$

Довжина сухої ємкості

$$L_{ce} = W_{ce}/F_{ce} = 6,83 \times 10^6 / 172 = 39,7 \text{ км.}$$

Суша ємкість може бути розміщена у захисних смугах водосховища та заплаві річки. У тих випадках, коли немає місця чи умов для розміщення об'єму акумуляції стоку, надлишок води спрямовується на скид.

#### 4.6. Режим роботи водосховища

##### 4.6.1. Розрахунок режиму роботи водосховища маловодного (75%) року

Для маловодного року визначається спрацювання водосховища на кінець попереднього року з тим, щоб об'єм стоку водопілля (весняної повені) досягнув позначки  $\downarrow$ НПР.

Нарощування об'єму стоку починається з першого місяця року. Тоді останній рядок 8, що в табл. 4.3, буде поданий у наступному вигляді (табл. 4.6), рядки 1.1, 1.2.

Визначаємо об'єм припливу до водосховища за січень-квітень дорівнює

$$W_{np(1-IV)} = \sum W_i = 0,18 + 0,58 + 2,84 + 1,55 = 5,15 \times 10^6 \text{ м}^3$$

Об'єм води на початок року дорівнює

$$W_{12} = W_0 - \sum W_4 = 10,0 - 5,15 = 4,85 \times 10^6 \text{ м}^3$$

Цьому об'єму відповідає глибина  $h_i = 7,25 \text{ м}$  (рис.4.1) з позначкою рівня  $\downarrow 257,25 \text{ м}$  ( $\downarrow 250 + 7,25$ ).

Об'єм води у водосховищі на кінець січня буде дорівнювати об'єму води на початок року та об'єму припливу за січень

$$W_1 = W_{12} + W_{np1} = 4,85 + 0,18 = 5,03 \times 10^6 \text{ м}^3$$

Отримане значення об'єму води у водосховищі в січні заносимо в рядок 2.3. табл. 4.6. До цього об'єму послідовно додаємо із своїм знаком об'єм стоку за кожний місяць. На основі графіка рис. 4.1 визначаємо глибину наповнення та позначку поверхні води у водосховищі для відповідних об'ємів. Розраховані об'єми води по місяцях року, відповідні глибини та позначки заносимо в графи 2.3, 2.4, та 2.5 табл. 4.6.

Будуємо графік рівнів води у водосховищі. Для побудови диспетчерського графіка роботи водосховища (рис.4.3) використовуємо розрахунки табл. 4.6, рядки 2.2, 2.4 та 2.5.

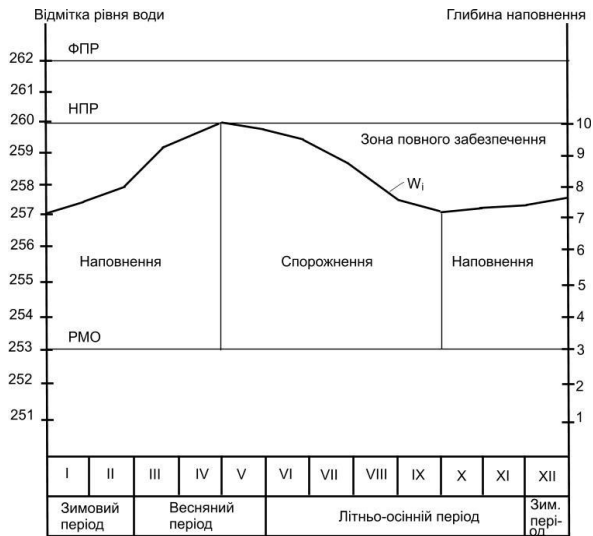


Рис. 4.3. Диспетчерський графік роботи водосховища

Таблиця 4.6

Розрахунок об'ємів припливу і відбору води та прогноз рівнів води у водосховищі для маловодного (75%) року

N п.п	Параметри	Місяці року												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Розрахунок об'ємів припливу і відбору води													
1.1	Об'єм припливу за період, $W_{прі}$ млн. м <sup>3</sup>	0,18	0,58	2,84	1,55	-	-	-	-	-	0,54		0,37	
		$\sum W_4 = 5,15$												
1.2	Відбір води із водосховища за періоди, $W_i$ млн.м <sup>3</sup>	-	-	-	-	0,18	0,58	1,33	2,22	1,17	-	-	-	
1.3.	Плановий об'єм води на початок спрацювання водосховища, $W_i$ млн.м <sup>3</sup>				10,00									
1.4	Об'єм води на початок року $W_{12} = W_0 - \sum W_4 = 10,0 - 5,15 = 4,85 \cdot 10^6 \text{ м}^3$													
2	Прогноз роботи водосховища													
2.1	Характеристика режиму водосховища	Наповнення $W_{i+1} = W_i + \Delta W$				Спорожнення $W_{i+1} = W_i - \Delta W$				Наповнення $W_{i+1} = W_i + \Delta W$				
2.2	Місяць	12*	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2.3	Об'єм води, млн.м <sup>3</sup> $W_i$	4,85	5,03	5,61	8,45	10,0	9,82	9,24	7,91	5,69	4,52	5,06	5,38	5,75
2.4	Глибина наповнення $h_i$	7,25	7,40	7,80	9,20	10,0	9,85	9,60	8,90	7,63	6,95	7,30	7,45	7,70
2.5	Позначка рівня води	257,25	257,4 0	257,8 0	259,2 0	260,0 0	259,8 5	259,6 0	258,9 0	257,6 3	256,9 5	257,3 0	257,4 5	257,7 0

Примітка 12\*- запаси води у водосховищі за попередній рік на 31.12.0000 року

На графіку роботи водосховища визначаємо зони наповнення та спорожнення, зону гарантованого забезпечення водними ресурсами, а також характерні для експлуатації періоди року: зимовий період (грудень-лютий), весняний період (березень-травень), літньо-осінній період (червень-листопад).

Лінії відміток на графіку позначають червоним кольором (прогноз). Фактичні позначки рівнів води на графіку наповнення та скорочення подають на графіку прогнозу чорним кольором.

Крім того, на графіку рис 4.3, показують лінії  $\downarrow$ РМО,  $\downarrow$ НПР та  $\downarrow$ ФПР.

#### **4.6.2. Рекомендації диспетчера стосовно роботи водосховища**

Для забезпечення надійності роботи водосховища і раціонального використання водних ресурсів рекомендується:

При відмітках води менше  $\downarrow$ 260 м, коли фактичний рівень води перевищує плановий, маємо запас води;

При рівнях води в зоні позначок  $\downarrow$ 256...253 м, необхідно дотримуватися режиму економії і подавати воду на водопостачання та на підтримання річки у санітарному стані

Примітка (в табл. 4.6): позначка  $\downarrow$ 256 м відповідає об'єму запасу води, який необхідний для роботи водосховища протягом трьох місяців для забезпечення об'єму стоку води для підтримання санітарного стану водотоку та об'єму подавання води на водопостачання.

Об'єм запасу води дорівнює

$$W_{zan} = 3(W_{can} + W_{вод}) \times 10^6 \text{ м}^3$$

$$W_{zan} = 3 \times (0,26 + 0,79) \times 10^6 \text{ м}^3 = 3,15(3,45) \times 10^6 \text{ м}^3.$$

Для оперативної роботи диспетчера складається табл. 4.7 об'ємів та рівнів води у водосховищі у розрізі місяців року.



Таблиця 4.7

Об'єми та рівні води у водосховищі (прогноз) у розрізі місяців року

Місяці року	Об'єм за відповідний період, <i>млн. м<sup>3</sup></i>		Об'єм водосховища, <i>млн. м<sup>3</sup></i>	Позначка рівня, <i>м</i>
	наповнення	спороження		
1	2	3	4	5
12*				
I	0,18	-	5,12	257,40
II	0,58	-	5,70	257,80
III	2,84	-	8,45	259,20
IV	1,55	-	10,00	260,00
V	-	0,18	9,75	259,85
VI	-	0,58	9,17	259,60
VII	-	1,33	7,86	258,90
VIII	-	2,22	5,64	257,60
IX	-	1,17	4,47	256,90
X	0,54	-	5,01	257,30
XI	0,32	-	5,34	257,40
XI	0,37	-	5,71	257,70

Примітка. 12\* - запаси води у водосховищі за попередній рік станом на 31.12.0000 року

## 5. Економіка використання водних ресурсів

### 5.1. Користування водними об'єктами на умовах оренди

Методика визначення розміру плати за надані в оренду водні об'єкти встановлює єдиний механізм розрахунку орендної плати. Дія Методики поширюється на такі водні об'єкти: водосховища (крім водосховищ комплексного призначення), ставки, озера та замкнені природні водойми і є обов'язковою для застосування органами виконавчої влади при укладанні договорів оренди водних об'єктів.

Розрахунок базового розміру орендної плати  $P_0$  за надані в оренду водні об'єкти здійснюється за формулою

$$P_0 = \Phi_n \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times S, \quad (5.1)$$

де  $P_0$  – базовий розмір плати за наданий в оренду водний об'єкт (у *грн.* за рік);

$\Phi_n$  – фіксована, середньозважена величина орендної плати по Україні на 01.01 2013 року (100 *грн* за 1 *га* площі водного дзеркала);

$K_1$  – коефіцієнт, який враховує ціль використання водного об'єкта (табл. 5.1);

$K_2$  – коефіцієнт, який враховує тип водного об'єкта (табл. 5.2);

$K_3$  – коефіцієнт, який враховує місцезнаходження водного об'єкта (табл. 5.3);

$K_4$  – коефіцієнт, який враховує можливість регулювання водного об'єкта (табл. 5.4);

$K_5$  – коефіцієнт, який враховує глибину водного об'єкта (табл. 5.5);

$K_6$  – коефіцієнт, який враховує заростання водного об'єкта вищою рослинністю (табл. 5.5);

$S$  – площа водного дзеркала при нормальному підпірному рівні, *га*.

При наданні водного об'єкта в оренду для двох і більше цілей під час розрахунку розміру плати застосовується більше значення  $K_1$ .

Орендодавець за індексом споживчих цін за попередній рік щороку розраховує величину коефіцієнта індексації, на який індексується середньозважена величина орендної плати по Україні, станом на 01 січня поточного року, що визначається за формулою

$$K_i = (I - 10) / 100, \quad (5.2)$$

де  $I$  – індекс споживчих цін за попередній рік.

У разі якщо індекс споживчих цін не перевищує 110 відсотків, такий індекс застосовується зі значенням 110.

Коефіцієнт індексації середньозваженої величини орендної плати застосовується кумулятивно, починаючи з 01.01. 2014 року. В табл. 5.1-5.7 виділені значення коефіцієнтів, що використовуються при розрахунках, за фактичними показниками стану.

Таблиця 5.1

Значення коефіцієнта, який враховує ціль використання водного об'єкта ( $K_1$ )

Цілі надання водного об'єкта	Значення коефіцієнта $K_1$
Лікувальні	2,0
Рекреаційні	1,5
<b>Рибогосподарські потреби</b>	<b>1,2</b>
Культурно-оздоровчі	1,0
Спортивні і туристичні	0,7
Науково-дослідні роботи	0,5

Таблиця 5.2

Значення коефіцієнта, який враховує тип водного об'єкта ( $K_2$ )

Тип водного об'єкта	Значення коефіцієнта $K_2$
Водосховище	1,0
<b>Ставок</b>	<b>1,1</b>
Озеро	1,2
Замкнена природна водойма	1,2

Таблиця 5.3

Значення коефіцієнта, який враховує місцезнаходження водного об'єкта ( $K_3$ )

Місцезнаходження водного об'єкта	Значення коефіцієнта $K_3$
У межах м. Києва	10,0
У межах обласних центрів, міст Сімферополя та Севастополя	5,0
У межах районних центрів та міст	2,0
У межах інших населених пунктів	1,0
<b>За межами населених пунктів</b>	<b>1,5</b>

Таблиця 5.4

Значення коефіцієнта, який враховує можливість регулювання водного об'єкта ( $K_4$ )

Тип водного об'єкта за розміщенням	З можливістю регулювання	Без можливості регулювання $K_4$

<b>Русловий</b>	<b>1,2</b>	1,1
Не русловий (у тому числі озера)	1,2	1,0

Таблиця 5.5

Значення коефіцієнта, який враховує глибину водного об'єкта ( $K_5$ )

Середня глибина водного об'єкта при нормальному підпірному рівні	Значення коефіцієнта $K_5$
<b>Від 1,5 до 2,5 м</b>	<b>1,2</b>
До 1,5 м або понад 2,5 м	1,0

Таблиця 5.6

Значення коефіцієнта, який враховує заростання водного об'єкта вищою рослинністю ( $K_6$ )

Відсоток заростання водного об'єкта	Значення коефіцієнта $K_6$
<b>До 30 %</b>	<b>1,2</b>
Від 30 % до 60 %	1,0
Понад 60 %	0,7

Приклад розрахунку розміру орендної плати за надані в оренду водних об'єктів у 2000 році.

Таблиця 5.7

Розрахунок розміру орендної плати за надані в оренду водні об'єкти

Складові формули розрахунку		Вихідні дані	
$\Phi_{\text{п}}$	Фіксована плата за водні об'єкти	100 грн	100
$K_1$	Цілі надання водного об'єкта	рибогосподарські потреби	1,2
$K_2$	Тип водного об'єкта	ставок	1,1
$K_3$	Місцезнаходження водного об'єкта	за межами населених пунктів	1,5
$K_4$	Тип водного об'єкта за розміщенням	русловий, з можливістю регулювання стоку	1,2
$K_5$	Середня глибина водного об'єкта	від 1,5 до 2,5 м	1,2
$K_6$	Заростання водного об'єкта, %	До 30 %	1,2
$S$	Площа водного об'єкта, га	153	153

Плата за надання в оренду водного об'єкта складає

$$P_o = 100 \times 1,2 \times 1,1 \times 1,5 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2 \times 153 = 47370 \text{ грн.}$$

## 5.2. Розрахунок збитків внаслідок забруднення водосховища

Збитки від забруднення та нераціонального використання водних ресурсів виникають через:

- збільшення захворюваності населення;
- зменшення вилову риби;
- збільшення витрат на додаткову очистку води для споживання її населенням та підприємствами.

В розрахунковому періоді у 2013 року в каналі скидної води підприємства виявлено нафто-масляну плівку. Згідно з результатом гідрохімічного аналізу відібраних проб води, концентрація нафтопродуктів у воді перевищувала ГДК в 20,2 рази. В результаті проведення природоохоронних заходів джерело забруднення було ліквідовано. Під час аварії було втрачено 6 т рибної продукції. Базові середньомісячні обсяги вилову склали 18 т. Собівартість рибної продукції після аварії збільшилась на 1,2 грн/кг. Базова собівартість рибної продукції складала 8,9 грн/кг. Оптова ціна продажу 18 грн/кг.

Еколого-економічні збитки від втрат рибної продукції

$$E_p = B_2 (C_p - C_2) - B_1 (C_p - C_1), \quad (10.3)$$

де:  $B_2$  і  $B_1$  річні обсяги вилову риби до і після забруднення, ц;

$C_p$  – оптова ціна одиниці рибної продукції, грн/ц;

$C_2$  і  $C_1$  собівартість одиниці рибної продукції, до і після забруднення.

$$E_p = 18000(18 - 8,9) - 12000(18 - (8,9 + 1,2)) = 69000 \text{ грн.}$$

### 5.3. Розрахунок збору за забруднення водного об'єкта

Скид неочищених та недостатньо очищених комунальних і промислових стоків відбувається через фізичний та моральний знос очисних споруд і несвоєчасне проведення їх ремонту та реконструкції.

За 0000 рік ЛМКП “Львівводоканал” у водні об'єкти скинув 159,945 млн.м<sup>3</sup> в цілому по випусках, з яких 32,88 млн.м<sup>3</sup> є недостатньо очищеними стоками, які надходять у річку Полтва.

У порівнянні з минулим роком збільшилися на 1,7 % (на 0,6 тис. тонн) обсяги скидів забруднюючих речовин, що надходять із стічними водами в р. Полтва після КОС II-ої технологічної лінії.

Скиди зросли, зокрема, по завислих речовинах на 62,91 т, по хлоридах – на 546,64 т, по БСК5 – на 13,48 т, по нітритах – на 5,597 т, по нітратах – на 34,34 т, по фосфатах – на 5,44 т.

Розраховуємо суму збору за забруднення вод басейну Західного Бугу ЛМКП Львівводоканал у 2011 та 2012 роках.

Загальна сума збору за забруднення водних об'єктів [19]:

$$P_{nc} = M_{li} \times H_{oi} \times K_{pb}, \quad (10.4)$$

де:  $P_{nc}$  – збори за скиди у водні об’єкти забруднюючих речовин, грн.;

$M_{ni}$  – річний обсяг скиду  $i$ -ої забруднюючої речовини в межах ліміту,  $t$ ;

$H_{\delta i}$  – норматив збору за скид 1  $t$  забруднюючої речовини у водні об’єкти в межах ліміту, грн/ $t$ ;

$K_{p\delta}$  – регіональний (басейновий) коефіцієнт коригування (для басейнів Азовського і Чорного морів – 2, Дунаю, Дніпра (від Каховського гідровузла до Чорного моря), Сіверського Донця, Міуса, Кальміуса – 2,2; Дніпра (від кордону до Києва, Західного Бугу, Вісли, Десни – 2,5; Дністра, рік Криму – 2,8; Тиси, Пруту – 3,0).

Розрахунок проводимо в таблиці 10.8.

Таблиця 5.8

Скидання забруднюючих речовин у поверхневі водні об’єкти

№ з/п	Назва підприємства	Назва забруднюючої речовини	2011 рік			2012 рік		
			Обсяг скиду, $t$	Норматив збору, грн/ $t$	Сума, грн	Обсяг скиду, $t$	Норматив збору, грн/ $t$	Сума, грн
1	ЛМКП Львівводо-канал	завислих речовинах	365,9	4	3659	428,81	4	4288,1
		хлоридах	896,4	4	8964	1443,04	4	14430,4
		БСК5	78,65	50	9831,25	92,13	50	11516,25
		нітридах	15,96	612	24418,8	21,557	612	32982,21
		нітратах	140,6	11	3866,5	174,94	11	4810,85
		фосфатах	34,6	100	8650	40,04	100	10010
Загальна сума					59389,55			78037,81

## **5. Рекомендована література**

### **5.1. Навчальна література**

#### *Основна література*

1. Водний кодекс України. К. : Астрей, 1995. 80 с., із змінами і доповненнями.
2. Каленичеченко Л. І., Карук Б. П., Тищенко О. І. Управління водогосподарськими комплексами : посібник К. : ДПУЕВР, 2000. 328 с.
3. Гурин В. А. Інтегроване управління водними ресурсами : посібник. Рівне : НУВГП, 2023 392 с. (рукопис).
4. Павлов В. І., Сташук А. В. Басейнове управління водними ресурсами: досвід та пріоритети. Рівне: НУВГП, 2013. 334 с.
5. Водне господарство в Україні / За ред. А. В. Ящика, В. М. Хорева. К. : Генеза, 2000. 456 с.
6. Грищенко Ю. М. Комплексне використання та охорона водних ресурсів : навчальний посібник. Рівне : УДАВГ, 1997. 200 с.
7. Каталог річок України. Видавництво Академії наук Української РСР. К.: 1957. 198 с.
8. ВРД 2000/60/ЕС. Водна рамкова директива ЕС. Основні терміни та визначення. К., 2000. 240 с.
9. МВ 01-04-102. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Інтегроване управління водними ресурсами» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання / В. А. Гурин, Рівне : НУВГП, 2018. 57 с.
10. Довідник нормативно-правових документів з водно-екологічного законодавства : навчальний посібник. Рівне : НУВГП. 2011. 333 с.
11. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду / Ящик А. В., Томільцева А. І. УНДІВЕП. К. : Генеза. 2003. 176 с.
12. Рекомендації щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій дніпровських водосховищ. Канадський центр досліджень міжнародного розвитку. К. : 1996. 162 с.
13. Водні стихії. Карпатські повені. / За ред. М. І Ромашенка. К. : Аграрна наука, 2002. 304 с.

14. Крицкий С. Н., Менкель М. Ф. Водохозяйственные расчеты. Л. : Гидрометеиздат, 1952. 392 с.
15. Кулібабін А. Г., Осадчий В. С. Концепція подальшого розвитку зрошення на Одещині в умовах економіко-екологічних обмежень : монографія. Одеса, 2022. 348 с.
16. ДСТУ ISO 14004:2006. Системи екологічного керування. К. : Держспоживстандарт України. 2006. 38 с.
17. ВНД 33–5.5–08–2001. Річки. Виконання робіт по догляду. К. : Держводгосп, 2001. 35 с.
18. ВНД 33–5.5–14–03. Річки гірські. Регулювання русл та догляд. К. : Держводгосп, 2003.
19. Резниковский А. Ш., Рубинштейн М. И. Диспетчерские правила управления режимами водохранилищ. М. : Энергоатомиздат, 1984. 104 с.
20. Основні показники використання вод в Україні за рік. К. : Держводагентство України. Щорічний випуск. 60 с.
21. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної рамкової директиви Європейського союзу / Гребінь В. В. та ін. К. : «Інтерпрес ЛТД», 2013. 56 с.
22. Методика визначення розміру плати за надані в оренду водні об'єкти. Затверджено наказом Міністерством екології та природних ресурсів України, наказ від 28.05.2013 № 236.
23. Про затвердження Меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок. Наказ № 103 від 03.03.2-17 р. Міністерство екології та природних ресурсів України.
24. Про затвердження Порядку розроблення водогосподарських балансів. Наказ № 26 від 26.01.20017 р. Міністерство екології а природних ресурсів України.
25. Про затвердження Порядку розроблення паспорта водного об'єкта. Наказ № 99 від 18.03.20013 р. Міністерство екології та природних ресурсів України.
26. Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном. Постанова Кабінету Міністрів України № 336 від 18 травня 20017 р.
27. Левківський С. С., Падун М. М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів : підручник. К. : Либідь, 2006. 230 с.



28. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження нормативів збору за спеціальне водокористування» від 18.05.99. №836. Із змін. Верховна рада України. «Загальне законодавство».
29. Волкова Л. А., Басюк Т. О. Водні ресурси, їх використання та охорона. Практикум. Рівне : НУВГП, 2011. 98 с.
30. Яцик А. В., Грищенко Ю. М., Волкова Л. А., Пашенюк І. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління. К. : Генеза, 2007. 360 с.
31. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ. *Відомості Верховної Ради України*, № 25. 1991. 172 с, (із змінами).

### *Допоміжна література*

32. Сташук В. А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. Дніпропетровськ : ВАТ «Видавництво Зоря», 2006. 480 с.
33. Вишневецький В. І. Ріка Дніпро : Наукове видання. К. : Інтерпрес ЛТД, 2011. 384с.

### **5.2. Нормативна та довідкова література**

33. Національний план дій з екологічного оздоровлення басейну Дніпра: проект / Організація об'єднаних націй. Сайт «UNDP GEF Dnipro Basin Environment Programme», 2009. 29 жовтня.
34. ДСТУ 7176:2010. Водне господарство. Терміни та визначення основних понять. Держспоживстандарт України. К., 2011. 23 с.
35. ДСТУ 7177:2010. Водна меліорація. Терміни та визначення основних понять. Держспоживстандарт України. К., 2011. 23 с.
36. ВНД 33-1.1-14-2001. Інструкція щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру на водогосподарських системах, захисних спорудах, водосховищах. К., 2001. 34 с.
37. ДБН. В.2.4-1-99. «Меліоративні системи і споруди». К., 1999.
38. ДБН А.2.2-1-2003 «Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд», 2003.
39. ДБН В.2.4-3-2010. Гідротехнічні споруди. Основні положення. Держбуд України, 2010.
40. Справочник, меліорація и водное хозяйство. Водное хозяйство. М. : Агропромиздат, 1990. 320 с.
41. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. К. :

Генеза, 2011. 211 с.

42. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К. : Символ-Т, 1998. 28 с.

43. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. 2 изд. Переработанное. М. : Стройиздат, 1982. 528 с.

### **5.3. Науково-виробнича література**

44. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. К., 2006. 240 с.

45. Водне господарство в Україні / За ред. А. В. Яцика, В. М. Хорева. К. : Генеза, 2000. 456 с.

46. Сташук В. А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. Дніпропетровськ : ВАТ Видавництво «Зоря», 2006. 480 с.

47. Управление трансграничным бассейном Днепра: суббассейн реки Припяти : монография / под ред. А. Г. Ободовского, А. П. Станкевича и С. А. Афанасьева. К. : Кафедра, 2012. 448 с.

48. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні : довідник. К. : Генеза, 2001. 216 с.

Таблиця А  
 Вихідні дані до курсової роботи з дисципліни  
 «Інтегроване управління водними ресурсами в басейні  
 (суббасейні) ріки (річки) \_\_\_\_\_»

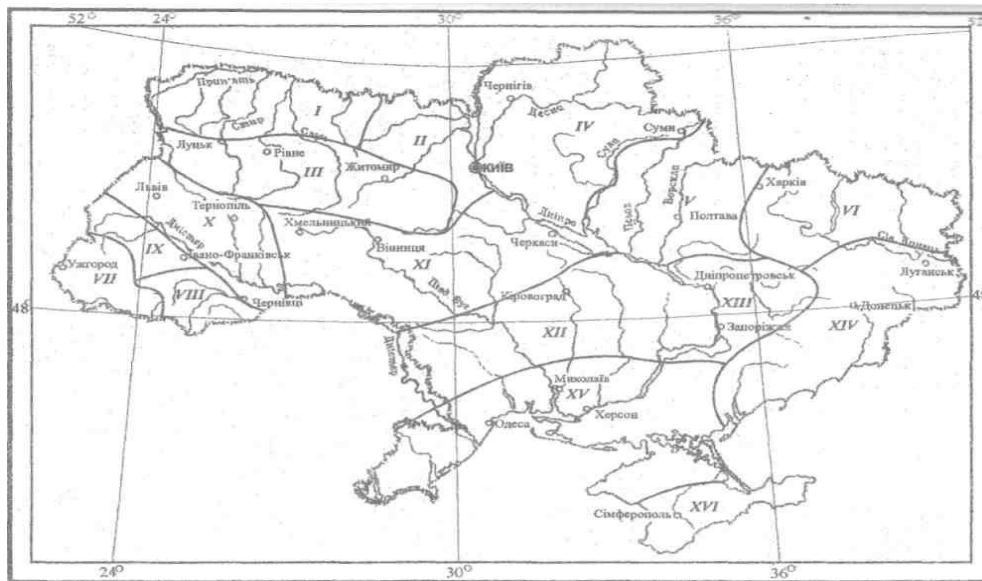
N п. п	Код басейну, суббасейну ріки, (річки)	Об'єм	Глибина	Дов жина	Площа дзеркала	Пери метр	Ширина найбіль ша	Витрата	Витрата водопос тачання
		$W,$ $10^6 \text{ м}^3$							
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	M5.1	5,0	5,4	5,0	1,9	11,0	0,35	0,50	0,20
2	M5.1.1	5,5	5,5	5,5	2,0	13,0	0,39	0,55	0,25
3	M5.1.2	6,0	6,0	6,0	2,1	14,0	0,40	0,60	0,40
4	M5.1.3	6,5	8,0	6,5	2,2	15,0	0,50	0,65	0,45
5	M5.1.4	7,0	10,0	7,0	2,3	17,0	0,60	0,70	0,50
6	M5.1.5	17,5	12,0	7,5	2,4	19,0	0,70	1,70	0,80
7	M5.2	18,0	14,0	8,0	2,5	21,0	0,75	1,80	0,90
8	M5.3	18,5	15,0	8,5	2,6	23,0	0,80	1,85	1,10
9	M5.3.1	19,0	16,0	8,6	2,7	25,0	0,85	1,90	1,40
10	M5.3.2	29,5	17,0	8,7	2,4	27,0	0,90	2,90	2,10
11	M5.3.3	32,0	18,0	8,8	2,9	28,0	0,95	3,20	2,30
12	M5.3.4	40,0	19,0	8,9	3,0	29,0	1,00	4,00	2,70
13	M5.4	46,0	20,0	9,2	4,0	30,0	1,05	4,60	3,80
14	M6.5.1.	52,0	21,0	9,5	5,0	31,0	1,10	5,2	4,10
15	A6	72,0	22,0	10,0	6,0	32,0	1,20	7,2	6,50
16	A6.1	93,0	23,0	10,5	8,0	33,0	1,40	9,3	7,50
17	A6.2	115,0	24,0	11,5	9,6	34,0	1,60	11,5	8,00
18	M5.7	140,0	26,0	12,0	10,8	36,0	1,70	14,0	10,00
19	M5.8	145,0	28,0	13,0	10,4	41,0	1,80	14,5	11,00
20	M6.9	150,0	30,0	14,0	9,8	40,0	1,90	15,0	12,00

Вихідні дані до курсової роботи з дисципліни  
«Інтегроване управління водними ресурсами»: розрахунок чисельності  
працівників басейнового управління водних ресурсів

№ за/п	Первісна вартість необоротних активів, млн. грн	Штатна чисельність працівників, чол	Кількість машин і механізмів, шт	Сумарна установлена потужність, тис. кВа	Кількість* водокористувачів, форм звітності, вимір. якості води, шт.вим	Кількість** потенційно небезпечних об'єктів, шт.об
1	120	200	120	30	2000	20
2	125	210	115	32	2500	25
3	270	215	125	40	2700	10
4	300	300	135	75	3000	15
5	320	320	190	80	3200	45
6	150	600	280	100	6000	18
7	270	710	230	110	7100	25
8	321	830	150	150	8300	7
9	458	850	170	90	8500	11
10	785	730	295	40	7300	19
11	310	210	119	50	2100	17
12	805	800	310	70	8000	21
13	830	812	301	120	8120	22
14	902	1510	208	130	15100	28
15	978	1700	320	140	17000	30
16	920	1900	310	60	19000	45
17	280	290	100	65	2900	33
18	305	280	90	125	2800	44
19	315	270	110	145	2700	24
20	705	605	205	160	6050	13

Примітка\*. Чисельність працівників становить: до 5000 шт. вим – 3 посади;  
до 10000 шт. вим – 4 посади; до 20000 шт. вим – 5 посад

Примітка\*\*. Чисельність працівників становить: до 20 шт. об'єктів – 3 посади;  
до 40 шт. об'єктів – 4 посади; до 50 шт. об'єктів – 5 посади.



## Районування території України за внутрішньорічним розподілом стоку (I, II, ..., XVI - райони)

Додаток 2

Типові схеми розподілу річного стоку річок України за сезонами і місяцями в характерні за водністю роки (%)  
(1-багатоводний, 2-середній, 3 -маловодний, 4-дуже маловодний)

Водність року	За місяцями											
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Річки північної частини України												
Район I												
1	32,4	12,1	4,5	4,8	2,5	1,3	1,8	3,6	7,9	17,2	7,8	4,1
2	41,9	15,2	6,8	3,6	1,7	1,1	1,3	2,2	3,9	13,4	5,5	3,4
3	48,4	21,3	9,0	2,0	0,9	0,6	1,3	1,7	3,4	6,0	3,1	2,3
4	52,7	25,0	11,0	1,5	0,8	0,5	0,7	0,9	0,7	2,4	1,3	0,9
Район II												
1	42,7	9,8	3,8	8,4	3,2	2,1	2,0	2,7	4,8	2,9	4,9	12,6
2	41,3	14,7	6,1	4,8	3,2	2,4	2,7	3,5	5,7	4,4	3,2	8,3
3	38,6	16,2	7,2	5,1	3,1	3,8	2,8	3,7	5,4	3,8	5,2	4,4
4	34,0	16,6	9,4	5,8	3,7	4,4	3,0	4,0	5,4	5,0	4,2	4,5
Район III												
1	32,4	9,9	4,9	4,2	6,9	3,4	3,3	4,1	6,4	5,9	5,0	13,6
2	32,2	13,0	6,2	4,4	3,0	3,8	4,2	5,2	6,3	4,9	6,1	10,7
3	32,0	14,4	7,9	3,9	3,0	3,1	4,6	5,2	6,6	6,6	5,7	7,0
4	34,3	17,4	9,6	3,6	2,5	2,5	4,4	4,8	5,5	5,1	4,6	5,7

Район IV												
1	13,6	46,5	4,0	4,4	1,9	1,6	2,6	4,3	4,3	7,8	3,4	6,6
2	48,5	16,1	5,3	3,5	1,9	1,6	2,1	3,1	4,8	5,6	3,4	4,1
3	42,3	21,1	8,2	3,1	2,0	1,6	2,0	2,9	4,8	5,1	3,4	3,5
4	40,8	22,3	9,5	3,0	2,0	1,6	2,1	3,0	4,7	4,4	3,4	3,3
Район V												
1	59,2	11,9	2,9	2,6	2,2	1,0	0,7	1,3	2,3	3,4	9,7	2,8
2	56,8	15,6	4,2	2,8;	1,5	0,9	1,4	2,2	3,8	6,7	2,1	2,0
3	48,9	20,9	9,0	2,4;	1,6	0,9	1,5	2,4	3,8	4,6	2,4	1,6
4	44,9	25,7	12,1	2,2	1,6	1,0	1,4	2,2	3,2	2,9	1,5	1,3
Район VI												
1	48,0	11,1	3,2	3,2;	3,1	2,1	1,5	2,2	2,6	4,1	3,1	15,8
2	40,9	16,3	6,6	4,2;	2,6	2,1	2,6	3,2	4,3	6,9	4,5	5,8
3	33,6	19,8	9;4	4,2	2,8	2,2	2,8	3,8	5,1	7,3	4,8	4,2
4	33,9	19,1	8,2	5,1	3,6	3,1	3,9	4,1	4,3	6,8	3,8	4,1
Район VII												
1	11,2	17,4	7,0	6,8	7,4	3,6	2,7	4,2	7,9	14,7	6,7	10,4
2	12,3	19,2	6,9	7,2	6,9	3,7	3,4	4,7	8,5	10,4	4,9	11,8
3	15,1	19,2	7,9	10,1	6,2	4,1	3,0	3,9	8,6	9,3	4,1	8,5
4	17,8	23,3	9,9	10,8	5,8	4,2	3,4	3,8	9,2	6,2	2,2	3,4
Район VIII												
1	6,8	19,5	12,1	11,5	8,0	5,9	4,9	5,0	9,0	9,1	6,4	2,8
2	7,6	20,8	13,6	10,7	7,6	5,2	4,6	5,6	9,0	7,6	4,0	3,7
3	8,8	22,8	14,2	10,7	7,4	5,8	4,5	5,3	7,8	5,9	3,6	3,2
4	9,5	25,5	15,5	10,6	7,1	6,0	4,6	5,0	7,0	4,1	2,6	2,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Район ІХ												
1	7,9	17,9,	8,9.	17,0.	10,3	5,8	5,9	3,4	4,4	7,5	3,7	8,0
2	11,6	19,9	7,0	9,9	10,5.	5,6	7,2	4,4	7,3	6,0	3,6	7,0
3	13,6	21,2	8,5	12,7.	8,4	5,2	4,2	5,3	6,7	6,8	3,2	4,2
4	24,8	16,9	11,6.	11,0	6,9	4,6	4,3	4,7	5,0	4,5	2,5	3,2
Район Х												
1	23,4	8,7	5,9	8,6	8,0	6,3	5,8	5,7	6,6	5,8	5,3	9,9
2	20,6	10,5	8,3	7,9	7,4.	5,5	6,1	6,2	6,2	5,3	9,8	39,4
3	18,0	12,3	9,5	7,9	6,3	5,8	7,0	7,5	6,5	6,7	5,8	7,7
4	17,9	12,2	9,9	7,7	5,9	5,8	7,3	6,4	6,4	6,7	6,0	7,4
Район ХІ												
1	34,5	10,5.	4,5	5,2	8,1	3,5	3,6	4,2	5,1	4,8	4,6	11,4
2	32,6	12,7.	6,3	6,6	4,1	3,2	3,9	5,1	5,7	5,8	4,6	9,4
3	29,4	16,0	8,8	5,4	3,4	3,2	4,0	4,7	6,3	4,8	5,5	8,5
4	28,4	17,8	9,8	4,7	2,9	2,7.	4,6	5,2	6,0	4,9	5,0	8,0
Річки південної частини України												
Район ХІІ												
1	5,3	38,9	12,8	7,8	5,9	4,2	3,1	3,2	3,8	5,7	6,5	5,9
2	8,8	34,5	15,9	5,5	5,3	3,1	2,2	2,8	4,2	5,5	6,7	5,5
3	10,5	27,6.	20,2	6,2	4,3	2,7	2,4	2,9	3,9	6,1	6,1	7,1
4	11,1	31,2	17,9	5,1	3,8	2,6	3,0	2,8	3,9	6,2	6,1	6,3



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Район XIII												
1	14,7	52,7	3,7	3,0	3,3	3,7	2,4	1,7	2,2	3,3	3,6	5,7
2	7,4	44,6	16,2	4,9	2,5	2,2	2,8	2,3	2,2	4,3	5,2	4,8
3	11,5	38,2	20,3	4,5	2,8	1,9	2,1	2,6	3,1	4,0	4,8	4,2
4	10,5	35,4	19,0	5,2	2,9	1,8	2,0	3,2	3,7	5,0	5,7	5,6
Район XIV												
1	6,4	32,6	14,8	7,7	6,2	4,3	2,9	3,2	4,1	4,7	5,5	7,6
2	11,0	28,8	16,7	8,0	5,4	4,4	2,4	2,4	3,7	5,1	4,5	7,6
3	11,3	28,9	18,5	7,3	5,3	4,1	2,2	3,5	4,7	5,4	6,8	6,8
4	11,3	28,7	18,7	6,7	4,1	3,6	1,7	2,3	3,5	4,7	5,4	5,7
Район XV												
1	22,2	49,2	5,3	4,9	4,0	2,9	0,0	0,0	0,0	3,7	2,9	4,9
2	20,3	51,5	6,8	6,6	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,9	6,9
3	24,9	48,9	12,6	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6
4												
Район XVI												
1	9,0	22,0	13,7	12,1	9,9	3,9	2,0	0,0	2,2	4,6	7,8	12,8
2	9,6	15,4	28,4	13,1	6,4	3,4	0,0	0,0	2,1	4,3	7,5	9,8
3	11,4	29,9	18,5	9,7	4,9	2,6	0,0	0,0	0,0	5,8	9,1	8,1
4	13,4	32,0	21,9	7,8	3,8	2,0	0,0	0,0	0,0	4,3	7,0	7,8

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства екології та  
природних ресурсів України  
18.03.2013 № 99

Зареєстровано в Міністерстві  
юстиції України 18 травня  
2013 р. за № 775/23307

ПОРЯДОК розроблення паспорта водного об'єкта

1. Цей Порядок визначає механізм розроблення паспорта водного об'єкта.

2. Цей Порядок спрямовано на встановлення технічних параметрів водного об'єкта, гідрологічних характеристик річки (водотоку), регламентацію експлуатаційної діяльності на водосховищах, ставках та озерах (далі - водний об'єкт) для забезпечення сталого використання (включаючи кількісне та якісне відновлення) усіх ресурсів, пов'язаних з існуванням водойми, надійності функціонування споруд і для підвищення ефективності їх використання.

3. Замовником робіт із розроблення паспорта водного об'єкта є його орендодавець.

4. Паспорт водного об'єкта розробляється за формою, наведеною у додатку до цього Порядку, і складається із:

4.1. Короткої пояснювальної записки, де зазначаються:

- назва водного об'єкта;
- назва річки (водотоку), на якій (якому) розташований водний об'єкт;
- місцезнаходження греблі, водного об'єкта, відстань від гирла річки до греблі;
- призначення водного об'єкта (водосховища, ставка) відповідно до проекту будівництва;
- рік здачі в експлуатацію;
- тип водного об'єкта, експлуатація у каскаді (як частина водогосподарської системи) чи ізольовано;
- вид регулювання стоку;
- дата наповнення до нормального підпірного рівня (далі - НПР);
- наявність акта прийому в експлуатацію водосховища (ставка) або гідровузла;
- наявність правил експлуатації та режиму роботи водного об'єкта;
- замовник проекту будівництва водосховища (ставка) або гідровузла;

- розробник проекту будівництва водосховища (ставка) або гідровузла;
- відомча приналежність гідровузла (власник, балансоутримувач);
- балансова вартість гідровузла;
- користувачі, якими здійснюється забір води з водного об'єкта (наявність у них дозволів на спецводокористування).

#### 4.2. Характеристик річки (водотоку):

- до якого басейну належить річка (водотік);
- водозбірна площа,  $км^2$ ;
- рівень регулювання річки (співвідношення загального об'єму водосховищ і ставків у басейні річки до обсягу стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, який спостерігається один раз на двадцять років);

- гідрологічні показники стоку:

- модуль річного стоку,  $л/с$  з  $1 км^2$ ;
- середній багаторічний обсяг стоку,  $тис. м^3$ : за рік, за період повені, за період межені;
- витрати води,  $м^3/с$ : середня багаторічна, середньомісячна максимальна (1% забезпеченості) та мінімальна (95% забезпеченості);
- величина санітарних витрат води,  $м^3/с$ ;
- внутрішньорічний розподіл стоку (у роки із 50, 75, 95% забезпеченості),  $тис м^3$ .

#### 4.3. Характеристик водного об'єкта:

- довжина,  $м$ ;
- максимальна та середня ширина,  $м$ ;
- найбільша та середня глибина,  $м$ ;
- площа водного дзеркала при НІР,  $га$ ;
- відсоток заростання водного об'єкта, %;
- відмітка НІР,  $м$  Балтійської системи висот (далі - БС);
- відмітка максимального (форсованого) підпірного рівня,  $м$  БС;
- відмітка рівня мертвого об'єму (далі - РМО),  $м$  БС;
- об'єм при НІР,  $тис м^3$ ;
- об'єм при максимальному (форсованому) підпірному рівні,  $тис.м^3$ ;
- об'єм при РМО,  $тис м^3$ ;
- корисний об'єм,  $тис м^3$ ;
- об'єм санітарного попуску,  $тис м^3$  (визначається окремо для кожного водного об'єкта для діапазону від 0,3 до 0,5  $м$  від НІР);
- основні гідрохімічні показники якості води: головні іони, біогенні речовини, мікроелементи, органічні речовини, специфічні забруднюючі речовини;

- втрати на випаровування та фільтрацію протягом року,  $тис. м^3$ .

#### 4.4. Характеристик греблі:

- тип, конструкція;
- матеріал;
- конструктивні параметри: ширина по гребеню, *м*, довжина, *м*, максимальна висота, *м*;
- закладання укосів: верхового, низового;
- кріплення укосів: верхового, низового;
- наявність та конструктивні параметри переїзду, розташованого на греблі.

4.5. Характеристик водоскидної споруди:

- тип;
- матеріал;
- конструктивні параметри: вхідний оголовок, *м*, водопровідна частина, *м*, вихідний оголовок, *м*;
- вид регулювання, затвори щитові, засувка тощо;
- пропускна здатність водоскидної споруди,  $м^3/с$ .

4.6. Характеристик відвідного каналу:

- тип;
- матеріал;
- довжина, *м*;
- ширина по дну, *м*;
- кріплення;
- пропускна здатність водоскидної споруди,  $м^3/с$ .

4.7. Характеристик прибережної захисної смуги:

- інформація про встановлення, залуження та заліснення;
- розмір (ширина) смуги, *м*.

4.8. Графічних матеріалів:

- ситуаційний план водного об'єкта, М 1:10000 - 1:50000;
- план водного об'єкта, М 1:500 - 1:2000;
- план гідровузла;
- плани та розрізи всіх основних елементів гідровузла (водопідвідних, водорегулюючих, водоскидних, водовідвідних);
- поздовжній профіль по осі водного об'єкта;
- поперечні перерізи у характерних місцях;
- графіки залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води:  $S = f(h)$ ,  $W = f(h)$ , де  $S$  - площа водного дзеркала,  $W$  - об'єм,  $h$  - відмітка рівня води,  $f$  - функція.

5. Паспорт водного об'єкта погоджується з Державним агентством водних ресурсів України у строк, що не перевищує 15 робочих днів з дня його надходження.

6. Паспорт водного об'єкта розробляється в чотирьох примірниках, які зберігаються по одному: в архіві басейнового або обласного управління

водних ресурсів, Державному агентстві водних ресурсів, у орендодавця, а також надається орендарю.

Після закінчення строку оренди орендар повертає свій примірник паспорта водного об'єкта орендодавцю.

7. Якщо інше не передбачено договором оренди водного об'єкта, паспорт водного об'єкта підлягає перегляду кожні 5 років, а також у разі змін технічних параметрів водного об'єкта і гідротехнічних споруд, зміни гідрологічного режиму річки (водотоку) та відповідному коригуванню.

Коригування паспорта водного об'єкта здійснюється відповідно до Порядку його розроблення.

Заступник директора  
Департаменту охорони  
природних ресурсів

М.М. Мовчан

Додаток  
до Порядку розроблення паспорта  
водного об'єкта  
ПОГОДЖЕНО:  
Державне агентство водних ресурсів  
України \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (підпис) (П.І.Б.)  
М.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

ПАСПОРТ водного об'єкта

\_\_\_\_\_ (тип водного об'єкта ( водосховище, ставок, озеро) та його назва)

Замовник

\_\_\_\_\_ (посада) \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище,  
ініціали)

М.П.

Розробник

\_\_\_\_\_ (посада) \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

М.П.

Додаток 4  
(довідково)

ПАСПОРТ  
ЗЕМЛЯНОЇ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ СПОРУДИ ТА  
ПОКАЗНИКИ ЇЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
(за ВБН В.2.4-33-2.3-2000)

Назва споруди \_\_\_\_\_.

Назва організації – власника споруди \_\_\_\_\_

Назва організації, яка експлуатує споруду \_\_\_\_\_

### 1. ДАНІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ – ВЛАСНИКА СПОРУДИ

- 1.1. Міністерство (інший орган виконавчої влади) \_\_\_\_\_.
- 1.2. Індекс і поштова адреса \_\_\_\_\_.
- 1.3. Ідентифікаційний код \_\_\_\_\_.
- 1.4. Форма власності \_\_\_\_\_.

### 2. ДАНІ ПРО ОРГАНІЗАЦІЮ, ЩО ЕКСПЛУАТУЄ СПОРУДУ

- 2.1. Міністерство (інший орган виконавчої влади) \_\_\_\_\_.
- 2.2. Індекс і поштова адреса \_\_\_\_\_.
- 2.3. Ідентифікаційний код \_\_\_\_\_.

### 3. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СПОРУДУ

- 3.1. Назва водотоку \_\_\_\_\_.
- 3.2. Місце знаходження створу споруди \_\_\_\_\_.
- 3.3. Призначення \_\_\_\_\_.
- 3.4. Генеральний проектувальник \_\_\_\_\_.
- 3.5. Генеральний підрядник по будівництву \_\_\_\_\_.
- 3.6. Термін будівництва \_\_\_\_\_.
- 3.7. Рік вводу в експлуатацію \_\_\_\_\_.
- 3.8. Балансова вартість \_\_\_\_\_.
- 3.9. Дата складання паспорту \_\_\_\_\_.
- 3.10. Організація, що провела обстеження для паспортизації:
  - 3.10.1. Назва \_\_\_\_\_.
  - 3.10.2. Індекс і поштова адреса \_\_\_\_\_.
  - 3.10.3. Ідентифікаційний код \_\_\_\_\_.
  - 3.10.4. Ліцензія \_\_\_\_\_.
- 3.11. Періодичність планових обстежень, років \_\_\_\_\_.
- 3.12. Останнє обстеження проведено:
  - 3.12.1. Назва організації, що проводила обстеження \_\_\_\_\_.
  - 3.12.2. Ліцензія \_\_\_\_\_.
  - 3.12.3. Дата проведення обстеження \_\_\_\_\_.

### 4. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОТОКУ

- 4.1. Середньобагаторічний стік,  $км^3$  \_\_\_\_\_.
- 4.2. Середньобагаторічні витрати,  $м^3/с$  \_\_\_\_\_.
- 4.3. Максимальні витрати,  $м^3/с$  \_\_\_\_\_.
- 4.4. Руслоформуючі витрати,  $м^3/с$  \_\_\_\_\_.
- 4.5. Стік наносів,  $кг/с$  \_\_\_\_\_.

## 5. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОСХОВИЩА

- 5.1 Призначення \_\_\_\_\_  
5.2 Тип \_\_\_\_\_  
5.3 Довжина, км \_\_\_\_\_  
5.4 Ширина макс /середня, км \_\_\_\_\_  
5.5 Глибина макс /середня, м \_\_\_\_\_  
5.6 Площа дзеркала води при НІР, км<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
5.7 Відмітки рівнів води, м \_\_\_\_\_  
    НІР \_\_\_\_\_  
    РМО \_\_\_\_\_  
    ФІР \_\_\_\_\_  
5.8 Повний об'єм, млн.м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
5.9 Корисний об'єм, млн.м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

## 6 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЛЯНОЇ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ СПОРУДИ:

- 6.1 Тип споруди \_\_\_\_\_  
6.2 Клас капітальності \_\_\_\_\_  
6.3 Ґрунти основи \_\_\_\_\_  
6.4 Відмітки гребня, м \_\_\_\_\_  
6.5 Будівельна висота, м \_\_\_\_\_  
6.6 Максимальний напір, м \_\_\_\_\_  
6.7 Довжина по гребеню, м \_\_\_\_\_  
6.8 Ширина, м :  
    по гребеню \_\_\_\_\_  
    по підшві \_\_\_\_\_  
6.9 Закладання укосів :  
    верхового \_\_\_\_\_  
    низового \_\_\_\_\_  
6.10 Протифільтраційні елементи \_\_\_\_\_  
6.11 Матеріали тіла споруди:  
    проектна щільність ґрунту \_\_\_\_\_  
    проектна вологість ґрунту \_\_\_\_\_  
6.12 Тип кріплення укосів:  
    верхового \_\_\_\_\_  
    низового \_\_\_\_\_  
6.13. Величина порового тиску, Па \_\_\_\_\_  
6.14. Показники консолідації:  
    тіла земляної споруди \_\_\_\_\_  
    тіла основи \_\_\_\_\_  
6.15 Конструкція дренажу \_\_\_\_\_



## 7. ОСНАЩЕНІСТЬ ЗЕМЛЯНОЇ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ СПОРУДИ КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЮ АПАРАТУРОЮ

7.1 Відомості про наявність і стан контрольно-вимірювальної апаратури:

Найменування контрольно-вимірювальної апаратури	Місце розташування	Кількість			Примітки
		по проекту	встановлено	діє	
1	2	3	4	5	6

7.2 Причини виходу з ладу КВА і пропозиції по покращанню її роботи: \_\_\_\_\_

## 8 ОРГАНІЗАЦІЯ НАГЛЯДУ ЗА ЗЕМЛЯНОЮ ГІДРОТЕХНІЧНОЮ СПОРУДОЮ

8.1 Склад служби, яка веде експлуатаційні обстеження споруд: \_\_\_\_\_

8.2 Відповідність експлуатаційних обстежень інструкції по експлуатації споруди \_\_\_\_\_

8.3 Причини у відхиленні від правил експлуатації в частині експлуатаційних обстежень \_\_\_\_\_

## 9 ДАНІ ПРО РЕМОНТ І РЕКОНСТРУКЦІЮ ЗЕМЛЯНИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД І ЇХ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Назва споруди, конструктивного елементу	Місце розташування	Склад робіт	Об'єм	Затрати		Термін виконання		Примітки
				Кошторисні	Факт	Початок	Кінець	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

## 10 ДАНІ ПРО АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ, ЯКІ ВИНИКЛИ ЗА ПЕРІОД ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Дата	Коротка характеристика	Прийняті заходи по запобіганню аварії	Причини виникнення аварійної ситуації
1	2	3	4

## 11. ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗЕМЛЯНОЇ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ СПОРУДИ І ЇЇ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

### 11.1. Технічний стан конструктивних елементів споруди

Назва конструктивного елемента	Матеріал	Оцінка стану
1	2	3

11.2. Технічний стан земляної гідротехнічної споруди в цілому \_\_\_\_\_ .  
 Дається одна з чотирьох оцінок технічного стану конструктивних елементів греблі (захисної дамби) і земляної греблі (дамби) в цілому:

- нормальний;
- задовільний;
- незадовільний;
- аварійний.

### 11.3. Виявлені дефекти і термін їх усунення:

Назва дефекту	Обсяг і склад робіт	Вартість робіт, тис. грн.	Рекомендований термін усунення
1	2	3	4

## 12. ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНИХ НАСЛІДКІВ МОЖЛИВИХ АВАРІЙ

12.1. Загроза життю та здоров'ю працюючих на гідровузлі \_\_\_\_\_ чол.

12.2. Загроза населенню, що мешкає поблизу гідровузла \_\_\_\_\_ чол.

12.3. Негативний вплив гідровузла на прилеглі території (затоплення, підтоплення тощо) \_\_\_\_\_ .