

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра гідрології суші

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: Комплексне використання водних ресурсів Придунайського озера-
водосховища Катлабух в Ізмайльському районі Одеської області

Виконав магістр 2-го року навчання
групи МНЗ-2г
спеціальності 103 «Науки про Землю»
освітньої програми «Комплексне
використання водних ресурсів»
Штокайло Роман Богданович

Керівник канд. геогр.наук, ст. викладач
Тодорова Олена Іванівна

Консультант _____

Рецензент канд. фіз.-мат. наук, доц.
Рубан Ігор Георгійович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра гідрології суші

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідрології суші

д-р геогр. наук, проф.

Шакірманова Ж.Р.

“26” жовтня 2018 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Штокайло Роман Богданович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Комплексне використання водних ресурсів Придунайського озера-водосховища Катлабух Ізмаїльському районі Одеської області»

керівник роботи Тодорова Олена Іванівна, канд. геогр. наук, ст.викладач,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “05”10.2018 року №271-С

2. Строк подання студентом роботи 07.12.2018 р.

3. Вихідні дані до роботи: Місцеположення об'єкту – Ізмаїльський район Одеської області Джерело зрошення – озеро- водосховище Катлабух. Культури сівозміни, спосіб поливу і дощувальна техніка: приймається по курсовому проекту Для розрахунків використовуються дані водогосподарського паспорта водосховища.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Коротка фізико-географічна характеристика району дослідження.

2.Клімат (температура, опади, випаровування), необхідність в зрошенні, зрошувальна здатність вододжерела, рівні і витрати води джерела зрошення, якість води, гідрологічні і водогосподарські розрахунки, напрямок використання земель, розрахунки режиму зрошення елементів техніки поливу, визначення зрошувальної норми і загальної витрати системи, заходи з охорони навколишнього природного середовища

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Карто – схеми: фізико - географічного положення, план – схема зрошувальної мережі, укомплектований і не укомплектований графіки поливу.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 26.10.2018 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Опис короткої фізико - географічної характеристики досліджуваного району	29.10 - 04.11.2018	90	відмінно
2	Характеристика озера-водосховища Катлабух	05.11 - 11.11.2018	88	добре
3	Гідрохімічна оцінка та водогосподарські розрахунки водосховища	12.11 – 19.11.2018	85	добре
	Рубіжна атестація	12.11 – 18.11.2018	88	добре
4	Розрахунки режиму зрошення с/г культур. Побудова і укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу	20.11 - 26.11.2018	80	відмінно
5	Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища	27.11 - 02.12.2018	88	добре
6	Оформлення роботи	03.12 - 07.12.2018	90	відмінно
	Перевірка роботи на плагіат, підготовка презентації, доповіді	07.12 - 23.12.2018		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		87	добре

Студент _____ Штокайло Р.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Тодорова О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота студента гр. МНЗ-2г Штокайло Р.Б. на тему «Комплексне використання водних ресурсів Придунайського озера-водосховища Катлабух в Ізмаїльському районі Одеської області»

Актуальність теми. Розвиток народного господарства та інтенсивний ріст водоспоживання, виникнення водогосподарських систем та посилений їх вплив на водний режим територій потребують високі вимоги до методів водогосподарських розрахунків та регулювання стоку.

Під час оцінки ефективності використання водних ресурсів необхідно враховувати якість води та затрати води на потреби населення. Тому раціонально виконувати водогосподарські розрахунки для водосховища

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є виконання відповідних розрахунків з метою покращення комплексного використання водних ресурсів озера-водосховища Катлабух, визначити доцільність зрошення та зменшення впливу зрошення на навколишнє природне середовище.

Задачі досліджень включають проведення оцінки якості води за гідрохімічними показниками в озері-водосховищі Катлабух та можливість її використання для зрошення та інших видів водокористування

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є озеро-водосховище Катлабух. Предмет дослідження - визначення ефективності комплексного використання водних ресурсів озера –водосховища Катлабух.

Методи дослідження. При виконанні роботи використовуються технічні, водогосподарські розрахунки, графічні фізико-статистичні побудови.

Результати, їх новизна, полягають у визначенні екологічної надійності, економічної доцільності застосування зрошення в умовах комплексного використання водних ресурсів озера –водосховища.

Теоретичне та практичне значення. Використання отриманих результатів можливо для аналізу умов, що визначають ефективність використання водних ресурсів.

Структура і обсяг роботи:

кількість сторінок –90;

кількість рисунків –10;

кількість таблиць –11;

кількість літературних джерел –16.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: WATER SUPPLY, WATER RESOURCES, WATER SUPPLY COSTS, GROWTH, EFFICIENCY OF USE.

SUMMARY

Master's thesis of the student of the gr. MNZ-2g Shtokajlo R.B. on the topic "Integrated Management of Water Resources in the Danubian Lake-Reservoir of Katlabuch in the Izmail District of the Odessa Oblast"

Relevance of theme. The development of the national economy and the intensive growth of water consumption, the emergence of water management systems and their increased impact on the water regime of the territories require high requirements for methods of water management calculations and flow regulation.

In assessing the efficiency of water use, it is necessary to take into account the quality of water and the cost of water for the needs of the population. Therefore, it is rational to carry out water management calculations for the reservoir.

Goals and objectives of the study. The aim of the work is to carry out the relevant calculations in order to improve the integrated use of water resources of the Katlabuch reservoir, to determine the appropriateness of irrigation and to reduce the impact of irrigation on the environment.

Research objectives include conducting water quality assessment according to the hydrochemical parameters in the Lake-Reservoir of Katlabuch and its use for irrigation and other types of water use

The subject and the aim of the research. The object of the study is the Katlabuch lake and reservoir. The subject of the study is the determination of the efficiency of the integrated use of water resources of the Lake-Reservoir of Katlabuch.

Research methods. In carrying out the work technical, water management calculations, graphic physical and statistical construction were used.

The results and their novelty are to determine the environmental reliability, economic feasibility of using irrigation in conditions of integrated use of water resources of the lake-water reservoir.

Theoretical and practical significance. The use of the obtained results is possible for the analysis of conditions that determine the efficiency of water resources use.

Structure and scope of work:

Number of Pages - 90

Number of figures - 10

Number of tables - 11

Number of references - 16

Keywords: EVALUATION OF THE QUALITY OF WATER, HYDROCHEMICAL INDICATORS, ANTROPOGENIC LOADING.

ЗМІСТ

Анотація		4
Вступ		7
1	Характеристика району дослідження.....	9
1.1	Рельєф, геологія і гідрогеологія	9
1.2	Кліматичні умови.....	14
1.3	Ґрунти, рослинність.....	16
2	Характеристика озера-водосховища Катлабух.....	22
2.1	Коротка характеристика озера-водосховища Катлабух.....	22
2.2	Витрати та рівні розрахункової забезпеченості.....	24
2.3	Характеристика якості води у джерелі.....	28
3	Використання водних ресурсів озера-водосховища Катлабух	36
3.1	Основні відомості про водоспоживачів і водокористувачів.....	36
3.2	Пояснення способу зрошення сівозмінної ділянки.....	36
3.3	Розрахунки режиму зрошення культур сівозміни.....	40
3.4	Побудова й укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки.....	45
3.5	Розрахунок елементів техніки поливу.....	56
4	Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережі.....	59
4.1	Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі	59
4.2	Обґрунтування необхідності побудови водозбірної мережі	62
4.3	Гідротехнічні споруди на зрошувальній, водозбірно - скидній і колекторно-дренажній мережі.....	62
4.4	Внутрішньосистемні польові й експлуатаційні дороги, лісосмуги.....	67
5	Заходи щодо охорони природного середовища.....	70
6	Основні положення з техніки безпеки	82
Висновки.....		87
Список використаної лутератури.....		90

Вступ

Актуальність теми: Об'єкт дослідження озеро – водосховище Катлабух знаходиться в Ізмаїльському районі Одеської області, кліматична особливість якої полягає в тому, що головним лімітуючим фактором, який обмежує величину врожайності, є нестача вологи, яку компенсує зрошення.

Ще одним дуже важливим фактором, який необхідно враховувати, є глобальні зміни клімату. За оцінками фахівців, глобальне потепління спричинить зростання посушливості клімату України та призведе до зниження рівня забезпеченості водними ресурсами, особливо південних регіонів, та погіршення їхньої якості. Тому в перспективі при вирішенні завдань з відновлення та подальшого розвитку зрошення необхідно цю тенденцію враховувати, особливо щодо розгляду питань можливості й необхідності залучення водних ресурсів р. Дунай для забезпечення потреби південних регіонів України, у першу чергу Одеської області, у якісній воді для зрошення та водопостачання [2].

Тому актуальною є задача проведення відповідних розрахунків для визначення ефективності комплексного використання водних ресурсів озера – водосховища Катлабух.

Об'єктом дослідження було обрано озеро – водосховище Катлабух.

Предмет дослідження – визначення ефективності комплексного використання водних ресурсів озера- водосховища Катлабух.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є виконання відповідних розрахунків з метою покращення комплексного використання водних ресурсів озера- водосховища Катлабух.,

Задачі досліджень включають:

- обґрунтування доцільності зрошення з водосховища, наявність та технічний стан зрошувальної мережі;
- оцінка використання водосховища для риборозведення та інших

видів водокористування;

- обґрунтування вибору культур сівозміни на зрошуваних землях, залежно від їх ринкової конкурентоспроможності.
- оцінка якості води та можливості використання її для зрошення та інших видів водокористування;

Методи дослідження. При виконанні роботи використовуються технічні, водогосподарські, економічні розрахунки, графічні фізико-статистичні побудови.

Вихідні дані. В роботі використано дані подачі води на зрошення, урожайність сільськогосподарських культур, системи водоподачі та обліку води на основі даних Одеського обласного управління водних ресурсів (на теперішній час Басейнове управління водних ресурсів Нижнього Дунаю та річок Причорномор'я)

Новизна дослідження полягає у виявленні закономірностей зміни хімічного складу води та її якості, виявленні закономірностей підвищення врожайності сільськогосподарських культур в залежності від умов вирощування та використаної дощувальної техніки з врахуванням вартості зрошувальної води.

Очікувані результати. полягають у визначенні економічної доцільності застосування зрошення та обґрунтування системи заходів щодо збереження і охорони водних ресурсів озера- водосховища Катлабух

Практична значимість роботи. Аналіз отриманих результатів надасть можливість визначити економічну ефективність зрошення з даного водосховища, заходи щодо покращення комплексного використання озера та якості води в ньому.

1. Характеристика району дослідження

1.1 Рельєф, геологія і гідрогеологія

Розглянутий регіон розташований у південно-західній частині Причорноморської низовини на лівобережній заплаві р. Дунай з абсолютними відмітками поверхні 0.28-1.7м. Описувана територія характеризується ерозійно-аккумулятивною формою рельєфу. У тектонічному відношенні територія розташована в межах Болград - Кілійського підняття.

Описуваний район відносять до атлантико-континентальної степової кліматичної області, у межах якої виділяється чорноморська підобласть, що характеризується помірно-континентальним кліматом, із тривалим спекотним літом.

Катлабух – невелике й не глибоке озеро з групи Дунайських озер в Ізмаїльському районі Одеської області (рис.1.1). Максимальна ширина озера – 6,4 км², об'єм 131 млн.м³, середня глибина 1,93 м, площа 68 км², тип озера – придельтове, озеро-лиман [2]

На берегах озера Катлабух і суміжних із ним водойм розташовані 7 населених пунктів Ізмаїльського району: селище Суворове, села Першотравневе, Кислиця, Богате, Стара Некрасівка, Саф'яни, Утконосівка, де мешкає близько 25 тисяч людей.

Описувана територія характеризується ерозійно – аккумулятивною формою рельєфу.

Озеро Катлабух знаходиться в межах Нижньої – Дунайської рівнини. У рельєфі цієї ділянки виявляються як позитивні так і негативні форми.

До позитивних форм рельєфу відносяться: залишки корінних порід (гряди Кілійська, Стипок, деякі скелясті острови); природні прируслові гряди (вали) штучні подовжні захисні греблі

До негативних форм рельєфу відносяться: великі внутрішньо-дельтові депресії, в яких розташовані озера, плавні і болота.



Рисунок 1.1 – Місце розташування озера Катлабух

Геологічна будова

Геологічна історія будови дельти Дунаю і озера Катлабух дозволяє позначити часові періоди формування будови ґрунтів і ландшафтів території озера, пояснити існуючі процеси і замулення озера. У минулому численні тимчасові і постійні водотоки: річки Великий і Малий Катлабух, Єніка, Ташбунар безперешкодно несли свої потоки в русло Дунаю. У четвертинний період відбувається інтенсивне занурення суші і затоплення прибережної низовини, понизь долин річок, і на місці останніх утворилося озеро Катлабух. Геологічною історією дельти Дунаю пояснюється також і велика ширина заплави Дунаю між Кислицьким рукавом і озером.

Геологічна будова території озера неоднорідна, як в плановому положенні, так і по висоті.

Під впливом водної ерозії високі лесові береги піддавалися руйнуванню і формувалися характерні обриви. Широка водна гладь сприяла осадженню річкових наносів і перетворенню гирлових зон впадаючих річок в болотисті плавні. Ложе озера складено до глибини 20-22 м мулами.

У геологічній будові розглянутої території беруть участь палеозойські, мезозойські і кайнозойські породи. Усі відклади, крім кайнозойських, залягають на великій глибині. Серед кайнозойських відкладів тільки четвертинні мають значення для визначення інженерно-геологічних умов.

Геолого-літологічний розріз ґрунтів озера Катлабух до глибини 8.0 - 10.0 м утворений алювіальними відкладами.

У своїй верхній частині алювіальні відклади представлені шарами замулених легких і важких супісків, пилуватих пісків, легких суглинків, що чергуються. Потужність описуваних відкладів 3.0 - 5.5 м.

Нижче залягають суглинні (рідше супіщані) мули розрідженої консистенції з черепашником і органічними залишками потужністю 0.5-3.5 м.

У *гідрогеологічному* відношенні описувана територія належить до південно-західної частини Причорноморського артезіанського басейну. У межах розглянутої території виділені водоносні горизонти, приурочені до відкладів четвертинної, неогенової, палеогенової, крейдової і юрської систем.

Гідрогеологічні умови в дельті дуже різноманітні.

Геологічна будова території озера і наявність могутнього 30 м водоупору, який представлений різними видами глин, визначає наявність ґрунтових вод і артезіанських вод. Глибина залягання і хімічний склад вод знаходяться в тісному зв'язку з природною обстановкою і антропогенним навантаженням на територію. Хімічний склад ґрунтових вод досить різноманітний. Мінералізація змінюється в межах від 1 до 15 г/дм³. За останні 15-20 років унаслідок інтенсивного зрошування водонасиченість збільшилася і рівень ґрунтових вод підвищився. Ґрунтові води розвантажуються в

долинах річок і відповідно впливають на формування води в озері Катлабух. Прогнозні запаси підземних вод в районі озера Катлабух на території Ізмаїльського району складають 45.2 млн.м³/рік. Мінералізація підземних вод складає 1.5 г/л, що дозволяє її використовувати для цілей водопостачання. Проте, через досить глибоке залягання, підземні води не знайшли широкого застосування[1].

Водоносні горизонти розташовані на різній глибині, а ґрунтові води істотно різняться за своїми гідрохімічними характеристиками, походженням і режимом. У лівобережному районі дельти виділяються типи вод різних відкладів: води еолових - делювіальних, алювіально - делювіальних, піщано - черепашкових, понтичних і алювіальних відкладів.

Всі ці типи вод не відокремлені, а пов'язані між собою і поступово переходять з одного в іншій [1].

Води еолових - делювіальних відкладів вивчалися в смузі корінного берега між селищами Шевченко і Десантне. У цьому районі товщі лісовидних відкладів є водоносний горизонт, водоупором для якого є лісовидні суглинки або червоно - бурі глини.

Води алювіальних - деллювіальних відкладів зустрічаються на дні балок в суглинках з прошарками супісків, щебеню та пісків. Глибина залягання водоносного горизонту коливається від 0,5 до 1,6 м. Живлення відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і припливу з боку плато.

Ґрунтові води алювіальних відкладів гідравлічно зв'язані з водами р.Дунай і оз.Катлабух. Мінералізація вод змінюється від 0.5 г/дм³ до 1.3 г/дм³. Відповідно змінюється й тип ґрунтових вод від гідрокарбонатно-хлоридного кальцієво-натрієвого до сульфатного натрієво-магнієвого.

Рівні. Щороку на ділянці річки Дунай від м. Рені і далі від витoku до гирла Кілійського рукава спостерігаються на мережі з дванадцяти водомірних постів Держгідромету України три характерних фази сезонних коливань рівня.

У зимовий період режим рівнів характеризується значною нестійкістю і залежить від погодних умов. У суворі зими в січні і лютому спостерігаються найбільш низькі рівні води. У теплі зими без льодових явищ у січні-лютому спостерігається проходження двох-трьох повеневих хвиль.

Весняне водопілля в дельті Дунаю починається в березні і триває до червня. У травні-червні на весняну хвилю водопілля накладаються літні повеневі хвилі, унаслідок чого тривалість високих рівнів збільшується до чотирьох-п'яти місяців (з березня по серпень).

Весняне водопілля в дельті Дунаю відбувається двома хвилями. Перша формується за рахунок танення снігу в рівнинній частині басейну, друга – за рахунок танення снігу в горах і від дощів.

У дельті р. Дунай (м. Рені, м. Ізмаїл, м. Кілія) обидві ці хвилі зливаються та утворюють одну тривалу за часом хвилю водопілля.

Під час руху вниз за течією по рукавах дельти відбувається розшарування хвилі водопілля, пов'язане з виходом води на заплаву (с. Кислиця, с. Ліски, м. Вилкове), головним чином на території Румунії. Заплава лівобережної частини дельти Дунаю в межах України від м. Рені до м. Вилкове обвалована і практично не затоплюється вже більше 50 років.

В авандельті хвиля весняного водопілля на рукавах Кілійської дельти практично не спостерігається, тому що відбувається затоплення необвалованих, заплавлених островів. А в окремі періоди переважає вплив моря у вигляді згінно-нагінних явищ.

У липні-серпні, рідше у вересні, на спаді рівнів води через зменшення стоку річки Дунай спостерігається літньо-осіння межень.

Найбільша інтенсивність спаду рівнів вершини дельти Дунаю до вершини Кілійської дельти спостерігається в серпні.

У вересні-жовтні в дельті встановлюється нетривала осіння межень із найнижчими рівнями в році.

У другій половині жовтня й у листопаді в результаті випадання рясних дощів на басейні до дельти Дунаю підходять осінні повені.

У середині грудня на річці з'являються льодові явища (льодохід, льодостав), що супроводжуються підйомом рівнів.

1.2 Кліматичні умови

Дана територія знаходиться в зоні помірного континентального клімату. Пом'якшувальний вплив на клімат оказує Чорне море, а також великі водосховища і значна площа до плавнів. Зима - коротка і м'яка з нестійким морозним періодом, літо - тривале і жарке, осінь - тепла.

Невелика повторюваність циклонів на даній території є однією з головних причин порівняно невеликої кількості опадів – 380-410 мм за рік. Випаровування ж перевищує 800 мм. Засухи різної тривалості (до 30-40 днів в році) уражають територію один раз в 3-4 роки, а в останні 15 років і частіше.

Найбільша кількість опадів (65-45% річної норми) випадає в теплий період року у вигляді злив.

Опади випадають у край нерівномірно як по території, так і в часі. Для холодного періоду року типові затяжні опади малої інтенсивності. У кліматичному відношенні територія характеризується вельми високими ресурсами тепла і істотним дефіцитом вологи, що значно впливає на природні умови, біорізноманітність і соціально-економічний розвиток регіону

Температура повітря

За ходом температури повітря пори року виражені досить чітко. Середньорічна температура повітря в дельті дорівнює 11 °С.

Абсолютна амплітуда коливань за даними спостережень ГМО Ізмаїл за період 1921-58, 1966-2000 рр. за терміновими спостереженнями склала 66.6°.

Місячні амплітуди коливань у холодний період складають 35-48°, у теплий – 27-34°. Добові амплітуди коливань температури повітря також

значні. Перехід середньодобової температури повітря через нуль відбувається узимку в грудні, а іноді в січні, навесні – наприкінці лютого.

Середня тривалість періоду з від'ємною середньодобовою температурою складає близько 50 днів, а кількість днів з морозом – 73-100.

Середня тривалість безморозного періоду – близько 279 днів. Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, з абсолютним зафіксованим мінімумом мінус 28 °С.

Періоди морозної погоди узимку не відрізняються великою тривалістю. Заморозки змінюються відлигами. Середня кількість днів без відлиги складає в січні 10-12, а в лютому – 8-11, середня кількість днів із середньодобовою температурою нижче мінус 10 °С в Ізмаїлі складає 4, 7.

Для холодного періоду характерні опади-мряки. У листопаді випадає переважно сніг, що швидко тоне. Сніговий покрив утворюється наприкінці грудня – початку січня і відрізняються нестійкістю. Бувають роки, коли сніговий покрив відсутній. Середня тривалість періоду із сніговим покривом близько 25-30 днів, в окремі зими сніг зберігається 2.0 – 2.5 місяці.

Найтеплішими місяцями є липень і серпень, середня температур складає відповідно 22.9 °С і 22.2 °С. Абсолютний максимум температури в Ізмаїлі склав плюс 40.1 °С.

Абсолютна вологість повітря в середньому за рік складає в Ізмаїлі 10.3 мб. Хід абсолютної вологості добре узгоджується з ходом температури повітря.

У січні – лютому внаслідок низьких температур випаровування зменшується і абсолютна вологість досягає найнижчих значень (4.9 мб). Із прогрівом поверхні суші випар збільшується, у липні – серпні настає максимум абсолютної вологості – 16.9 мб. Відносна вологість з жовтня по травень вища за 70%, а з червня по вересень менша за 70%. Мінімум відносної вологості (65%) спостерігався в липні і у серпні.

Вітровий режим. Протягом року в регіоні переважають вітри північних і південних румбів.

У році переважають вітри північного (14.72% випадків), північно-східного (10.92%) і південного (11.49%) напрямків. Вітер зі швидкістю більше 15 м/с зафіксований у 0.40% від загальної кількості випадків, з них П напрямку – 0.17%, ПС і ПЗ - 0.16%. Повторюваність штилів складає 18.84% випадків.

Узимку відзначається перевага вітрів північної чверті, П – 17.34%, ПС – 13.45% і ПЗ – 14.42 % випадків. Частка сильних вітрів (>15 м/с) складає 0.90% випадків. Штилі відзначені в 16.21% випадків.

1.3 Ґрунти, рослинність

Територія, що вивчається, відноситься до степової і південної частини правобережної лісостепової зон. За складом ґрунтоутворюючих порід ця частина території досить неоднорідна. Головними ґрунтоутворюючими породами є леси і лесоподібні ґрунти. Потужність лесових ґрунтів складає 15 – 25 м., підстилаються вони червоно – бурими глинами, які мають тяжко глинистий механічний склад, високу щільність складання і локальну засоленість водорозчинними солями. Вони являють собою водотривкий шар для ґрунтових вод, які формуються в основі лесів і також ізолюють пластові води, що залягають нижче з ґрунтовими водами.

Шпаруватість верхніх ярусів лесів складає 40 – 45 %, глибше вона поступово зменшується, а відповідно збільшується й щільність. За механічним складом леси, які приймають безпосередню участь у ґрунтоутворенні, важкосуглинисті або легкоглинисті.

Карбонати. Як й інші солі, по профілю лесової товщі розподілені за закономірністю, що відбиває теперішні, а також минулі етапи формування лесів. Породи в основному не засолені (сума солі звичайно менше 0.1%), мають лужну реакцію (рН=7.6 – 8.1). Однак, на масивах зрошування, особливо водою з верхньої і середньої частини придунайських озер, засоленість ґрунтоутворюючого лесу і лесоподібних суглинків підвищується

до 0.12 – 0.2 %, тобто в 2 – 3 рази, порівняно з незрошуваними аналогами, і наближаються до граничного рівня (0.3 – 0.4%), коли класифікують як засолені.

Головними ґрунтами Придунайської регіону є чорноземи південні малогумусні, які розвилися на середньосуглинистих лесових породах. Для низьких терас характерні чорноземи лучні і лучно-чорноземні глибоко солонцюваті. Всі вони високородючі, однак, через часті засухи, врожаї нестійкі.

Чорноземи району досліджень характеризуються, узагалі, незадовільним режимом живлення. Вміст мінеральних форм доступних рослинам азоту, фосфору і калію знаходиться на рівні низького-середнього ступеня забезпеченості. Невисокий ступінь забезпеченості ґрунтів елементами живлення пояснюється, з одного боку, незадовільним рівнем використання органічних і мінеральних добрив в останні роки, а з іншого – специфічністю чорноземів даного регіону України.

Чорноземи сформувались за умов типчаково – ковильної і полино – типчаково – ковильної рослинності у поєднанні з деякими одно- і дворічними травами. Розрізняються вони високою біологічною активністю, що сприяє мінералізації органічної речовини, добрій вираженості і міцній «копрогенній» структурі, високій шпаруватості (до 50 - 53%) і хорошій водопроникненості (коефіцієнти фільтрації – 1.5 – 3.5 мм/хв.).

З півночі на південь поступово зменшується потужність гумусового горизонту $H+H_p$ і гумусу у верхньому горизонті. На південь потужні різновидності чорноземів звичайних змінюються середньопотужними ($H+H_p=65-85$ см) і малопотужними ($H+H_p < 65$ см) малогумусними. В останньому випадку вміст гумусу близько 3 %, тобто на рівні вже переходу до слабкогумусованих різновидностей. Чорноземи південні практично на всій території регіону малопотужні слабкогумусовані, оскільки вміст гумусу у верхньому горизонті H тут менше 3%.

Чорноземи південні представляють основний фон земель ділянки. Вони сформувалися на вододільній рівнині на лесоподібних суглинках при ґрунтових водах, які залягають на глибині більше 10 м. Потужність гумусового горизонту змінюється в межах 30-40 см, а всього гумусового профілю 66-78 см.

Чорноземи південні за механічним складом відносять до крупнопилуватих важких суглинків. Вміст фізичної глини в них по всьому профілю складає 49.5-54.0 %. Серед механічних фракцій повсюдно переважає крупний пил (39.4-44.5%), що зумовлює нетривкість структури.

Чорноземи південні слабо гумусовані, вміст гумусу в шарі 0-30 см складає 2.9-3.3%, Униз по профілю зниження вмісту гумусу дуже незначне.

У поглинаючому комплексі переважають кальцій і магній. Вміст поглиненого натрію дуже незначний 0.3-0.5%, що вказує на відсутність солонцюватості.

За вмістом карбонатів описувані чорноземи відносять до слабкокарбонатних до глибини 40 см (0.98%), глибше вміст CO₂ трохи збільшується. Максимум карбонатів знаходиться на глибині 70-80 см – 9.6%.

За вмістом гіпсу ґрунти відносять до слабкогіпсованих (0.073-0.081%).

Забезпеченість рухливими формами поживних речовин орного шару описуваних чорноземів наступна: гідролізованого азоту висока для всіх сільськогосподарських культур – 8.4%; рухливого фосфору дуже низька – 3.0; калію середня – 29.6 мг на 100 г ґрунту.

При зрошуванні чорноземів у регіоні, особливо водою придунайських озер, зменшується вміст обмінного кальцію і зростає частка магнію і натрію, що дозволяє відносити такі чорноземи до вторинно- або ж іригаційно - осолонцюваних.

Невисокий ступінь забезпеченості ґрунтів елементами живлення пояснюється, з одного боку, незадовільним рівнем використання органічних і мінеральних добрив в останні роки, а з іншого – специфічністю чорноземів

даного регіону України (їх гранулометричного і мінерального складу, високої карбонатності, низької гумусованості).

Рослинність. Природні райони мають історичні границі, які найчастіше представляють собою смуги, де одні природні умови змінюються іншими.

На підставі ландшафтово – генетичного принципу фізико – географічного районування території Одеської області оз. Катлабух відноситься до південної степової підзони. Поверхня південної степової підзони знаходиться на висотах від 130 до 200 м, долини і балки заглиблені на 75 – 100 м.

У степовій зоні звичайно виділяють смугу байрачного, або північного, степу, типового, або середнього, степу та пустельного, або сухостепового, степу. За площею в першій з них переважають байрачні ліси татарськокленово – дубові *Acereto (tatarici) - Querceta*, характерні і для лісостепової зони. В двох останніх панує галофіт на та плавнева рослинність.

Галофітна рослинність пов'язана з солонцями та солончаками річкових долин та морського узбережжя, особливо Сиваша. Це флористично бідні розріджені угруповання з переважанням одного з наступних видів солонцю європейського – *Salicornia europaea*, сарсазану шишкуватого – *Halocnemum strobilaceum*, содника простертого – *Suaeda prostrata*, деяких видів кермеку - *Limonium*, покісниці - *Rusciniella*, камфоросми - *Camphorosma* тощо.

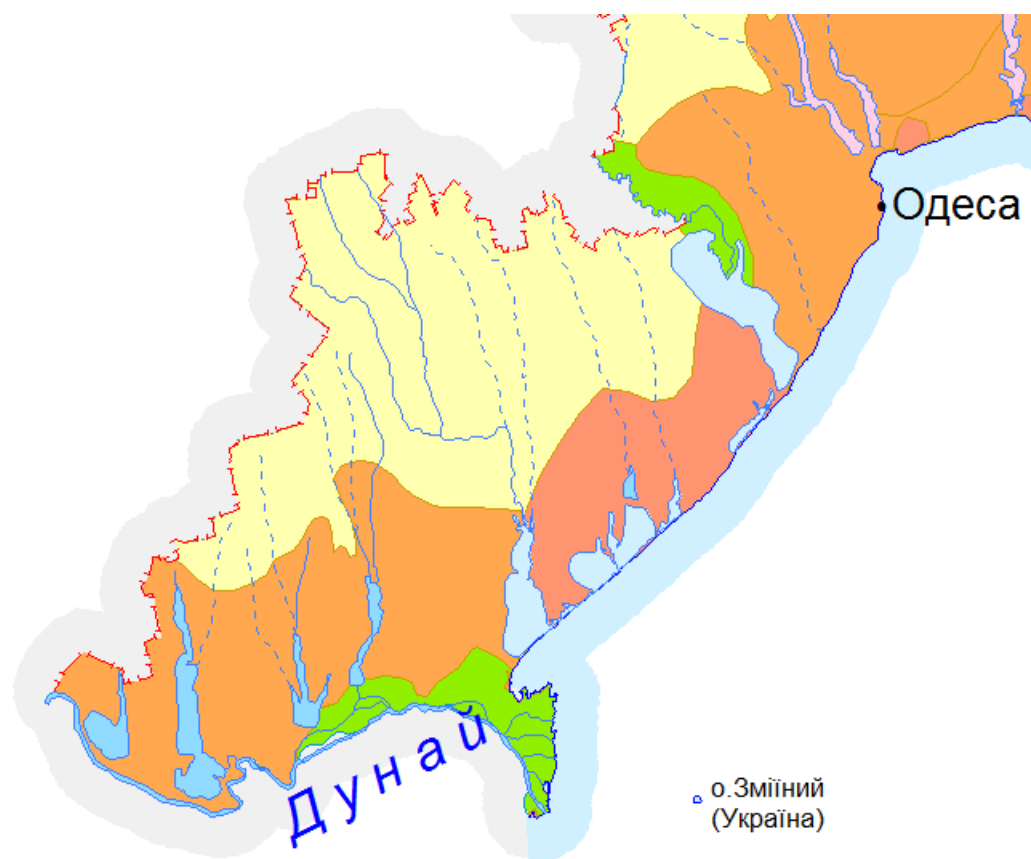
Плавнева рослинність формується у дельтах річок на обводнених територіях. Це теж флористично бідні, але часто густі угруповання, переважно очеретові - *Phragmiteta*, осоково – очеретові *Caricoso - Phragmiteta*, рогозові - *Typheta*, що на більш глибоких місцях змінюються зоростями різаку – *Falcaria vulgaris*, латаття – *Nymphaea alba*, глечиків – *Nuphar lutea*, водяного горіха – *Typha natans*, кількох видів рдесника - *Potamogeton*, куширу - *Ceratophyllum*

Степова рослинність лісостепової зони в байрачному степу змінюється різнотравно – типчаково – ковиловими степами – *Festuceto-Stipeta varioherbosa* з ковил Лессінга – *Stipa lessingiana*, Залевського - *S. zalesskii*,

волосистої – *S. capillata*, типчаку – *Festuca rupicola*, бобових і різнотрав'я. Південніше вони змінюються типчаково – ковиловими степами *Festuceto-Stipeta* з ковил української – *Stipa ucraïnica*, Лессінга - *Stipa lessingiana* і типчаку *Festuca rupicola*: на крайньому півдні це вже пустельні або полиново – типчакові степи – *Festuceto – Agropyron pectinatum* з полину сантонінського – *Artemisia santonica*, типчаку – *Festuca valesiaca*, житняку гребінчастого – *Agropyron pectinatum*, камфоросми – *Camphorosmo* тощо.

На приморських пісках – розріджені угруповання з колосняку чорноморського – *Leymus sabulosus*, миколайчиків приморських – *Eryngium maritimum*, осоки колхідської – *Carex colchica*, кураю іберійського – *Salsola iberica* тощо.

В залишках природних степів зосереджено найбільше рідкісних ендемічних і реліктових видів України. Карта рослинності Одеської області наведена на рис.1.2 [25].



- Багато- і різнотравно – типчаково – ковилові степи; сільськогосподарські угіддя на місці приазовсько – причорноморських степів;

- Типчаково – ковилові степи; сільськогосподарські угіддя на місці цих степів – північних;

- Приморська літоральна рослинність; пспмофітні й галофітні угруповання кіс, островів та узбереж;

- Рослинність заплав; прибережно – водна, водна, болотна і лучна рослинність дельт південних рік.

Рисунок 1.2 - Карта рослинності Одеської області

2. Характеристика озера-водосховища Катлабух

2.1 Коротка характеристика озера-водосховища Катлабух

Одним з основних джерел водопостачання в українській частині дельти Дунаю є придунайські та придельтові озера. До числа придунайських і придельтових водойм відносяться озера-лимани Кагул, Ялпуг і Кугурлуй, Катлабух, Китай. Ці водойми утворилися як в результаті затоплення нижніх частин долин невеликих річок Кагул, Ялпуг, Великий і Малий Катлабух, Китай під час формування Дунайської затоки-лагуни, так і внаслідок блокування долин згаданих річок відкладами Дунаю і Кілійського рукава в процесі формування дельти. Ці водойми мають розширену, до Дунаю або Кілійського рукава, форму і схожі на блоковані лимани на чорноморському узбережжі. Тому їх можна назвати озерами-лиманами. Сумарний об'єм цих озер при НПР становить майже 2 км³, з яких 0,95 км³ - корисний об'єм. Вода озер призначена для зрошення близько 120 тис. га сільськогосподарських земель придунайського регіону [2].

Основна прибуткова частина у водному балансі придельтового озера Катлабух (рис. 2.1) - це надходження дунайської води через канали зі шлюзами регуляторами. На озері є наступні шлюзи: Громадський та Желявський. Параметри цих шлюзів наведені в таблиці 2.1.

Озеро використовується в цілях технічного, господарського і питного водопостачання, іригації, риборозведення, рекреації.

Водний транспорт, енергетика, заповідники відсутні.

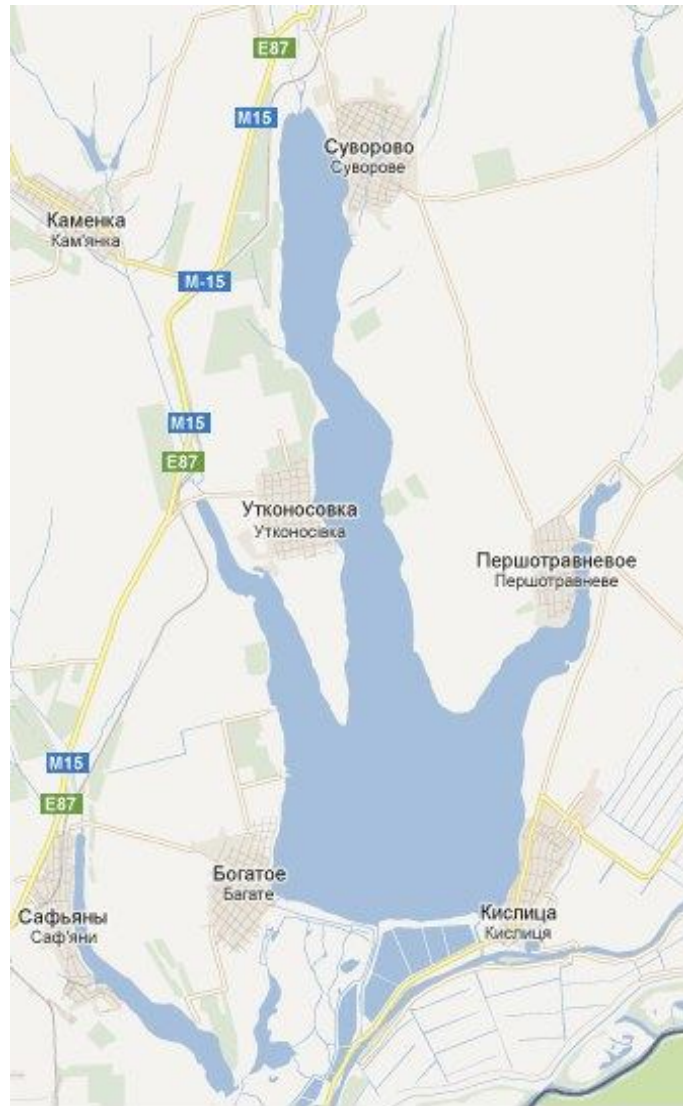


Рисунок 2.1 – Озеро Катлабух

Таблиця 2.1 - Відомості про канали і шлюзи – регулятори оз. Катлабух

Шлюз	Відстань від гирла рукава Прорви, км	Довжина каналу, км		Пропускна здатність, м ³ / с	Відмітка, м БС			рік побудови	Регульований водний об'єкт
		Що підводить	транспорту ючого		Порогу шлюза	проїзджій частині	рівня води p=1%		
Громад- ський	78,0	0,150	4,650	55	-0,70	3,60	4,60	1964	Оз. Катлабух
Желяв- ський	73,2	0,050	3,350	70	-0,70	3,60	4,45	1967	Оз. Катлабух

В озеро Катлабух упадає ріка Єника, довжиною 40 км, площею водозбору 243 км². Річний стік 50%-ої забезпеченості становить 1,99 млн.м³, 75%- ої - 0,6 млн.м³, 95%-ої- 0,16 млн.м³. Максимальний стік 1%-ої забезпеченості становить 122 м³/с. В інші частини озера впадають річка В.Катлабух, довжиною 49 км, площею водозбору 536 км²; її річний стік 50%-ої забезпеченості становить 3,78 млн.м³, 75%-ої - 1,13 млн.м³, 95%- ої- 0,76 млн.м³, максимальний стік 1%-ої забезпеченості 219 м³/з, і річка Ташбунар, довжиною 40 км, площею водозбору 281 км². Річний стік р. Ташбунар 50%-ої забезпеченості становить 2,3 млн.м³, 75%- ої - 0,69 млн.м³, 95%-ої 0,19млн.м³, максимальний стік 1%- ої забезпеченості дорівнює 123 м³/с.

2.2 Витрати та рівні розрахункової забезпеченості

Рівні води в озері визначаються правилами експлуатації водосховища, а також гідрологічним режимом Дунаю. Водообмін здійснюється за допомогою шлюзів регуляторів Громадський та Желявський.

Канали працюють (шлюзи відкриті) тільки в період наповнення озер восени і скиду води в Дунай або рукава осіню. В інший час (виключення аномальні випадки) шлюзи закриті.

Ці канали є самопливні, тобто водообмін залежить від різниці відміток рівнів в Дунаї (або рукавах) і озера. Правила експлуатації придельтових озер розроблені таким чином, щоб регулюючі водообміні процеси більш менш відповідали природним умовам, тобто весною озеро наповнюється до НПР, літом відбувається їх спрацювання в результаті водозабору і випаровування, а восени вода з озера скидається до РМО. Відмітки рівнів води оз. Катлабух наступні: НПР=1,70 мБС, РМО=0,70 мБС, ФПР=3,00 мБС. Спрацювання водосховища нижче мінімального рівня здійснюється у виняткових випадках при економічній доцільності з урахуванням зміни роботи промислових, комунальних, іригаційних водозаборів і за умовами вимог рибного господарства. Криві об'ємів та площ наведенні на рис. 2.2 [5].

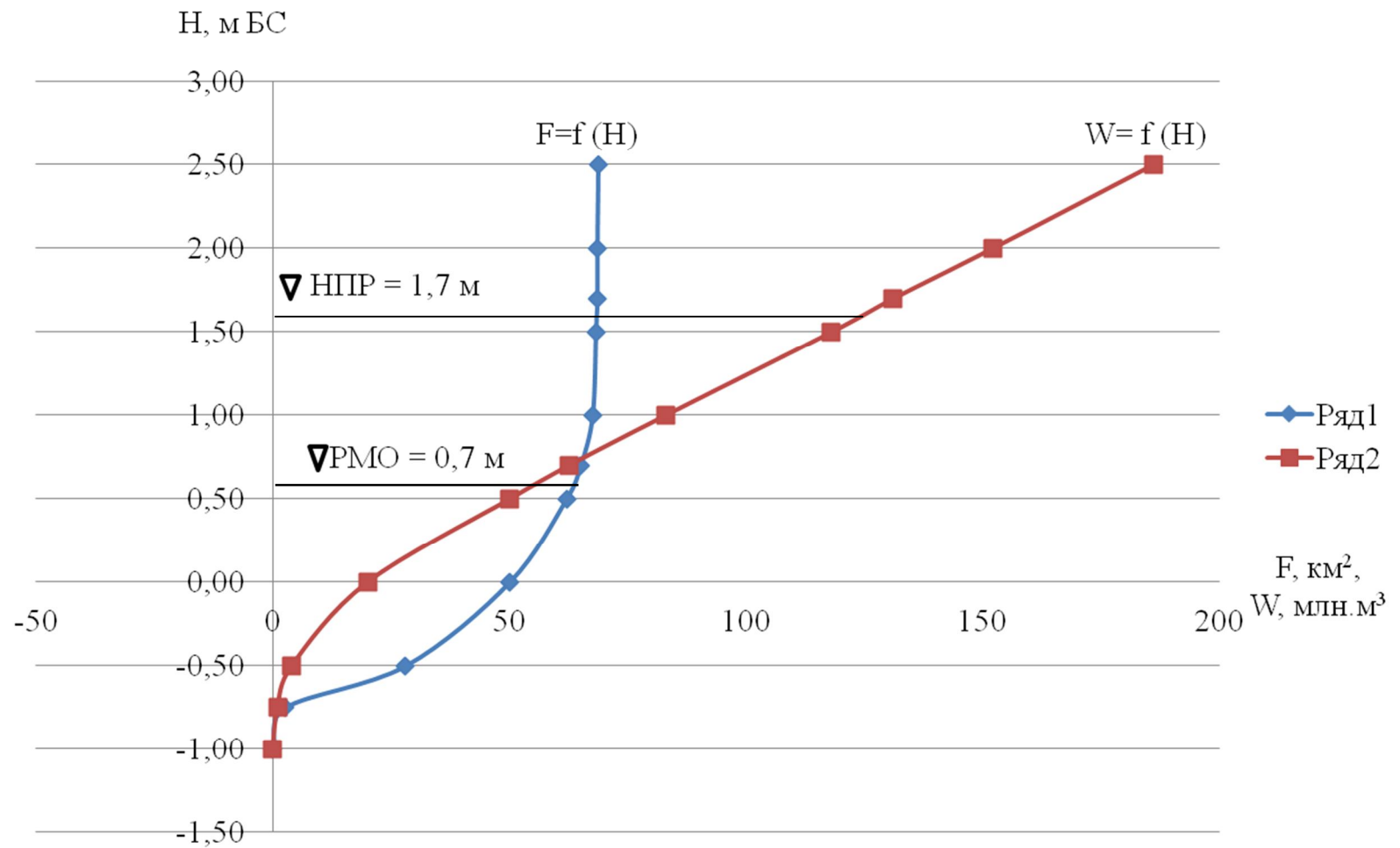


Рис. 2.2 - Криві об'ємів і площ водного дзеркала оз. Катлабух

Гідрологічні особливості гирлової ділянки Дунаю такі, що розмах коливань ріней води зменшується від 5-6 м (Рені) до 1,5 – 2,0 м (Вилкове). Тому можливість здійснення самопливного водообміну також зменшуються від оз. Кагул до оз. Китай. У зв'язку з цим на озерах Китай і Катлабух побудовані підкачувальні насосні станції для поповнення озер в екстремальних ситуаціях [2].

На придельтовій частині Дунаю і в українській частині дельти протяжність захисних споруд (дамб) складає 118 км і побудовані уздовж лівого берега. Обваловані також острова Кислицький, Степовий, Катенька, Машенька та Єрмаков. Довжина дамб на островах 102 км.

Не завжди вдається підтримувати рівень води в озерах у найбільш оптимальному діапазоні. Насамперед, це пов'язано з гідрологічним режимом річки Дунай і його Кілійського рукава. Так, наприклад у 1990, 2007 р., у весняний період рівні води в озерах були вищими ніж у річці. Водосховища в ці роки не були заповнені, що викликало певні труднощі і завдало шкоду народному господарству. Треба також зазначити ще один фактор, який може в подальшому негативно впливати на процеси водообміну в Придунайських озерах — це активний перерозподіл стоку Дунаю з Кілійського рукава в Тульчинський, який призведе до зниження рівнів у Кілійському рукаві.

Для поліпшення водообміну в річці Дунай рекомендується прийняти наступний режим експлуатації озера Катлабух:

- в період весняної повені всі шлюзи на каналах і протоках відкриваються для вільного водообміну, не допускаючи підйому рівнів за умовами підтоплення вище 1,7 м;

- в літній період рівні води в озері підтримуються на цій же позначки за допомогою насосної станції підкачки або самопливом, якщо дозволяють рівні на р. Дунай;

- в осінній період рівні води в озері знижуються до позначки 0,7 м;

- в зимовий час при наявності льодових явищ у роботі всіх гідротехнічних споруд - простий.

В осінній період здійснюється скидання в річку Дунай не нижче позначки 0,7 м.

Гідрологічні особливості гирлової ділянки Дунаю такі, що розмах коливань ріней води зменшується від 5-6 м (Рені) до 1,5 – 2,0 м (Вилкове). Тому можливість здійснення самопливного водообміну також зменшуються від оз. Кагул до оз. Китай. У зв'язку з цим на озерах Китай і Катлабух побудовані підкачувальні насосні станції для поповнення озер в екстремальних ситуаціях [2].

На придельтовій частині Дунаю і в українській частині дельти протяжність захисних споруд (дамб) складає 118 км і побудовані уздовж лівого берега. Обваловані також острова Кислицький, Степовий, Катенька, Машенька та Єрмаков. Довжина дамб на островах 102 км.

Не завжди вдається підтримувати рівень води в озерах у найбільш оптимальному діапазоні. Насамперед, це пов'язано з гідрологічним режимом річки Дунай і його Кілійського рукава. Так, наприклад у 1990, 2007 р., у весняний період рівні води в озерах були вищими ніж у річці.

. Водосховища в ці роки не були заповнені, що викликало певні труднощі і завдало шкоду народному господарству. Треба також зазначити ще один фактор, який може в подальшому негативно впливати на процеси водообміну в Придунайських озерах — це активний перерозподіл стоку Дунаю з Кілійського рукава в Тульчинський, який призведе до зниження рівнів у Кілійському рукаві.

Для поліпшення водообміну в річці Дунай рекомендується прийняти наступний режим експлуатації озера Катлабух:

- в період весняної повені всі шлюзи на каналах і протоках відкриваються для вільного водообміну, не допускаючи підйому рівнів за умовами підтоплення вище 1,7 м;

- в літній період рівні води в озері підтримуються на цій же позначки за допомогою насосної станції підкачки або самопливом, якщо дозволяють рівні на р. Дунай;

- в осінній період рівні води в озері знижуються до позначки 0,7 м;
- в зимовий час при наявності льодових явищ у роботі всіх гідротехнічних споруд - простий.

В осінній період здійснюється скидання в річку Дунай не нижче позначки 0,7 м.

2.3 Характеристика якості води у вододжерелі

Якість води для зрошення сільськогосподарських культур визначається головним чином в Україні стандартом ДСТУ 2730 – 94. Він включає такі показники: загальна мінералізація, концентрація токсичних іонів, відношення суми катіонів Na та K до суми всіх катіонів, відношення концентрації катіона Mg до катіона Ca, вміст аніона Cl, вміст токсичних сульфатів, ступінь лужності за рахунок нормальних карбонатів, величини рН (водневий показник кислотності) термодинамічні потенціали та температури води.

Якість зрошувальної води і комплекс меліоративних заходів повинні забезпечувати збереження підвищення родючості ґрунтів, підвищення врожаю сільськогосподарських культур, охорону ґрунтів і підземних вод від забруднення. Вимоги до якості зрошувальної води приймаються з конкретною умовою, їх потрібно встановлювати на підставі аналізу особливостей природно-кліматичних умов, властивостей і меліоративного режиму ґрунтів, техніки та технологій зрошення, стійкості сільськогосподарських культур, екологічних та економічних умов.

Основна вимога до якості води, використовуваної для зрошування - це запобігання засоленню ґрунтів.

Питання про вміст розчинних солей в зрошувальних воді є досить важливим, так як при утриманні шкідливих для рослин солей вище відомої величини вода стає непридатною для зрошування [13].

Контроль якості води необхідно здійснювати безпосередньо перед подачею і в період зрошування (в каналах, гідрантах, дощувальних машин)

Якість зрошувальної води необхідно оцінювати за такими величинами: мінералізації, водневому показнику рН, температурі води, вмісту макро- і мікроелементів, співвідношенню іонів, санітарно-гігієнічних показниках. Зрошувальна вода з рН 6,5...8,0 придатна для поливу с/г культур на всіх типах ґрунтів. Допускається використання води з рН 6,0...8,4. Використання води з рН < 6 і рН > 8,4 повинно бути спеціально обґрунтовано.

Оцінку якості зрошувальної води за небезпекою вторинного засолення ґрунтів необхідно здійснювати на основі показника загальної концентрації токсичних іонів (в еквівалентах хлору) з урахуванням гранулометричного складу ґрунтів згідно таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Оцінка якості зрошувальної води за небезпекою вторинного засолення ґрунтів

Концентрація токсичних іонів по групам, мекв/л			Клас якості води
Піщана і супіщана	Легко- і середньосуглинста	Важкосуглинисті і глинистий	
Менше 15	Менше 10	Менше 5	I Клас
Від 15 до 40	Від 10 до 30	Від 5 до 25	II Клас

Оцінку якості зрошуваної води за небезпекою підлужування ґрунту слід проводити на основі комплексної оцінки більшості показників, рН, токсичною лужності та лужності від нормальних карбонатів (таблиця 2.4)

Оцінку якості зрошуваної води за небезпекою її токсичного впливу на рослини слід визначати за вмістом лужності від нормальних карбонатів та за вмістом хлору (таблиця 2.5) [19].

Таблиця 2.3 – Оцінка якості зрошуваної води за небезпекою підлужування ґрунту

Показники якості води	Група ґрунту			Клас якості води
	Кисла	Нейтральна	Лужна	
pH	менше 8,2	менше 8,0	менше 7,6	I клас
CO ₃ ²⁻ , мекв/л	0,3	-	-	
HCO ₃ -Ca ²⁺ , мекв/л	2,5	менше 2,0	менше 1,5	
pH	від 8,2 до 9,0	від 8,0 до 8,8	від 7,6 до 8,5	II клас
CO ₃ ²⁻ , мекв/л	0,3-0,9	0,1-0,6	0,1-0,3	
HCO ₃ -Ca ²⁺ , мекв/л	2,5-6,0	2,0-5,0	1,5-4,5	

Таблиця 2.4 Оцінка якості зрошуваної води за небезпекою її токсичного впливу на рослин

Показники якості води, мекв/л				Клас якості води
HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	
Менше 3,5	Менше 2,0	-	Менше 3,0	I клас
Від 3,5 до 8,5	Від 2,0 до 5,0	Від 0,1 до 0,6	Від 3,0 до 15,0	II клас

Якість зрошувальної води за небезпекою осолонцювання ґрунтів слід визначати за величиною відносини суми лужних катіонів натрію і калію до суми всіх катіонів з урахуванням буферності і гранулометричного складу ґрунтів, величини відношення в зрошувальній воді магнію до кальцію і класу води за небезпекою засолення або підлужування ґрунтів (табл.2.5)

Таблиця 2.5 – Оцінка якості зрошуваної води за небезпекою осолонцювання ґрунтів

Клас зрошуваної води за небезпекою засолення або підлужування	Відношення суми лужних катіонів натрію і калію (мекв/л) до суми всіх катіонів, %			Клас якості зрошуваної води
	ґрунт піщаний і супіщаний; суглинна високобуферна	ґрунт суглинний низько-і середньо-буферний; глиниста, високобуферна	ґрунт глинистий низько-і середньо-буферний	
I	Менше 60	Менше 50	Менше 40	I клас
II	50	40	30	
I	Від 60 до 80	Від 50 до 70	Від 40 до 60	II клас
II	50-70	40-60	30-50	

Оцінка якості води і придатності її для зрошення проводиться за такими класами:

Клас I – зрошувальна вода не впливає на родючість ґрунтів, врожайність і якість сільськогосподарської продукції, поверхневі та підземні води. Не потрібне обмеження складу сільськогосподарських культур.

Клас II - зрошувальна вода не впливає на якість сільськогосподарської продукції, поверхневі та підземні води. При недостатній дренажності можливо засолення ґрунтів, зниження солестійкості культур до 15-10%. Для видалення солей поверх допустимого рівня солевмісту потрібні збільшений промивний режим зрошування при забезпеченій дренажності.

Клас III - зрошувальна вода впливає на родючість ґрунтів, врожайність і якість сільськогосподарських культур; зниження врожайності культур слабо і середньої солестійкості до 10-25%. Без попередньої меліорації води і ґрунтів неминучий розвиток процесів засолення, натрієвого і магнієвого осолонцювання і содоутворення ґрунтів. Необхідне регулювання рН зрошувальної води, збагачення кальцієм. Потрібний промивний режим

зрошування при забезпечені дренажності. Потрібне обмеження складу сільськогосподарських культур і спеціальний комплекс меліоративних заходів.

Клас IV - зрошувальна вода впливає на родючість ґрунтів, врожайність і якість сільськогосподарських культур; зниження врожайності культур слабо і середньої солестійкості до 25-50%. Потрібна меліорація ґрунтів та води.

Вода непридатна без попередньої змінені її складу чи без проведення спеціальних досліджень впливу її на якість сільськогосподарської продукції, на родючість ґрунтів та ін. природні фактори [7].

Дані про середні, максимальні і мінімальні концентраціях інгредієнтів р. Дунай, наведені у наступній таблиці (табл. 2.6), отримані в результаті щомісячних спостережень за гідрохімічними показниками вод української ділянки р. Дунай в районі міст Рені, Ізмаїл та Вилкове, виконаних фахівцями комплексної лабораторії з спостережень за забрудненням природного середовища Дунайської гідрометеорологічної обсерваторії в період 1996-2015 рр.

Відповідно до Програми державного моніторингу довкілля в частині проведення Держводагентством радіологічних та гідрохімічних спостережень за станом поверхневих вод (накази Держводагентства України № 14 від 10.02.2015 року та № 90 від 31.08.2015 року) лабораторія Дунайського БУВР у 2015 році контролювала якість води в р. Дунай (4 створи), придунайському озері-водосховищі Катлабух (2 створи) та малих річках, що в нього впадають..

У 2014 році середньорічна величина мінералізації води на українській частині ріки становила 359 мг/дм³, у 2014 – 340 мг/дм³. За рівнем мінералізації вода в річці належить до I класу якості – «прісних», «гіпогалінних вод».

Таблиця 2.6 – Дані про середні, максимальні і мінімальні концентраціях інгредієнтів р. Дунай за 1996 – 2015 рр.

Інгредієнт	Рені			Ізмаїл			Вилково		
	сер.	макс.	мін.	сер.	макс.	мін.	сер.	макс.	мін.
Мінералізація, мг/дм ³	410	544	282	366	501	282	382	492	294
РН	8,05	8,10	7,90	8,04	8,45	7,90	8,05	8,10	7,90
Завислі речовини, дм ³	84	1400	14	79	1100	12	70	500	14
Нітрити, мгN/л	0,035	0,230	н.зн.	0,029	0,108	н.зн.	0,033	0,160	н.зн.
Нітрати, мгN/дм ³	1,77.	2,85	н.зн.	1,33	2,47	0,11	0,91.	2,60	н.зн.
Фосфати, мгP/дм ³	0,136.	0,222	н.зн.	0,073	0,302	0,003	0,113	0,520	0,005
Кремній, мг/дм ³	2,60	5,10	0,17	2,51	6,20	0,30	2,60	4,60	0,25
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,07	0,17	н.зн..	0,07.	0,11	н.зн..	0,06.	0,16	н.зн.
Мідь, мкг/дм ³	5,1	24,0	н.зн.	5,1	14,0	н.зн.	5,1	15,2	0,4
Цинк, мкг/дм ³	32,7.	268	н.зн.	22,7.	258	н.зн.	12,7	266	н.зн..
Марганець, мкг/л дм ³	45,8	87,8	1	35,8	37,8	1	10,9	24,9	4
Залізо, мг/л	0,22	4,48	0,013	0,24	4,48	0,013	0,37	5,61	0,014

Дунайська вода відноситься до слабо мінералізованої: середнє значення мінералізації за розглянутий період склало 390 мг/л.

Для оцінки рівня забрудненості української частини ріки Дунай у 4-х пунктах спостережень та порівняння його з минулими роками були розраховані значення коефіцієнта забрудненості (КЗ) згідно з КНД 211.1.1.106-2003 Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод в системі Мінекоресурсів, додаток 1). Загальна оцінка рівня забрудненості української ділянки ріки Дунай у 2011 - 2015 роках наведена в табл.2.7

Таблиця 2.7 Загальна оцінка рівня забрудненості української ділянки ріки Дунай у 2011 - 2015 роках у 4-х пунктах спостережень:

	Роки спостережень	Пункти спостережень			
		м. Рені	м. Ізмаїл	м. Кілія	м. Вилкове
Значення коефіцієнта забрудненості	2011	1,087	1,084	1,07	1,071
	2012	1,079	1,085	1,10	1,074
	2013	1,09	1,08	1,05	1,05
	2014	1,067	1,054	1,044	1,011
	2015	1,038	1,06	1,019	1,011
Рівень забрудненості	Слабко забруднені				

У 2015 році лабораторія здійснювала контроль якості води в озері-водосховищі Катлабух у двох пунктах спостереження: НС-2 Суворовської ЗС (1) та ГНС Кірова (2), рис. 2.3.



У 2015 році середньорічні значення мінералізації води в озері склали: 1936 мг/дм³ – у першому пункті спостереження, 1781 мг/дм³ – у другому. Другий пункт спостереження (ГНС Кірова) знаходиться у південно-східній частині озера, на невеликій відстані від підвідного каналу Желявський (7,2 км); тому водообмін у цій частині озера дещо краще.

Рисунок 2.3 - Пункти спостереження на озері Катлабух

За рівнем мінералізації вода в озері належить до класу «солонуватих», «β-мезогалинних» вод.

На рис. 2.4 показаний графік зміни середньорічних значень мінералізації води в озері у пункті спостереження НС-2 Суворовської ЗС.

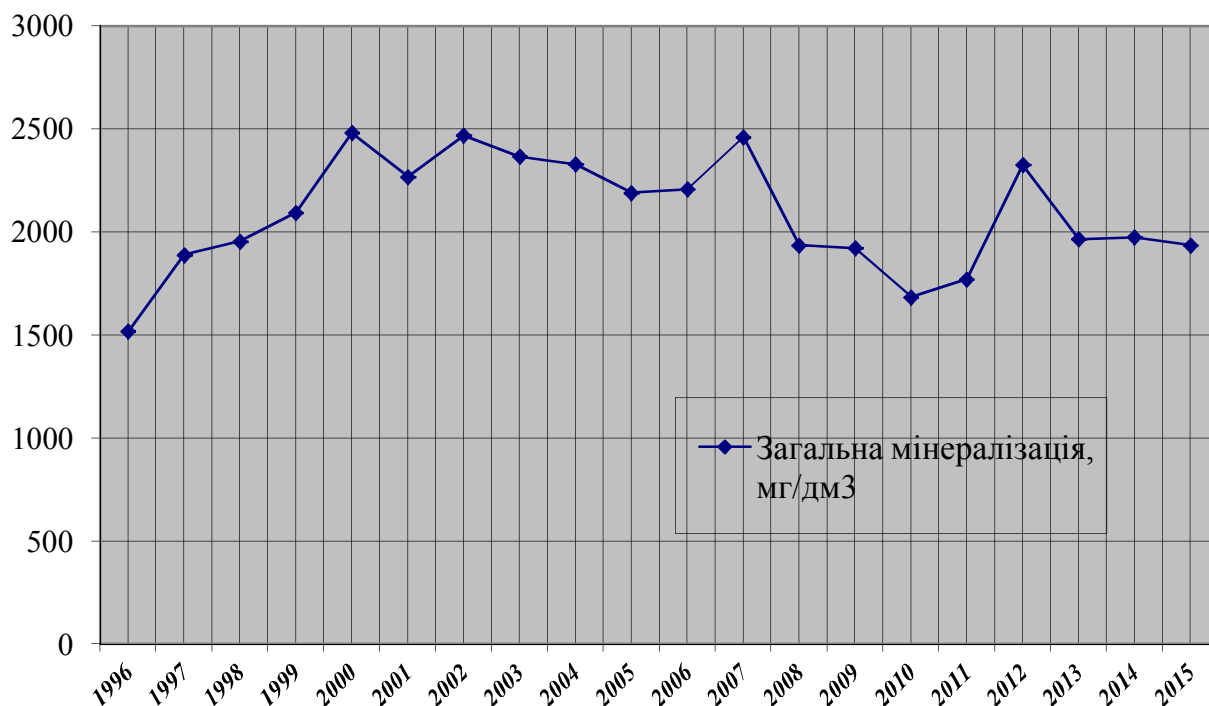


Рисунок 2.4 Зміна середньорічних величин мінералізації води в оз. Катлабух (НС-2) у 1996 – 2015 роках

Загальне забруднення води органічними речовинами (по показниках ХСК та БСК) залишається високим. Середньорічна величина ХСК у 2015 році склала 90 мг/дм³ (перевищення допустимої величини у 6 раз); середньорічна величина БСК₂₀ дорівнює 12,4 мг/дм³ (це у 4 рази перевищує норматив якості води за СанПіН 4630-88). В цілому, за ступенем чистоти вода в озері може бути віднесена до 3 - 4 категорії якості - «досить чисті», «слабко забруднені».

Вода озера –водосховища Катлабух за придатністю для зрошення відноситься до 4 класу - зрошувальна вода впливає на родючість ґрунтів, врожайність і якість сільськогосподарських культур; зниження врожайності культур слабо і середньої солестійкості до 25-50%. Потрібна меліорація ґрунтів та води. Вода непридатна без попередньої зміненні її складу чи без проведення спеціальних досліджень впливу її на якість сільськогосподарської продукції, на родючість ґрунтів та природні фактори.

3. Використання водних ресурсів озера- водосховища Катлабух

3.1 Основні відомості про водоспоживачів і водокористувачів

Рибогосподарське використання

Озеро- водосховище Катлабух має рибогосподарське значення та використовується для рибогосподарського риборозплідника. Визначальним фактором для нормального відтворення рибних запасів (нересту, нагулу молоді), а також зимування риби всіх віків, є рівневий режим. Для цього необхідно, щоб рівневий режим був максимально наближеним до природного рівневого режиму водойми, до якого в процесі еволюції пристосувалась риба, який найбільше б відповідав історично складеним особливостям риб, особливо в період розмноження та зимування.

Вимоги рибного господарства розглядаються для кожного сезону окремо.

3.2 Пояснення способу зрошення сівозмінної ділянки

Полив дощуванням полягає в розбризкуванні води над поверхнею зрошуваної площі спеціальними дощувальними агрегатами. При цьому відбувається зволоження не лише ґрунту, але й приземного шару повітря і рослин.

Дощування дозволяє не лише отримувати високі урожаї, але й покращувати якість продукції овочевих і інших культур. В роботі було використано дощувальну машину «Фрегат». Нижче приведена її характеристика.

У 1971 році Первомайський завод (Миколаївська обл.) розпочав серійний випуск широкозахватної автоматизованої дощувальної машини кругової дії «Фрегат», яка поряд з дощувальним агрегатом ДДА-100М переконливо увійшла до ряду найбільш вдалих та широко використовуваних

машин в зрошувальному землеробстві Півдня України. Машина випускалася в чотирьох модифікаціях і являла собою поливний трубопровід з середньо струминними дощувальними апаратами, встановленими на 12-16А – подібних самохідних візках велосипедного типу.

Хоча кількість цих машин за останні 10-15 років в господарствах суттєво знизилася і їх конструкція в порівнянні з сучасними дощувальними машинами морально застаріла, «Фрегат» ще й досі є найбільш використовуваною дощувальною машиною на полях України. Більше того, виходячи з економічної доцільності, господарства відновлюють «Фрегати», закупаючи запасні частини на них і переобладнуючи сучасними дощувальним обладнанням [11].

Дощувальна машина "Фрегат" призначена для зрошування полів та підживлення ґрунту. Працює від центрального гідранту. Вона призначена для поливу зернових, овочевих і технічних культур, багаторічних трав, луків і пасовищ при ухилі до 0,05.

Машина дощувальна уніфікована "Фрегат" рухається по колу радіусом від 199 до 572 метрів. Самохідна, переміщення машини здійснюється за рахунок тиску води. Висота до трубопроводу – 2,2 м. Витрата води від 20 до 90 л/с. Площа поливу від 15 до 110 га, рис.3.1

Принцип роботи ДМ.

Вода під тиском, з гідранта, поступає в трубопровід. Далі вода поступає в дощувальні апарати і краплями падає на полі. Також вода з трубопроводу поступає в опорно-приводні візки, які переміщують трубопровід по колу. Внаслідок руху по колу зрошувана площа кожного, віддаленого від центру, дощувального апарату збільшується. Для підтримки норми поливу продуктивність дощувальних апаратів збільшується. Тобто, чим далі дощувальний апарат від центру, тим більше зрошувана ним площа і більше продуктивність [9].



Рисунок 3.1 – Дощувальна машина "Фрегат"

Принцип роботи візка , рис. 3.2.

Вода з трубопроводу (1) поступає в редуктор (2). Редуктор зменшує тиск води, що виходить з нього. Далі вода поступає в розподільник (3), а з нього в гідроциліндр (4). Корпус гідроциліндра піднімається і повертає двоплечий важіль (5), він переміщає тягу з упорами (6). При русі вліво упори упираються в ґрунтозацепи коліс (7) і повертає колеса, тим самим переміщаючи візок. Коли гідроциліндр підніметься, важіль через тягу (8) перемістить золотник розподільника (3) вгору, перекриє подання води. Вода з гідроциліндра через канал, що відкрився, в розподільнику (3) поступає в дощувальний апарат (9) і краплями падає на полі. Корпус гідроциліндра опускається за допомогою поворотної пружини (10). Важіль (5) переміщає тягу (6) управо, упори тяги ковзають, пологим скосом, по ґрунтозацехах коліс не повертаючи їх управо. Таким чином, коли тяга переміщається вліво, вони повертають колеса, а коли тяга переміщається управо - колеса крутяться на місці. Коли корпус виявиться внизу, важіль (5), через тягу (8), перемістить золотник розподільника вниз. Далі процес повторюється.

Облаштування візка :

- 1- Трубопровід;
- 2- Редуктор;
- 3- Розподільник;
- 4- Гідроциліндр;
- 5- Двоплечий важіль;
- 6- Штовхальники;
- 7- Колеса з ґрунтозацепами;
- 8- Тяга золотника;
- 9- Дощувач;
10. -Упор.

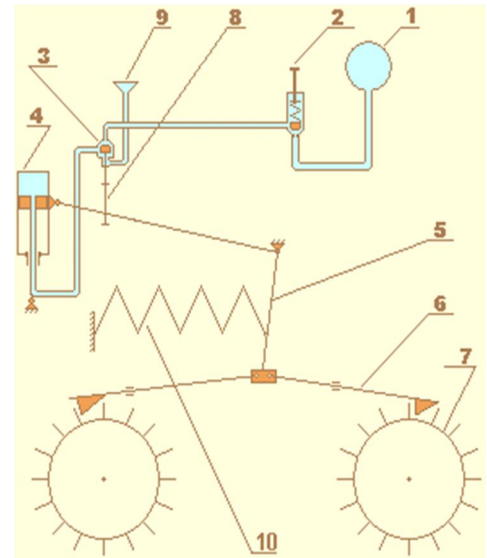


Рисунок 3.2 - Схема облаштування візка

Контроль прямолінійності трубопроводу.

При русі машини по колу необхідно візкам рухатися тим швидше, чим далі візок знаходиться від центру. Тому редуктор кожного візка налаштовується на більший тиск, чим далі візок знаходиться від центру. Крім того поле не буває ідеальне рівним, і коли візок входить на нерівність, горб або западина, він починає відставати, оскільки проходить більший шлях. Трубопровід починає згинатися, втрачає прямолінійність.

Для попередження поломок трубопроводу від великих вигинів в ньому встановлюються гнучкі вставки. Перед початком монтажу машини поле необхідно вирівняти, в цьому випадку не буде великих вигинів трубопроводу при роботі і не потрібні гнучкі вставки.

Для контролю прямолінійності на машині встановлена система контролю. Вона складається з горизонтальних балок, встановлених перпендикулярно трубопроводу, і тяги сусідніх візків, що йдуть від балок до редукторів. Коли візок відстає, натягається передня тяга. Тяга трохи відкриває золотник редуктора (2), тиск води в приводі візка збільшується -

візок збільшує швидкість. Коли візок виринає вперед, натягається задня тяга. Тяга прикриває золотник редуктора (2), тиск води в приводі візка зменшується - візок зменшує швидкість [9].

3.3 Розрахунки режиму зрошення культур сівозміни

Режим зрошення будь - якої сільськогосподарської культури - це сукупність характеристик зрошення її на протязі всього вегетаційного періоду. Такими характеристиками є число поливів, строки їх проведення, розміри зрошуваної та поливної норм [14].

Режим зрошення є динамікою зміни витрати води на полив сільськогосподарських культур впродовж зрошувального періоду відповідно до ґрунтових умов зрошуваного поля.

Недостатнє забезпечення рослин вологою, особливо в період найбільш інтенсивного їх зростання, призводить до значного зниження урожаю. Тому режим зрошування сільськогосподарських культур необхідно розробляти так, щоб забезпечити необхідне водоспоживання упродовж усього вегетаційного періоду.

Для визначення поливного режиму кожної культури необхідно враховувати водно-фізичні особливості ґрунтів.

Якщо вологість активного (розрахункового) шару ґрунту, в якому знаходиться основна маса коренів рослин, нижче показників, приведених в таблиці, то рослини не забезпечуються необхідною кількістю вологи, внаслідок чого знижується їх зростання і продуктивність.

Поливний режим сільськогосподарських культур складається з зрошувальної норми, поливної норми, кількості поливів і термінів їх проведення.

Для всіх кліматичних зон України УкрНДІГМІ визначені величини дефіциту водного балансу, строки і норми поливів в рік 95% забезпеченості опадами для основних сільськогосподарських культур. Ці рекомендації

використовуються при складанні проектів режиму зрошування сільськогосподарських культур і, у міру отримання зональних коефіцієнтів сумарного водоспоживання, уточнюються.

Після розрахунків водоспоживання визначають зрошувальну норму

Зрошувальна норма - кількість води, яку необхідно подати на 1 га за вегетаційний період для відновлення дефіциту вологи в розрахунковому шарі ґрунту і забезпечення проектного врожаю культури в умовах розрахункового року.

Зрошувальну норму визначають за формулою

$$M = E - aP \pm \Delta W - W_{\hat{a}\hat{o}} + W_{\hat{a}\hat{o}}', \quad (3.1)$$

де E - водоспоживання, м³/га;

aP - опади, які вбираються в ґрунт, м³/га;

ΔW - кількість води, яка використовується рослинами з кореневого шару ґрунту, м³/га;

$\Delta W = W_i - W_e$, м³/га (W_i і W_e - запаси вологи в ґрунті на початок і кінець вегетаційного періоду);

M - зрошувальна норма, м³/га;

$W_{\hat{a}\hat{o}}$ - об'єм ґрунтових вод, що йдуть на підживлення кореневого шару ґрунту, м³/га;

$W_{\hat{a}\hat{o}}'$ - втрати зрошувальної води на поверхневе і глибинне скидання, м³/га.

Складова рівняння водного балансу $W_{\hat{a}\hat{o}}$ визначає вертикальний водообмін між ґрунтовими водами. Цей об'єм можна врахувати коефіцієнтом підживлення (\hat{E}_i), який залежить від залягання рівня ґрунтових вод, виду і фази розвитку культури, механічного складу ґрунтів і інших факторів і обчислюється, як частка від \hat{A} .

Поливна норма – об’єм води, подаваний на 1 га поля за один полив для підтримки оптимального водно-повітряного режиму в розрахунковому шарі ґрунту. Вона залежить від виду культури і фази її розвитку, потужності кореневого шару ґрунту і його водно-фізичних властивостей, вмісту солей у ґрунті, кліматичних і гідрогеологічних умов, способу і техніки поливу

Для розрахунку поливної норми користуються формулою:

$$m = 100\gamma H(\beta_{HB} - \beta_{\min}), \quad (3.2)$$

де H - розрахунковий шар ґрунту, м;

γ - об’ємна маса розрахункового шару, т/м³ ;

β_{HB} – оптимальна вологість активного шару ґрунту після поливу;

$\beta_{\text{міг}}$ - передполивний поріг вологості у шарі H , % від вологості, що відповідає HB .

Кількість води, що може удержати ґрунт через добу й більше після поливу при відсутності випаровування з поверхні, називається найменшою вологоємністю (HB). Цю величину прийнято вважати верхньою межею вологості при поливі.

Поливна норма залежить також від техніки і способу поливу. Так, при поверхневих поливах найменша поливна норма складає 400-600 м³/га, що обумовлено забезпеченням більш рівномірного зволоження зрошуваного поля.

При дощуванні відбувається більш рівномірний розподіл води по полю практично при будь-якій поливній нормі. Швидкість вбирання води в ґрунт при дощуванні значно нижче, ніж при поверхневому поливі, і щоб уникнути поверхневого змиву ґрунтів максимальні поливні норми звичайно встановлюють 500-700 м³/га [7].

Строки і число поливів залежать від кліматичних і ґрунтових умов: потужності, вологоутримуючої здатності і вологості ґрунту до часу зрошення.

Строки поливів приурочуються до конкретних фаз вегетації культури. Тривалість для різних культур також різняться. Вона залежить від величини поливної норми, кліматичних умов, від розміру площі, що займає культура, водозабезпеченості джерела зрошення, наявності трудових ресурсів, техніки і агротехніки.

Для кожної культури, що входить в сівозміну назначається кількість поливів і фази вегетації рослин, в яких слід поливати і встановлювати поливні періоди, тобто назначаються календарні строки початку і кінця кожного поливу та його тривалість в добах. При цьому строки поливів встановлюються з таким розрахунком, щоб затримка поливу не відображалась негативно на рості та розвитку рослин.

Через метеорологічні умови терміни і число поливів для однієї і тієї ж культури в різні роки неоднакові. Тому в проектах зрошення терміни поливів розраховують для середньо сухих, середніх і середньо вологі роки, а потім у процесі зрошення їх коригують відповідно погодних умов.

У сучасній меліоративній практиці використовується кілька методів розрахунку поливного режиму. Найбільше поширення одержали графоаналітичний метод А.М. Костякова, заснований на водно-балансових розрахунках, і графічний метод із використанням кривої дефіцитів вологості розрахункового шару ґрунту [4,7].

Приблизна тривалість поливних періодів: овочеві культури 3-5 днів, зернові і кормові 5-15 днів. При поливній нормі 300-400 м³/га поливний період повинен бути 3 дні, при 500-600 м³/га - 5 днів, 700-1000 м³/га – 10 днів. При вологозарядкових поливах 1200-1500 м³/га можна приймати поливний період 15 і 20 днів.

В таблиці 3.1 наведені режими зрошування основних сільськогосподарських культур

Таблиця 3.1 – Режим зрошування сільськогосподарських культур

Культура	Кіл-ть поливів	Номер поливу	Поливна норма, м ³ /га	Терміни поливу	
	Зрошув. норма			початок	кінець
1. Яровий ячмінь + посів люцерни	1/500	1	500	23.05	27.05
		1	600	11.07	15.07
	5/3000	2	600	2.08	6.08
		3	600	13.08	17.08
		4	600	29.08	2.09
		5	600	18.09	22.09
2. Люцерна (2-го року)	7/4200	1	600	16.05	20.05
		2	600	17.06	21.06
		3	600	28.06	2.07
		4	600	15.07	19.07
		5	600	27.07	31.07
		6	600	12.08	16.08
		7	600	24.08	28.08
3. Люцерна (3-го року)	7/4200	1	600	16.05	20.05
		2	600	17.06	21.06
		3	600	28.06	2.07
		4	600	15.07	19.07
		5	600	27.07	31.07
		6	600	12.08	16.08
		7	600	24.08	28.08
4. Озима пшениця + злакобобові на зелений корм	3/2000	0	1000	1.09	15.09
		1	500	13.05	17.05
		2	500	2.06	6.06

		1	300	8.08	12.08
	3/1300	2	500	30.08	3.09
		3	500	12.09	16.09
5. Цукрові буряки	5/3000	1	600	29.06	3.07
		2	600	15.07	19.07
		3	600	26.07	30.07
		4	600	10.08	14.08
		5	600	26.08	30.08
6. Кукурудза на силос	3/1800	1	600	12.07	16.07
		2	600	23.07	27.07
		3	600	04.08	08.08
7. Озима пшениця + Кукурудза на зелений корм	3/2000	0	1000	1.09	15.09
		1	500	13.05	17.05
		2	500	2.06	6.06
	4/2100	1	600	3.08	7.08
		2	600	21.08	25.08
		3	600	7.09	11.09
		4	300	23.09	27.09
8. Кукурудза на силос	3/1300	1	500	18.05	22.05
		2	500	3.06	7.06
		3	300	18.06	22.06

3.4 Побудова й укомплектування графіку гідромодуля і графіку поливу сівозмінної ділянки

Гідромодуль – питома поливна витрата, виражена в л/с, яку необхідно подати 1 га площі сівозміни. Гідромодуль дає можливість зіставити витрату

води джерела зрошування з потребами в ній сільськогосподарських рослин і скласти план водокористування.

Для подачі води на зрошування сільськогосподарських культур (на зрошувальну систему або зрошувану ділянку, сівозміну) необхідно будувати насосну станцію з напірним трубопроводом або підвідним (магістральний, розподільний, господарський) каналом, розраховані на пропуск максимальної витрати води, яка потрібна для проведення поливів. Витратою називається кількість води, яка проходить через живий переріз потоку (труби або каналу) в одиницю часу (л/с, м³/с).

З режимів зрошування сільськогосподарських культур, які входять в сівозміну, видно, що в окремі періоди треба поливати три, чотири і більш культур, а в решту часу одну, дві. У зв'язку з цим витрата води, що подається на зрошувану ділянку в напружений період, може бути в 2-4 рази більше, ніж в решту часу вегетаційного періоду. Режим зрошування сільськогосподарських культур наведено в табл.3.1.

Тривалість напруженого періоду 15-20 днів. Очевидно, що будувати водоподавальні споруди на пропуск максимальної витрати недоцільно як економічно, так і за організаційно-господарських умов.

У зв'язку з цим розрахунковий режим зрошування сільськогосподарських культур, сівозміни, які зображають у вигляді графіка гідромодуля або графіка поливу, необхідно погоджувати (укомплектовувати). На графіку по осі абсцис відкладають час, а по осі ординат – розрахункові витрати (л/с).

Для зрошувальної системи, в яку входить декілька сівозмін, коли при проектуванні розрахунки витрат здійснюють по типових сівозмінах.

Ордината графіка гідромодуля визначається за формулою:

$$q = \alpha m / 86,4t, \quad (3.3)$$

де q – ордината гідромодуля, (л/(с * га));

m – поливна норма, м³/га;

t – рекомендована тривалість поливу, д.

Ордината графіка поливу, тобто витрати води, яка потрібна для поливу окремої культури сівозміни (л/с) визначається за наступною формулою:

$$Q = \frac{F_k \cdot m_k}{86,4 \cdot t} \quad (3.4)$$

де F_k - площа поля сівозміни (нетто), зайнята культурою, га;

m_k - поливна норма культури, м³/га;

t – рекомендована тривалість поливу в добах.

За наведеними формулами з використанням рекомендованих норм і строків поливу визначають витрату води на полив кожної культури. Якщо строки поливів співпадають, то витрати води підсумовуються. При підсумовуванні витрат води на окремі культури графік виходить нерівномірний (так званий неукмплектований), у зв'язку з чим, як вказано вище, його необхідно укомплектувати, тобто побудувати укомплектований графік (гідромодуля або поливу).

Режим зрошування сільськогосподарських культур для неукмплектованого графіку наведено в таблиці 3.1 Розрахунок витрати води: площа поля $F_n = 85,8$ га, поливна норма для ярового ячменя (табл.3.2) дорівнює 500 м³/га, поливний період – 5 днів, тоді за формулою 3.4 розраховуємо витрату.

$$Q = \frac{500 \cdot 85,8 \cdot 1000}{5 \cdot 16 \cdot 60 \cdot 60} = 165 \text{ л/с,}$$

На рисунку 3.3 представлений не укомплектований графік гідромодуля, що будується по даним таблиці 3.2. Таким чином, по осі абсцис будується

календар зрошуваного сезону, на якому наносяться початок і кінець поливу, а по осі ординат – витрата води Q , л/с. Будувати треба починати з передпосівного поливу озимої пшениці. Озима пшениця поливається з 01. 09 по 15. 09, обидві дані включаються. Поливний період складає 15 днів. На графіку (рис.3.3) по горизонталі осі знаходимо дати 01. 09 по 15. 09, з цих крапок відновлюємо перпендикуляри, на яких відкладається величина витрати вологозарядкового поливу, – 110 л/с. Отримані крапки з'єднуємо прямою лінією, і утворюється прямокутник, що змальовує перший полив – перше поле озимої пшениці. Аналогічно будується для всіх інших культур. Якщо строки співпадають за часом, то поливи надбудовуються, а витрати підсумовуються.

Таблиця 3.2 - Відомості не укомплектованого графіку поливу							
Культура	Кіл-ть поливів	Номер поливу	Поливна норма, м ³ /га	Терміни поливу		Поливний період	Витрата Q, л/с
	Зрошув. норма			початок	кінець		
1. Яровий ячмінь + посів люцерни	1/500	1	500	23.05	27.05	5	165
	5/3000	1	600	11.07	15.07	5	199
		2	600	2.08	6.08	5	199
		3	600	13.08	17.08	5	199
		4	600	29.08	2.09	5	199
		5	600	18.09	22.09	5	199
2. Люцерна (2-го року)	7/4200	1	600	16.05	20.05	5	199
		2	600	17.06	21.06	5	199
		3	600	28.06	2.07	5	199
		4	600	15.07	19.07	5	199
		5	600	27.07	31.07	5	199
		6	600	12.08	16.08	5	199
		7	600	24.08	28.08	5	199
3. Люцерна (3-го року)	7/4200	1	600	16.05	20.05	5	199
		2	600	17.06	21.06	5	199
		3	600	28.06	2.07	5	199
		4	600	15.07	19.07	5	199
		5	600	27.07	31.07	5	199
		6	600	12.08	16.08	5	199
		7	600	24.08	28.08	5	199

Продовження таблиці 3.2 - Відомості не укомплектованого графіку поливу							
4. Озима пшениця + злакобобові на зелений корм	3/2000	0	1000	1.09	15.09	15	199
		1	500	13.05	17.05	5	110
		2	500	2.06	6.06	5	165
	3/1300	1	300	8.08	12.08	5	165
		2	500	30.08	3.09	5	99
		3	500	12.09	16.09	5	165
5. Цукрові буряки	5/3000	1	600	29.06	3.07	5	165
		2	600	15.07	19.07	5	199
		3	600	26.07	30.07	5	199
		4	600	10.08	14.08	5	199
		5	600	26.08	30.08	5	199
6. Кукурудза на силос	3/1800	1	600	12.07	16.07	5	199
		2	600	23.07	27.07	5	199
		3	600	04.08	08.08	5	199
7. Озима пшениця + кукурудза на зелений корм	3/2000	0	1000	1.09	15.09	15	110
		1	500	13.05	17.05	5	165
		2	500	2.06	6.06	5	165
	4/2100	1	600	3.08	7.08	5	199
		2	600	21.08	25.08	5	199
		3	600	7.09	11.09	5	199
		4	300	23.09	7.09	5	99
8. Кукурудза на силос	3/1300	1	500	18.05	22.05	5	165
		2	500	3.06	7.06	5	165
		3	300	18.06	2.06	5	99

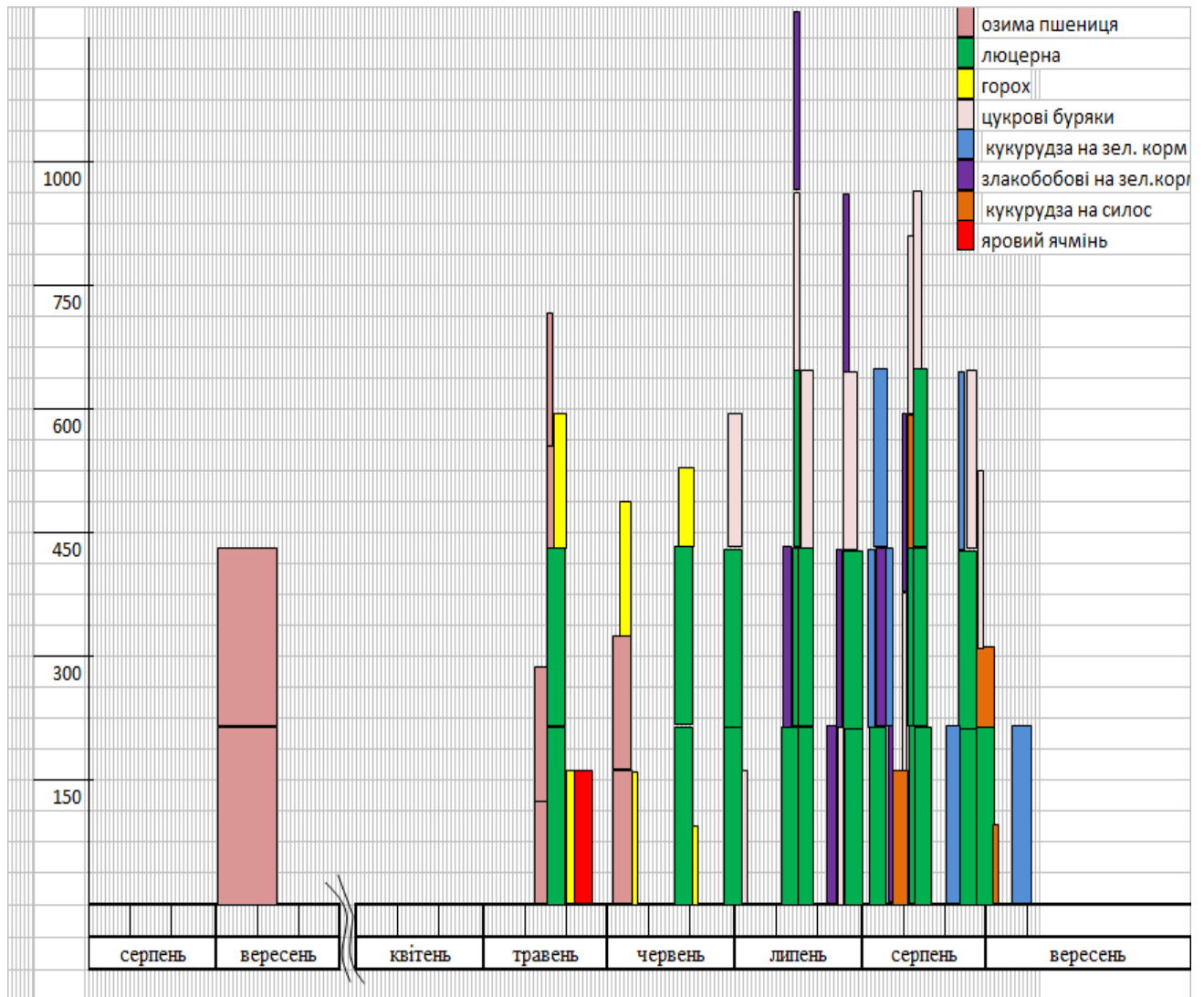


Рисунок 3.3 - Неукомплектований графік поливу

Задача укомплектування полягає в наступному:

- 1) понизити максимальну ординату неукомплектованого графіка;
- 2) зробити роботу на зрошуваній ділянці по можливості, безперервною і рівномірною.

Укомплектовування графіків здійснюють:

- 1) за рахунок зрушень середньої дати поливу (вперед не більш, ніж на 3 дні для овочевих культур, 5 днів для зернових і кормових);
- 2) зміни тривалості поливу (в межах 3-10 діб) при дотриманні допустимої зміни тривалості міжполивного періоду (не більш 3-4 дні) [10].

Приблизна тривалість поливних періодів: овочеві культури 3-5 днів, зернові і кормові – 5-15 днів. При поливній нормі 300-400 м³/га поливний період повинен бути 3 дні, при 500-600 м³/га – 5 днів, 700-1000 м³/га – 10 днів. При вологозарядкових поливах 1200-1500 м³/с можна приймати 15 і 20 днів. При цьому треба враховувати також наступне:

- починати полив можна раніше призначеного терміну для овочевих культур на 3, а для зернових і кормових – на 5 днів;

- інтервали між середніми датами двох сусідніх поливів однієї культури не змінювати з умови 3 дні для овочевих і 5 – для зернових і кормових культур;

- не проводити одночасно полив більше двох культур;

- укомплектовування, здійснюване, в основному, за рахунок стиснення поливного періоду, не повинне бути надмірним, тобто одержана в укомплектованому графіку витрата (гідромодуль) не повинна перевищувати розрахункову максимальну ординату неукомплектованого графіка.

Укомплектовування графіка поливу або гідромодуля сівозміни може понизити максимальні ординати на 20-50% і більше.

За даними таблиці 3.3 побудовано укомплектований графік поливу (рис. 3.4).

Таблиця 3.3 -Відомості укомплектованого графіку поливу							
Культура	Кіл-ть поливів	Номер поливу	Поливна норма, м ³ /га	Терміни поливу		Поливний період	Витрата Q, л/с
	Зрошув. норма			початок	кінець		
1.Яровий ячмінь + посів люцерни	1/500	1	500	23.05	27.05	3	380
	5/3000	1	600	11.07	15.07	3	380
		2	600	2.08	6.08	3	380
		3	600	13.08	17.08	3	380
		4	600	29.08	2.09	3	380
		5	600	18.09	22.09	3	380
2.Люцерна (2-го року)	7/4200	1	600	16.05	20.05	3	380
		2	600	17.06	21.06	3	380
		3	600	28.06	2.07	3	380
		4	600	15.07	19.07	3	380
		5	600	27.07	31.07	3	380
		6	600	12.08	16.08	3	380
		7	600	24.08	28.08	3	380
3. Люцерна (3-го року)	7/4200	1	600	16.05	20.05	3	380
		2	600	17.06	21.06	3	380
		3	600	28.06	2.07	3	380
		4	600	15.07	19.07	3	380
		5	600	27.07	31.07	3	380
		6	600	12.08	16.08	3	380
		7	600	24.08	28.08	3	380

Продовження таблиці 3.3 – Відомості укомплектованого графіку поливу							
4. Озима пшениця + злакобобові на зелений корм	3/2000	0	1000	1.09	15.09	4	380
		1	500	13.05	17.05	2	380
		2	500	2.06	6.06	2	380
	3/1300	1	300	8.08	12.08	3	380
		2	500	30.08	3.09	2	380
		3	500	12.09	16.09	2	380
5. Цукрові буряки	5/3000	1	600	29.06	3.07	3	380
		2	600	15.07	19.07	3	380
		3	600	26.07	30.07	3	380
		4	600	10.08	14.08	3	380
		5	600	26.08	30.08	3	380
6. Кукурудза на силос	3/1800	1	600	12.07	16.07	3	380
		2	600	23.07	27.07	3	380
		3	600	04.08	08.08	3	380
7. Озима пшениця + кукурудза на зелений корм	3/2000	0	1000	1.09	15.09	4	380
		1	500	13.05	17.05	2	380
		2	500	2.06	6.06	2	380
	4/2100	1	600	3.08	7.08	3	380
		2	600	21.08	25.08	3	380
		3	600	7.09	11.09	3	380
		4	300	23.09	27.09	2	380
8. Кукурудза на силос	3/1300	1	500	18.05	22.05	2	380
		2	500	3.06	7.06	2	380
		3	300	18.06	22.06	2	380

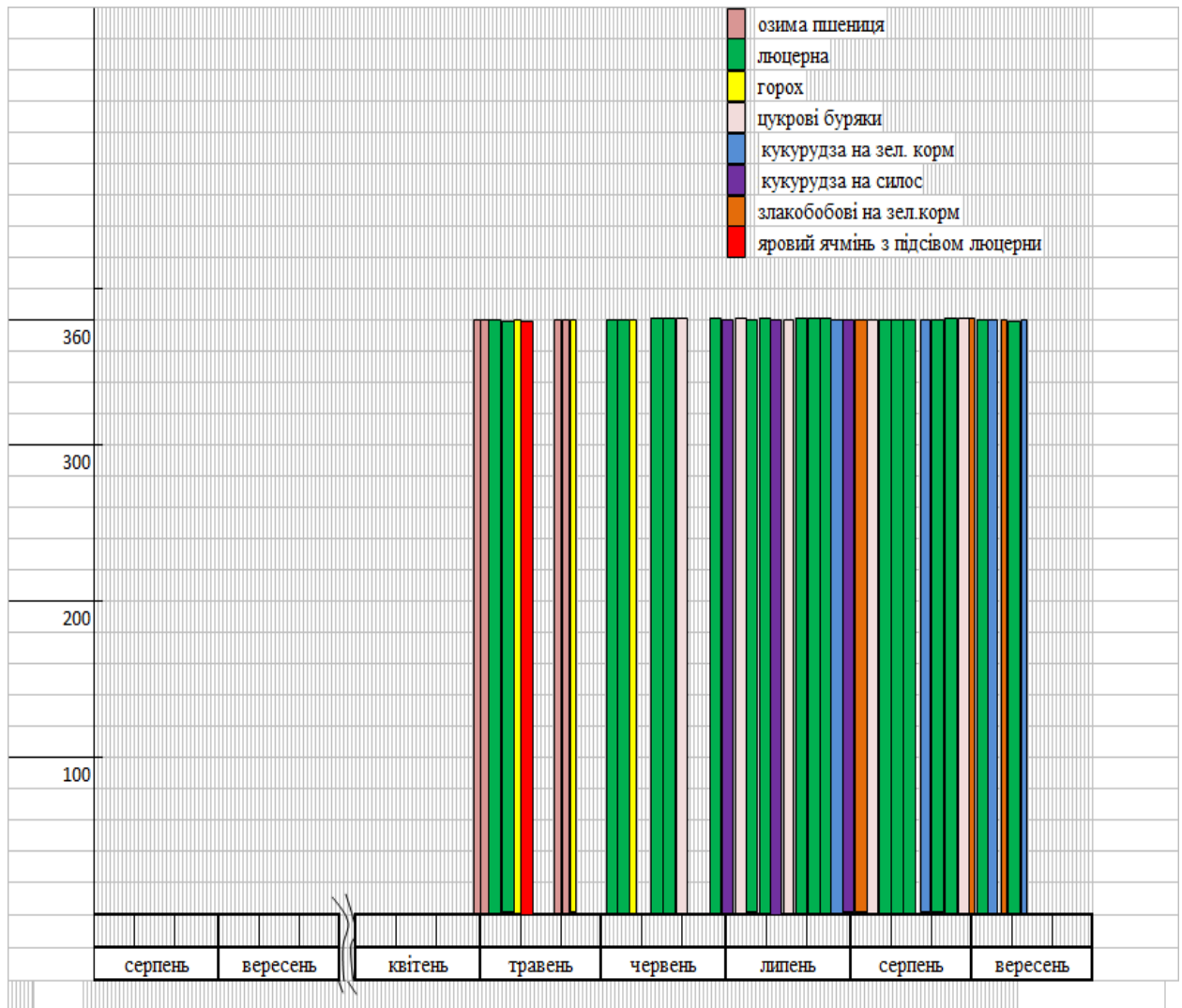


Рисунок 3.4 - Укомплектований графік гідромодуля

При дощуванні графік поливу культур, що входять в сівозміну, необхідно пов'язати з витратою і продуктивністю дощувальних машин і установок.

У зв'язку з тим, що витрата дощувальної машини відома, для побудови графіка визначають тривалість кожного поливу (t , доба) за формулою:

$$t = m_k \cdot F_k \cdot K_{mn} / 86,4 \cdot Q \cdot \beta \cdot K_{sp} \quad (3.5)$$

де m_k - поливна норма культури, м³/га;

F_k - площа поля (нетто);

Q – витрата дощувальної машини, л/с (або групи машин, що одночасно працюють на даному полі);

β - коефіцієнт, що характеризує тривалість роботи машини за добу;

K_{ep} - коефіцієнт техніки поливу;

K_{mn} - коефіцієнт використання робочого часу машини за добу [8].

Зрошування передбачається дощувальною машиною Фрегат. Витрата 90 л/с. Полив цілодобовий ($t=86400$ секунд) з коефіцієнтом використання робочого часу $K_{ep}=0.88$ і коефіцієнтом техніки поливу $K_{mn}=1.21$.

Поля сівозміни рівновеликі, площа поля нетто 85,8 га.

Для побудови графіка поливу сівозміни в таблицю укомплектування (табл. 3.4) вписуються строки і норми поливів усіх полів, зайнятих відповідними культурами. Після чого визначається тривалість кожного поливу за формулою:

$$n = F_n \cdot m_k \cdot K_{mn} / Q \cdot t \cdot K_{ep} \quad (3.6)$$

Таким чином, при поливній нормі $m_k = 500$ м³/га: $n = 8$ днів; при $m_k = 600$ м³/га: $n = 10$ днів; при $m_k = 300$ м³/га: $n = 5$ днів. В таблиці 4.4 наведено укомплектування графіку поливів.

Нижче за таблицю укомплектування будемо графік поливів (рис. 3.5). Кожен полив представлений на цьому графіку прямокутником, ордината якого рівна витраті води дощувальної машини, абсциса - тривалості поливу. У таблицю укомплектування вносяться поливи кожного поля сівозміни в окремий рядок. Після цього укомплектуємо графік поливів так, щоб кількість одночасно працюючих машин не була більше 4, так як $380/90=4$ машини.

$$\rho_{cp} = 60 \cdot 90 / 454(50 + 1.5) = 0.23 \text{ мм/хв.}$$

Змінна, добова і сезонна продуктивність дощувальної машини

Продуктивність дощувальної машини за зміну визначають за формулою:

$$W_{зм} = \frac{3,6 \cdot t \cdot Q \cdot K_{зм}}{m \cdot \beta}, \text{ га} \quad (3.8)$$

$$W_{зм} = 3,6 \cdot 8 \cdot 90 \cdot 0,88 / 600 \cdot 1,2 = 4 \text{ га}$$

Продуктивність дощувальної машини за добу визначають за формулою:

$$W_{доб} = W_{зм} \cdot N \cdot K_{доб}, \text{ га} \quad (3.9)$$

де: N – кількість змін за добу;

$K_{доб}$ – коефіцієнт, який враховує використання часу доби;

$$W_{доб} = 4 \cdot 3 \cdot 0,6 = 7,2 \text{ га}$$

Сезонну продуктивність, або сезонне навантаження на дощувальну машину, визначають за формулою:

$$W_{сез} = 86,4 \cdot Q \cdot T \cdot c \cdot \beta_{сез} / M_{cp}^{nm} \cdot K_v, \text{ га} \quad (3.10)$$

де: T – тривалість поливного періоду, днів;

c – частка годин роботи на поливі за добу ($c = 24t$);

t – кількість годин роботи за добу;

$\beta_{сез}$ – сезонний коефіцієнт використання часу на поливі (0.8);

M_{cp}^{nm} – середньозважена зрошувальна норма, м³/га;

K_6 - коефіцієнт випаровування поливної води (1.2 -1.3).

$$W_{сез} = 86.4 * 0.83 * 0.88 * 100 * 90 / 3200 = 177 \text{ (га)}$$

Визначення кількості дощувальних машин, які працюють одночасно

$$N = F_{сів} / W_{сез}, \text{ шт.} \quad (3.11)$$

де $F_{сів}$ - площа нетто сівозміни, га .

$$N = 762,3 / 177 = 4,3 \approx 4 \text{ машини}$$

4. Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережа

4.1 Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі

У проектах зрошувальних систем встановлена номенклатура розрахункових витрат: нормальна, мінімальна і форсована [2].

Нормальна витрата $Q_{норм}$ – це витрата води, яку пропускає канал тривалий час.

Мінімальна витрата Q_{min} – найменша витрату води, яку потрібно пропустити по каналу згідно розрахунковому графіку гідромодуля і розрахункового плану водоподачі і водообігу.

Форсованою витратою $Q_{форс}$ називається збільшена нормальна витрата, яку потрібно пропустити по каналу в короткий час в особливих умовах експлуатації.

Витрата нетто – це витрата води з кінцевої її частини.

Розрахункова витрата розподільного трубопроводу, л/с, при поверхневому поливі визначається за формулою:

$$Q_{civ} = g_{роз} \cdot F_{civ} \quad (4.1)$$

де: $g_{роз}$ – розрахункова ордината укомплектованого графіка гідромодуля, л/с на 1 га;

F_{civ} – площа сівозмінної ділянки нетто, га.

Графік гідромодуля для ЗЗС складається так само, як і для відкритої мережі. При його укомплектовуванні важливо домогтися зниження максимальних ординат, оскільки це дозволить зменшити діаметри трубопроводів.

Розрахункова витрата польового трубопроводу, л/с, визначається за формулою:

$$Q_{nm} = m \cdot W_{nm} / 86,4 \cdot t \quad (4.2)$$

де: m – поливна норма, м³/га;

W_{nm} – площа поля (ділянки), що поливається з польового трубопроводу, га;

t – тривалість поливу сільськогосподарської культури (за укомплектованим графіком гідромодуля), діб.

Під час поливу дощувальними машинами попередньо складаємо графік їх роботи на сівозмінній ділянці.

За укомплектованим графіком роботи поливних або дощувальних машин встановлюємо їх кількість, розстановку і схему переміщення полями, а також максимальну витрату на сівозміну (ділянку).

Розрахункову витрату польового трубопроводу приймаємо такою, що дорівнює сумарній витраті поливних або дощувальних машин, що одночасно працюють на даному полі

$$Q_{nm} = n \cdot Q_{dm} \quad (4.3)$$

де Q_{dm} – витрата дощувальної машини, л/с;

n – кількість дощувальних машин, що працюють одночасно.

Якщо на польовому трубопроводі одночасно працює декілька дощувальних машин, діаметр трубопроводу для зменшення його вартості робимо змінним по довжині.

Максимальна розрахункова витрата розподільного трубопроводу, що подає воду на сівозмінну ділянку, дорівнює сумі витрат польових трубопроводів, які одночасно отримують із нього воду.

Розрахункова витрата нетто і бруutto.

$$Q_{\text{нетто}} = \sum Q_i \quad (4.4)$$

де: Q_i – всі машини, що працюють одночасно.

$$Q_{\text{нетто}} = 360 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{брутто}} = Q_{\text{нетто}} / 0,92 = 360 / 0,92 = 391 \text{ л/с}$$

Витрата бруutto – витрата води в голові каналу з урахуванням втрат води по його довжині.

Витратою нетто системи називають витрату води, що подається на поля, а витратою бруutto - витрата в голові магістрального каналу.

Для визначення розрахункових витрат зрошувальних каналів враховується потреба у воді окремих господарств і режим джерела зрошення.

Для визначення потреби господарств у воді розраховують режим зрошення сільськогосподарських культур, виходячи з біологічних особливостей, проектної врожайності, кліматичної характеристики і забезпеченості розрахункового року.

На основі режиму зрошення складають графік витрат води на сівозмінній ділянці або графік гідромодуля [8].

Основною розрахунковою витратою є витрата каналу, яка подається на сівозмінній ділянці її визначають по укомплектованому графіку водоподачі або обчислюють по залежності

$$Q_{c.i\bar{e}}^{nm} = gF_{c.i\bar{e}}^{nm} \quad (4.5)$$

де $Q_{c.i\bar{e}}^{nm}$ – витрата нетто на сівозмінній ділянці, л/с;

g – розрахункова ордината укомплектованого графіка гідромодуля, л/с на 1 га;

F_{cii}^{nm} – площа сівозмінної ділянки нетто, га.

За розрахункову приймають максимальну ординату укомплектованого графіка гідромодуля в тому випадку, якщо її величина не менше однієї декади; в інших випадках за розрахункову приймають середню величину із значень, близьких до максимальної ординати за період, не менше однієї декади.

Витрати всіх інших каналів зрошувальної мережі обчислюють через Q_{co}^{nm} з урахуванням загальносистемного плану водокористування.

4.2 Обґрунтування необхідності побудови водозбірної мережі

На зрошувальних системах у зниженнях скупчуються поверхневі води при випаданні злив, поливі зі скиданням, спорожнення каналів після поливів і фільтрації води з каналів. Вони живлять ґрунтові води і можуть бути місцем розмноження малярійного комара. Для відводу зайвих поверхневих вод будують водозбірно-скидну мережу у вигляді відкритих каналів. Вона складається з:

- ◆ запобіжних (аварійних) і кінцевих скидів, які влаштовуються для скидання надлишкових вод з зрошувальних каналів, а також для промивання зрошувальних каналів від наносів;
- ◆ водозбірних каналів різних порядків, які приймають воду з скидних каналів і поверхневий стік з зрошуваних земель і скидають ці води в водоприймачі;
- ◆ нагірних каналів, що оберігають зрошувані землі від надходження на них поверхневих вод з вище розміщеного збору.

Скидні канали розташовують в природних пониженнях місцевості з максимальним використанням тальвегів, за найкоротшою відстанню до

водоприймача, уздовж існуючих доріг незалежно від кюветів і по кюветах, по межах землекористування і вздовж розподільних каналів. Внутрішньогосподарські скиди відводять воду до господарського скидання, а останні - в головний. Найменшу відстань між скидними каналами приймають 800...1200 м, а при двосторонньому командуванні розподільників - удвічі більше.

Зрошувальні канали з витратою більше 250 л/с закінчуються не глухим кутом, а скидними спорудами, через які вода надходить у скидні канали.

На великих міжгосподарських розподільниках, магістральних каналах і його гілках, крім кінцевих скидів, влаштовують аварійні. Якщо великі зрошувальні канали розташовані поперек природних схилів, то з їх верхньої сторони влаштовують нагірні канали, які служать для перехоплення поверхневих паводкових і зливових вод.

Водозбірно-скидні канали будують у виїмці і, як правило, трапецеїдального перетину. Елементи поперечного профілю каналів визначають гідравлічним розрахунком. Ширину по дну розраховують, але приймають не менше 0,3 м, а глибину - 0,8...1 м. Швидкості течії води в каналах повинні бути менші розмиваючих при пропуску максимальних витрат і більше таких, які сприяють заболоченню, щоб канали не розмивалися, не заболочувались і не заростали.

Рівні води у скидних каналах при розрахункових витратах повинні бути на 15...20 см нижче поверхні землі, забезпечуючи скидання поверхневих вод з найнижчих місць. Рівень води в водозбірно-скидному каналі вищого порядку повинен бути не менше ніж на 5 см нижче рівня в скидному каналі нижчого порядку.

Розрахунковою витратою води кінцевих скидів для каналів у земляному руслі приймають 0,25...0,5 нормальної витрати постійного зрошувального каналу на кінцевій ділянці. Розрахункову витрату водозбірних каналів приймають до 30% суми нормальних витрат одночасно діючих зрошувальних каналів, що скидають воду в даний водозбірний канал.

Для спорожнення зрошувальних каналів від води в кінці розподільників і в місцях катастрофічного скидання необхідні випускні споруди. У місцях перетину скидних каналів з дорогами будують мости і труби, в місцях перетину з зрошувальними каналами - труби і дюкери, в місцях крутого падіння місцевості - перепади і швидко токи.

4.3 Гідротехнічні споруди на зрошувальній, водозабірній і колекторно-дренажній мережі

Гідромеліоративну систему (ГМС) слід розглядати як частину сільськогосподарського виробничого комплексу, призначеного для оперативного регулювання (управління) меліоративними режимами цих земель (водним, тепловим, хімічним, поживним).

У технічному відношенні ГМС, згідно з А. Н. Костяковим, – це гідротехнічний передатний механізм, що складається із сукупності гідротехнічних споруд і каналів, який забезпечує забір і подачу на меліоративні землі, в яких спостерігається нестача об'ємів води, регулювання меліоративних режимів сільськогосподарських земель, відведення та скидання надлишкових вод. Вона включає дві підсистеми: зрошувальну і осушувальну.

Зрошувальна (водопровідна) підсистема забезпечує забір з вододжерела і подачу на меліоративні землі, в яких спостерігається нестача об'ємів води, регулювання меліоративних режимів цих земель і складається з водозабірної споруди (гідровузла), провідної і регулюючої мережі та поливної техніки.

Осушувальна (водовідвідна) підсистема забезпечує регулювання меліоративних режимів сільськогосподарських земель, відведення з цих земель надлишкових обсягів води і разом з нею шкідливих для рослин солей, скидання надлишкової води у водоприймач і складається з регулюючої, провідної мережі і водоскиду.

ГСМ в залежності від її призначення називають зрошувальною, осушувальною або осушувально-зволожувальною.

ГСМ складається з декількох послідовно розташованих і узгоджено діючих частин - ланок, що відрізняються одна від одної за функціональним і конструктивним виконанням. Зазвичай виділяють наступні ланки: головна водозабірна споруда; міжгосподарська зрошувальна мережа; внутрішньогосподарська зрошувальна мережа; поливна техніка; внутрішньогосподарська осушувальна або водовідвідна мережа; міжгосподарська осушувальна або водовідвідна мережа.

Головна водозабірна споруда (водозабірний гідровузол) призначений для забору води з джерела.

Міжгосподарська зрошувальна мережа служить для подачі води на зрошувані землі і розподілу її між зрошуваними масивами і господарствами-водокористувачами. Міжгосподарська мережа складається з магістрального каналу, міжгосподарських розподільчих каналів і трубопроводів, різних гідротехнічних споруд (вузлів командування та водорозподілення, точок виділу води господарствам, пропорційних водорозподільників ін.)

На осушувально-зволожувальній системі вода для зволоження земель може надходити безпосередньо по руслу річки, перегородженому русловими шлюзами для створення підпору.

Вузли командування – це гідротехнічні вузлові споруди, що підтримують і регулюють рівні, і витрати води в магістральних каналах.

Вузли водорозподілення – це гідротехнічні вузлові споруди, в яких розподіляють воду в міжгосподарські канали молодшого порядку і в точки виділу води господарствам.

Точки виділу води в господарства – це гідротехнічні водовипускні споруди, призначені для передачі води безпосередньо водокористувачеві.

Внутрішньогосподарська зрошувальна мережа служить для розподілу води між сівозмінними, поливними ділянками і для подачі її на поля до поливної техніки.

Поливна техніка призначена для проведення поливів сільськогосподарських культур. Вона включає дощувальні апарати, дощувальні і поливні машини.

На осушувально-зволожувальній системі при підґрунтовому зволоженні поливна техніка представлена: осушувачами-зволожувачами, дренами-зволожувачами, кротовими дренами-зволожувачами.

Внутрішньогосподарську зрошувальну мережу на зрошувальних системах поділяють на водозбірно-скидну і колекторно-дренажну.

Водозбірно-скидна мережа збирає і відводить із зрошувальної території господарства скидні і надлишкові поверхневі води. Вона складається з нагірних, водозбірних каналів і кінцевих скидів. Нагірні канали захищають зрошувальні ділянки, перехоплюють зливові і паводкові води, що стікають з вище розташованих площ, і відводять їх за межі зрошуваної території. Водозбірні канали збирають зливові води з зрошуваних земель, скидні води із зрошувальних каналів і з поливної ділянки та відводять їх у водоприймач. Запобіжні (запасні) скиди служать для швидкого спорожнення каналів від води або відключення окремих ділянок каналу, а також для промивання каналів від наносів.

Кінцеві скиди є продовженням зрошувальних каналів і служать для спорожнення і скидання надлишкової води у водоприймач.

Колекторно-дренажна мережа регулює водно-сольовий режим ґрунтів і відводить мінералізовані промивні і ґрунтові води при близькому заляганні їх від поверхні землі. Вона складається з дрен та колекторів різних порядків. Дрени приймають і відводять ґрунтові води з ґрунтів і знижують їх рівень. Колектори приймають води з дрен і відводять їх у водоприймач.

Гідротехнічні споруди служать для вимірювання та регулювання витрат, швидкості руху і рівнів води в каналах, пропуску води через, дороги, яри та інші перешкоди. Дороги, телефонна і електрична мережа, виробничі споруди, управління системи необхідні для експлуатації зрошувальної системи.

Кожна зрошувальна система крім каналів та зазначених вище головних водозаборів має велике число інших гідротехнічних споруд, розташованих переважно на зрошувальній, водозбірно-скидній та дренажній мережі.

Споруди на каналах призначені для управління і регулювання подачі води на зрошувальних системах. Вони поділяються на три основні групи:

- регулюючі управляють витратами та рівнями води в каналі; до них відносяться шлюзи-регулятори (головні, водовипускні в канал молодшого порядку, водорозподільні, перегороджують для створення підпору в каналі, скидні і т. д.); регулюючі споруди бувають відкриті, трубчасті, напірні, безнапірні або діафрагмові;

- спрямовуючі призначені для переведення потоку води з більш високих позначок на низькі в місцях різкого падіння траси каналу; до них відносяться ступінчасті перепади, швидко токи, консольні скиди;

- водопровідні необхідні для проведення каналів через різні природні та штучні перешкоди (балки, яри, струмки, річки, дороги, канали і т. д.); до них відносяться дюкери, акведуки, труби-переїзди, тунелі і т. д.

У місцях, де відбувається розподіл потоку води, тобто розгалуження каналу на найбільш дрібні, встановлюють декілька шлюзів-регуляторів. Цей комплекс називають розподільним вузлом.

Різновид розподільних вузлів – водорозподільник, призначений для пропорційного розподілу витрат води між каналами. Для видалення з каналу зайвої води служать аварійні скиди у вигляді бічних водозливів або сифонів.

4.4 Внутрішньосистемні польові та експлуатаційні дороги, лісосмуги

Розміщення угідь на території господарства визначається: умовами виробництва в галузях, вимогами різних культур до ґрунтів (вміст поживних речовин, волога), особливостями окремих ділянок та іншими факторами. Всі ці питання вирішуються у кожному господарстві стосовно конкретних умов, залежно від спеціалізації, структури посівних площ, розміщення населених

пунктів тощо. Проте досвід сільськогосподарських підприємств, розташованих у різних природно-економічних умовах, дає змогу виявити загальні закономірності при розміщенні угідь.

Полезахисні лісосмуги проєктують для зниження швидкості вітру, випаровування з поверхні полів води, ослаблення дії суховіїв, зменшення заростання каналів. Їх створюють з високих порід дерев з високим підліском продувної конструкції. Розташовують перпендикулярно або під кутом 45° до напрямку панівних вітрів уздовж зрошувальних водозбірно-скидних і дренажних каналів, постійних доріг, на межі водойм, полів сівозміни. Поперечні лісосмуги називаються допоміжними. Відстань між основними лісосмугами приймають з урахуванням дальності дії смуг (рівним 20-30-кратній висоті дерев) і вимогам механізації поливу і обробки ґрунту. Це відстань – 500-900 м. При роботі дощувальних машин «Фрегат» і «Дніпро» на декількох позиціях (або полях) в лісосмугах передбачають проїзди шириною 7,5 м для "Фрегата" і 30 м - для "Дніпра".

Лісові смуги вздовж каналів складаються, як правило, з двох-, рідше чотирьох рядів дерев. Уздовж водосховищ, по межах степових зрошуваних ділянок влаштовують 7-10-рядні лісові смуги. Відстань між деревами в ряду 0,7-1 м, а між рядами — 2,5-3 м.

Для степових і лісостепових районів рекомендуються такі породи дерев і чагарників: тополя пірамідальна, дуб, акація біла, береза, в'яз звичайний і вузьколистий, ільм, клен, модрина, липа дрібнолиста, шовковиця біла, яблуня, бересклет, лох, жовта акація, ірга, ліщина, жимолость, глід, гледичія.

Якісні і недорогі труби будуть служити дуже довгий час. Їм будуть не страшні іржа і перепади температур.

Протиерозійні лісосмуги розміщують упоперек схилів крутизною 6° і більше. Залежно від місцевих умов ширина їх коливається від 9 до 60 м, вітрозахисних – 9–12 м, водорегулювальних – 20–60 м, біля водоймищ – 10 – 20 м. У полезахисних лісосмугах повинні бути розриви на стиках – 20–22 м, посередині – 6–7 м через кожні 500 м.

Проектування польової дорожньої мережі. Кожне поле має бути зв'язане короткою дорогою з господарським центром. Дороги влаштовують по межах полів з підвітряного боку. Дороги на зрошуваних землях підрозділяють на міжгосподарські, внутрішньогосподарські, польові та експлуатаційні.

Міжгосподарські дороги служать для зв'язку господарств між собою і райцентром, залізничними станціями та ін.

Внутрішньогосподарські дороги служать для з'єднання центру господарства з фермами, бригадами, станами або пов'язують зазначені об'єкти між собою.

Польові дороги забезпечують під'їзд до кожного поля сівозміни та до найближчих міжгосподарських доріг.

Експлуатаційні дороги призначені для обслуговування, утримання та ремонту каналів і споруд на меліоративній мережі.

Дороги проектують уздовж постійних каналів, розподільних і польових трубопроводів, а також уздовж поливних ділянок по верхній або нижній їх стороні.

Ширина земляного полотна господарських доріг – 6,5 м, польових і експлуатаційних – 5,0 м; кювети мають трапецієподібний і трикутний перетин. Глибина кюветів на супіщаних ґрунтах – 0,3...0,4 м, на глинистих і пілуватих – 0,5...0,6 м. У місцях перетину доріг з розподільними та магістральними каналами будують мости або трубчасті переїзди, ширина проїжджої частини яких 5 м.

Густота дорожньої мережі визначається величиною вантажоперевезень. Наприклад, в овочевих і при фермерських сівозмінах, де одержують з 1 га велику кількість продукції, відстань між польовими дорогами 120–150 м, а в польових – 1000 м і більше.

5 Заходи щодо охорони природного середовища

Природоохоронні вимоги включають комплекс організаційно – господарських робіт, які забезпечують збереження водних ресурсів водоймища в кількісному і якісному відношенні, підтримують санітарну обстановку у водоймищі, прибережних захисних смугах і водозахисній зоні на рівні діючих норм [3].

Водогосподарські заходи здійснюються з наступними цілями: захист населених пунктів і сільськогосподарських угідь від затоплення; створення і експлуатація зрошувальних систем; регулювання водообміну між Дунаєм і придунайськими озерами для забезпечення необхідних кількісних і якісних показників води в цих водоймах; водопостачання промислових підприємств і населених пунктів [3].

На озері Катлабух рекомендується організувати стаціонарні спостереження за замуленням силами Дунайської ГМО та Дунайським басейновим управлінням.

Рекомендується наступні ділянки спостережень: біля шлюза на каналі «Желявський», у гирлі впадаючих річок: Ташбунар, Великий Катлабух, біля крупних водозаборів насосних станцій: Суворовської ОС, Ізмаїльської ОС, Муравльовської ОС.

Основними причинами замулення є:

- пропуск великої частини рідкого стоку, а саме паводкового, через наповнення озера;
- акумуляція в озері всього твердого стоку притоків, а саме впадаючих насамперед у чашу водойми;
- ерозія території, прилеглої до водойми;
- переробка берегів;
- недотримання заданих режимів наповнення та роботи озера в роки з різною водністю.

Вибір того або іншого заходу щодо подовження терміну замулення і

підтримки регулюючої ємності озера визначається техніко – економічним порівнянням і конкретними умовами експлуатації.

Проводити необхідні меліоративні роботи у випадках, коли розмив і обвалення берегів дають значну кількість наносів. До складу меліоративних робіт входять:

- збереження лісового покриву на схилах гір в межах водозбірної площі озера, заліснення схилів;
- терасування схилів, проведення оранки по схилу з горизонтальним розташуванням борозен;
- боротьба з селевими виносом за допомогою улаштуванням запруд, закріплення укосів;
- видалення наносів механічним способом із застосування землесосних снарядів, землечерпалок або гідравлічним способом із застосуванням механічних розпушувачів відкладень.

Спостереження за проявом підтоплення території прилеглих до водосховища, ведуться службами експлуатації.

Водоохоронна зона водойм устанавлюється з урахуванням вимог наступних нормативних і методичних документів:

- ВБН 33-4759129-03-92 «Проектування упорядкування та експлуатація водоохоронних зон водосховищ». УНДІВЕП.
- «Рекомендации по установлению водоохраннѣх зон водохранилища», ВНДІВГ, м. Харків, 1982 р.
- ДБН 360-92 «Планировка и застройка городских и сельских поселений».
- ДБН Б 2 4-1-94 Планування і забудова сільських поселень.
- Водний Кодекс України.
- Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них" від 8 травня 1996 р. №486.

Відповідно до цих документів границя водоохоронної зони озера повинна включати заплаву, першу надзаплавну терасу, брівки, круті схили і прилягаючі балки і яри.

З метою створення і підтримки сприятливого водного режиму і поліпшення санітарного стану озера, захисту його від замулення продуктами ерозії ґрунтів, запобігання забруднення пестицидами і біогенними речовинами, а також запобігання інших впливів навколо озера виділяється прибережна захисна смуга і смуги відведення з особливим режимом їх використання відповідно до статей 88-91 Водного Кодексу України.

Границі водоохоронних зон встановлюються з урахуванням рельєфу місцевості, затоплення, підтоплення, берегоруйнування, цільового призначення земель.

Внутрішньою границею водоохоронної зони згідно постанови Кабінету Міністрів України від 08.05.1996 р. №486 є лінія, що збігається з лінією мінімального горизонту води у водному об'єкті в даному випадку з лінією РМО, яка проходить по відмітці 1.6 мБС.

Зовнішньою границею водоохоронної зони є лінія, прив'язана до існуючого контуру сільськогосподарських угідь, доріг, лісосмуг, брівок обривів, балок і визначається найбільш відділеною від водного об'єкту лінією з включенням:

- зони затоплення при максимальному рівні води, у даному випадку лінією НПР (відмітка 3.0 мБС);
- зони прогнозованої 50- літньої переробки берегів;
- зони ерозійної активності (балки стоку, яри, балки, що безпосередньо впадають в озеро);
- зони берегових схилів (крутістю понад 5 %);
- зони санітарної охорони джерел питного водопостачання;
- лісові насадження, у найбільшій мері виконуючі водоохоронні функції;
- зони всіх земель відводу на існуючих каналах і дамбах, але не менш чим 200 м від брівок каналів і дамб.

На землях селищ міського типа і міст водоохоронна зона встановлюється, як і прибережні захисні смуги з урахуванням існуючих умов забудови.

Водоохоронна зона встановлюється за спеціальним проектом й узгоджується з органами охорони навколишнього середовища, земельних ресурсів, власниками землі і землекористувачами і затверджується місцевими органами держадміністрації.

У водоохоронну зону включаються також території обвалованих масивів, що захищаються, технологічно затоплюваних з метою підтримки необхідного водного режиму, заплавних земель сільських населених пунктів, розташованих безпосередньо на березі.

Зовнішні границі водоохоронних зон визначаються за спеціально розробленим проектом.

Прибережна захисна смуга є частиною водоохоронної зони і являє собою територію строгого обмеження господарської діяльності, яка включає:

- пляжі і берегові уступи, прибережні острови і мілини;
- лісові смуги уздовж водосховища і протиерозійні насадження;
- територія, що тимчасово затоплюються технологічно або паводками (рівнями) 50% забезпеченості;
- зони прогнозованої 10- літньої переробки берегів;
- яри, що активно діють;
- територія між урізом води і захисними дамбами;
- територія водосховища при його спрацюванні нижче НПР.

Внутрішньою границею прибережної захисної смуги є лінія, що співпадає з меженним рівнем води.

Зовнішньою границею водоохоронної зони є лінія, що знаходиться від лінії урізу при НПР на 100 м, а якщо крутизна схилу більше 3%, то на 200 м.

На території сільських населених пунктів встановлюється тільки прибережна смуга, виходячи з конкретних умов планування і забудови (в

основному ця територія обмежується першою вулицею або дорогою міського призначення впродовж водосховища).

Прийнята величина прибережних захисних смуг повністю відповідає вимогам статті 88 ВКУ.

На присадибних землях, що прилягають до озера Катлабух, прибережна смуга встановлюється з урахуванням існуючої забудови і створенням алейних насаджень з деревних і чагарникових смуг по брівці берега.

Максимальна ширина водоохоронної зони озера Катлабух, яка визначена за методикою ВБН-4759129-03-05-02, може змінюватися від 2.4 до 4.3 км.

Мінімальна ширина водоохоронної зони не повинна бути менш ніж 100 м з урахуванням існування прибережної захисної смуги.

Винос в натуру та установка водоохоронних знаків може здійснюватись у відповідності з технічною документацією на улаштування водоохоронних зон і відповідності з технічною документацією на улаштування водоохоронних зон і прибережних смуг на замовлення землекористувачів.

На території водоохоронної зони обмежується:

- будівництво нових і розширення діючих промислових, сільськогосподарських і інших підприємств, що негативно впливають на санітарно-технічний стан озера і прилягаючих до нього земель: тваринницьких комплексів, ферм і птахофабрик, складів ПММ, накопичувачі стічних вод, добрив і отрутохімікатів, механічних майстерень, пунктів технічного обслуговування і мийки техніки й автотранспорту, улаштування злітно-посадочних майданчиків для заправки апаратури паливно-мастильними матеріалами, отрутохімікатами, а також поховання відходів виробництва, складування сміття, пристрій кладовищ, скотомогильників і т.ін.;
- існуючі підприємства й об'єкти, побудовані в межах водоохоронної зони до її встановлення, продовжують функціонувати при строгому

дотриманні вимог, що забезпечують належний технічний стан водного об'єкта;

- корчування лісу і чагарників (крім нестатків лісовідновлення і лісорозведення), переведення земель, зайнятих лісонасадженнями в інші категорії;
- використання авіаобробок угідь отрутохімікатами і добривами;
- використання пестицидів, на які не встановлені ГПК (гранично припустимі концентрації);
- використання на періодично затоплюваних ділянках усіх видів отрутохімікатів, мінеральних добрив і біологічних препаратів;
- внесення добрив по сніжному покриву і мерзло - талому ґрунті;
- скидання неочищених стоків, відповідно до «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» в річки, балки і яри, постійно діючі водотоки, що впадають в озеро Катлабух.

В межах прибережної смуги - зони обмеження господарської діяльності додатково забороняється:

- обробка ґрунту, окрім пов'язаної з посадкою лісу перезалуженням;
- зберігання і застосування пестицидів;
- корчування лісу, дрібнолісся і чагарникової рослинності, окрім випадків, пов'язаних з веденням лісового господарства, рубки головного користування за виключенням добровільно - вибіркового рубок слабкої інтенсивності в зимовий період;
- миття і обслуговування автотранспорту і техніки;
- улаштування смітєвих звалищ, гноєсховищ, накопичувачів твердих і рідких відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації;
- організація човнових причалів, окрім місць, спеціально відведених для цих цілей;

- будівництво будь-яких споруд (окрім гідротехнічних, гідрометричних і лінійних), включаючи бази відпочинку, дачі, гаражі, стоянки для автомобілів.

Об'єкти, які знаходяться в межах прибережних захисних смуг можуть експлуатуватися, якщо не порушується їх режим. Непридатні для експлуатації споруди, а також ті, які не відповідають встановленим вимогам господарювання підлягають зносу з прибережних захисних смуг.

Виконання будівельних, днопоглиблювальних, вибухових, бурових, сільськогосподарських і інших робіт, що впливають на стан вод, видобуток корисних копалин і водних рослин, прокладка кабелів, трубопроводів і інших комунікацій, рубання і корчування лісу і чагарників на землях водного фонду, до складу яких включені акваторії водойм і річок, прибережні захисні смуги гідротехнічні споруди і канали, здійснюється відповідно до «Положення про порядок видачі дозволу на будівельні, днопоглиблювальні підривні роботи, видобутку піску, гравію, прокладці кабелів, трубопроводів і інших комунікацій на землях водного фонду» розробленому відповідно до доручення Кабінету Міністрів України від 19 липня 1995 року за №13044/3 і 130443/1 і зареєстрованим у Міністерстві юстиції України за №165\1 190 від 8 квітня 1996 р.

Дозвіл на проведення робіт видається Одеським обласним управлінням водних ресурсів за узгодженням з місцевими органами виконавчої влади, охорони навколишнього середовища, геології, земельних ресурсів, відповідальними водокористувачами, власниками землі.

Санітарно - захисні зони

На території, що примикає до водосховища, можуть бути створені захисні зони, що мають на меті охорону озера, як водного джерела для різних потреб народного господарства, від забруднення і зміни (погіршення) якісного складу води в озері Катлабух.

Зона санітарної охорони джерел господарського питного водопостачання повина встановлюватися проектом водозабору відповідно до «Положення про порядок проектування і експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання водопроводів господарсько-питного призначення" № 2640-82; документація по зоні повина бути затверджена місцевою Радою народних депутатів і передана службі експлуатації.

На території України озеро Катлабух не є джерелом господарсько-питного водопостачання, тому зони санітарної охорони не встановлені.

Санітарна зона навколо озера Катлабух, як рибогосподарського водоймища встановлена на відстані 500 метрів від урізу води в водосховищі при ФНР = 3.0 м. Санітарні зони навколо існуючих населених пунктів розроблені окремим розділом при складанні проекту водосховища; спостереження за дотриманням розмірів і режиму в цих зонах виконуються місцевими органами.

Санітарно-захисні зони розриву від каналізаційних споруд (у тому числі від накопичувачів стічних вод) також визначаються проектом, спостереження за підтримкою розмірів і режиму цих зон здійснюється власною службою експлуатації.

Запобігання забрудненню водосховища

Регулярні спостереження за якістю води в озері Катлабух не проводяться.

Загальна мінералізація води озера піддавалася значним змінам.

В даний час внаслідок падіння водообміну і замулення підвідних каналів мінералізація води озера підвищилася.

Прогноз санітарного стану і можливої зміни якості води в озері складається в процесі експлуатації.

Критерієм забруднення води є погіршення її якості внаслідок зміни органолептичних властивостей і появи шкідливих для людини речовин,

тварин, птахів, риб, кормових і промислових організмів, в залежності від виду водокористування.

Придатність складу і властивостей води озера, використовуваної для рибогосподарських цілей, визначається по її відповідності вимогам і нормативам, викладеним у Санітарних правилах і нормах охорони поверхневих вод від забруднення СанПиН № 4630 - 88.

Скидання стічних вод в озеро заборонене і допускається лише у виняткових випадках при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні і за узгодженням з органами державного санітарного нагляду. В цьому випадку нормативні вимоги, встановлені до складу і властивостей вод водоймищ повинні бути віднесені до стічних вод.

Дозвіл на скидання в озеро стічних вод діючих підприємств зберігає свою силу протягом 3 років, після чого відпрацьований і підлягає поновленню.

Нормативи якості води для водосховищ господарсько-питного і культурно-побутового водокористування наведені у додатку № 2 Санітарних правил і норм охорони поверхневих вод від забруднення № 4630-1988.

Склад і властивості рибогосподарських водосховищ повинні задовольняти рибогосподарським вимогам.

У період експлуатації на підставі спостережень за якістю води і її відповідності санітарним нормам, склад проектних водоохоронних заходів може якісно і кількісно змінюватися, доповнюватися й уточнюватися.

Скидання в озеро виробничих, побутових і інших видів відходів, як правило, забороняється.

Водойма вважається забрудненою, якщо показники складу і властивостей води в ній змінилися під прямим чи непрямим впливом виробничої діяльності і побутового використання і стали частково або цілком непридатними для одного з видів використання.

Контроль за якістю води у водосховищі здійснює ДБУВР, органи санітарного нагляду. Крім того систематичний лабораторно-виробничий

контроль за умовами скидання стічних вод і їх впливом на якість води водосховища здійснюється водокористувачами, які мають відповідні лабораторії.

На території господарств, які розташовані в зоні санітарної охорони і мають зливостоки із зрошуваних площ і поверхневий стік в озеро, службі експлуатації необхідно здійснювати постійний і строгий контроль за правильним зберіганням і використанням добрив, щоб не допустити попадання у водоймище стічних вод і поверхневого стоку, насиченого мінеральними, органічними добривами і пестицидами. Стоки тваринницьких ферм повинні бути ізольовані від водосховища.

При виявленні надходження шкідливих речовин з прилеглих територій служба експлуатації водосховища організовує контроль за - агротехнікою і агрохімією і за межами санітарної зони.

Спостереження за проявом підтоплення територій прилеглих до водосховища, ведуться службами експлуатації.

При обстеженні водозахисних прибережних смуг співробітники служби експлуатації озера проводять візуальні спостереження за проявами підтоплення на прибережних територіях. На знайдених місцях підтоплення служба експлуатації озера організовує і проводить детальне обстеження: вимірює розповсюдження підтоплення і глибину і інформує про це землекористувача. Неприпустимо підтримування високих рівнів в зимовий період оскільки це сприяє підтопленню. Основною умовою боротьби з підтопленням земель є збереження встановленого «Правилами» режиму експлуатації.

У відповідності зі ст.47 ВКУ, водокористувач-орендар зобов'язаний довести до відома населення умови водокористування, а також заборону загального водокористування на водному об'єкті. Орендар зобов'язаний проводити регулярно (терміни і послідовність обумовлюються в договорі сторін) обстеження і проміри гідротехнічних споруд, водопровідних і внутрішньосистемних каналів.

Склад спостережень, способи і терміни їх проведення за станом гідротехнічних споруд визначаються календарними планами і місцевими виробничими інструкціями з кожної споруди відповідно до проектів, класу капітальності і місцевих умов.

Структурним підрозділам, відповідальним за належний технічний стан і впорядкування водосховища Катлабух і гідротехнічних споруд на ньому є Ренійська експлуатаційна ділянка, зона діяльності якої розповсюджується на акваторію водосховища і його прибережну зону.

Начальник ділянки є за посадою громадським інспектором держуправління по охороні навколишнього природного середовища і користується в своїй діяльності правами відповідно до «Закону України про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.91 р.

Визначення об'єму ремонтних робіт по поточному ремонту покладається на штатних працівників Управління у порядку виконання службових обов'язків, а по капітальному ремонту і реконструкції на проектні організації.

При обстеженні водозахисних прибережних смуг співробітники служби експлуатації озера проводять візуальні спостереження за проявами підтоплення на прибережних територіях. На знайдених місцях підтоплення служба експлуатації озера організовує і проводить детальне обстеження: вимірює розповсюдження підтоплення і глибину і інформує про це землекористувача. Неприпустимо підтримування високих рівнів в зимовий період оскільки це сприяє підтопленню. Основною умовою боротьби з підтопленням земель є збереження встановленого «Правилами» режиму експлуатації.

Спостереження за неукріпленими ділянками дамб озера проводяться з метою встановлення місць абразії, підтоплення, затоплення й інтенсивності переробки берегів.

Заходи щодо боротьби з ерозією ґрунтів і утворенням ярово – балкової

мережі включають:

- посів трав дозволяє при найменших витратах забезпечувати кріплення укосів досить великої крутості. Одернування поверхонь природним дерном доцільне на великих площах, там, де необхідно створити захист у найкоротший термін, а також при ремонті поверхонь, зруйнованих зсувними явищами;

- зміцнення схилів в'язкими матеріалами з просоченням ґрунту бітумною емульсією. Як єднальні матеріали можуть бути застосовані цемент, бітум, латекси, різні бітумні емульсії;

- покриття берега хворостяним вистиланням, тинами, фашинами чи дерев'яними кріпленнями;

- відсипання кам'яного накиду без підготовки його підстави і зведення додаткових кріплень на стику його з прибережною мілиною. Це кріплення може служити декілька сезонів;

- відсипання піщано - гравійної суміші з ухилом 1,5 – 2,0 в поєднанні з поперечними бунами з негабаритного каменя. Таке покриття добре гасить хвилювання і регулює уздовж берега рух наносів;

- засів території, що руйнується зміцнювальними травами;

- систематичний нагляд, догляд і ліквідація вибоїн, що утворилися після злив і сніготанення;

- улаштування в ярах та балках спеціальних споруд (запруд, ступінчастих перепадів, швидкотоків і т.ін.) [3].

6. Основні положення з техніки безпеки

При експлуатації повинні дотримуватися правила техніки безпеки (ПТБ), передбачені нормативними документами.

На підставі діючих нормативних документів по техніці безпеки розробляють інструкції з техніки безпеки споруд гідровузла з урахуванням місцевих умов.

1. Організаційні і технічні заходи для створення безпечних умов праці, інструктаж і навчання робітників безпечним методам роботи, контроль за виконанням експлуатаційними працівниками правил і інструкцій з техніки безпеки складає начальник і головний інженер експлуатаційної організації.

2. При експлуатації повинні дотримуватися правила техніки безпеки (ПТБ), передбачені нормативними документами.

3. На підставі діючих нормативних документів по техніці безпеки розробляються інструкції з техніки безпеки споруд гідровузла з урахуванням місцевих умов.

4. Кожен працівник зобов'язаний знати і виконувати діючі правила техніки безпеки на своєму робочому місці і негайно повідомляти вищестоящому керівнику про всі несправності і порушення, що представляють небезпеку для людей чи для цілісності споруд і устаткування.

5. Робітники, що вперше приходять на роботу, можуть бути допущені до роботи тільки після проходження ними:

- вступного інструктажу з техніки безпеки і виробничої санітарії;
- інструктажу з техніки безпеки безпосередньо на робочому місці, що повинний проводитися також при кожному переході на іншу роботу або при зміні умов роботи.

Повторний інструктаж для всіх робітників повинний проводитися не рідше одного разу в 3 місяці. Проведення інструктажу реєструється в спеціальному журналі.

6. У випадку виникнення умов, що загрожують життю або здоров'ю працюючих, виконання робіт припиняється і робиться відповідний запас у журналі.

7. Відповідальність за нещасні випадки і професійні отруєння, що сталися на виробництві, несуть адміністративно-технічні працівники, що не забезпечили дотримання ПТБ і промислової санітарії і не прийняли необхідних мір для запобігання їх порушень.

8. Кожен нещасний випадок і кожне порушення ПТБ повинні ретельно розслідуватися, виявлятися причини і винуватці їх виникнення. Повинні бути прийняті заходи для запобігання подібних випадків.

9. При проведенні сторонніми організаціями будівельно-монтажних чи ремонтних робіт на діючих спорудах повинні складатися погоджені заходи щодо техніки безпеки, виробничої санітарії і пожежної безпеки, а також по взаємодії будівельно-монтажного, ремонтного й експлуатаційного персоналу.

10. Робітники зобов'язані дотримувати встановлені правила поведінки з машинами, механізмами, інвентарем, користатися видаваними засобами індивідуального захисту, строго дотримуватись інструкції і правил техніки безпеки і внутрішнього розпорядку. Забороняється виконувати роботи на несправному устаткуванні, при знятих чи несправних огороженнях при відсутності захисних засобів і в інших умовах, які загрожують їх життю чи здоров'ю. Інструменти, використовувані в роботі повинні бути справними.

11. Насипи пісків, гравію, щебеню й інших сипучих матеріалів повинні мати укоси з крутістю, що відповідає куту природного укосу для даного виду матеріалів чи повинні бути обгороджені міцними підпільними стінками. Забороняється брати з насипу сипучі матеріали шляхом підкопу.

12. Під час льодоходів і паводків по всій дамбі обвалування необхідно встановлювати цілодобове чергування. Особлива увага повинна бути приділена водовипускам і водопостачальним насосам.

13. Крім робочого освітлення повинне бути передбачене аварійне освітлення переносними акумуляторними ліхтарями.

14. Службове приміщення для експлуатаційного персоналу повинне бути обладнано засобами зв'язку.

15. Усі працівники зобов'язані вміти плавати, користуватися весловими човнами, знати правила порятунку потоплюючих і вміти надавати першу допомогу потерпілим при нещасних випадках. Особи в нетверезому стані до роботи не допускаються.

16. При роботі восени і провесною при температурі повітря менш 10 °С, а на виході дренажних вод – цілий рік, перебування людей у воді дозволяється не більше 10 хвилин з наступним перевдяганням і обігрівом не менш 1 години.

17. Загальні заходи щодо попередження нещасних випадків при проведенні гідрометричних робіт полягають у наступному:

- гідрометричні створи повинні бути обладнані відповідно до вимог безпеки провадження робіт, забезпечені необхідним інвентарем для запобігання нещасних випадків, для порятунку на воді, а також придатними аптечками і необхідним набором перев'язного матеріалу і медикаментів;

- при крутих і стрімчастих берегах підходи до місць спостережень необхідно обладнати сходами і поручнями або іншими пристосуваннями, що забезпечують безпечний спуск до річки, водоймища чи каналу, особливо в зимовий час при снігопадах, заметілях і ожеледицях;

- при проведенні спостережень і робіт, зв'язаних з використанням плавучих засобів, усіх видів гідрометричних переправ, спостережень і робіт з льоду, робіт поблизу крутих і стрімчастих берегів на усіх виконуючих роботи повинні бути надіти надувні рятувальні жилети;

- до роботи спостерігачів і тимчасових робітників на гідро постах варто залучити осіб переважно з числа місцевого населення, які вміють добре керувати човном.

18. У випадку аварії всі учасники робіт повинні виконувати наступне:

- не плисти від дерев'яного, гумового чи надувного човна, що перекинувся, до берега, а триматися за човен і разом з ним підпливати до берега;

- звільнитися від усіх зайвих предметів і одягу, який можна скинути з себе;

- якщо з берега організується діюча допомога, то не квапитися доплисти до берега, а берегти сили, намагаючись підтримуватися на плаву;

- у човен, що підійшов на допомогу, влізати з носа чи з корми, а не з борта, щоб не перекинутися;

- при провалюванні під лід, якщо в руках немає дошки, рейки, жердини широко розкинути руки, щоб не піти під лід. Вилазити на лід, потрібно, упираючись на протилежний край ополонки. Вибравшись на лід, не встаючи на ноги повзти до берега.

19. Човни і катери повинні мати справний корпус, не мати течії нижче ватерліній.

20. При роботі на воді з човном їх необхідно закріпити якорями, які повинні мати ланцюги і троси.

21. При роботі на воді з наплавних засобів не дозволяється брати сторонніх осіб і дітей.

22. Під час роботи люди повинні рівномірно розподілятися по човну. Роботу бажано виконувати в сидячому положенні.

23. Устаткування для кріплення натягування троса повинні бути надійними.

24. Усі роботи на воді з тросом необхідно виконувати в денний час. Не дозволяється робота в нічний час при дощі і туманах.

25. При натягуванні трос повинний змотуватися з барабана, що легко обертається. Натягнутий трос не повинен торкатися води.

26. Виробництво промірів дозволяється, коли на людях надіти прогумовані костюми або водонепроникні фартухи.

27. При проведенні промірів наміткою в човні повинно знаходитись не менше 2-х осіб – один на веслах, інший – у намітки. Забороняється проміри наміткою на глибинах більш 4 м.

28. При проходженні паводка через споруди забороняється проведення будь-яких робіт у нижньому б'єфі.

29. Ремонт окремих конструкцій гідротехнічних споруд під час паводка здійснюється спеціальними аварійно - ремонтними бригадами, створеними заздалегідь, що пройшли інструктаж і перевірку знань безпечних методів роботи [3].

Висновки

Озеро Катлабух входить в групу Придунайських озер в Ізмаїльському районі Одеської області. Максимальна ширина озера – 6,4 км², об'єм 131 млн.м³, середня глибина 1,93 м, площа 68 км². Озеро використовується для технічного, господарського і питного водопостачання, іригації, риборозведення, рекреації.

Основна прибуткова частина у водному балансі придельтового озера Катлабух – це надходження дунайської води через канали зі шлюзами регуляторами Громадський та Желявський.

При проведенні досліджень було визначено якість зрошуваної води озера Катлабух. За агрономічним критерієм (оцінка якості зрошуваної води за небезпекою вторинного засолення ґрунтів, небезпекою підлужування ґрунту, небезпекою її токсичного впливу на рослин) вода відноється до II класу «Обмежено придатна» - зрошувальна вода використовується при обов'язковому застосуванні комплексу прийомів попередження деградації ґрунтів, за небезпекою осолонцювання ґрунтів – I клас зрошуваної води «Придатна».

Якість води в озері Катлабух і в усіх малих річках, що в нього впадають, за вмістом компонентів сольового складу належить до класу «солонуватих» вод. Головною проблемою цих водних об'єктів є не тільки високий рівень мінералізації води, а й надмірне забруднення органічними речовинами та біогенними речовинами (сполуками азоту та фосфору).

Головною причиною забруднення поверхневих вод сполуками азоту та фосфору є недостатній рівень очистки стічних вод, що надходять від комунальних, промислових та сільськогосподарських точкових джерел, та з поверхневим стоком. Важливою причиною незадовільної якості води в озері можна вважати також низькі рівні води в р. Дунай протягом останніх років та неможливість заповнити озеро до НПР. Зрозуміло, що помітно поліпшити якість води без примусової її подачі з Дунаю неможливо.

Були проведені розрахунки режиму зрошення для восьмипільної сівозміни, де провідною культурою є люцерна. Саме для неї було розраховано поливну норму, що склала $600 \text{ м}^3/\text{га}$ та зрошувальну норму – $4200 \text{ м}^3/\text{га}$. Також розраховувалась витрата зрошуваної системи нетто ($Q_{\text{нетто}}=360 \text{ л/с}$) і бруutto ($Q_{\text{брутто}}=387 \text{ л/с}$).

Необхідним було побудувати не укомплектований та укомплектований графіки поливу. Витрата на яку укомплектовували графіки склала 380 л/с .

На сівозмінній ділянці працюють 4 дощувальних машин («Фрегат») з витратою 90 л/с , сумарна витрата для ділянки складає 360 л/с .

Стратегія сталого розвитку придунайських озер повинна передусім передбачати поступове наближення природних комплексів до їх природного стану. Для водойми Катлабух це максимально можливе розширення обсягів водообміну, як з річкою Дунай так і поміж озерами.

Водообмін з Дунаєм, як вже було відзначено, лімітується режимом рівнів річки, а також допустимим рівнем наповнення водосховища. Дещо покращити гідро-екологічний стан в умовах недостатнього наповнення озер можливо завдяки підкачки води насосною станцією в каналі Желявський. Однак основною складовою в водообміні з річкою відіграє насамперед належна експлуатація шлюзів регуляторів.

Збільшення обсягу водообміну неминуче призведе до зміни структури циркуляцій водних мас і тим самим позитивно вплине на гідрохімічний і гідробіологічний показники водойм.

Враховуючи існуючий стан озера-водосховища Катлабух, вкрай важливо невідкладно розробити конкретну програму дій по його оздоровленню за участю всіх зацікавлених сторін (науковців, водокористувачів, органів влади, населення).

Список використаної літератури

1. Гидрология дельты Дуная / под. ред. В.Н. Михайлова. – Москва: ГЕОС, 2004. 448 с.
2. Гребінь В.В. Водний фонд України: штучні водойми – водосховища і ставки / В.В.Гребінь, В.К.Хільчевський, В.А.Сташук, О.В.Чунар'юв, О.Є.Ярошевич. – К.: «Інтерперес ЛТД», 2014. 164 с.
3. Водогосподарський паспорт і правила експлуатації придунайського водосховища – озера Катлабух.-Одеса, 2011. 123 с.
4. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. Навчально – довідковий посібник. Одеса: Видавництво Астропринт, 2003. 392 с.
5. Кічук Н.С., Шакірманова Ж.Р., Медведєва Ю.С., Курілова І.В. Формування гідрохімічного режиму та оцінка якості води у Придунайських озерах // Наук. збірник «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія». – Том 3(42). – 2016. С.56-63.
6. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод / С.І.Сніжко. - К.: НІКА - Центр, 2001. 264 с.
7. Дементьев В.Г. «Орошение». – Издательство «Колос».- Москва, 1979г. 303 с.
8. Кулибабин А.Г. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации с основами эксплуатации водохозяйственных объектов: Конспект лекций. – Одесса, 2011. 139 с.
9. Кулібабін О.Г., Кічук Н.С. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни “Сільськогосподарські гідротехнічні меліорації з основами експлуатації сільськогосподарських об’єктів”.– Одеса: ОДЕКУ, 2014. 70 с.
10. Колпаков В.В, Сухарев И.П «Сельскохозяйственные мелиорации». – Агропромиздат. Москва, 1988. 319 с.
11. Кравчук В.І., Сташук В.А. «Машини і обладнання для зрошування», 2011. 112 с.

12. Дементьев В.Г. «Орошение». – Издательство «Колос».- Москва, 1979г. 303 с.
13. Палишкин Н.А. «Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение, Москва ВО – Агропромиздат – 1990 г., 350 с.
14. Кулибабин А.Г. «Эколого-экономические проблемы водо- и энергосбережения в орошении», г.Одесса 1998 г., 45 с.
15. Гопченко Є.Д. Современные проблемы, связанные с эксплуатацией Придунайских озер-водохранилищ / Е.Д. Гопченко, В.А. Овчарук, Н.С. Кічук // Причорноморський екологічний бюлетень. - Вип.2. - 2011. С.35 -41
16. Panin N. Danube Delta: genesis, evolution and sedimentology // In: Danube Delta - Black Sea system under global changes impact.- Bucuresti-Constanta: GEO-ECOMARINA, RCGGM, 1996.- Т. 1.- Р. 11-34.