

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Рівень вищої освіти спеціаліст

на тему: Зрошувана ділянка з водозабором з Плахтіївського водосховища
в Саратському районі Одеської області

Виконав студент 1 курсу групи Г-51
спеціальності 103 «Науки про Землю»,
спеціалізації «Гідрологія»
Кузишин Сергій Ігорович

Керівник к. геогр. н., доц.
Бояринцев Євген Львович

Консультант _____

Рецензент к. геогр. н., доц.
Сербов Микола Георгійович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет Гідрометеорологічний

Кафедра гідрології суші

Рівень вищої освіти спеціаліст

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 103 «Науки про Землю», спеціалізація «Гідрологія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідрології суші

д.геогр.н., проф. Гопченко Є.Д.

“ 13 ” березня 2017 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Кузишину Сергію Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): Зрошувана ділянка з водозабором з Плахтіївського водосховища в Саратському районі Одеської області

керівник проекту Бояринцев Євген Львович к. геогр. н., доц. _____

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “17” грудня 2016 року
№372-С

2. Строк подання студентом проекту 1.06.2017 р. _____

3.1 Місцеположення об'єкту – Саратський район Одеської області.

3.2 Джерело зрошення – водосховище.

3.3 Сівозміна: приймається по курсовому проекту

3.4 Основна культура сівозміни: приймається по курсовому проекту

3.5 Спосіб поливу і дощувальна техніка: приймається по курсовому проекту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 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)

план – схема зрошувальної мережі, укомплектований і не укомплектований графіки гідромодуля.

6. Консультанти розділів проекту

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

7.Дата видачі завдання 13.03.2017 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Вступ, природні умови	13.03.17-19.03.17		
2.	Характеристика джерела зрошення	20.03.17-6.04.17		
3.	Сільськогосподарська спрямованість с/г земель	15.04.17-20.04.17		
4.	Техніка зрошення і техніка поливу с/г культур	21.04.17-28.04.17		
5.	Розрахунки режиму зрошення с/г культур	29.04.17-5.05.17		
6.	Побудова і укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки	6.05.17-11.05.17		
7.	Розрахунки елементів техніки поливу	12.05.17-18.05.17		
8.	Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі	19.05.17-21.05.17		
9.	Гідротехнічні споруди на зрошувальній системі	22.05.17-24.05.17		
10.	Гідравлічні розрахунки зрошувальної мережі	25.05.17-26.05.17		
11.	Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища	27.05.17-30.05.17		
12.	Підготовка доповіді, презентації	31.05.17-10.06.17		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			

Студент

_____ Кузишин С. І. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

_____ Бояринцев Є.Л. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Природні умови заданого регіону.....	8
1.1 Фізико географічне розташування Одеської області	8
1.2 Клімат (температура, опади, випаровування, вітрові явища).....	10
1.3 Геологічні умови і гідрогеологія.....	13
1.4 Ґрунтово-меліоративні умови.....	14
2. Джерело зрошення та гідрологічні розрахунки.....	20
2.1 Коротка характеристика джерела зрошення.....	20
2.2 Склад і характеристика гідротехнічних споруд водосховища. Витрати і рівні розрахункової забезпеченості водосховища	25
2.3 Характеристика якості води у водосховищі і оцінка її придатності для зрошення.....	31
2.4 Водогосподарські розрахунки.....	33
3. Сільськогосподарський напрям використання земель зрошеної ділянки (сівозміна і її структура).....	38
4. Техніка зрошення і техніка поливу сільськогосподарських культур.....	41
4.1 Обґрунтування способу зрошення і техніки поливу.....	41
4.2 Визначення поливної та зрошувальної норми.....	43
4.3 Режим зрошення культур заданої ділянки сівозміни	46
4.4 Побудова та укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки.....	49
5. Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережі.....	59
5.1 Технічна схема зрошення ділянки і зрошувальної мережі.....	59
5.2 Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі.....	60
5.3 Гідравлічні розрахунки закритої зрошувальної мережі (визначення діаметрів і матеріалу труб, швидкість руху води, втрати натиску, повний натиск, гідравлічний удар)	68
5.4 Принципова схема автоматизації водорозподілу.....	73

5.5 Обґрунтування необхідності влаштування водозбірної мережі і її технічна схема.....	82
5.6 Гідротехнічні споруди на зрошувальній, водозбірно-свідній і колекторно-дренажній мережі.....	84
5.7 Внутрішньосистемні польові й експлуатаційні дороги, лісосмуги.....	88
5.8 Заходи щодо організації експлуатації	89
6. Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища.....	94
7. Заходи щодо техніки безпеки	104
Висновки.....	107
Список використаної літератури.....	109

ВСТУП

Об'єкт дослідження (Плахтіївське водосховище) знаходиться в Саратському районі Одеської області, кліматична особливість якої полягає в тому, що головним лімітуючим фактором, який обмежує величину врожайності, є нестача вологи, яку компенсує зрошення.

Даний дипломний проект зроблений на основі водогосподарських розрахунків по визначенню корисної віддачі Плахтіївського водосховища в Саратському районі Одеської області.

Мета дипломного проекту – визначити корисний об'єм водосховища, площу зрошувальних земель, яку можливо поливати з Плахтіївського водосховища, не змінюючи при цьому сівозміну та об'єм водосховища.

Зрошувана територія це семипільна кормову-овочеву сівозміну. Провідною культурою сівозміни є люцерна. Для початку проектування вивчалися природні умови розглядаємого району, його розташування, рельєф, клімат, геологічні і гідрогеологічні і ґрунтово-меліоративні умови.

Оптимальний водний режим ґрунту – це режим зрошення, який визначає норми, терміни та кількість поливів сільськогосподарської культури.

Прісна вода є лімітуючим чинником розвитку галузей господарства України. Особливо важливого значення набуває вода для зрошувального землеробства, яке є не лише одним з основних її споживачів, але й висуває суворі вимоги до хімічного складу води.

Подача води на поле й перехід її в ґрунтову вологу здійснюється за допомогою різних способів і техніки поливів.

У проекті заданий рекомендований спосіб поливу дощування і техніка для поливу – «Волжанка».

На підставі заданої сівозміни і вивчених кліматичних умов необхідно провести розрахунок режиму зрошення, визначити поливні і зрошувальні норми, отримати розрахункові витрати «брутто» і «нетто» для гідравлічного розрахунку закритої зрошувальної мережі.

У складі дипломного проекту запропонована схема автоматизації водорозподілу. Обґрунтована необхідність пристрою водозбірної мережі. Запропоновані міркування по економічній ефективності зрошування, охороні навколишнього середовища та проведенні заходів щодо техніки безпеки.

Штучне зволоження ґрунтів є найбільш складним і найбільш ефективним елементом комплексної меліорації екологічного середовища, покращення ґрунтового і приземного клімату й повного задоволення потреб рослин у водному живленні.

1 ПРИРОДНІ УМОВИ ЗАДАНОГО РЕГІОНУ

1.1 Фізико – географічні характеристики Одеської області

На півночі Одеська область межує з Вінницькою та Кіровоградською, на сході — з Миколаївською областями, на заході — з Молдовою, а на південному заході — з Румунією. Всього в межах області пролягає 1362 кілометри державного кордону України. Площа Одеської області становить 5,5 % території України.

Адміністративно-територіальний устрій представлений у такий спосіб: 26 адміністративних районів, 19 міст, у тому числі 7 обласного підпорядкування (Одеса, Ізмаїл, Іллічівськ, Білгород-Дністровський, Котовськ, Теплодар і Південний) і 12 міст районного підпорядкування, 33 селища міського типу, 1139 сільських поселень.

Геополітичне розташування Одещини обумовлене як вигідним транспортно-географічним розміщенням, так і зростаючою активізацією її участі у великих європейських міжрегіональних організаціях — Асамблеї європейських регіонів і Робітничої співдружності придунайських країн. Будучи частиною морського фасаду країни, Одеська область значною мірою сприяє активній участі України в роботі країн-членів Чорноморського економічного співробітництва.

Північна частина території Одеської області зайнята відрогами Подільської височини (висоти до 268 м), яку перетинають численні яри та балки. Південна частина області лежить на Причорноморській низовині, амфітеатром понижаюча до моря.

На південному сході і в сході Одеська область омивається Чорним морем, для узбережжя якого в цьому районі характерні численні лимани, також багато озер. Великі солоні озера це: Шагани, Сасик, Бурнас, Алібей. Прісноводні: Ялпуг, Кагул, Катлабух. Безпосередньо на узбережжі знаходяться численні лимани, відокремлені від моря черепашково-піщаними пересипами. Найбільші лимани: Дністровський, Хаджибейський, Куяльницький. Річками Одеської області є Південний Буг, Дністр. Багато невеликих річок області схильні пересихання в

літній час. Найбільшими ріками є Дунай, Дністер, Кодима, Савранка. Плавні Дністра і дельта Дунаю заболочені. Карто – схема фізико географічного розташування Одеської області представлена на рис. 1.1. [1]

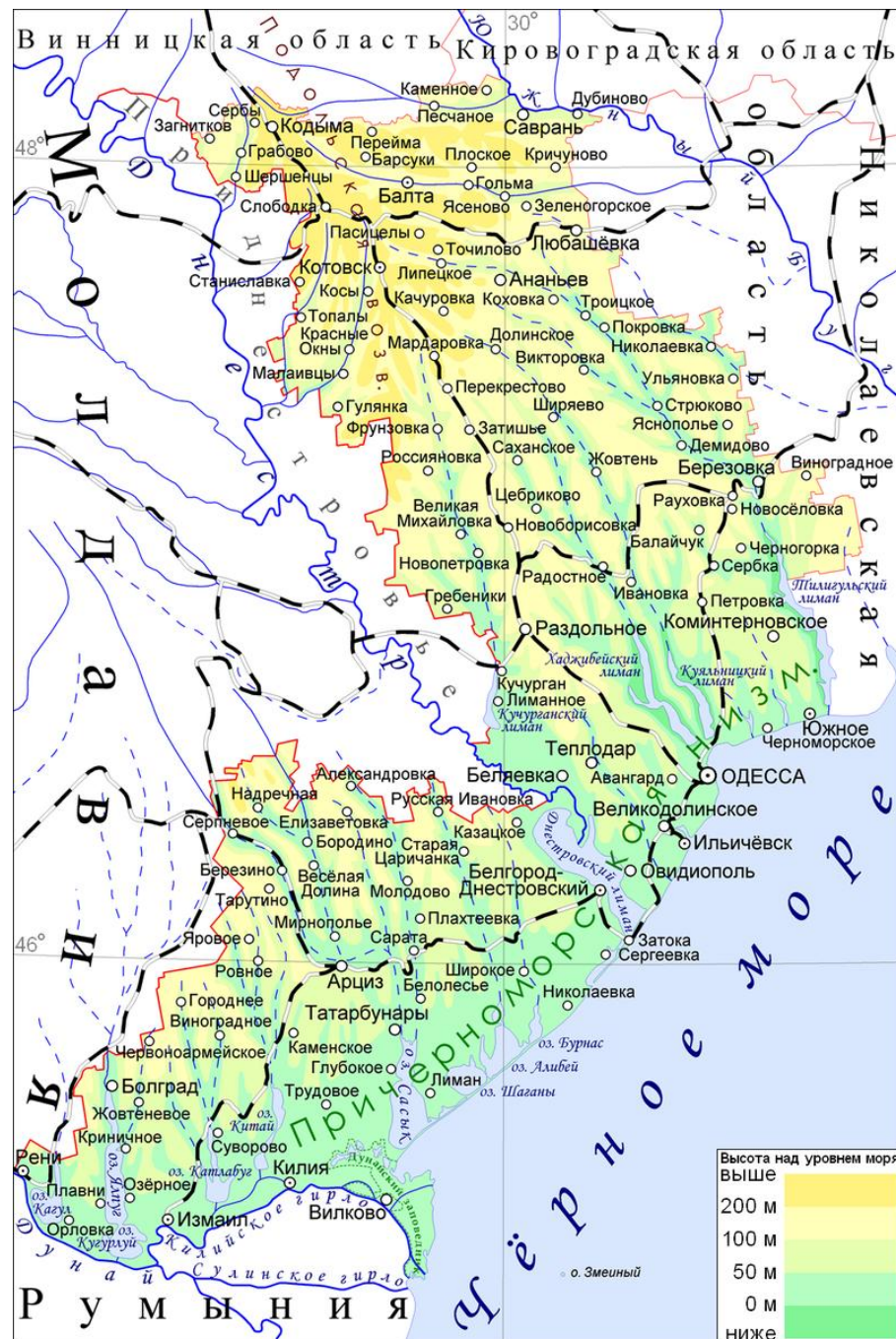


Рис. 1.1 – Карто – схема фізико географічного розташування Одеської області

1.2 Клімат (температура, опади, випаровування, вітрові явища)

Клімат визначає умови природного зволоження території і, відповідно, необхідність її штучного зрошення чи дренажування, впливає на режим і баланс підземних вод, формування поверхневого стоку, розвиток негативних екзогенних процесів тощо.[2]

Територія Одеської області відноситься до помірної кліматичної зони. Клімат краю, особливо в південній частині області, посушливий. Тому тут майже 10% оброблюваних земель зрошуються.

Тепле море, лікувальні грязі, мінеральні води, морські пляжі створюють винятково високий рекреаційний потенціал Одещини. У пониззі великих річок (Дунай, Дністер) і лиманів, на морських узбережжях і в шельфовій зоні розташовані високо цінні й унікальні природні комплекси, водно-болотні угіддя, екосистеми, що формують високий біосферний потенціал регіону, який має національне і міжнародне, глобальне значення.

Північна частина області розташована у лісостеповій зоні України, середня і південна – у степовій. У ґрунтовому покриві переважають звичайні і південні чорноземи. Лісів мало, більш-менш площі займають вони в лісостеповій зоні.

Клімат переважно теплий і посушливий. Середньорічна температура тут коливається від $+7,7^{\circ}$ – на півночі області до $+11,1^{\circ}$ – на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. Природні умови сприятливі для вирощування найцінніших сільськогосподарських культур: озимої пшениці, кукурудзи, ячменю, проса, соняшнику. В північній і центральній частинах області добре ростуть цукрові буряки, в південній частині широко розвинуто виноградарство.

Осінь довга і тепла. Чорне море, як величезний акумулятор поступово віддає суші тепло накопичене за спекотне літо.

Середньорічна температура змінюється від 8 С на півночі області, до 11 С на півдні. Річна сума опадів становить близько 400 мм. Велика частина випадає у вигляді злив влітку. Тривалість сонячного сяйва становить 2200 годин за рік.

Вегетаційний період триває від 170 до 210 днів. Взимку переважають південно-західні і північні вітри, влітку – північні і північно-західні. У південній частині області нерідкі засухи, суховії, пилові бурі.

Зима малосніжна, м'яка, з нестійкою погодою. Середня температура січня змінюється від -5 С на півночі області, до -2 С біля берега моря. При цьому можливе настання короткочасних морозів до -30 С. Для кінця зими характерні сильні вітри.

Навесні погода зазвичай похмура і туманна, що пов'язано з охолоджуючим впливом Чорного моря.

Літо сухе і спекотне. Липень має середню температуру +23 С. При цьому нерідко буває спека до 36-39 С. [1]

Швидкість вітру у поверхні землі за останні 20 років значно знизилася над більшістю районів Східної Європи, в тому числі і над Україною [3]. Ослаблення швидкості вітру представлено на прикладі чотирьох метеорологічних станцій в табл. 1.1. Слід додати, що середньорічна швидкість вітру за період 1991-2000 рр. на ст. Одеса, ГМО становить 3,0 м с⁴, порт Іллічівськ - 3,1 м с⁴, ПОРТ Південний - 4,5 м с⁴, ПОРТ Одеса - 4,6 м с⁴, що значно менше аналогічних значень за попередні десятиліття [4].

Таблиця 1.1 – Різниця сеоedньмісячної та річної швидкості вітру

Станція, період	місяці												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Одеса, ГМО $\Delta V_{1991-2003}^{1961-1976}$	-3.1	-3.1	-2.8	-2.2	-1.8	-1.9	-1.9	-1.8	-1.8	-2.6	-2.5	-2.8	-2.4
Ільичевск, порт $\Delta V_{1991-2000}^{1963-1981}$	-1.7	-1.3	-2.3	-1.2	-0.5	-1.2	-1.5	-1.8	-2.3	-1.5	-1.4	-1.0	-1.5
Одеса, порт $\Delta V_{1991-2000}^{1961-1976}$	-1.6	-1.5	-1.4	-1.1	-0.9	-0.6	-0.5	-0.7	-0.7	-1.1	-1.1	-1.8	-1.0
Южный, порт $\Delta V_{1991-2000}^{1981-1990}$	-0.5	-0.9	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	0.2	-0.4	-0.4

Карта – схема середньорічних температур повітря та опадів, переважного напрямку Одеської області представлена на рис. 1.2 .

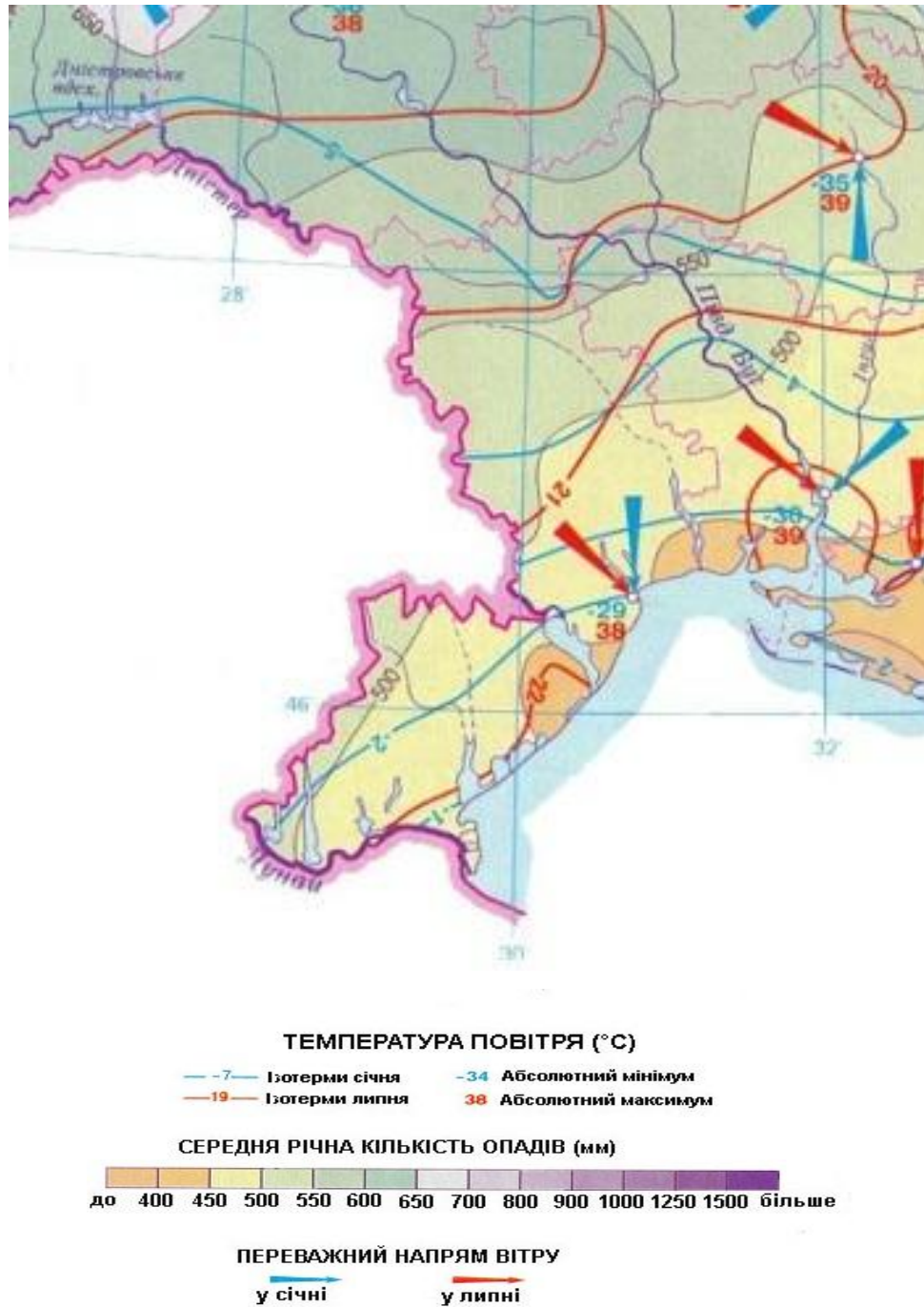


Рис. 1.2 - Карта – схема середньорічних температур повітря та опадів, переважного напрямку вітру Одеської області

1.3 Геологічні умови і гідрогеологія

Територія описуваного району знаходиться в степовій зоні, в Одеській області в Саратському районі.

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 висвітлення інженерно-геологічних умов.

Даний регіон знаходиться в Причорноморській западині. В Причорноморській западині аквітан-тортонські відкладення відсутні вище моря. В межах Молдавської плити і Добруджинського прогину нижньосарматські відкладення мають переважаючий вапняковий характер, в Причорноморській западині переважає глина.

Верхньосарматські відклади відомі тільки в Причорноморській западині, а також на південній частині Молдавської плити і в Добруджинському прогині; вони представлені перешаровуючись товщею глин, вапняків, мергелів і пісків.

Контур розповсюдження меотичних піщано-глинистих відкладень ще більше зміщується до півдня. Північна межа представлена піщано-глинистими відкладеннями, переважно глинистими.

На описуваній території значно, але дуже нерівномірно розповсюджені різноманітні по розміру і генезису неогенові і четвертинні континентальні відкладення, які являються продуктами перевідкладення і переутворення більш старіших утворень і складові кори вивітрювання, поверхні вирівнювання, річні тераси, конуси виносу, делювіальні шлейфи і ін. До них відносяться дельтові відкладення балтської свити – піски з прошарками галечників, конгломератів, піщанників і глин, що відносяться до сармату і понту.

В східній частині описаної території в основі четвертинних відкладень залягають товщі червоно-бурих глин, в межах Причорноморської западини підстилаючи лесові відкладення.

Під загальною назвою лесових порід розуміються породи різних способів утворення, переважно водно-льодових, елювіально-делювіальні, пролювіальні,

алювіальні, що набули свій сучасний вигляд в результаті облесовування. Об'єднуються в одну групу ці породи на основі наявності у них ряду загальних ознак – переважно крупнопиловатого складу, макропористості, що пов'язана зі структурністю порід, високої загальної пористості. Для більшості лесових порід характерний окрас в буровато-жовтих тонах, значна карбонатність, дуже швидка размочуваність.

В межах Причорноморської западини поверхня докембрійських порід постійно знижується до осі западини. З півночі на південь відбувається збільшення потужності осадової товщі.

Річна долина описуваного району має терасові ступені; кількість і відносні висоти цих терас залежать від розвитку диференційованих у часі і просторі неотектонічних рухів, які відбувалися в результаті постійних змін кліматичних умов.

Частина профілю відповідаюча Причорноморській западині, має прямолінійний вигляд, зі зміною ухилів від 1,6 до 0,5 см/км. Деформації не виділяються .

1.4 Ґрунтово-меліоративні умови

Ґрунт (лат. - *solum*, англ. - *soil*, рос. почва) - незамінне надбання та джерело існування, розвитку і багатства людства.

Материнські породи грають важливу роль у формуванні ґрунтів. На Україні найбільше розповсюдження мають наступні материнські породи: леси, лесовидні суглинки, льодовикові відклади або морена, водно-льодовикові або флювіогляціальні відклади, алювій древній та сучасний, озерні відклади, органогенні породи (торф). Гранулометричний склад та хімічні властивості материнських порід впливають на процеси ґрунтоутворення. Так, на піщаних породах формуються піщані ґрунти, на суглинкових - суглинкові. Ґрунт одержує від породи і хімічний, і мінералогічний склад.

Як самостійне природничоісторичне органо-мінеральне тіло, яке виникло в результаті дії живих і мертвих організмів, природних вод на поверхневі

горизонти гірських порід за різноманітних умов клімату та рельєфу в гравітаційному полі Землі, ґрунт є ключовою ланкою біосфери у перетворенні та переміщенні речовини й енергії.

Невід'ємною специфічною властивістю ґрунту як природного тіла є його родючість, тобто здатність забезпечувати ріст і відтворення рослин усіма необхідними їм умовами життєдіяльності.

Юстус Лібіх, аналізуючи розвиток світового сільського господарства у книзі „Хімія в її застосуванні до землеробства і фізіології” (1840), зазначав: „Причина виникнення і занепаду націй лежить в одному й тому ж: розкрадання родючості ґрунту зумовлює їх загибель, підтримання цієї родючості - їх життя, багатство і могутність”.

Аналітичний висновок відомого вченого як ніколи актуальний на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва в Україні.

Землеробство, що використовує наявні технології, в останні роки повсюдно стикається з проблемами деградації земель, падінням кількості та якості товарної продукції і, як наслідок, з зниженням показників усієї господарської діяльності в аграрному секторі держави. Науково неооґрунтована інтенсифікація землеробства в умовах екстенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва, ігнорування законів раціонального природокористування призвели до кризового стану ґрунтових ресурсів України, загальна площа яких становить 60,4 млн га, а площі сільськогосподарських угідь та орних земель - 41,7 та 33,8 млн га відповідно.

Фактори та умови ґрунтоутворення визначають напрямок та інтенсивність тих чи інших процесів ґрунтоутворення, а вони, в свою чергу, обумовлюють формування різних типів ґрунтів і взагалі ґрунтового вкриття нашої планети.

Територію України відповідно до її природних умов, клімату, рослинності, материнських порід, рельєфу, місцевості поділяють на такі ґрунтові або ґрунтово-кліматичні зони:

1. Полісся з дерново-підзолистими, дерново-лучними та болотними ґрунтами.
2. Лісостеп представлений сірими опідзоленими ґрунтами та

чорноземами.

3. Степ - чорноземи.

4. Сухий Степ - каштанові солончаки та солонці.

5. Гірські райони Криму та Карпат з гірсько-лучними, коричневими, буроземними ґрунтами. [5]

Одеська область відноситься до степової зони. Зона Степу займає майже 25 млн га, або 40 % території України. За ґрунтово-кліматичними умовами Степ поділяють на дві підзони: північну і південну. Ґрунтовий покрив зони відносно однорідний, тут сформувались головним чином чорноземи. В структурі ґрунтового покриву чорноземи звичайні займають 64 % , чорноземи південні — 23% , чорноземи на нелесових породах — 6% , лучно-чорноземні, лучні та їх солонцюваті види — 6 % площі орних земель зони.

Чорноземи звичайні поширені в північному Степу на лесах, Мають добре розвинений гумусний горизонт зернистої структури потужністю від 45 до 120 см. За потужністю гумусного горизонту їх поділяють на глибокі (85 см), середньоглибокі (65—85 см) і неглибокі (45—65 см). З півночі на південь у міру наростання посушливості клімату потужність гумусного горизонту і вміст гумусу зменшується (з 4,7—6,1 до 4,0—4,6 %). Реакція ґрунтового розчину нейтральна, донизу профілю слабколужна. Сума увібраних основ становить 20—50 мг-екв на 100 г ґрунту. Ґрунти цього підтипу мають високу родючість, але недостатня кількість вологи обмежує повне їх використання.

Чорноземи південні займають південну посушливу підзону Степу. Вони сформувалися на лесах під типчаково-ковилловими степами. Потужність гумусного горизонту коливається від 45 до 100 см, вміст гумусу — від 2 до 5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна (рН водної витяжки становить 6,5— 7,5). Сума увібраних основ коливається від 5—15 до 17—50 мг-екв на 100 г ґрунту. На глибині 2—4 м залягають солі і гіпс. Чорноземи південні мають великий запас азоту, фосфору і калію, але не всі вони доступні для рослин. Основними заходами підвищення родючості чорноземів є зрошення, боротьба з водною і вітровою ерозією, гіпсування солонцюватих видів. Чорноземи України

— наше національне багатство. Це основні райони виробництва зерна, соняшнику, плодкових, овочевих, кормових та інших культур.

На узбережжі Чорного моря (ПБК) на схилах до висоти 300— 350 м над рівнем моря та на заході в районі Севастополя в умовах субтропічного клімату сформувались коричневі ґрунти, які мають великий запас поживних речовин і сприятливі фізичні властивості, їх використовують для вирощування субтропічних культур, винограду, тютюну, ефіроолійних та інших культур [1].

Карта – схема ґрунтів Одеської області представлена на рис.1.3.

Меліорація земель є формою ефективного впливу на водний баланс суші. В результаті меліорації значно змінюється ґрунтова вологість, що докорінно змінює процеси формування поверхневого і підземного стоку, а також всіх інших компонентів водного балансу ґрунтів і річкових басейнів. Меліорація стала необхідним елементом становлення і розвитку економіки та сільського господарства нашої країни.[6]

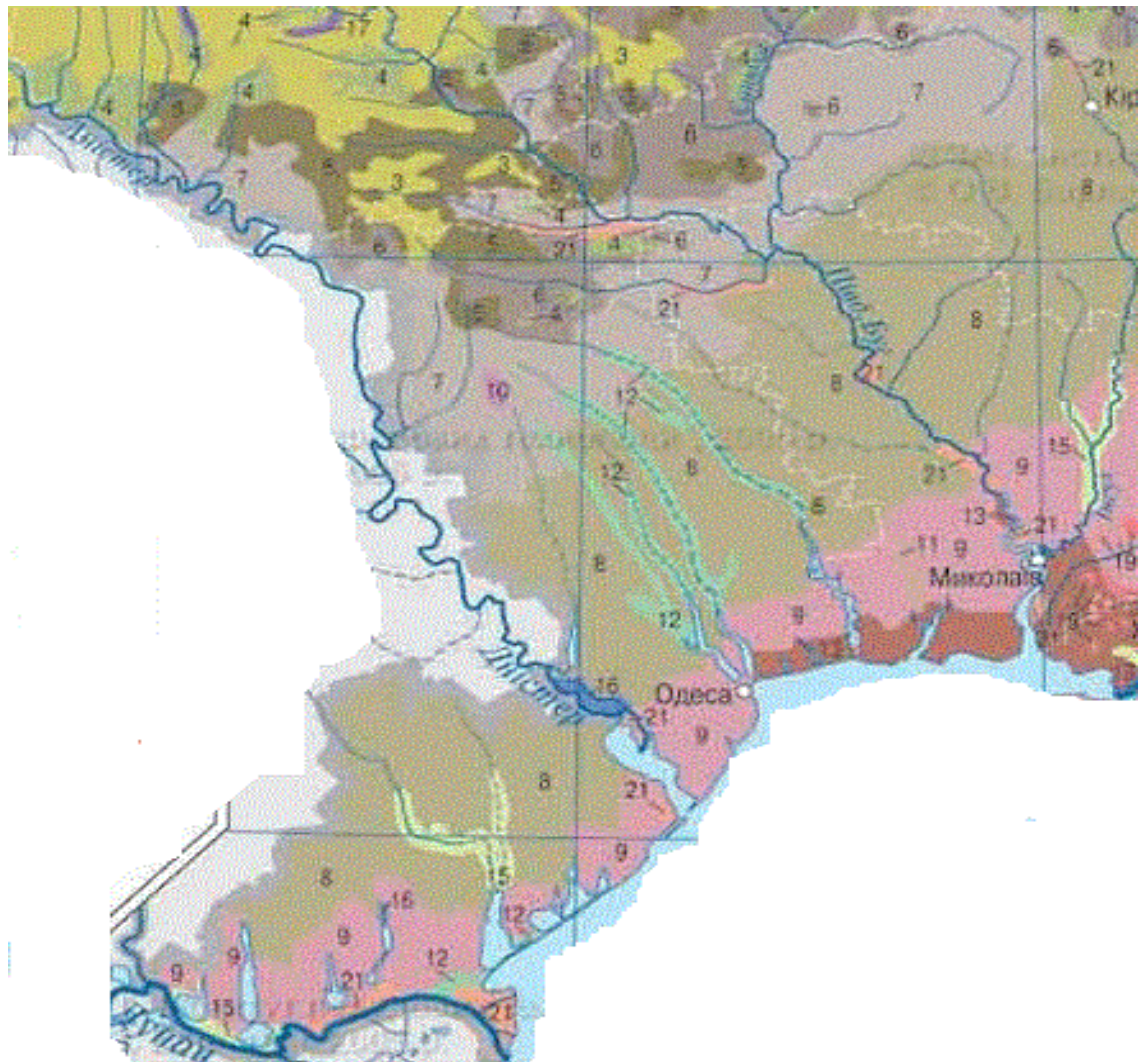
Основними заходами, що можуть зменшити шкідливий вплив поглинутих ґрунтом радіоактивних ізотопів і зменшити попадання радіонуклідів в трофічний ланцюжок є такі:

1.Заміна радіонуклідів, що поглинаються рослинами їх конкурентами - аналогами. Цей захід реалізується внесенням в ґрунт підвищених норм калію, кальцію, магнію тощо.

2.Внесення в ґрунт таких хімічних сполук та елементів, що сприяють їх необхідному закріпленню через підсилення хімічної, фізико-хімічної та фізичної вбирної здатності ґрунтового-вбирного комплексу. Такими сполуками можуть бути: органічні добрива, фосфорна ті калійні солі, глинисті мінерали.

3.Забруднення насиченого радіонуклідами шару ґрунту та більшу глибину, по можливості за межі кореневої системи культивованих рослин.

4.Висівання спеціальних рослин, що для свого розвитку поглинають радіонукліди з ґрунту з подальшою утилізацією та дезактивацією вирощеної продукції.



Сірі лісові		Дернові	
3	Ясно-сірі та сірі опідзолені	20	Дернові піщані
4	Темно-сірі опідзолені	21	Дернові опідзолені
Чорноземи		22	Буроземно-підзолисті
5	Чорноземи опідзолені	23	Бурі гірсько-лісові
6	Чорноземи реградовані	24	Дерново-буроземні та гірсько-лучні
7	Чорноземи типові	25	Коричневі гірські
8	Чорноземи звичайні		
9	Чорноземи південні		
10	Чорноземи на важких глинах (переважно солонцюваті)		
11	Чорноземи і дернові карбонатні та шебенюваті		
12	Лучно-чорноземні		
Каштанові			
13	Темно-каштанові		
14	Каштанові		

Рис. 1.3 - Карта – схема ґрунтів Одеської області

На грунтах забруднених важкими металами треба застосовувати всі сучасні методи меліорації.

Перш за все за аналогією з відновленням радіоактивно забруднених ґрунтів треба провести роботи по зв'язуванню елементів важких металів в нерухомі важкорозчинні форми. Одним з методів рішення цієї проблеми може бути регулювання реакції ґрунтового середовища шляхом проведення вапнування кислих ґрунтів та гіпсування лужних.

Крім того зв'язувати важкі метали в нерухомі сполуки можна внесенням в ґрунт спеціальних органічних та органо-мінеральних сорбентів. Заслуговує увагу і підбір рослин та сортів, що накопичують мінімальну кількість важких металів, або навпаки - велику кількість але з умовою системного вирощування таких культур. їх подальшої утилізації до отримання нешкідливих концентрацій важких металів.[7]

ґрунти міст, інтенсивно забруднюються. Причиною цього є велике скупчення автомобільного транспорту, виробництв, специфічний вітровий режим території міста, який сприяє осадженню забруднювачів із повітря на поверхню ґрунту, а також хімічне забруднення, витіки каналізаційних вод та ґрунтові води. [2]

2. ДЖЕРЕЛО ЗРОШЕННЯ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

2.1 Коротка характеристика джерела зрошення

1. Назва водосховища – Плахіївське водосховище.
2. Назва зарегульованого водотоку – б.Курудера, р.Сарата, водосховище Сасик, Чорне море.
3. Місце розташування перерізу греблі – в 11 км вище гирла р.Сасик, північніше с.Плахтіївка Саратського району
4. Місце розташування водосховища – Саратський район Одеської області.
5. Відстань від гирла річки до перерізу греблі – 17 км.
6. Тип водосховища – руслове.
7. Побудовано за проектом – збудоване за проектом інституту « Укрпівденіпроводгосп», 1975 р.
8. Призначення водосховища за проектом фактично – зрошення, риборозведення, рекреація.
9. Вид регулювання стоку – багаторічне.
10. Вид водокористування – спеціальне.
11. Адміністративно – територіальна належність водозбірному басейну (до перерізу гідровузла) – Саратський район Одеської області.
12. Розпорядник об'єкту – Саратська державна адміністрація.
13. Категорія водних ресурсів – в басейні річки місцевого значення.
14. Ширина прибережної захисної смуги – 50-100м.
15. Експлуатація водосховища у каскаді, системі або ізольовано – ізольовано[8].

Таблиця 2.1 – Основні гідрологічні характеристики

Площа водозбору, км ²	Характер живлення водотоку	Об'єм стоку $\frac{50\%}{75\%}$, тис.м ²		Період спостережень	Примітка періоду повені
		Річний	За повінь		
77.0	Снігове Дощове Грунтове	$\frac{704}{420}$	$\frac{620}{307}$	Немає	II - IV

Розрахункові витрати водотоку

Максимальна розрахункова витрата заданої імовірності перевищення $P\%$ (м³/с) в природних умовах –

весняна повінь –	$\frac{89,0 \text{ м}^3/\text{с}}{1\%}$	$\frac{48,0 \text{ м}^3/\text{с}}{5\%}$	$\frac{19,0 \text{ м}^3/\text{с}}{10\%}$
дощові паводки –	$\frac{90,7 \text{ м}^3/\text{с}}{1\%}$	$\frac{49,0 \text{ м}^3/\text{с}}{5\%}$	$\frac{24,04 \text{ м}^3/\text{с}}{10\%}$

Витрати при пропуску розрахункової максимальної витрати води через споруди м³/с – 70.347 [8].

В таблиці 2.2 представлені основні дані водосховища. За роки існування водосховища воно значно замулилось, тому тут приведені дві криві площ дзеркал та об'ємів водосховища, проектна (рис.2.1) та фактична (рис.2.2).

Таблиця 2.2 – Основні параметри водосховища

Довжина, км	Ширина, максим. середня, км	Глибина, максим. середня, м	Площа дзеркала (при НПР), га	Площа мілководдя глибиною до 0,5 м (при НПР), га	Об'єм, млн.м ³		Довжина берегової лінії, км	Відмітка рівнів води, м		
					Повний за проектом фактично	Корисний за проектом фактично		Нормаль- ний підпірний рівень (НПР),м	Рівень мертвого об'єму (РМО),м	Форсова- ний підпірний рівень (ФПР),м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2,56	<u>0,34</u> 0,26	<u>6,00</u> 2,10	66,0	6,45	<u>1,378</u> 0,997	<u>1,003</u>	7,500	48,0	46,0	<u>49,32</u>

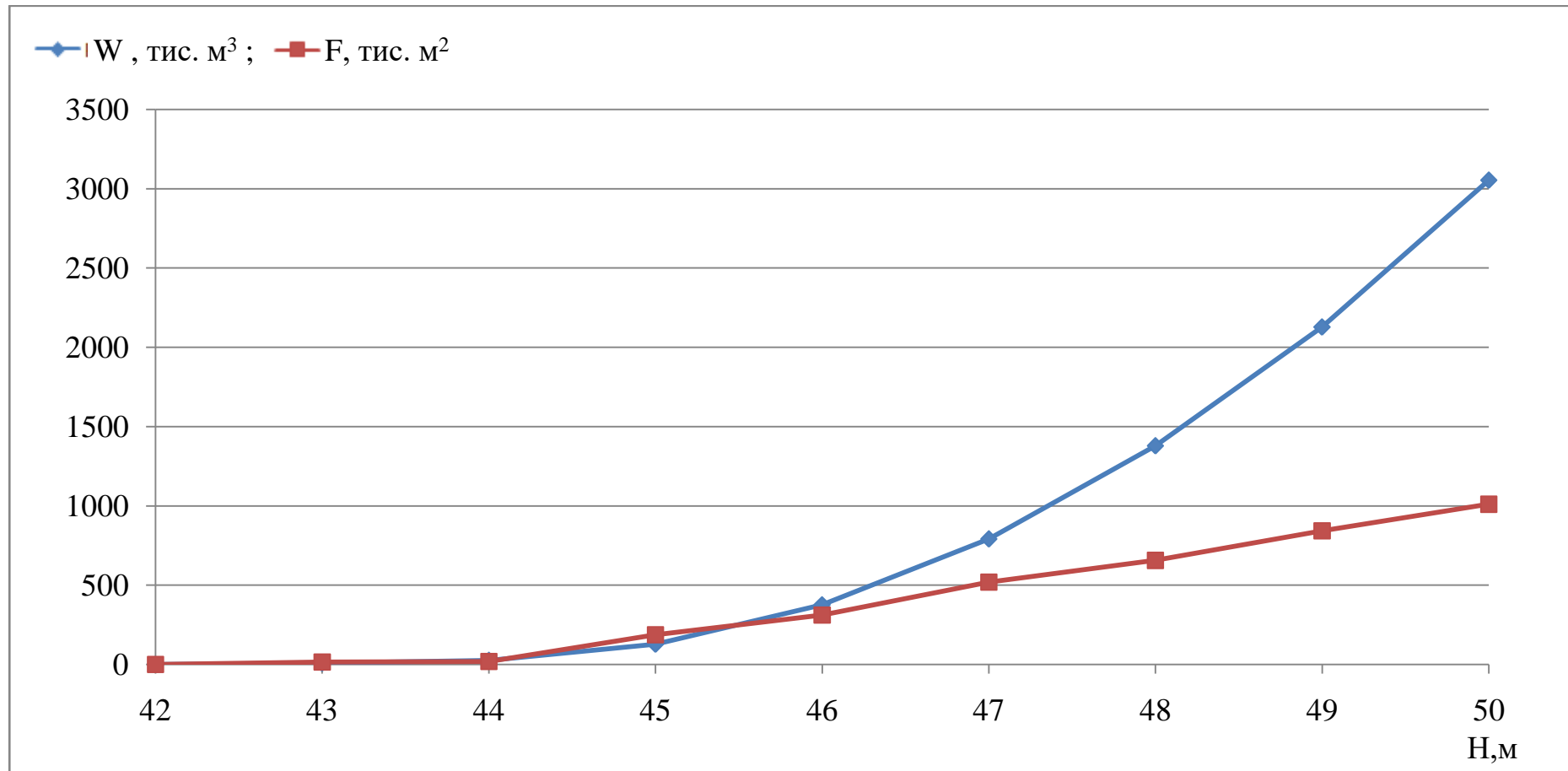


Рис.2.1 – Крива об'ємів та площ Плахтіївського водосховища (проектна)

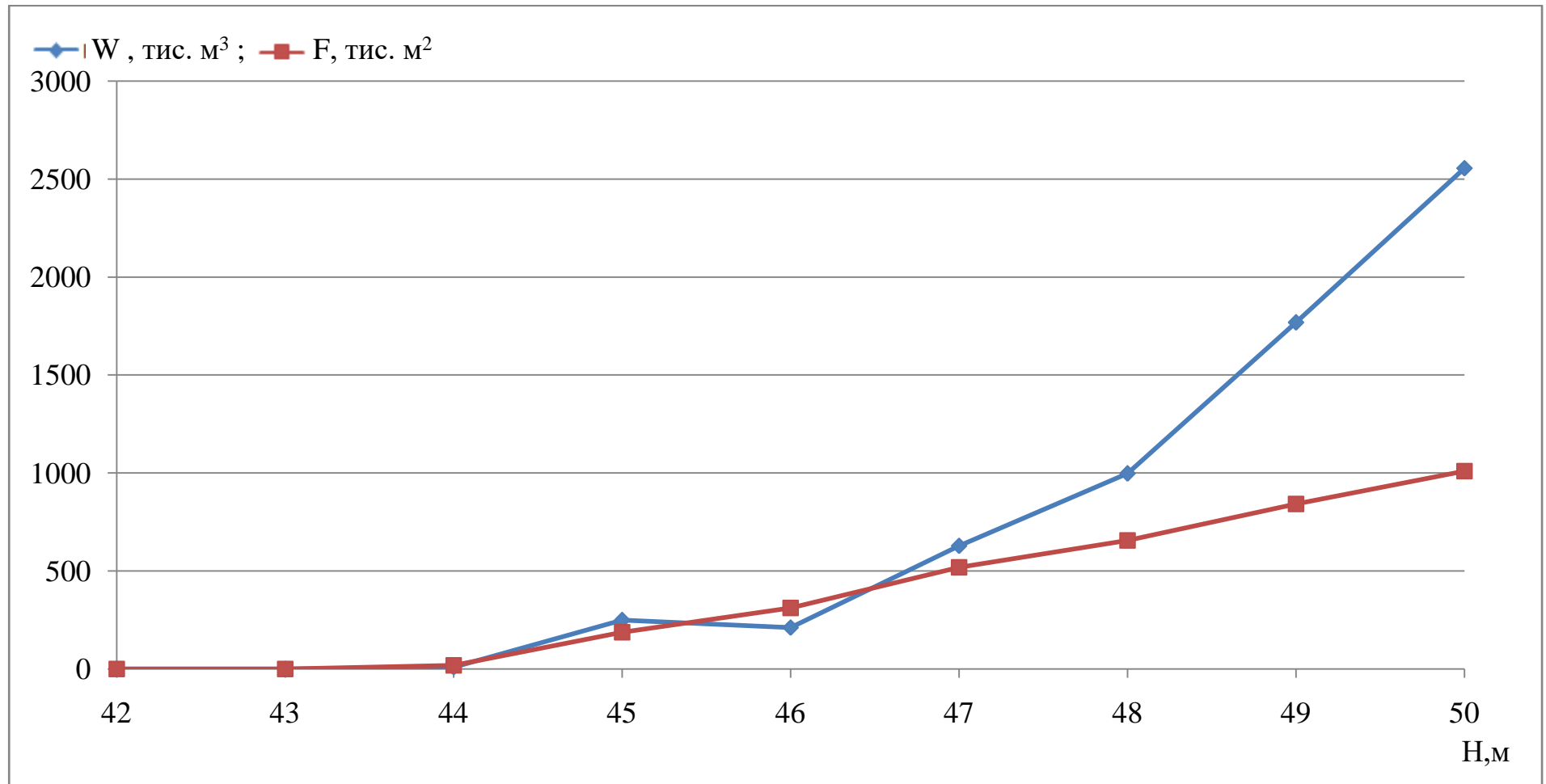


Рис.2.2 – Крива об'ємів та площ Плахтіївського водосховища (фактична)

2.2 Склад і характеристика гідротехнічних споруд водосховища. Витрати і рівні розрахункової забезпеченості водосховища

Плахтійвське водосховище створюється гідровузлом в складі наступних споруд: земляна гребля, паводковий водоскид, водовипуск.

Всі споруди збудовано у 70-х роках. Гідротехнічні споруди відносяться до IV класу.

Підпірна гребля - розташована в 11 км вище гирла Сарати на північ від с.Плахтіївка Саратського району Одеської області. Збудована за проектом. Гребля - земляна насипна з місцевих суглинків, непроїзна, збудована на наскальному підґрунті, максимальна висота до 6.9 м, довжина по гребеню 486 м, ширина по гребеню 4.5 м. Відмітка гребеня 50.9 м. Гребінь греблі закріплений посівом трав. Верховий укіс закріплений збірними залізобетонними плитами. Закладення верхового укосу Г.2.75, низового Г.2.0, укіс закріплений природним травостоєм.

Перевищення гребеня греблі над НПР - 2.9 м, над ФПР - 1.58 м, розрахункова висота хвиль 4.5 м. Відведення фільтрованої води через греблю здійснюється дренажною канавою глибиною 0.5 м в 2 м від низового укосу. Закладення укосів канави 1:1, ширина канави по дну 0.5 м.

Паводковий водоскид – в склад гідровузла Плахтійвського водосховища входять паводковий водоскид автоматичної дії типу бистроток сборномонолітної конструкції. Основний паводковий водоскид розташований в правобережному примиканні греблі, береговий відкритий, типу водозливу з водозливною стінкою. Водозливна стінка розташована на відмітці нормального підпірного водоскиду. Днище вхідного оголовку з монолітного бетону $l=60$ см. Основні елементи водоскиду:

- водовідвідний ківш;
- вхідний оголовок;
- пішохідний перехід;
- лоток бистротоку;
- відвідний канал.

Пішохідний місток - ширина мостового переходу 1.0 м, мостовий перехід обладнаний хвртками. Водостік прямокутного перерізу з уклоном $i=0.12$, товщина дна водостоку — 40 см. Ширина лотка бистротоку - 11.5 м, водостік кінчається уступом висотою 2.0 м.

Водобійний колодязь прямокутного перерізу 3 пірнаючими стінками, довжина колодязя 17.0 м, наприкінці колодязя — водобійна стінка висотою 1.1 м. Рисберма трапецийдального перерізу з закладенням укосів 1:1.5. Наприкінці з каменю РГІ-300x150 по шару щебеню 10 см, глибиною 1.5 м, рисберма кріпиться плитами. Відвідний канал земляний, незакріплений, закладення укосів 1:1.5, ширина по дну 11.5 м, канал виконаний з нульовим уклоном.

Водовипуск –донний, розташований у заплавній частині балки ближче до правого схилу і служить для повного і часткового спорожнювання водосховища. Розрахункова максимальна витрата $0.647\text{ м}^3/\text{с}$. Водовипуск складається зводоприймального колодязя, трубопроводу, колодязя переключення, гасителя енергії і відвідного каналу.

Водоприймальний колодязь служить для запобігання замулення трубопроводу у випадку тривалої перерви в роботі водовипуску. Колодязь діаметром 2.3x2.3 м, висотою 5.75 м з монолітного бетону. При необхідності повного спорожнювання водосховища проводиться відкриття шандор, розташованих у передній стінці колодязя. Трубопровід сталевий діаметром 400 мм, довжина трубопроводу 42.91 м.

По довжині трубопроводу встановлюються сталеві діафрагми з кроком 10 см. Колодязь переключень виконаний зі збірного залізобетону. Водобійний колодязь прямокутного перерізу, ширина колодязя 1.8 м, висота стін - 1.8 м. Днище з монолітного залізобетону, стіни зі збірних Г- образних блоків. У колодязі для забезпечення затоплення стрибка передбачена водобійна стінка висотою 0.3 м. Для зняття протитиску під днищем колодязя влаштовується тришаровий зворотний фільтр. Рисберма трапецийдального перерізу з закладенням укосів 1:1.5 і шириною по дну 1.8 м. Наприкінці рисберми упор із щебеню глибиною 0.5 м. Рисберма кріпиться ребристими плитами по шару щебеню товщиною 10 см. Відвідний канал трапецийдального перерізу з

закладенням укосів 1:1.5 і шириною по дну 1.8 м. В даний час водовипуск потребує ремонту та відновлення.

Режим роботи водосховища

Дня Шахтинського водосховища проектом встановлені нормативні рівні води:

- максимальний (форсований) - 49.32 м;
- мінімальний (рівень мертвого об'єму) - 46.0 м;
- нормальний в перерізі підпору - 48.0 м.

Режим роботи водосховища повинен передбачати:

- змінений показників якості води в межах ПЖ;
- безпеку підпірних споруд, котрі створюють водосховище, а також безпеку населення та господарства в прибережній зоні;
- найбільш прийнятний порядок забезпечення водою водокористувачів.

Перехід водосховища на режим роботи, не передбачений правилами експлуатації чи заборонений в умовах нормальної експлуатації, допускається лише у випадках утворення непередбачених обставин, що загрожують безпеці та збереженню основних споруд, потребуючих прийняттю екстрених заходів. У цьому випадку режим роботи водосховища змінюють по розпорядженню особи, відповідальної за його експлуатацію, з одночасним повідомленням про це місцевих органів влади, зацікавлених організацій та підприємств, органів охорони природи та санітарного нагляду.

Споруди гідровузла автоматичної дії, за виключенням водовипуска, режим регулювання – сезонний.

Правила диспетчерського регулювання стоку при різних гідрометеорологічних ситуаціях. Порядок пропуску високих вод

Наводки і повені на річках є надзвичайною ситуацією (НС).

Відповідальним за пропуск повені або наводка є користувач. В випадку небезпеки виникнення НС користувач, згідно ст.8.1 постанови Одеської

облдержадміністрації № 175/а-2000 передає телефоном оперативну інформацію та щорічно вивчає імовірність, величину та терміни повені в Кризовому центрі Одеського облводгоспу (м.Одеса, вул.Гайдара 13, т. 65-70-77).

1. За один-два місяця до початку повені службою експлуатації створюється паводкова комісія, обов'язки та діяльність здійснюється в контакті з керівництвом Саратського району.

2. Для складання плану заходів по забезпеченню пропуску повені чи наводка, комісії необхідно:

- провести обстеження гідротехнічних споруд гідровузла - греблі, водоскидів, відвідних каналів та складання акту;
- на основі даних про термін прогнозованого початку, максимуму та тривалості наводка, а також прогнозній максимальній витраті та об'єму повені скласти план заходів по пропуску повені.

Служба експлуатації діє згідно з "Правилами..." та планом заходів, складеним комісією, а також:

1. Комплектує аварійні бригади, інструктує їх по проведенню можливих видів робіт, які можуть зустрітися при пропуску наводка.

2. Складає графік чергувань відповідальних осіб.

3. Організовує оперативний зв'язок з місцевими паводковими комісіями населених пунктів с.Плахтіївка.

4. Перед початком наводка чи повені здійснює детальний огляд споруд гідровузла з перевіркою стану напірного укусу греблі та водоскидів. Всі наявні дефекти ліквідуються за 15 діб до початку наводка.

5. Заготовлює необхідний аварійний запас матеріалів (колоди, дошки, камінь, щебінь, гравій, пісок, брезент та ін.).

6. Прочищає водоскидний тракт (відвідні канали в нижньому б'єфі) від предметів та матеріалів, які перешкоджають руху води.

7. Виносить з зони затоплення всі тимчасові будівлі та споруди.

8. Забезпечує освітлення території споруд, особливо на підступах до водоскиду.

9. Сколює лід в місцях припаю льодяного покриву до тіла гідротехнічних споруд

в верхньому та нижньому б'єфі та створює майни перед порогом водоскиду розмірами не менше за 1 -2 м.

10. Водосховище спорожняється до відмітки РМО 46.0 м.абс. В місцях найнижчих відміток гребеня греблі заготовлюються мішки з піском або ґрунтом для створення допоміжної греблі у випадку небезпеки переливу води через греблю.

11. В період пропуску наводка встановлює цілодобове чергування з виконанням вимірювань щогодинних рівнів води.

12. При наявності небезпеки переливу та переплескуванні води через земляну греблю з верхової сторони влаштовується допоміжна гребля з мішків з піском та місцевого ґрунту.

13. При загрозі прориву греблі користувач повинен повідомити про це Плахтійвську сільську раду та Саратовську райдержадміністрацію.

14. Після проходження наводка складається звіт, в якому приводяться:

- коротка характеристика гідрометеорологічних умов до і під час проходження наводка;
- дані про інтенсивність росту та спаду витрат, рівнів води і льодових явищ;
- причини і форми пошкоджень споруд, а також методи їх ліквідації;
- розміри матеріалів, механізмів, транспорту, робочої сили, фінансових витрат.

До звіту повинні бути прикладені і фактичні креслення, фотографії, акти і другі матеріали, складені в процесі підготовки і пропуску паводка.

Паводок відрізняється від повені короткою тривалістю проходження і більш інтенсивним ростом витрат та рівнів, потребує більшої оперативності користувача.

Весняна повінь на б.Курудера, яка впадає в водосховище, в середньому проходить в період з лютого по квітень, найбільша тривалість повені 10-15 діб.

Об'єм стоку весняної повені забезпеченістю $P=1\%$ дорівнює 2.1 млн.м³, 5%- 1.8 млн.м³, 10% - 1.1 млн.м³.

Гранично припустима інтенсивність спрацювання та наповнення водосховища

Гранично припустима інтенсивність спрацювання та наповнення водосховища, рівно ж і припустима добова амплітуда коливань рівнів, встановлюється виходячи з безаварійних умов експлуатації та вимог різних водокористувачів. Гранична інтенсивність спрацювання та наповнення залежить від пори року.

В період нересту риби не допускається перевищення інтенсивності спрацювання рівня більше 1 см за добу при спрацюванні та 3 см за добу при наповненні.

В зимовий період добові амплітуди коливань рівнів не повинні викликати руйнування льодяного покриву.

Рибне господарство зацікавлене в максимально можливому зменшенні величини зимового спрацювання водосховища — не нижче рівня 46.0 м для запобігання замору та масової загибелі риби, при чому спрацювання повинно проводитись плавно і рівномірно, не більше ніж 3-5 см/добу.

Під час нересту риби (IV-VI місяці) змінення рівнів води при наповненні водосховища не повинно перевищувати 1-3 см/добу, при спрацюванні - не більше 1 см/добу.

В інші пори року коливання рівнів не повинно перевищувати 20-25 см/добу.

Робота водосховища в зимовий період

В льодовому режимі водосховища виділяють три періоди: замерзання, льодостав, скресання.

В період замерзання необхідно зменшити скидання води і амплітуду коливання рівнів.

В період льодоставу виключаються різкі коливання рівнів води з метою уникнення порушення льодяного покриву та створення штучних умов для льодоходу.

Особливо відповідальним в процесі експлуатації водосховища є період скресання. Після дуже суворих зим для прискорення танення льодяного покриву, його засипають золою та іншими матеріалами, що сприяють таненню[8].

2.3 Характеристика якості води у водосховищі і оцінка її придатності для зрошування

Вимоги до якості зрошувальної води застосовуються до конкретних умов, їх слід встановлювати на підставі аналізу особливостей природно-кліматичних умов, властивостей, складу та меліоративного режиму ґрунтів, техніки і технологій зрошення, стійкість с/г культур, екологічних та економічних умов.

Отже, регламентація якості зрошувальної води може бути сформульована наступним чином:

- 1) залежить від родючості ґрунтів, норм водоспоживання, врожайності та якості с/г продукції, від хімічного складу, співвідношення іонів, вмісту токсичних речовин і радіонуклідів в зрошувальній воді;
- 2) залежить від збереження і довговічності матеріалів, в цілому від споруд зрошувальної системи, від хімічного складу і властивостей зрошувальної води.

Якість зрошувальної води оцінюють за такими критеріями:

- екологічним;
- агрономічним;
- технічним.

При можливості використання воли для зрошення підвищеної мінералізації та несприятливого іонного складу необхідно враховувати витрати і поліпшення якості води з одного боку, та збитки від зниження родючості ґрунтів, врожайності, якості продукції і збільшеним витрат водних, матеріальних та трудових ресурсів - з іншого боку .

Вимоги якості води для зрошення.

Якість зрошувальної води необхідно оцінювати по таким величинам:

- мінералізація;
- водний показник рН;
- температурі води;
- вмісту макро і мікроелементів;
- співвідношенню іонів;
- санітарно – гігієнічним показникам.

Оптимальний діапазон температури повітря для поливу с/г культур в лісній і лісостеповій зонах становить 10-25°C; в сухостепній, степній і пустельній -15-25°C, 15-30°C (при дощуванні). При підвищенні температури зрошувальної води активність кальцію знижується, а натрію залишається незмінною. При зрошуванні дощуванням в жаркий час доби рН ірutowого розчину може різко збільшитись до значення рН більше 9, що може визвати опік корневих волокон, загибель рослин або зниження врожайності. Тому поливи рекомендують проводити в вечірній і нічний час. Температура води для вологозарядкових поливів повинна бути більше 5°C.

Для оцінки якості зрошувальної води по ступеню небезпеки загального хлоридного засолення, натрієвого і магнієвого осолонцювання ґрунтів існує класифікація з виділенням чотирьох класів води.

Дія ґрунтів нашої сівозмінної ділянки оцінка якості води здійснюється при загальній мінералізації (0,5 г/л) і показує, що наша поливна вода придатна, том що гранично припустиме зачення складає 1,2 г/л. Мінералізацію ґрунтових вод можна не враховувати оскільки глибина залягання їх становить 3 м.

Найважливішим показником є зміст у поливній воді іонів натрію, кальцію, магнію і їхнього співвідношення.

Якщо кількість натрію, адсорбованого ґрунтовим поглинаючим комплексом перевищує 5-10% загального складу катіонів у ГГЖ, то ґрунти стають дисперсними й слабо проникаючими. Якщо переважним катіоном, адсорбованим ГПК, є кальцій, ґрунт має тенденцію до оструктурності, легко обробляється й водопроникність її досить висока.

Магній, що втримується в поливній воді, по впливі на ґрунт залежить проміжне значення між натрієм і кальцієм.

Маючи вихідні значення змісту у воді кальцію, магнію й натрію, можемо розрахувати якість води в даному нам джерелі.

Відношення $Ca / Na < 1$, то беремо відношення $Ca / (Na + Mg)$, що не повинне перевищувати 0,7

$Ca / (Na + Mg) = 70 / (80 + 60) = 0.5$ Отримане значення не перевищує припустиму норму й це означає, що вода в джерелі придатне для зрошення і відноситься до 1 класу зрошувальної води [9 - 12].

2.4 Водогосподарські розрахунки

Водне господарство – це галузь що займається вивченням, обліком, використанням, регулюванням водних ресурсів, охороною вод від забруднення і виснаження, транспортування їх до місця призначення . Повсюдна потреба людини у воді реалізується шляхом створення різного роду інженерних споруд :

- комунальне і промислове водопостачання ;
- водосховища для регулювання річкового стоку ;
- греблі для захисту від повеней.

Прокладання штучних водних доріг і поліпшення умов судноплавства на річках, забезпечення умов для рибицтва. Водне господарство вирішує завдання питного і побутового водопостачання. Подача води йде за рахунок підземних вод .

Водопостачання промислових і транспортних підприємств і зрошування здійснюється переважно за рахунок поверхневих вод. Для надійного забезпечення водою галузі господарства здійснюється регулювання стоку. Перерозподіл за часом об'ємів стоку розраховується відповідно до вимог водокористування. Це досягається шляхом тимчасового затримання води у водосховищах (регулювання) в періоди надлишку природного припливу над вжитком і витрачання накопичених запасів в періоди коли вжиток перевищує природний приплив. Поряд з великою користю, водосховища приносять певну шкоду, оскільки з ними неминуче зв'язані затоплення значних площ що використалися раніше в сільськогосподарських землях. Водне господарство вирішує багато завдань по боротьбі з шкідливою дією вод. Захист від повеней,

селевих потоків і снігових лавин, осушення перезволожених територій, боротьба з водною ерозією, зсувами, заболочування і засолення ґрунтів. Запобігання від руйнування берегів річок, водосховищ і морів. Такі проблеми називаються водними проблемами.

Під водогосподарськими розрахунками розуміють сукупність розрахунків і проектних опрацювань, що містять такі основні розділи: виявлення ресурсів і режиму використання водного об'єкта, підготовка вихідних даних для проектування; визначення вимог водокористувачів до водних ресурсів і режиму регулювання стоку; узгодження і взаємне ув'язування цих вимог між водокористувачами; розрахунок водогосподарських балансів і річок у створах водозабору і проєктованих споруд; розрахунки основних водогосподарських параметрів, що визначають розміри споруд і водосховищ (об'єми водосховищ, необхідні для регулювання стоку, і, відповідно, підпірні рівні споруд; розміри водоскидних отворів тощо); вибір методів водогосподарських розрахунків стосовно прийнятих основних параметрів споруд і водосховищ; складання правил управління роботою водосховищ, що забезпечують реалізацію запланованих заходів; розрахунки регулювання стоку або водної енергії і складання характеристик режиму роботи установки або каскаду установок; здійснення ряду соціальних розрахунків; первинного наповнення водосховищ, процесу їх замулювання, вирішення оптимізаційних завдань управління водними ресурсами тощо.

Проектowana водогосподарська споруда розраховується на тривалий термін експлуатації протягом наступного після будівництва періоду. Тому для водогосподарських розрахунків необхідно використовувати можливі для цього періоду значення річкового стоку і його режимні характеристики. Наприклад, при обґрунтуванні розмірів водоймищ із заданою водовіддачею необхідно враховувати характер можливого в майбутньому маловоддя – його тривалість і ступінь зниження стоку. Розміри водопропускних споруд у тілі греблі також повинні встановлюватися на підставі розрахунків можливих високих повеней і паводків протягом майбутнього періоду експлуатації споруд.

Таким чином, дані про річковий стік безпосередньо використовуються для обґрунтування як розміри, так і режиму експлуатації водогосподарських споруд, що забезпечують задане водоспоживання. Під час виконання водогосподарських розрахунків виникає необхідність використання даних про фактори, що впливають на стік – метеорологічні (опади, випаровування, температура повітря й ґрунту тощо), ландшафт водозбору (рельєф, ґрунтова й геологічна будова, рослинність), морфо метричні й гідравлічні характеристики річкового русла тощо.

Вимоги до повноти вихідних даних в основному диктуються масштабами запланованого регулювання стоку, розмірами створюваного підпору, розміщенням інших рівнів у схемі використання водотоку, очікуваними русловими процесами тощо.

Точність і ступінь детальності вихідної інформації визначаються також стадією проектування. У нашій країні прийняте, як правило, тристадійне проектування: обґрунтовувальні матеріали, (техніко-економічне обґрунтування), проект і робоче креслення. На першій стадії проектування обов'язковому розгляду підлягає схема використання водних ресурсів водотоку і його приток.

Завдання водного господарства:

- вивчення облік і охорона водних ресурсів від виснаження і забруднення;
- підвищення стоку маловодих періодів в цілях задоволення потреби населення і різних галузей господарства в потрібній кількості води;
- боротьба з повінню шляхом регулювання паводків і проведення захисних заходів;
- здійснення водних меліорацій шляхом пристроїв зрошувальних і осушувальних систем;
- використання водної енергії річок ГЕС;
- вміст судноплавних ділянок річок, за допомогою регулювання стоку шлюзування;
- забезпечення умов розвитку рибництва;
- боротьба зі шкідливою і руйнівною дією вод.

До даного курсового проекту належить визначення можливої площі зрошення на основі наданої топографічної основи і водогосподарських розрахунків.

Для цього необхідно:

- 1) Побудувати криві площі дзеркала і об'єму водосховища;
- 2) Визначити об'єм весняного стоку 75 % забезпеченості;
- 3) Шляхом водогосподарських розрахунків визначити об'єм втрат на випаровування та фільтрацію і розрахувати робочий та корисний об'єм водосховища;
- 4) На основі визначеного корисного об'єму водосховища розраховують можливу площу зрошення шляхом ділення корисного об'єму водосховища на середньозважену зрошувальну норму [9 - 12].

Таблиця 2.3 – Водогосподарський баланс водосховища в умовах зрошення площі га (умови року 75% забезпеченості по стоку і опадах)

Місяць	$h_{оп}$	$H_{випар}$	$H_{поч}$	$W_{поч}$	$F_{поч}$	$W_{пов}$	$W_{оп}$	$W_{нс}$	$W_{приб.}$	$W_{вип.}$	$W_{зрош}$	$W_{в.о}$	$W_{ф.в.}$	$W_{витр.}$		
	мм	мм	м	тис. м ³	тис. м ²	тис. м ³										
						Прибуткова				Витратна				баланс		
III	27	18	46,0	1003	660	307	17,8	-	325	11,8	-	-	30	41,8	283	
IV	14	92	48,0	1286	720	0	10,1	-	10,1	66,2	-	-	38,5	104,7	94,6	
V	34	137	47,0	1191	680	0	23,1	242,9	266	93,2	137	-	35,7	266	0	
VI	58	147	46,0	1003	660	0	38,3	188,3	127	97,0	150	-	30	277	0	
VII	54	165	46,0	1003	660	0	35,6	278,4	314	109	175	-	30	314	0	
VIII	20	156														
IX	11	110														
X	44	64														
XI	44	27														
XII	12	0														
I	8	0														
II	23	0														
Рік						307	124,9	298	1042	377,2	462		164,2	1003	188,4	

З СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ НАПРЯМ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ЗРОШУВАНОЇ ДІЛЯНКИ (СІВОЗМІНА І ЇЇ СТРУКТУРА)

При землеробстві, системі агротехнічних заходів, направлених на отримання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур, велике значення має їх обґрунтоване чергування - сівозміна, яка дозволяє ефективно боротися з бур'янами, хворобами і шкідниками культур, сприяє, особливо при зрошуванні, кращому використанню добрив, що вносяться, покращує поживний і водний режим рослин, допомагає створенню найсприятливішого структурного стану ґрунту, оберігає ґрунт від водної і вітрової ерозії. Площі полів сівозміни не повинні розрізнятися між собою більш, ніж на 10%.

В умовах зрошування в сівозмінах не передбачають чисті пари.

Зрошування і добриво змінюють оцінку попередників і розміщення культур в сівозміні порівняно з прийнятою в богарному землеробстві.

На зрошуваних землях проводять поживно і поукісно посіви сільськогосподарських культур для отримання двох-трьох урожаїв в рік на одному або декількох полях сівозміни.

Теоретичну основу сівозміни складає чергування культур. Чергування здійснюється шляхом зміни рослин на полі. Зміна може бути щорічною, коли кожна культуру обробляють тільки один рік, а потім її змінюють іншою; періодичною, коли культури, що чергують, залишають на полі два роки і більше; змішаною, коли однорічні рослини при обробітку їх на полі один рік змінюють рослинами, що займають два і більше роки.

Культура, яка займала поле в попередньому році є попередником, для тієї культури, що висівається в цьому році. Перелік культур або їх груп у порядку чергування в сівозміні називається схемою сівозміни.

Період, за який кожна культура побуває на всіх полях сівозміни, називається ротацією сівозміни. Ротаційний період сівозміни дорівнює кількості полів у ній. Таблиця, в якій показано чергування культур у сівозміні на протязі ротації, називається ротаційною таблицею.

Схему сівозміни часто доводиться переглядати, адаптуючи її до змін в

структурі ґрунту, вмісту в ньому тих або інших поживних речовин, нових сортів, культур і економічних умов. Правильний вибір сівозміни і своєчасна її модернізація - запорука успіху сучасного землеробства.

За використанням визначають типи сівозміни:

- 1) польові (вирощують переважно польові зернові і технічні культури на долю в яких в цих сівозмінах припадає понад 50% усієї площі);
- 2) кормові (до таких відносяться переважно кормові культури);
- 3) спеціальні (вирощують переважно певні специфічні культури, які не доцільно вирощувати в польових сівозмінах - овочеві, рисові, льонові);

За наявності провідних культур у сівозміні визначають їх види.

За кількістю полів сівозміни бувають: - десяти, - дев'яти, - восьми і т.д. пільними [13].

В даній роботі розрахунки ведуться за Зерно - кормовою сівозміною

- 1.Яровий ячмінь з посівом люцерни
- 2.Люцерна 2-го року
- 3.Люцерна 3-го року
- 4.Озима пшениця + кукурудза на зелений корм
- 5.Озимі злакобобові
- 6.Кукурудза на силос
- 7.Озима пшениця + кукурудза на зелений корм
- 8.Кукурудза на зерно

При проектуванні внутрішньогосподарської зрошувальної мережі повинні бути визначені розміри і площі сівозмінних ділянок, полів на них, місце розташування доріг, лісосмуг і скотопрогонів, які залежать від типу дощувальної машини . Залежно від максимальної кількості одночасно працюючих дощувальних машин, установлені на підставі графіка поливу сільськогосподарських культур і схеми внутрішньогосподарської зрошувальної мережі, зрошувальна площа. Перенесення лісосмуг, доріг, ліній електропередач слід погоджувати в установленому порядку. Дорожню мережу на зрошувальних системах слід проектувати відповідно СНІП по проектуванню автомобільних доріг. Лісосмуги проектується в відповідності з «Рекомендаціями по

проектуванню і вирощуванню захисних лісних насаджень на зрошувальних землях». Площа, яка відводиться під лісосмуги, повинна становити не більше 4% від площі зрошення. Відстань між лісосмугами приймається в залежності від типу ґрунтів, способу і техніки поливу, розрахункової висоти деревних порід. При цьому відстань між поздовжніми лісосмугами не повинна перевищувати 800 м. поперечними - 2000 м, а на піщаних ґрунтах - 1000 м. Поздовжні лісосмуги слід проектувати у трьох, а поперечні - двохрядними. При цьому перший ряд насаджень розміщується на відстані 2м від трубопроводу. Лісосмуги по кордонам зрошуваних земель необхідно проектувати багаторядними. Лісосмуги вздовж доріг розташовуються на відстані 2.5-3 м від бровки кювету.

4 ТЕХНІКА ЗРОШУВАННЯ І ТЕХНІКА ПОЛИВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

4.1 Обґрунтування способу зрошування і техніки поливу.

Зрошування – це штучне зволоження ґрунту для здобуття високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур. Поряд з ґрунтом при дощуванні зволажуються в тій або іншій мірі рослини і приземний шар повітря залежно від використовуваної технології поливу. У виробничих умовах зрошування здійснюється за допомогою комплексу гідротехнічних і інженерко-технічних споруд, званих зрошувальною системою.

Зрошення впливає на розчин поживних речовин, які знаходяться в ґрунті і підвищує їх доступність рослинам. При інтенсивному зволоженні з верхніх шарів ґрунту В як поживні речовини, так і шкідливі солі, підвищення рівня ґрунтових вод призводить до заболочення зрошуваних земель, при великій мінералізації ґрунтових вод - до засолення.

Зрошувальні меліорації є комплексом господарських інженерних і організаційних заходів, направлених на доставку і рівномірний розподіл води на сільськогосподарських угіддях, які в природних умовах відчувають її нестачу. В основі зрошувальних меліорацій лежать гідротехнічні прийоми подачі води і перетворення її в ґрунтову вологу.

Види зрошування. По дії на ґрунт і рослини зрошування ділиться на зволожувальне, удобрювач і спеціальне.

При зрошуванні, що однократно діє, ґрунт зволажується лише один раз на рік шляхом затоплення земель водами весняного стоку (лиманове зрошування) або паводковими водами (паводкове зрошування). Вони займають близько 10% всієї зрошувальної площі.

Спеціальне зрошування включає утеплювальне, окислювальне, ґрунтоочисне і ін. Утеплювальне зрошування застосовується для зігрівання ґрунту шляхом поливу її водою, теплішою, ніж ґрунт. Для цієї мети використовуються відпрацьовані води теплоцентралей, атомних електростанцій,

термальні води. Утеплювальне зрошування є перспективним виглядом зрошування. При окислювальному зрошуванні поливну воду збагачують киснем і подають на поля, ґрунти яких збіднені киснем (заплавні луки, рисові поля). Ґрунтове зрошування застосовують для видалення з ґрунту надлишку солей, винищування шкідників сільськогосподарських рослин (мишей, личинок хруща) шляхом затоплення водою ґрунту, що очищається.

Поливна вода робить складний і різноманітний вплив на ґрунт, рослини і мікроклімат.

Вплив зрошування на водно-фізичні і хімічні властивості ґрунту, мікробіологічні процеси і тепловий режим кореневмісного шару ґрунту вельми значно. При інтенсивному зволоженні структура ґрунту руйнується, зменшується її пористість і погіршується водообмін. З поливної води випадають наноси, особливо при поливах під час паводку, що приводить до утворення нового штучного шару ґрунту, як це має місце в старих зрошуваних районах Середньої Азії.

Зрошування сприяє розчиненню поживних речовин, що знаходяться в ґрунті, і підвищує їх доступність рослинам. При рясному зволоженні з верхніх шарів ґрунту вимиваються як корисні, так і шкідливі солі, підвищуються рівні ґрунтових вод, що приводить до заболочування зрошуваних земель, а при мінералізованих ґрунтових водах — і до засолення.

Зрошування, особливо дощуванням, сприятливо впливає на мікроклімат приземного шару повітря зрошувальних полів. Вдень поливи знижують максимальну температуру повітря, а вночі підвищують мінімальну. При зрошуванні підвищується відносна вологість повітря на 20 - 50 %. За наявності лісосмуг вплив зрошування на мікроклімат посилюється. Таким чином, наявність в ґрунті достатньої кількості вологи створює сприятливі умови для протікання фізіологічних процесів, позитивно позначаються на продуктивності сільськогосподарських культур і якості урожаю. Обводнення земель. Під обводненням розуміють комплекс гідротехнічних споруд і заходів, призначених для забезпечення водою безводних і маловодних районів. Забезпечується шляхом створення ставків, колодязів, каналів, водоймищ. Базується на використанні в

першу чергу місцевих водних ресурсів [9 - 12].

4.2 Визначення поливної та зрошувальної норми

Дощувальна машина «Волжанка» виконана по іншій конструктивній схемою, ніж машина «Фрегат». Машина (трубопровід) виконана у вигляді двох крил, розташованих по обидві сторони від лінії гідрантів зрошувальної мережі. Кожне крило являє собою водопроводящий трубопровід на колесах.



Рис. 4.1 - Дощувальна машина «Волжанка»

Надходження води в порожнину циліндра припиниться. Під дією пружин 7 важіль 6 почне повертатися в зворотному напрямку і опустить гидроциліндр 13. Вода при цьому буде з циліндра виштовхувати через зворотний клапан 9 у зливну трубу. Далі процес повториться в такій же послідовності. За кожен робочий хід візок переміщається приблизно на 150 мм.

Для згладжування пульсацій тиску води в системі гідроприводу передбачені повітряні демпфери.

Дошувальні апарати на машині розрізняються витратою води і дальністю польоту струменя. Це пов'язано з тим, що під час руху машини по колу апарати, що знаходяться ближче до нерухомої опори, поливають меншу площу, ніж апарати, розташовані ближче до консольної частини трубопроводу. На машині застосовані чотири типи струменевих апаратів, розрізняючихся числом сопел і діаметром отворів насадок. Кінцевий апарат дальнеструйний з трьома стовбурами, укладеними в один корпус. Принцип роботи струминного апарату такий же, як і апаратів «Роса», але конструктивно він виконаний інакше.

Система автоматичного регулювання швидкості руху візків призначена для збереження прямолінійності водопроводящего трубопровода на кожному візку, крім останньої. Якщо з яких-небудь причин одна з візків під час роботи відстає або йде вперед, то автоматично змінюється прохідний перетин регулюючого клапана гідроприводу цієї візки. Секундний обсяг води, що надходить в гідроциліндр, і швидкість візки також змінюються до установки її на один рівень з іншими. Якщо механічна автоматична система не усунула неприпустимий вигин трубопроводу, то вступає в дію система електричного захисту.

Трубопровід базової моделі зібраний з тридцяти труб довжиною по 12,6 м, двох труб по 5,95 м і двох кінцевих патрубків довжиною 0,5 м. З'єднання дошувального крила з гідрантів здійснюється телескопічним вузлом з гнучким шлангом. Для переміщення крила між позиціями в середньої його частини є провідна візок. Обертання на провідні колеса візки передається від двигуна внутрішнього згоряння через реверс-редуктор і ланцюгові передачі. На трубопроводі встановлено середнеструйного дошувальні апарати з двома соплами і діаметром отворів 7 і 3 мм. Для забезпечення вертикального положення апаратів щодо водопроводящего трубопроводу машина забезпечена механізмом самоустановки.

Технічні характеристики:

- Витрата води, л/с— 64;
- Напір, м — 40
- Відстань між суміжними позиціями, м — 18
- Ширина захвату, м — 800
- Відстань між каналами або трубопроводами, м — 800
- Коефіцієнт використання часу: смены — 0,86, суток — 0,78, сезона — 0,75
- Допустимі нахилу — 0,02
- Висота трубопроводу над поверхнею землі— 0,89
- Коефіцієнт,враховуючий випаровування води та зніс вітром— 1,15
- Коефіцієнт земельного використання(КЗВ) — 0,97
- Обслуговуючий персонал, чел — 1 на 3-4 машини
- Допустима швидкість вітру, м/с — 5,0

Графік поливу при зрошуванні способом дощування (роботи дощувальних машин)

Зрошування передбачається дощувальною машиною ДКШ-64 «Волжанка». Витрата 64 л/с. Полив цілодобовий ($t=86400$ секунд) з коефіцієнтом використання робочого часу $K_{ep} = 0.80$ і коефіцієнтом техніки поливу $K_{mn} = 1.04$.

Поля сівозміни рівновеликі, площа поля нетто $P = 72$ га.

Для побудови графіка поливу сівозміни в таблицю укомплектовування (табл.5.1) вписуються строки і норми поливів всіх полів, зайнятих відповідними культурами. Після чого визначається тривалість кожного поливу за формулою:

$$n = F_n m_k K_{ТП} / Q t K_{вр} \quad (4.1)$$

При поливній нормі m_k - 600 м /га тривалість поливів складе:

$$n = (72 * 600 * 1,04) / (64 * 86,4 * 0,8) = 10 \text{ діб} \quad (4.2)$$

Аналогічно визначається тривалість поливу кожного поля сівозміни (культури).

У даному випадку одночасно працюють п'ять дощувальних машин. Витрата води, необхідна для зрошування сівозмінної ділянки, складає

$$Q_{\text{нето}} = 5 \cdot 64 = 320 \text{ л/с}; \quad (4.3)$$

$$Q_{\text{бруто}} = 320 / 0,93 = 344 \text{ л/с}. \quad (4.4)$$

Одержані строки поливу в укомплектованому графіку роботи дощувальних машин змістилися в якихось межах по відношенню до рекомендованих.

Розраховуємо поливну норму для провідної культури – люцерни

$$m = 100 \gamma H (\beta_{\text{НВ}} - \beta_{\text{min}}) = 100 \cdot 1,35 \cdot 0,07 (22 - 15,5) = 614 = 600 \text{ м}^3/\text{га} \quad (4.5)$$

при цьому зрошувальна норма буде складати $600 \text{ м}^3/\text{га} \cdot 7 = 4200$

4.3 Режим зрошення культур заданої ділянки сівозміни

Режим зрошування - це поєднання норм, кількості і строків поливів сільськогосподарських культур.

Режим зрошування сільськогосподарських культур, що становлять сівозміну, визначає об'єм подачі води на площу сівозміни протягом зрошувального сезону, який в різні періоди різний не тільки через величину поливних норм кожної сільськогосподарської культури, але і через тривалість її вегетаційного періоду.

В поняття режим зрошування входять визначення:

- загального водоспоживання тієї або іншої сільськогосподарської культури;
- зрошувальної норми для даної культури;
- термінів і норм поливу і узгодження режимів поливів із загальною величиною зрошувальної норми;
- графіка гідромодуля для сівозміни ділянки і його укомплектовування.
- Запроектований режим зрошування повинен:

- відповідати потребам рослини у воді в кожен фазу її розвитку з урахуванням вимог агротехніки і виду культури;
- регулювати водний, поживний, сольовий і тепловий режими ґрунту;
- сприяти підвищенню родючості зрошуваних земель, не допускаючи заболочування, засолення і ерозії ґрунтів.

Сумарне водоспоживання для кожної з рослин різне, а для однієї і тієї ж рослини залежить від цілого ряду чинників: теплової енергії, кліматичних умов, вологості ґрунту, рівня агротехніки, залісеності. Воно різне в різні фази розвитку рослини, змінюється навіть протягом доби (найбільше опівдні, тобто, коли дефіцит вологості, температура повітря і освітленість рослин найбільші і фізіологічні процеси протікають найінтенсивніше, а якнайменше - вночі, коли вказані величини опускаються до мінімальних значень).

Про споживання і ефективність використання води рослинами можна судити по коефіцієнтах транспірації, водоспоживання і сумарного випаровування.

Коефіцієнт транспірації - це кількість води в м³, витрачена рослиною на утворення 1 т сухої речовини всієї рослини (стебла, листя, коріння, зерна).

Коефіцієнт водоспоживання - це кількість води в м³, що витрачається на випаровування з поверхні ґрунту і транспірації для утворення 1 ц товарної продукції.

У проектній практиці використовується напівемпіричний метод, який називається біокліматичним. Він був розроблений А.М. Алпатьєвим (УкрНДІГМІ).

У основу цього методу покладена залежність водоспоживання від дефіциту вологості повітря і біологічної особливості сільськогосподарської культури:

$$E = K \Sigma d, \quad (4.6)$$

де: E - водоспоживання, мм;

K - біологічний коефіцієнт, який має різні значення для окремих культур і для різних періодів вегетації;

Σd - сума середньодобових дефіцитів вологості повітря (мб) по метеостанціях.

Коефіцієнт K визначається дослідним шляхом (таблиця Алпатьяєва).

Його називають ще і коефіцієнтом біологічної кривої або коефіцієнтом сумарного випаровування, тобто це є відношення води, що випарувалася з поверхні ґрунту і рослин до суми середньодобових дефіцитів вологості повітря за період вегетації.

Величина “ K ” змінюється за характерною для кожного виду рослин біологічною кривою і встановлюється дослідним шляхом для кожної декади (розрахункового періоду)

$$K_d = E_d / \Sigma d_a . \quad (4.7)$$

Якщо виходити з визначення водоспоживання біокліматичним методом, то зрошувальну норму можна назвати інакше - дефіцитом водного балансу.

Дефіцит водного балансу (або M) у метровому шарі ґрунту при глибокому заляганні рівня ґрунтових вод визначають за формулою С.М.Алпатьяєва:

$$\Delta W = yE - P, \quad (4.8)$$

де: E - сумарне випаровування в розрахунковий рік, мм;

P - опади розрахункового року, мм;

y - коефіцієнт вологообміну.

Враховуються всі опади без розподілу їх на ефективні і неефективні.

Для всіх кліматичних зон України УкрНДТГМТ 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.

За часом проведення всі поливи ділять на дві групи:

- вегетаційні, які проводять в період вегетації поливної культури;
- не вегетаційні, які проводять на полі ще не зайнятому сільськогосподарською культурою.

Визначення стоків проведення поливу є дуже важливим в зрошуваному землеробстві. Вони визначаються різними методами. Один з основних, використовуваний при проектуванні і в польових умовах за фазами зростання і розвитку рослин. Фази зростання і розвитку рослин - це так би мовити, окремі етапи їх розвитку, які характеризуються зміною зовнішніх ознак: сходи, утворення листя, поява бутонів, цвітіння, формування плодів, дозрівання [9 - 12]. За таблицею не укомплектованого гафіку поливу будуюмо графік (рис.4.1)

4.4 Побудова та укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки

Для подачі води на зрошування сільськогосподарських культур (на зрошувальну систему або зрошувану ділянку, сівозміну) необхідно будувати насосну станцію з напірним трубопроводом або підвідним (магістральним, розподільним, господарським) каналом, розраховані на пропуск максимальної витрати води, яка потрібна для проведення поливів.

Витратою, як відомо з гідравліки, називається кількість води, яка проходить через живий переріз потоку (труби або каналу) в одиницю часу (л/с, м³/с).

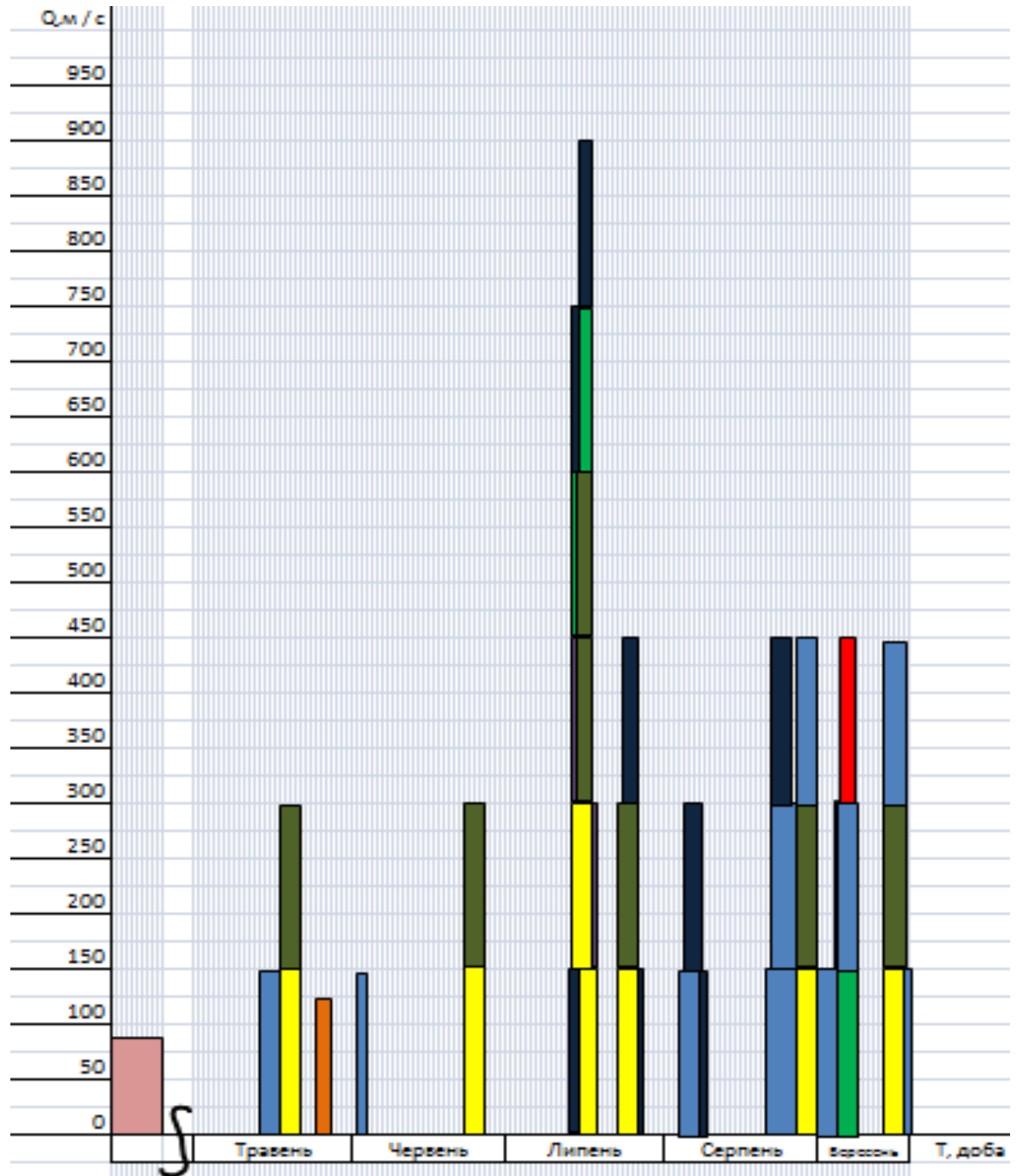
Зприведених вище режимів зрошування сільськогосподарських культур, які входять в сівозміну, видно, що в окремі періоди треба поливати три, чотири і більш культур, а в решту часу одну, дві. У зв'язку з цим витрата води, що подається на зрошувану ділянку в напружений період, може бути в 2-4 рази більше,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

Тривалість не укомплекто періоду 15-20 днів. Очевидно, що будувати водоподавальні споруди на пропуск максимальної витрати недоцільно як економічно, так і за організаційно-господарськими умовами.

У зв'язку з цим розрахунковий режим зрошування сільськогосподарських культур, сівозміни, які зображають у вигляді графіка гідромодуля або графіка

Таблиця 4.1 – Відомості не укомплектованого гафіку поливу

Культура	Кіл -ть поливів	№ поливу	Полив. норма	Термін поливу	
	Зрош-на норма			Початок	Кінець
Яровий ячмінь посівом з люцерни	$\frac{1}{500}$	1	500	23.05	27.05
				11.07	15.07
				2.08	6.08
				4.08	18.08
				4.09	8.09
Люцерна другого року	$\frac{7}{4200}$	2	600	17.05	21.05
				2.06	26.06
				14.07	18.07
				22.07	26.07
				13.07	17.07
				26.08	30.08
Люцерна третього року	$\frac{7}{4200}$	3	600	17.05	21.05
				22.06	26.06
				14.07	18.07
				22.07	26.07
				13.07	17.07
				26.08	30.08
Озима пшениця + Кукурудза на зелений корм	$\frac{3}{2000}$	0	1000	3.08	7.08
		1	500	21.08	25.08
		2	500	7.08	11.09
				23.09	27.09
Озима і злакобобові	$\frac{3}{2200}$	0	800	20.07	30.07
		1	700	24.08	28.08
		2	700	13.09	17.09
Кукурудза на силос	$\frac{3}{2400}$	1	600	12.07	16.07
		2		23.07	27.07
		3		4.08	8.08
Озима пшениця+ Кукурудза на зелений корм	$\frac{3}{2000}$	0	600	1.09	15.09
		1		13.05	17.05
		2		31.05	4.06
	$\frac{3}{1800}$	1		3.08	7.08
		2		21.08	25.08
		3		7.09	11.09
Кукурудза на зерно	$\frac{4}{2400}$	1	600	12.07	16.07
		2		23.07	27.07
		3		4.08	8.08
		4		21.08	25.08



	Озима пшениця
	Яровий ячмінь
	Люцерна 2 року
	Люцерна 3 року
	Поживно зернова сумиш
	Поживна кукурудза
	Цукровій буряк
	Кукурудза
	Сонячник

Рис. 4.1 - Не укомплектованого графік поливу

Для зрошувальної системи, в яку входить декілька сівозмін, коли при поливу, необхідно погоджувати (укомплектовувати). На графіку по осі 52еукомп відкладають час, а по осі ординат – розрахункові витрати (л/с) або ординати гідромодуля (питома витрата води л/с з га).

В проектуванні розрахунки витрат здійснюють за типовими сівозмінами, а також для спрощення подальшого визначення витрати окремих елементів зрошувальної мережі будують графіки гідромодуля. Якщо зрошувана ділянка є однією сівозміною, а також в умовах експлуатації будують графіки поливу.

Графіки прийнято будувати на міліметрівці, приймаючи по осі 52еукомп 1 мм – 0.5 діб, а по осі ординат – 1 см – 0.1 л/с га для графіка гідромодуля і 20, 30, 50 л/с для графіка поливу – залежно від кількості культур в сівозміні і розрахункової витрати.

Ордината графіка гідромодуля визначається за формулою:

$$q = a_k m_k / 68.4t \quad (4.9)$$

де q - ордината гідромодуля, л/с га; a_k – частка площі поля, зайнята культурою, в сівозміні; m_k – поливна норма культури, м³/га; t – рекомендована тривалість поливу в добах.

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

$$Q = F_k m_k / 86.4t, \quad (4.10)$$

де F_k – площа поля сівозміни (нетто), зайнята культурою, га.

У цих формулах прийнятий цілодобовий полив. У випадку, якщо полив не цілодобовий, хоча це і небажано, оскільки збільшується ордината гідромодуля або витрата води, та і нічні поливи найбільш сприятливі, вказані вище формули набувають вигляду:

$$q = a_k m_k / 3.6Tt \quad (4.11)$$

$$Q = F_k m_k / 3.6Tt, \quad (4.12)$$

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 неукомплектований), у зв'язку з чим, як вказано вище, його необхідно укомплектувати, тобто побудувати укомплектований графік (гідромодуля або поливу). Його будують на одному креслярському листі з неукомплектованим графіком: у верхній половині неукомплектований, а в нижній – укомплектований.

Таб не укомплектований и граф

Задача комплектування полягає в наступному:

- 1) понизити максимальну ординату 53еукомплектованного 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).

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

- починати полив можна раніше наміченого терміну для овочевих культур на 3, а для зернових і кормових – 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

укомплектованно графіку витрата (гідромодуль) не повинна перевищувати розрахункову максимальну ординату укомплектованного графіка.

Спосіб укомплектовування графіка поливів (аналогічно гідромодуля) наведений нижче.

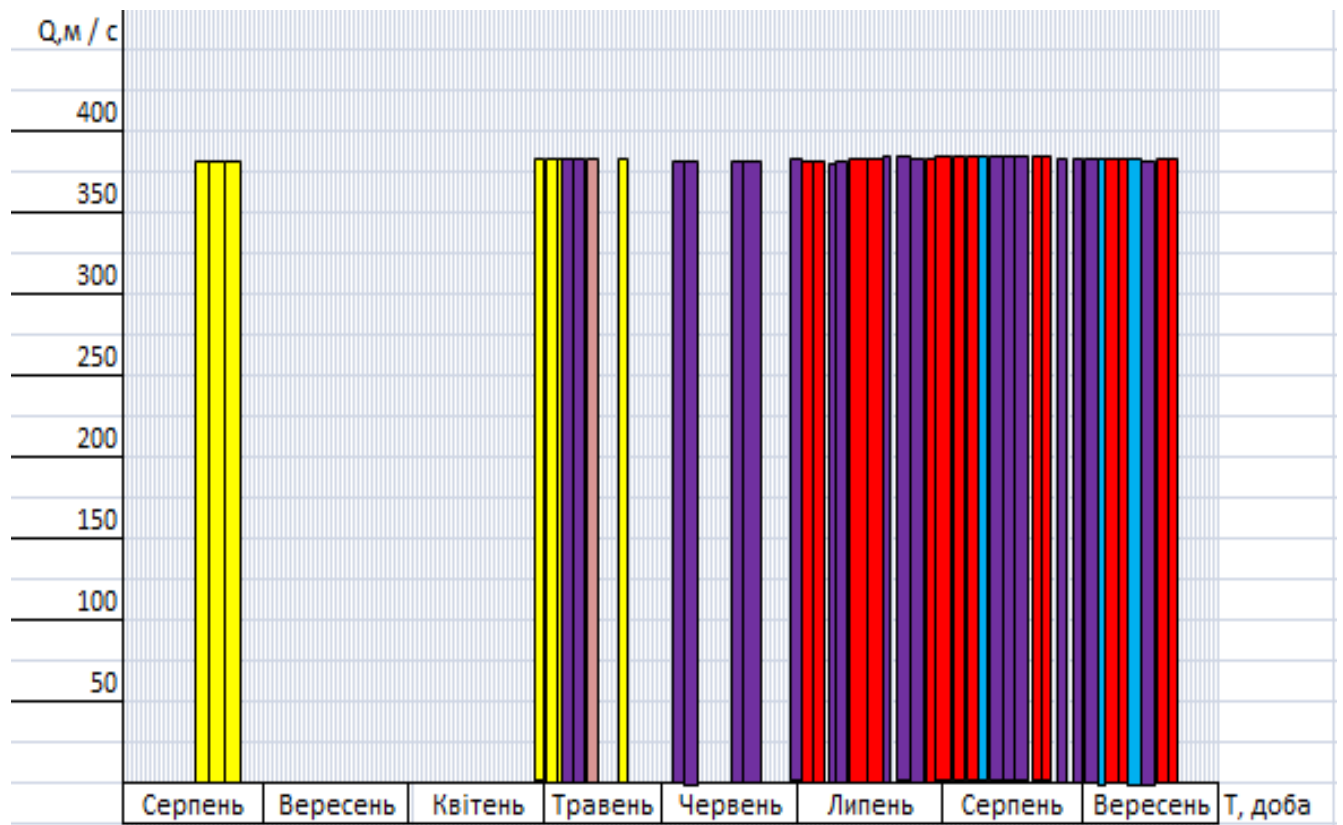
Укомплектовування графіка поливу або гідромодуля сівозміни може понизити максимальні ординати на 20-50% і більше.

За таблицею укомплектованого графіку поливу будуємо графік (рис.4.2)

Таблиця 4.2 – Відомості укомплектованого графіку поливу

Культура	Кіл –ть поливів	№ поливу	Полив. Норма	Укомплектований термін поливу		Полив. Період	Q, л/с
	Зрош-на норма			Початок	Кінець		
Яровий ячмінь посівом з люцерни	$\frac{1}{500}$	1	500	18.05	19.05	2	320
Люцерна другого року	$\frac{7}{4200}$	2	600	14.05	15.05	2	320
				4.06	6.06	2	320
				8.07	9.07	2	320
				12.07	13.07	2	320
				16.07	17.07	2	320
				16.08	17.08	2	320
				9.09	10.09	2	320
Люцерна третього року	$\frac{7}{4200}$	3	600	16.05	17.05	2	320
				06.06	07.06	2	320
				10.07	11.07	2	320
				14.07	15.07	2	320
				18.07	19.07	2	320
				19.08	20.08	2	320
				11.09	12.09	2	320
Озима пшениця + Кукурудза на зелений корм	$\frac{3}{2000}$	0	1000	1.09	4.09	4	320
		1	500	10.05	11.05	2	320
		2	500	20.06	21.06	2	320
Озима і злакобобові	$\frac{3}{2200}$	0	800	7.08	9.08	3	320
		1	700	13.09	15.09	3	320
		2	700	10.10	12.10	3	320
Кукурудза на силос	$\frac{3}{2400}$	1	600	3.07	4.07	2	320
		2		20.07	21.07	2	332
		3		5.08	6.08	2	320

Озима пшениця + Кукурудза на зелений корм	3	0	600	5.09	6.09	2	320
	<u>2000</u>	1		20.05	21.05	2	320
		2		9.06	10.06	2	320
	3	1		1.08	2.08	2	320
	<u>1800</u>	2		13.08	14.08	2	320
		3		07.09	8.09	2	320
Кукурудза на зерно	4	1	600	01.07	02.07	2	320
	<u>2400</u>	2		22.07	23.07	2	320
		3		3.08	4.08	2	320
		4		15.08	16.08	2	320



	Озима пшениця
	Яровий ячмінь
	Люцерна 2 року
	Пожнивна кукурудза
	Цукровий буряк
	Кукурудза

Рис. 4.2 - Укомплектованого графіку поливу

Таблиця 4.3 – Таблиця укомплектування графіків поливів

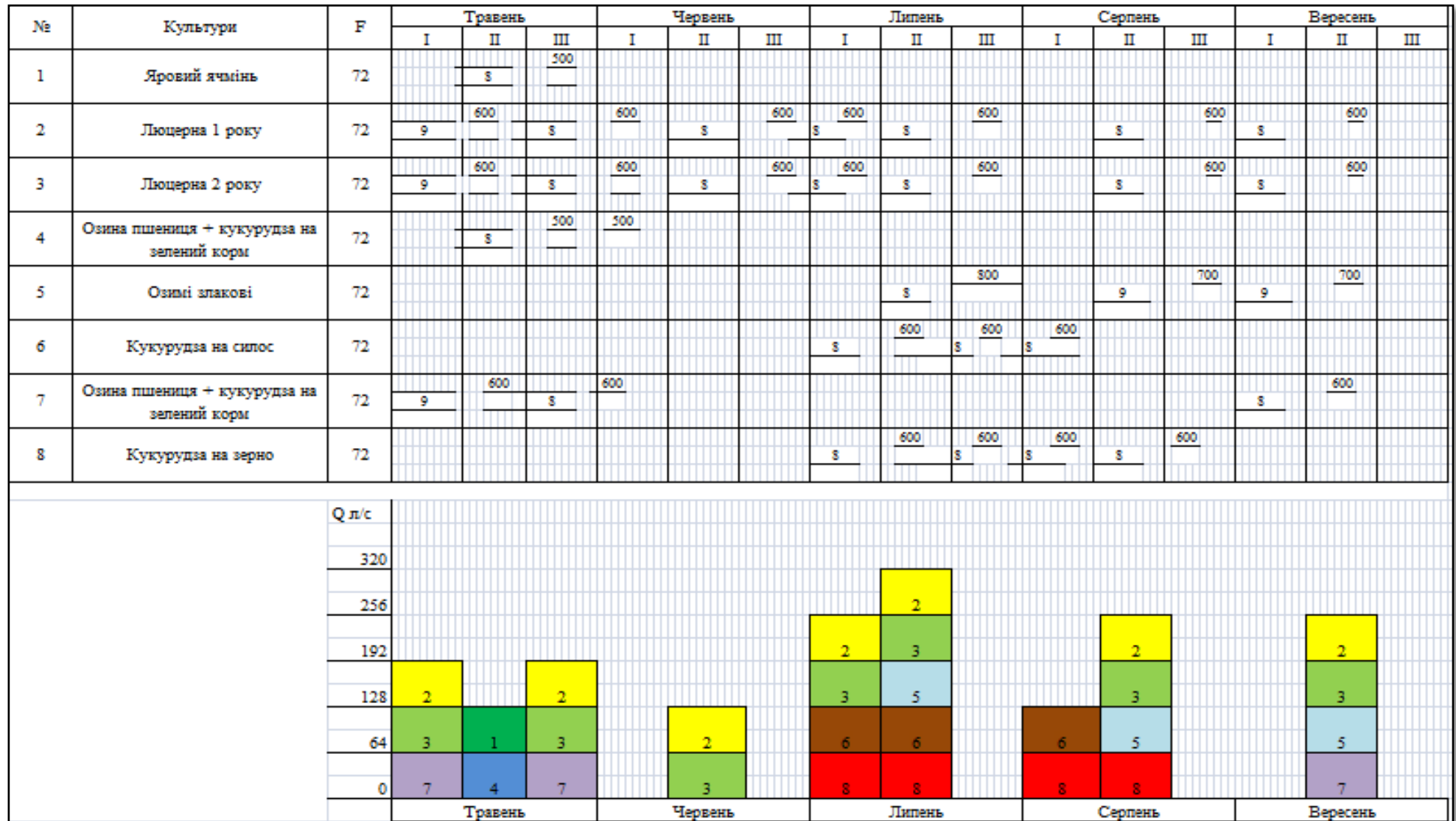


Рис 4.3 – Укомплектований графік поливів машини Волжанка

Визначення кількості одночасно працюючих машин

Число одночасно працюючих дощувальних машин на сівозмінній ділянці повинне встановлюватись на підставі графіку поливу сільськогосподарських культур або багаторічних насаджень[9 - 12].

Кількість дощувальних машин для поливу сівозміни:

$$N = F_{сев} / w_{сез}, \quad (4.13)$$

де $F_{сев}$ – площа нетто сівозміни, га.

$$N = 576 / 127 = 5 \text{ машин} \quad (4.14)$$

Добова і сезонна продуктивність дощувальної машини

Передбачає цілодобовий полив.

Продуктивність дощувальної машини за сезон розраховується за формулою:

$$W_{сез} = 86,4 * Q * T * c * \beta_{сез} / M_{св} * K_i, \quad (4.15)$$

де T – тривалість поливного сезону, доба;

c – доля години робота на полі за добу;

$\beta_{сез}$ – сезонний коефіцієнт використання часу на полі;

$M_{св}$ - середньозважена зрошувальна норма, м³/га;

K_i – коефіцієнт випаровування поливної води.

$$W_{сез} = 86,4 * 64 * 90 * 0,88 / 2650 * 1,3 = 127, \quad (4.16)$$

Продуктивність дощувальної машини за зміну розраховується за формулою:

$$W_{зм} = 3,6 * t * Q * K_{зм} / m * \beta, \quad (4.17)$$

де m – поливна норма, м³/га;

β – коефіцієнт який враховує втрати на випаровування;

t – тривалість змін, год;

$K_{зм}$ – коефіцієнт використання змінного часу машини.

$$W_{зм} = 3,6 * 1,6 * 64 * 0,7 / 600 * 1,2 = 3,5 \text{ га}, \quad (4.18)$$

Продуктивність дощувальної машини на добу визначається за добу розраховується за формулою:

$$W_{доб} = W_{зм} * N * K_{доб}, \quad (4.19)$$

де N – кількість змін за добу;

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

$$W_{доб} = 3,5 * 1 * 0,7 = 2,45 \text{ га}. \quad (4.20)$$

5 ЗРОШУВАЛЬНА, ВОДОЗБІРНО-СКИДНА І ДРЕНАЖНА МЕРЕЖІ

5.1 Технічна схема зрошування ділянки і зрошувальної мережі

При проектуванні внутрішньогосподарської зрошувальної мережі повинні бути визначені розміри і площі сівозмінних ділянок, полів на них, місце розташування доріг, лісосмуг і скотопрогонів, які залежать від типу дощувальної машини. Залежно від максимальної кількості одночасно працюючих дощувальних машин, установлені на підставі графіка поливу сільськогосподарських культур і схеми внутрішньогосподарської зрошувальної мережі, зрошувальна площа. Перенесення лісосмуг, доріг, ліній електропередач слід погоджувати в установленому порядку. Дорожню мережу на зрошувальних системах слід проектувати відповідно СНІП по проектуванню автомобільних доріг. Лісосмути проектуються в відповідності з «Рекомендаціями по проектуванню і вирощуванню захисних лісних насаджень на зрошувальних землях». Площа, яка відводиться під лісосмути, повинна становити не більше 4% від площі зрошення. Відстань між лісосмугами приймається в залежності від типу ґрунтів, способу і техніки поливу, розрахункової висоти деревних порід. При цьому відстань між поздовжніми лісосмугами не повинна перевищувати 800 м. поперечними - 2000 м, а на піщаних ґрунтах - 1000 м. Поздовжні лісосмути слід проектувати у трьох, а поперечні - двохрядними. При цьому перший ряд насаджень розміщується на відстані 2м від трубопроводу. Лісосмути по кордонам зрошуваних земель необхідно проектувати багаторядними. Лісосмути вздовж доріг розташовуються на відстані 2.5-3 м від бровки кювету. На рисунку 5.1 зображено організацію території і зрошувальна схема восьми польній зміні.

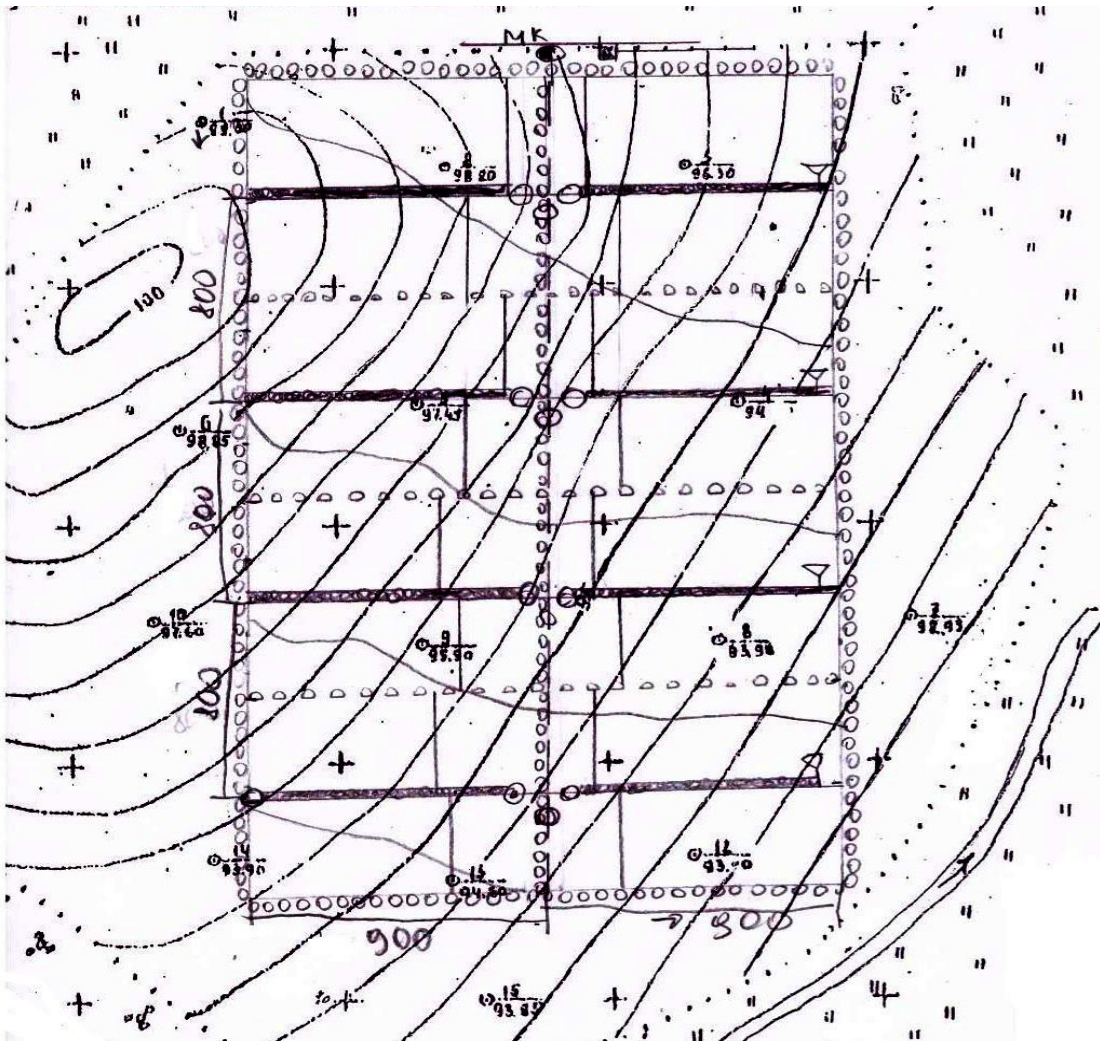


Рис.5.1 - Організація території і зрошувальна схема восьми польній зміні.

5.2 Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі

Зрошувальна мережа - система зрошувальних каналів, які транспортують зрошувальну воду з джерела зрошення до зрошуваного масиву, розподіляючи її між окремими господарствами і подаючи безпосередньо до поливних ділянок.

Провідна зрошувальна мережа каналів складається з магістрального каната або трубопроводу, їх гілок, закритих або відкритих міжгосподарських, шутріхозяйствених і дільничних розподільників різних порядків.

В окремих випадках зрошувальна мережа може не мати повного переліку канатів і трубопроводів.

Зрошувальну мережу проєктують чотирьох типів: відкриту - в земляному

руслі: одягом або без неї; лоткову - в лотках різного обриси; трубчасту закриту; комбіновану - з каналів і трубопроводів.

Орієнтовно канали в земляному руслі застосовують при ухилах менше 0,005, канали-лотки - при ухилах 0,002 ... 0,0005, комбіновану мережу з каналів-лотків і трубопроводів - при ухилах 0,002 ... 0,003 і трубопроводи - при ухилах більше 0,003, а також на складному рельєфі.

Зрошувальна мережа може бути стаціонарною, напівстаціонарною, тимчасовою і пересувною.

Конструкцію зрошувальної мережі в проектах беруть після техніко-економічного порівняння кількох різних варіантів.

Зрошувальна мережа повинна проектуватися з урахуванням забезпечення своєчасної подачі води для зрошення сільськогосподарських культур. При цьому повинні бути оптимальними коефіцієнт земельного використання і корисної дії системи, найбільш повно і високопродуктивно використовуватися сільськогосподарські машини та знаряддя.

Для найбільш ефективної роботи зрошувальної мережі розташування, розміри і роботу всіх її елементів узгодять з організацією території, природними і господарськими умовами, організацією праці в господарствах.

Організація зрошуваною території повинна бути такою, щоб вона забезпечувала найбільш доцільне і економічно найвигідніше розташування полів сівозміни, садів, виноградників, культурних пасовищ та інших угідь, бригадних ділянок і польових станів, каналів зрошувальної, водосборно-сбросної і колекторно-дренажної мереж, дорожньої мережі, населених пунктів і переробних підприємств (якщо вони будуються в комплексі з зрошувальною системою), лісових смуг, доріг і т. д.

Величину севооборотної ділянок рекомендується приймати в залежності від їх сільськогосподарського використання: зернового напрямку 800 ... 1000 га, зернокормова і бавовняного - 500 ... 700, овочевого - 150 ... 250, рисові - 400 ... 1000 га.

Посівооборотні ділянки мають у своєму розпорядженні по можливості на цільних великих масивах, зручних для застосування сільськогосподарської

техніки.

Посівооборотні ділянки розбиваються на поля сівозміни однакових розмірів. Відхилення від середнього розміру поля сівозміни можуть бути до 10% і як виняток на складному рельєфі - до 15%.

На полі сівозміни може розміщуватися один або кілька поливних ділянок. Поливні ділянки повинні мати по можливості прямокутну форму, що забезпечує перехресну обробку, при цьому довжина гону сільськогосподарських машин повинна прийматися не менше 0,5 км.

Бажано, щоб поля сівозміни та поливні ділянки на них були близькі до прямокутним, оскільки ділянки з гострими кутами незручні для обробки. Найкраща форма поливного ділянки - прямокутник із співвідношенням сторін 1: 2 або 1: 3.

Вимоги, що пред'являються до розташування каналів

При розбивці мережі слід прагнути до того, щоб загальна довжина каналів була найменшою, тому що в протилежному випадку збільшується вартість будівництва і експлуатації і до того ж зменшується коефіцієнт корисної дії зрошувальної системи. Для скорочення найбільш протяжної мережі внутрішньогосподарського розподільника на зрошувальній системі застосовують схеми, в яких ці розподільники подають воду на кілька полів сівозміни. Найбільш раціонально трасувати канал на місцевості з ухилом, що забезпечує отримання в ньому швидкості, близької до допустимої на розмив. При малих ухилах збільшується поперечний переріз каналів і ускладнюється виконання робіт, а при великих ухилах приходиться влаштовувати на каналах перепади і швидкотоки. Так як канали є реальними межами земельних ділянок, то їх слід розташовувати по межах господарств, севооборотной, бригадних і інших ділянок.

Кількість споруд по переходу доріг, ярів, регулювання витрат і швидкостей води повинно бути мінімальним, але достатнім для нормальної роботи системи.

Кількість водовипусків з магістрального каналу або міжгосподарського

розподільника на одне господарство повинно бути мінімальним і, як правило, не перевищувати кількості севооборотної ділянок. Чим менше таких точок, тим краще може бути організований Водооблік. Доцільно застосовувати уніфіковані поперечним перерізом каналів і типові гідротехнічні споруди на них, що значно знижує вартість і терміни проектних і будівельних робіт, полегшує експлуатацію і ремонт мережі.

Внутрішньогосподарські розподільники обслуговують два поля. При цьому зменшується протяжність господарських каналів, але потрібно пристроєм перегороджувати споруди на дільничних каналах. Проектують їх по межах полів, за підвищеними точкам поля, з найменшою можливою довжиною.

Посівооборотні розподільники проводять по межах севооборотної ділянок. Кожен посівооборотну ділянку обслуговує один посівооборотний розподільник, що не залежить від інших.

Господарський розподільний канал забирає воду з магістрального або міжгосподарського розподільника і подає її в севооборотної розподільники, а також в садибний розподільник або безпосередньо у внутрішньогосподарські канали, якщо в господарстві зрошується тільки один севооборотної ділянку.

Для подачі води в сади, виноградники і на ділянки з іншими культурами проектують спеціальні розподільні канали, які отримують воду з господарських та інших каналів.

Проектування в плані магістрального каналу і його гілок

Магістральний канал складається з головної ділянки, холостої і робочої частин.

Головна ділянка - це вхідна водоприймальна ділянка, на якому вода за допомогою головної споруди забирається в канал, а також при необхідності освітлюється від наносів в відстійниках.

Холоста частина - ділянка каналу, що підводить воду від джерела зрошення до першого розподільного каналу.

Робоча частина каналу - розподіляє воду між розподільними каналами.

Розташування в плані магістрального каналу залежить від геоморфологічних умов місцевості, від типу вододжерела і його розташування по відношенню до зрошуваного масиву, від типу водозабору і до.

Траса магістрального каналу проектується за підвищеними (вододільним) ділянкам, а його гілки і розподільні канали по місцевих вододілам для здійснення командування над більшою площею зрошення. По можливості слід проектувати канали з двостороннім командуванням.

Проектування міжгосподарської і внутрішньогосподарської мережі каналів

У напрям траси магістрального каналу в значній мірі визначає і розташує міжгосподарські і господарські розподільні мережі. Так, якщо на річкових долинах магістральний канал проходить під гострим кутом по горизонталях, то розподільники старшого порядку розташовують в напрямку найбільшого ухилу місцевості. Залежно від розмірів зрошуваної площі і розгалуженості зрошувальної мережі це можуть бути міжгосподарські канали при великих площах масиву зрошення і господарські - при невеликих. Відходять від них розподільники молодшого порядку розташовують під невеликим кутом по горизонталях.

При розташуванні каналу по найбільшому ухилі на передгірних рівнинах і конусах виносу розподільники першого порядку проектують під гострим кутом до горизонталей, а другого порядку - в напрямку ухилу місцевості.

В умовах складного рельєфу при наявності балок, другорядних вододілів магістральний канал проектують за тими ж принципами, але він втрачає свою прямолінійність. Розподільні канали трасує з допускаються ухилами по гребенях місцевих вододілів з двостороннім командуванням

Залежно від рельєфу і умов організації території розташування робочої частини магістрального каналу і розподільної мережі може бути одностороннім і двостороннім.

Розташування розподільної мережі і магістрального каналу може бути

вузловим і лінійним.

На першому етапі проектування магістральний і розподільний канали розраховують за даними графіка гидромодуля культур на площі, подкомандної кожному каналу по залежності $Q = gw$, де g - розрахункова ордината графіка гидромодуля; w - подкомандная каналу площа.

Проектування господарської та міжгосподарської проводить зрошувальної мережі каналів виконують на планах в масштабі 1: 10000 або 1: 5000 з перерізом горизонталей через 0,5 м.

Мережа починають проектувати з нанесення на план меж господарств і визначення валовий і придатною під зрошення площі, оконтуривая ділянки, непридатні для зрошення по топографічним і ґрунтових умов. Аналізується рельєф, виділяються підвищені і знижені ділянки для можливої трасування зрошувальних і водозбірно-скидних каналів.

Траси господарських і внутрішньогосподарських розподільників намічають за найвищими елементів рельєфу. Далі, в залежності від характеру рельєфу і техніки поливу, призначають 3-4 розрахункових «типорозміру» севооборотної поля, використовуючи масштабні шаблони сівозмін.

Оптимальним варіантом розміщення полів для даного «типорозміру» буде варіант з їх найбільш компактним розміщенням, при найменшій кількості полів неправильної форми.

На закінчення остаточно погоджують траси каналів з межами господарств, полей сівозмін, дорогами та іншими комунікаціями і приступають до розбивки поливних ділянок в межах кожного посівооборота.

Розрахункові витрати відкритої зрошувальної мережі

У проектах зрошувальних систем встановлена наступна номенклатура розрахункових витрат води: нормальний, мінімальний і форсований.

Нормальним витратою $Q_{\text{норм}}$ називається найбільша витрата води, який пропускає канал тривалий час.

Мінімальною витратою $Q_{\text{мін}}$ називається найменший витрата води, який

потрібно пропустити по каналу згідно розрахунковому графіку гідромодуля і розрахункового плану водоподачі і водооборота.

Форсованим витратою $Q_{\text{форс}}$ називається збільшений нормальний витрата, який потрібно пропустити по каналу в короткий час в особливих умовах експлуатації.

Витратою нетто каналу називають витрата води в кінцевий його частини.

Витратою бруutto називається витрата в голові каналу з урахуванням витрат води по його довжині.

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

При визначенні розрахункових витрат зрошувальних каналів враховують потребу у воді окремих господарств і режим джерела зрошення.

Для визначення потреби господарств в 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 посівооборотну ділянку або графік гідромодуля.

Основним розрахунковим витратою є витрата каналу, що подається на посівооборотну ділянку або визначають по укомплектованому графіком водоподачі або обчислюють по залежності

$$Q_{\text{co}}^{\text{HT}} = g F_{\text{co}}^{\text{HT}}, \quad (5.1)$$

де $Q_{\text{co}}^{\text{HT}}$ - нормальний витрата нетто на посівооборотну ділянку, л/с;

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

$F_{\text{co}}^{\text{HT}}$ - площа севооборотної 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 з значень, близьких до максимальної ординате за період, не менше одного декади.

Витрати всіх інших каналів зрошувальної мережі обчислюють через $Q_{\text{CO}}^{\text{HT}}$ з урахуванням загальносистемного плану водокористування.

Якщо витрата на севооборотной ділянку більше 250 л/с, то його розподіляють між двома або більше дільничними каналами.

Витрати всіх ланок зрошувальної мережі в межах севооборотной ділянки повинні бути ув'язані послідовно від молодших ланок до старших з урахуванням втрат

$$\sum Q_{\text{BO}}^{\text{бр}} = Q_{\text{ВХ.р}}^{\text{HT}}; \sum Q_{\text{ВХ.р}}^{\text{бр}} = Q_{\text{CO}}^{\text{HT}}. \quad (5.2)$$

Якщо з господарського розподільника здійснюється також подача води по окремих каналах на ділянки, зайняті монокультури, садами, виноградниками, на присадибні ділянки, то витрата його визначається по залежності

$$Q_{\text{Х.р}}^{\text{HT}} = \sum Q_{\text{CO}}^{\text{бр}} + \sum Q_{\text{УЧ}}^{\text{бр}}. \quad (5.3)$$

Витрата межхозяйствен ного розподільника дорівнює сумі витрат господарських каналів, які отримують з нього воду,

$$Q_{\text{МХ.р}}^{\text{HT}} = \sum Q_{\text{Х.р}}^{\text{бр}}. \quad (5.4)$$

Витрата магістрального каналу дорівнює сумі витрат міжгосподарських розподільників, господарських та інших каналів, які отримують з нього воду,

$$Q_{\text{МК}}^{\text{HT}} = \sum Q_{\text{МХ.р}}^{\text{бр}}. \quad (5.5)$$

Розрахункові витрати зрошувальної мережі каналів при дощуванні визначаються відповідно до графіка поливів, що враховує кількість і параметри дощувальної техніки. Витрати тимчасових зрошувачів призначають згідно діючих норм дощувальної машини.

Кількість зрошувачів, що одночасно працюють на полі, а отже, і дощувальних машин визначають при складанні графіка поливів. Для цього визначають тривалість поливу поля однієї дощувальної машиною по залежності

$$n = \frac{m F_{\Pi}^{\text{HT}} k_{\text{исп}}}{86,4 Q_{\text{д.мк}}}, \quad (5.6)$$

де m - розрахункова поливна норма, м³ / га;

F_{Π}^{HT} - площа поля сівозміни, зайнята цією культурою, га;

k - коефіцієнт, що враховує втрати води на випаровування при дощуванні (витрати води на створення мікроклімату в процесі дощування);

Q - витрата дощувальної машини, л / с;

$k_{\text{сут}}$ - коефіцієнт використання часу доби.

Нормальний витрата дільничного каналу в цьому випадку дорівнює, сумі витрат одночасно працюючих дощувальних машин (тимчасових зрошувачів) на полі

$$Q_{\text{МВХ.р}}^{\text{HT}} = \sum Q_{\text{во}}^{\text{бр}}. \quad (5.7)$$

Мінімальна витрата води старших зрошувальних каналів визначають як суму цілого числа витрат дільничних розподільників. Для забезпечення умов незасоряємості каналів мінімальний витрата води в них повинен становити не менше 40% нормального витрати .

5.3 Гідравлічні розрахунки закритої зрошувальної мережі (визначення діаметрів і матеріалу труб, швидкість руху води, втрати натиску, повний натиск, гідравлічний удар)

Перша закрита зрошувальна система (ЗОР) в Росії була побудована Г. І. Арістовим в 1875 р Напір в трубопроводах створювався за рахунок природного ухилу. До чавунним трубопроводах приєднувався переносний

гнучкий шланг довжиною 250 м з примітивними пристроями (типу «брандспойт») для поливу.

Закриті зрошувальні системи мають такі переваги: відсутність втрат води на фільтрацію та випаровування, що забезпечує високий к.к.д. систем і підвищує зрошувальну здатність джерел зрошення; високий коефіцієнт земельного використання; можливість розподілу води по зрошуваній площі при складному рельєфі; сприятливі умови для здійснення автоматизації роботи зрошувальних систем; можливість використання природного напору на підвищених ухилах місцевості.

До недоліків закритої зрошувальної мережі відносяться: потреба у великій кількості труб, що значно підвищує капітальні та експлуатаційні витрати; витрати електроенергії на створення потрібного напору в трубопроводах при відсутності або недостатності природного напору.

Класифікація закритої напірної зрошувальної мережі. Залежно від способу подачі води, розрізняють два типи закритої зрошувальної мережі: з самопливного-напірної закритої або комбінованої мережею; з механічною подачею води в закриту мережу.

У самопливних-напірної мережі зрошувальна вода в трубопроводах транспортується за рахунок напору, створюваного природним ухилом місцевості. Тому її доцільно будувати на ділянках з ухилом від 0,003 і вище.

Зрошувальні системи з механічною подачею води застосовуються в тих випадках, коли рівень води в джерелі зрошення нижче поверхні зрошуваного ділянки або натиск, створюваний природним ухилом місцевості, виявляється недостатнім.

Залежно від конструкції мережі ЗОР діляться на стаціонарні, підлозі стаціонарні та пересувні.

Найбільшого поширення набула стаціонарна мережа, в якій вода транспортується по трубопроводах, закладеним в землі. На підземних трубопроводах встановлюють гідранти, через які вода подається на машини або інші поливні пристрої.

У пересувних закритих системах трубопроводи розташовують на поверхні

землі. Всю мережу можна розбирати і переміщати на іншу ділянку. Застосовують її на невеликих ділянках.

Для пристрою трубопроводів в основному застосовують азбестоцементні, напірні залізобетонні, напірні залізобетонні зі сталевим сердечником, сталеві, чавунні і пластмасові труби.

Напірні азбестоцементні труби діаметром від 100 до 500 мм застосовують в зрошенні зазвичай трьох класів: ВТ-9, ВТ-12, ВТ-15, з максимальним розрахунковим тиском відповідно 0,6; 0,9 і 1,2 МПа. Труби випускаються довжиною 2,95; 3,95; 5,0; 5,9 і 6,0 м. Для з'єднання окремих труб використовують азбестоцементні або чавунні муфти з гумовими кільцями. Термін служби азбестоцементних труб - 20 років.

Залізобетонні напірні труби. Залізобетонні напірні віброгідропресовані і центрифуговані труби в залежності від величини розрахункового тиску в трубопроводі підрозділяють на три класи: 1,5 МПа – I; 1,0 МПа – II; 0,5 МПа - III. Труби випускаються діаметром від 500 до 1600 мм з товщиною стінки 55- 105 мм і довжиною 5 м. Термін служби труб - 40 років.

Сталеві труби застосовують декількох типів. Сталеві електрозварні труби використовують при робочому тиску 2 МПа і більше. Зовнішня поверхня захищена від корозії резинобитумної ізоляцією. З'єднання труб здійснюється зварюванням. Термін служби таких труб - до 20 років.

Сталеві електрозварні тонкостінні труби з внутрішнім цементно і зовнішнім бітумним або етінолевим покриттям випускають діаметром від 219 до 530 мм. Вони розраховані на робочий тиск до 2 МПа. Соеднуються труби муфтами типу «Жибо». Глибина закладення їх - до 2 м, термін служби - 10 років.

Чавунні труби. Їх випускають розтрубними або з гладким торцем. Для ущільнення стиків застосовують гумові самоуплотнюючіся кільця. Діаметр чавунних труб - від 65 до 1000 мм. Довжина труб 2, 3, 4, 5 і 6 м. У трубах типу «напірні безраструбная» герметичність стикових з'єднань забезпечують за рахунок з'єднальних муфт. Срок служби чавунних труб – до 60 років.

Проектування закритої зрошувальної мережі на плані

Закрита зрошувальна мережа складається з наступних ланок: магістрального або головного трубопроводу, розподільних трубопроводів різних порядків і польових трубопроводів.

Магістральний трубопровід транспортує воду від місця водозабору до зрошуваного масиву і розподіляє її між розподільними трубопроводами першого порядку, з яких вода подається в розподільники другого порядку, а потім в польові трубопроводи.

Взаємне розташування ланок ЗОР має бути ув'язано з організацією зрошуваною території в плані і з технікою поливу.

Залежно від рельєфу можуть застосовуватися дві схеми розташування трубопроводів. У першій схемі магістральний трубопровід розміщується, за найменшим ухилу, розподільники першого порядку відходять від МТ під прямим кутом по найбільшому ухилі, розподільники другого порядку відходять від розподільників першого порядку під прямим кутом по найменшому ухилі і т.д. У вторій схемою магістральний трубопровід розташовується по найбільшому ухилі, а інші ланки мережі - в залежності від нього.

Вибір першої або другої схеми визначається, в першу чергу, вимогами трасування по найвигіднішому ухилу (для закритої мережі - за найбільшою ухилу) трубопроводів мають найбільшу питому протяжність на 1 га зрошуваної площі, або іншими специфічними умовами.

Найчастіше ланкою, що визначає вибір схеми розташування закритою орошувальною мережі, є польові трубопроводи, на частку яких припадає 70 ... 80% всієї протяжності мережі. Розташування польових трубопроводів по найбільшому ухилі дає економію в капітальних витратах, дозволяє більшою мірою використовувати природний натиск в трубопроводах, створює кращі умови для роботи дощувальних пристроїв.

Польові трубопроводи рекомендується проектувати з умов двостороннього командування; в цих випадках відстань між ними визначається подвійною довжиною смуги зволоження дощувальних пристроєм з однієї позиції.

На практиці відстані між польовими трубопроводами в залежності від техніки поливу можуть коливатися від 200 до 900 м і більше.

Довжина польових трубопроводів визначає відстань між розподільними трубопроводами, що впливає на питому протяжність останніх. Тому необхідно прагнути до збільшення довжини польових трубопроводів, але без шкоди для умов їх експлуатації і з урахуванням робочих напорів в них. Тому довжина польових трубопроводів коливатися від 500 до 3000 м.

Визначення розрахункових витрат трубопроводів

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

$$Q_{\text{сев}}^{\text{HT}} = g_{\text{расч}} W_{\text{сев}}^{\text{HT}}, \quad (5.8)$$

де $g_{\text{расч}}$ - розрахункова ордината укомплектованого графіка гидромодуля, л / с на 1 га;

$W_{\text{сев}}^{\text{HT}}$ - площа посівооборотної ділянки нетто, га.

Графік гидромодуля для ЗОР складається таким же чином, як і для відкритої мережі. При його укомплектуванні важливо домогтися зниження максимальних ординат, т. к. це дозволить зменшити діаметри трубопроводів.

Розрахунковий витрата польового трубопроводу, л/с, визначають за формулою

$$Q_{\text{пт}}^{\text{HT}} = \frac{m w_{\text{пт}}^{\text{HT}}}{86,4 t}, \quad (5.9)$$

де m - поливна норма, м³ / га;

$w_{\text{пт}}^{\text{HT}}$ - площа поля (ділянки), поливають з польового трубопроводу, га;

t - тривалість поливу сільськогосподарської культури (по укомплектованому графіком гидромодуля), день.

При поливі поливними або дощувальними машинами попередньо складають графік їх роботи на восівооборотній ділянці.

За укомплектованому графіком роботи поливних або дощувальних машин встановлюють їх кількість, розстановку і схему переміщення на полях, а також максимальна витрата на севооборотной ділянці.

Розрахунковий витрата польового трубопроводу приймають рівним сумарному витраті поливних або дощувальних машин, одночасно працюючих на даному полі,

$$Q_{\text{ПТ}}^{\text{HT}} = nQ_{\text{д.м}}, \quad (5.10)$$

де $Q_{\text{д.м}}$ - витрата дощувальної (поливної) машини, л/с;

n - кількість одночасно працюючих дощувальних (поливних) машин.

Якщо на польовому трубопроводі одночасно працює кілька дощувальних (поливних) машин, діаметр трубопроводу для зменшення його вартості роблять змінним по довжині.

Максимальний розрахунковий витрата розподільного трубопроводу, що подає воду на севооборотной ділянці, дорівнює сумі витрат польових трубопроводів, які одночасно отримують з нього воду [14].

5.4 Принципова схема автоматизації водо розподілу

Способи автоматизації водораспределения

На зрошувальних системах застосовуються наступні способи автоматизації водорозподілу

- регулювання по верхньому б'єфу;
- регулювання по нижнього б'єфу;
- регулювання змішаного типу.

Кожен з цих способів має свої особливості, достінства і недоліки, що

визначають область їх застосування.

Регулювання по верхньому б'єфу - це строго регламентоване розподіл між водокористувачами кількості води, що подається в систему відповідно до графіка, складеного на основі плану водокористування та з урахуванням наявних ресурсів води.

При автоматизації водораспределення за цим способом головне спорудження старшого каналу (магістрального або міжгосподарського) обладнають автоматичним регулятором, який повинен забезпечувати надходження в систему заданої витрати води, незалежно від коливанні рівнів в джерелі зрошення. Управляє головним спорудженням, тобто рейдує витрати, черговий диспетчер системи. Розподіл надійшла в систему води автоматизують шляхом установки на каналі старшого порядку перегороджують спорудженні, автоматично підтримують задані рівні в верхньому б'єфі, автоматичних або автоматизованих водовипускні споруд - на відводах. В кінцевих частинах системи і в особливо відповідальних з точки зору попередження можливих аварій місцях встановлюють автоматичні скидні споруди.

Перегороджуючи споруди ділять канал старшого порядку на ряд частков (б'єфов), протягом яких коливання рівня води підтримуються в межах, що забезпечують командування і необхідну точність подачі в відведення заданої витрати води при зміні транзитного витрати від Q_{\max} до Q_{\min} . Кількість і розташування перегороджують споруд залежить від багатьох факторів-від типу і кількості бічних водовипусків, від їх розташування і відстаней між ними, від гідравлічних характеристик каналу, від необхідної точності регулювання рівня перед відводами і т.д. Всі ці фактори зазвичай відомі або можуть бути встановлені при проектуванні системи. Визначення відстаней між перегороджують спорудами зводиться до розрахунку кривих вільної поверхні води при нерівномірному русі одним з відомих в гідравліки способів.

Глибину h_2 перед перегороджує спорудою встановлюють розрахунком каналу на пропуск максимальної витрати Q_{\max} .

На початку ділянки, що знаходиться в зоні впливу цієї споруди, глибина буде дорівнює:

$$h_1 = h_2 - \Delta h. \quad (5.11)$$

При цьому Δh призначають в залежності від гідравлічних і конструктивних особливостей водовипускні споруд, встановлених в головах відводів, тобто від того, при якому коливанні рівня перед ними водовипуски забезпечують необхідну точність водозабору і задовольняють вимогам командував разі проходження в старшому каналі Q_{\max} .

Відстані між підпірними спорудами в значній мірі залежать у, величини $\Delta h = h_2 - h_1$. Наприклад, шляхом установки в головах найбільш удаленна від перегороджують споруд водовипусків, які забезпечують подачу в відводи заданих витрат при підвищених допустимих значеннях Δh , можна зменшити загальну кількість перегороджуючих споруд.

Особливість способу регулювання по верхньому б'єфу полягає в тому, що між ділянками (б'єфами) каналу, що утворилися в результаті установки автоматичних перегороджують споруд, існує тільки пряма гідравліческая зв'язок. Іншими словами, всяка зміна режиму водоспоживання господарствами, розташованими ближче до головного спорудженню, позначається на режимі роботи нижчих б'єфов. І, навпаки, розташовані нижче учасники не мають і не можуть чинити жодного впливу на вищерозташованих б'єфу.

Справді, при відключенні одного з водовипусків автоматично відкриваються всі розташовані нижче перегороджують споруди на пропуск зрослого транзитного витрати. Але оскільки перегороджують споруди забезпечують автоматичну підтримку заданих рівнів перед водовипусками, що знаходяться в зоні їх впливу, витрати води, що надходять в відводи, не змінюються; надлишковий витрата йде на скидання.

З іншого боку, в разі самовільного збільшення споживання води какимлибо водоспоживання при постійній витраті головного споруди каналу автоматично прикриваються розташовані нижче перегороджують споруди, які підтримуючи задані рівні в своїх б'єфах, зменшують приходящі через них транзитні витрати. В результаті найбільш віддалені від голови каналу відводи не отримають необхідної кількості води.

До порушення планового водокористування, а іноді і до аварійного стану системи може призвести вихід з ладу або «заклинювання» затворів автоматизованих перегороджують споруд. Наприклад, при виході з ладу і «заклинювання» затвора у відкритому положенні рівень в його верхньому б'єфі знижується нижче заданої позначки, і водовипуски, розташовані в цьому б'єфі, можуть виявитися без води. У разі «заклинювання» затвора в закритому положенні виникає небезпека переповнення верхнього б'єфу.

Непродуктивні скиди води і порушення планового водокористування можуть бути повністю ліквідовані або зведені до мінімуму при централізованому диспетчерському управлінні (контролі) водозабором і водораспределенієм.

Регулювання по нижнього б'єфу. При регулюванні але нижнього б'єфу надходження води в систему і розподіл залежить від фактичного витрачання її водокористувачами. Вимоги водокористувачів на воду автоматично поширюються до головної споруди старшого каналу, де з урахуванням всіх вимог також автоматично регулюється харчування водою системи в цілому.

Водораспределеніє за цим способом може бути автоматизовано шляхом установки по довжині старшого каналу перегороджують споруд, автоматично підтримують постійні рівні в своїх нижніх б'єфах. Головне спорудження обладнується автоматичним регулятором, також забезпечує заданий рівень в голові магістрального каналу незалежно від коливання уривней в джерелі зрошення і потреби системи в воді.

При цьому способі регулювання, на відміну від попереднього, між б'єфами старшого каналу є не тільки пряма, а й зворотна гідравлічна зв'язок. Будь-яке порушення встановленого режиму роботи системи з боку споживачів викликає негайну перебудову роботи всіх її ланок (включаючи і головне спорудження) на новий режим.

При збільшенні водоспоживання будь-яким господарством перегороджують споруда, розташована вище за течією від цього відводу, автоматично спрацьовує (відкривається) і не дає знизитися рівнем води в своєму нижньому б'єфі. Обурення, яке виникло в одному б'єфі, призводить до послідовної перебудови роботи всіх вище розташованих перегороджують

споруд.

Якщо потреба в воді знижується, послідовно прикриваються автоматичні перегороджують споруди знизу доверху; в результаті через головне споруджена в систему починає надходити менша витрата.

Друга дуже важлива особливість регулювання по нижнього б'єфу - наявність постійного резерву води, розподіленого в б'єфах старшого каналу. При регулюванні по нижнього б'єфу рівні перед останнім водовипусків, розташованим в зоні впливу відповідного перегороджують споруди, можуть змінюватися від h_1 при транзитному витраті при деякому витраті Q_{\max} до h_2 при цих витратах $Q < Q_{\max}$ та h – при $Q = 0$. В кожному б'єфі відповідають криві вільної поверхні 1, 2 і 3, між якими і утворюються резервні ємності.

Таким чином, при регулюванні по нижнього б'єфу уздовж старшого каналу утворюється як би каскад ємностей, тому цей спосіб регулювання називають також способом каскадного регулювання.

В процесі роботи системи обсяги резервних ємностей досягають максимуму при транзитному витраті $Q = 0$ і повністю спрацьовуються при $Q = Q_{\max}$. Наповнення їх відбувається протягом часу, необхідного для перебудови системи на І новий режим у зв'язку зі зменшенням водоспоживання. До тих пір, поки обурення від зниження забору води не досягне головної споруди, в систему буде надходити витрата, відповідний раніше сталому режиму, тобто більше, ніж потрібно в нових умовах. При цьому у всіх б'єфах, розташованих вище місця обурення, підвищується рівень, а отже, збільшуються резервні обсяги. Таким чином, що надходить в систему в період регулювання надлишковий витрата не скидається, а йде на створення резервів в самій системі.

Основні завдання при проектуванні систем регулювання по нижнього б'єфу - визначення відстаней між перегороджують спорудами, вибір обґрунтованих ухилів і перетинів старшого каналу, розмірів і конструкцій авто-тичних гідротехнічних споруд.

Відстані між перегороджують спорудами визначають шляхом розрахунку кривих підпору при нерівномірному русі між перетинах з наповнення h_1 та h_2 . Вихідними даними при цьому є: конструкції і розташування водовипускні

споруд, допустимі коливання рівнів перед ними, вимоги командування, розрахункові витрати і ухили.

Розрахункові витрати встановлюють на основі плану водокористування. Однак треба мати на увазі, що при регулюванні по нижнього б'єфу споживачеві перед, залишається право користування водою (в межах плану) на його розсуд. При цьому можливе накладення максимальних вимог водокористувачів.

Відстань між перегороджують спорудами, а отже, і кількість самих споруд в значній мірі залежить від ухилу дна старшого каналу: це відстань тим менше, чим більше ухил, і навпаки. Крім того при великих ухилах каналу збільшуються обсяги робіт по їх будівництв так як при транзитних витратах $Q = 0$ криві підпору, як зазначалося вище, займають горизонтальне положення, і канали доводиться влаштовувати більш глибокими. Тому ухил каналу слід вибирати на основі техніко-економічних розрахунків.

Регулювання змішаного типу - це поєднання на одній і тій же системі регулювання по верхньому і по нижньому б'єфі.

Можуть бути різні варіанти змішаного регулювання. Розглянемо один з варіантів, при якому особливості змішаного регулювання виявляються найбільш повно.

При всіх перевагах регулювання по нижнього б'єфу, як уже зазначалося, є небезпека переповнення б'єфов і переливу води через борти каналу в разі аварії на головному або перегороджують спорудах. Для предотвращения її потрібно установка в кожному б'єфі скидних споруд, що істотно здорожує систему. З іншого боку, при цьому способі регулювання можливо спорожнення головної частини каналу, і споживачам, що живиться з цієї частини каналу, не вистачить води. Ці недоліки усуваються при змішаному регулюванні. У нормальних умовах експлуатації система змішаного регулювання виконує функції регулювання по нижнього б'єфу, а при порушенні нормальних умов, тобто в разі небезпеки переповнення або спорожнення старшого каналу, переходить на регулювання по верхньому б'єфу.

При цьому способі регулювання необхідна установка в якості перегороджують споруд автоматичних споруд змішаного регулювання,

виконують при нормальному режимі роботи функції регулювання по нижнього б'єфу, а при порушенні його - підтримують допустимі h_{\max} та h_{\min} . Такі споруди мають більш складну і дорогу конструкцію, ніж споруди для регулювання тільки по нижньому або верхньому б'єфу [14].

Засоби автоматизації і їх класифікації

Для автоматизації УГС застосовують в основному затвори-автомати або звичайні затвори, обладнані автоматизованим електроприводом. Встановлюють також споруди-автомати або автоматичні пристрої, де автоматичне регулювання досягається очним чином за рахунок використання гідравлічних властивостей потоку (наприклад, підтримання постійного рівня води за допомогою подовженого або полігонального в плані водозливу і ін.).

Затвори-автомати, які використовують гідравлічну енергію води, називаються вододействующіе або гідравлічними. Надалі ми будемо їх називати гідравлічними авторегуляторами.

Затвори з автоматизованим електроприводом, де використовується електроенергія, називаються електричними авторегуляторами.

Поряд з цим є пневматичні, комбіновані (електрогідравлічні, пневмогідравлічні та ін.) авторегулятори.

В даний час розроблено велику кількість типів і конструкцій авторегуляторів. Для полегшення їх аналізу і викладу теоретичних основ необхідно їх класифікувати. Нижче наведено класифікацію по гідравлічному ознакою, що характеризує авторегулятори за призначенням, принципом регулювання, і механічним принципом, що характеризує авторегулятори за способом впливу датчика на регулюючий орган, характером впливу регулюючого органу на регульований об'єкт за принципом дії (принципом врівноваження силових параметрів) і характеру регулювання .

Класифікація по гідравлічному ознакою. За гідравлічному ознакою авторегулятори можна розділити на п'ять груп.

1. Авторегулятори, призначені для підтримки постійного (розрахункового

або заданого) рівня води у верхньому або нижньому б'єфі.

Регулювання рівня води у верхньому б'єфі досягається:

- застосуванням подовжених або полігональних в плані водозливів;
- застосуванням затворів автоматів, які, підтримуючи постійний рівень, скидають надлишки витрати під або через гребінь затвора або по вертикалі.

Регулювання рівня води в нижньому б'єфі досягається за допомогою затворів-автоматів.

2. Авторегулятори, призначені для подачі заданого, постійного в часі витрат води в відводи. Авторегулятори даної групи за принципом регулювання можна розділити на чотири підгрупи:

- авторегулятори, що забезпечують $Q = \text{const}$ підтриманням постійного шару води, що переливається через водозлив, або постійного напору при витіканні з отвору;
- авторегулятори, що забезпечують $Q = \text{const}$ за рахунок зміни площі працюючі отвори відводу обернено пропорційно \sqrt{h} (h – напір);
- авторегулятори, що забезпечують $Q = \text{const}$ за рахунок зміни опори потоку пропорційно зміні напору в верхньому б'єфі;
- авторегулятори, що забезпечують $Q = \text{const}$ за рахунок використання динамічних свойств потоку.

3. Авторегулятори змішаного регулювання, що працюють при нормальному режимі як автомати постійного рівня нижнього б'єфу (тобто постійної витрати) і перетворюються в автомати постійного рівня верхнього б'єфу, якщо витрата споживача стає дуже малим або дуже великим.

4. Авторегулятори, призначені для пропорційного (в заданому співвідношенні) вододілення між споживачами.

Пропорційне вододілення можливо:

- шляхом використання гідравлічних властивостей потоку;
- шляхом застосування затворів автоматів.

5. Пристрої для автоматизації гідравлічної очистки У ГС від насосів.

Класифікація за механічним ознакою. За механічним ознакою авторегулятори діляться:

1. За способом впливу датчика на регулюючий орган на:

- авторегулятори прямої дії, або прямого регулювання, у яких датчик впливає безпосередньо на регулюючий орган. У цих авторегулятор нерідко регулюючий орган виконує і функції датчика;
- авторегулятори непрямої дії, у яких для перестановки регулюючого органу використовуються допоміжні механізми, що приводяться в дію від стороннього джерела енергії (наприклад, електроенергії) або за рахунок енергії самого регульованого об'єкта (наприклад, енергії потоку). Зауважимо при цьому, що окремі авторегулятори включають елементи прямого і непрямого регулювання або в певному діапазоні працюють як авторегулятори прямої дії, а далі як авторегулятори непрямої дії.

2. За характером впливу регулюючого органу на регульований об'єкт авторегулятори діляться на:

- авторегулятори безперервного регулювання, у яких регулює орган безперервно слідує за відхиленням регульованої величини, отримуючи безперервний вплив від датчика;
- авторегулятори переривчастого регулювання, у яких регулюючий орган переміщується з перервами - через деякі проміжки часу або відхилення регульованої величини, що задаються регулятору. Якщо регулюючий орган переміщується лише при максимальному і мінімальному значеннях регульованої величини і, отже, займає тільки два крайніх положення, то отримуємо позиційне, або релейне, регулювання. Авторегулятор в цьому випадку буде переривчастого, позиційного, або релейного, регулювання.

3. За принципом дії (принципу врівноваження силових параметрів) авторегулятори (крім споруд-автоматів) діляться на:

- авторегулятори, засновані на зрівноважуванні моментів всіх сил, що

діючих на нього. Сюди відносяться автомати, які мають обертальний рух;

- авторегулятори, засновані на зрівноважуванні сил, що діють на рухомі частини його. Сюди відносяться автомати, поступально рухомі і вільно плаваючі.

4. За характером регулювання авторегулятори діляться на:

- астатические, які забезпечують сталість регульованої величини для всіх рівноважних станів з точністю до нечутливості автомата.

В них: а) система авторегулювання знаходиться в рівноважному стані лише при заданому значенні регульованої величини;

б) регулюючий орган може займати різні положення при одному і тому ж значенні регульованої величини; статичні, де в межах зони регулювання допускається при різних режимах деяке відхилення регульованої величини від заданого значення.

- статичні, де в межах зони регулювання допускається при різних режимах деяке відхилення регульованої величини від заданого значення.

В них: а) рівновага системи може бути при різних значеннях регульованої величини;

б) кожному значенню регульованої величини відповідає єдине положення регулюючого органу [14].

5.5 Обґрунтування необхідності влаштування водозбірної мережі і її технічна схема

При випаданні злив, проведенні поливів зі скиданням, спорожнення зрошувальних каналів, технологічних та аварійних зупинках поливних і дощувальних машин, а також при аварії зрошувальних каналів і споруд на них на зрошувальній системі утворюються надлишкові поверхневі води, які накопичуються в знижених елементах рельєфу. При тривалому стоянні на поверхні вони призводять до заболочування ґрунту, підвищенню рівня ґрунтових

вод на системі, а також є розсадниками малярійного комара.

Для організованого відведення надлишкових поверхневих вод будують водозбірно-скидну мережу каналів.

Поверхневі води, які утворюються в межах поливного ділянки або поля сівозміни, відводяться за межі цієї ділянки по каналу, який нарізають уздовж низової сторони поля. Для цієї мети може бути використаний кювет польової дороги. Внутрішньогосподарські скиди відводять воду в господарські, а останні - в головний скидання.

Скидні канали старших порядків трасує з природничих зниженнях місцевості, по межах землекористування уздовж розподільних каналів. Відстань між внутрішньогосподарськими стоками каналами визначається розмірами полів сівозмін, поливних ділянок і становить 800 ... 1200 м і більше.

На всіх постійних каналах з витратою $Q > 250$ л / с в кінцевій їх частини влаштовують скидних спорудження (регульований водовипуск), через яке вода відводиться в скидний канал. Кожен зрошувальний канал переходить в скидний в місці, де від нього відходить останній молодший зрошувальний канал.

Якщо великі міжгосподарські канали проходять поперек схилу, то вздовж них з верхової сторони влаштовують нагірні канали, які перехоплюють талі і зливові води, що надходять з вищерозміщеної водозбірної площі.

Розрахункові витрати. Скидні канали в земляному руслі розраховуються на пропуск максимальної витрати, який приймається рівним 0,25 ... 0,50 нормального витрати зрошувального каналу на його кінцевій ділянці. Розрахунковий витрата водозбірного каналу приймають до 30% суми нормальних витрат одночасно діючих зрошувальних каналів, що скидають воду в даний водозбірний канал.

Розрахунковий витрата аварійного скидання з МК і його гілок приймається рівним половині нормального витрати води в каналі в місці скидання.

Конструкція і розрахунок каналів. Водозбірно-скидні канали будують у виїмці трапецоїдального перетину. Ширину по дну встановлюють розрахунком і пов'язують з умовами виконання робіт. Значення коефіцієнта шорсткості приймається на 10% більше в порівнянні зі значеннями його для зрошувальних

каналів в тій же пропускній здатності і округляється до найближчих загальноприйнятих значень. Глибину каналів призначають такий, щоб при пропуску розрахункових витрат рівень води в них був на 15 ... 20 см нижче поверхні землі. Швидкості течії в них повинні бути менше розмивають при пропуску максимальних витрат і більше заляючих. Аварійні скиди на замулення не перевіряють.

Ув'язку рівнів води в водозбірно-скидних каналах різних порядків здійснюють при побудові поздовжніх профілів. При цьому рівень води в водозбірно-скидному каналі старшого порядку повинен бути не менше ніж на 5 см нижче рівня води в молодшому каналі в місці впадання останнього.

У місцях перетину скидних каналів з дорогами влаштовують труби переїзди, мости і дюкери, а на ділянках крутого падіння місцевості - перепади, швидкотоки, консольні скиди [14].

5.6 Гідротехнічні споруди на зрошувальній, водозбірно-скидній і колекторно-дренажній мережі

Для забезпечення нормальної роботи закритої зрошувальної мережі на ній проектується спеціальна арматура і споруди: фасонні частини, гідранти - водовипуски, регулятори витрати, вантузи і клапани для впуску й випуску повітря, регулятори тиску, компенсатори, запобіжна арматура, упори, гідранти-водовипуски, проміжні і кінцеві скиди.

Вся ця арматура і пристрої, як правило, розміщуються в спеціальних колодцах.

Фасонні частини. При влаштуванні на трубопроводах відгалужень, поворотів, переходів від одною діаметра до іншого та встановлення арматури застосовують сталеві фасонні частини: трійники, хрестовини, переходи, коліна, патрубки, розраховані на тиск до 1,6 МПа.

Трійники встановлюють, як правило, в місцях відгалуження одного трубопровода молодшого порядку від трубопроводу старшого.

Хрестовини встановлюють в місцях відгалуження двох трубопроводів

меншого порядку від трубопроводу старшого порядку.

Переходи встановлюють в місцях зміни діаметрів трубопроводу.

Відводи встановлюються в місцях повороту трубопроводу. Відведення з кутом 90° називають коліном.

Патрубки застосовують для з'єднання трубопроводів з регулюючої, запірної і іншими видами арматури на мережі:

Гідрантами або гідрантами-водовипусками на системах з підземними трубопроводами називають споруди або пристроєм для підключення до трубопровода поливних шлангів, дощувальних машин або розбірних наземних трубопроводів. Гідранти використовують також для відкачування з трубопроводів води, подача і видалення повітря. Вони поділяються на наземні і підземні.

Гідранти, зазвичай, розташовуються на польових трубопроводах. Відстані між ними залежать від параметрів і умови застосування дощувальних і поливних пристроїв. Так для дощувальної машини «Волжанка» відстань між гідрантами дорівнює 18 м. «Дніпро» - 54 м. «Фрегат» - залежить від модифікації машини і становить від 400 (ДМУ-А199-28) до 1140 м (ДМУ-Б572-90) .

За умовами застосування все гідранти діляться на шість типів: гідрант-водовипуск, гідрант кінцевий, гідрант кінцевий зі скиданням, гідрант з вантузом, гідрант кінцевий з вантузом.

Регулятори витрати. Для регулювання витрат і напорів, а також виключення з роботи тих чи інших трубопроводів найбільш часто застосовують засувки і дискові затвори.

За конструктивним виконанням засувки можуть бути клиновими, паралельними, кільцевими, засувки - зворотний клапан. Вони можуть бути з висувним і невисувним шпинделем. Найбільш часто застосовують засувки з ручним приводом і рідше - з гідравлічним і електричним.

Засувки встановлюють на початку польових трубопроводів і на початку розподільних, що відгалужуються від трубопроводів старшого порядку, а також на гідрантах-водовипусків.

При діаметрі 500 мм і більше засувки забезпечуються обвідний лінією, щоб

було легше їх відкривати і закривати. Засувки, що вимагають великих зусиллі для відкриття, постачають електроприводом.

Вантузи і клапани для впуску й випуску повітря. Вантузи для автоматичного видалення повітря з трубопроводу в період його заповнення і експлуатації, а також для автоматичного впуску повітря в трубопровід при освіті вакууму. Вони встановлюються в підвищених точках перелому поздовжніх профілів трубопроводів і в їх кінці при позитивних ухилах.

На розподільних трубопроводах без гідрантів вантузи встановлюють в колодязях або на спеціальних стояках, а на польових трубопроводах - на стояках гідрантів.

Клапан для впуску і заземлення повітря призначений для запобігання об'язування вакууму під час спорожнення трубопроводу, а також для пом'якшення процесів гідравлічних ударів, що виникають при аварійному відключенні насосних станцій.

Регулятори тиску. Щоб забезпечити високу якість поливу і збереження сучасних дощувальних машин і арматури на мережі необхідно підтримувати оптимальний тиск води на вході в машину, що відповідає її технічних характеристик.

Тому для автоматичної підтримки постійного розрахункового тиску в польових трубопроводах, по яких проводиться подача води до дощувальних машин, і перед дощувальними машинами встановлюють регулятори тиску РДУ і РД.

Компенсатори - пристрої, які встановлюються для сприйняття лінійних температурних деформацій на ділянках трубопроводу, стикові з'єднання якого не компенсують осьові переміщення викликані змінами температури води, повітря або ґрунту, а також на трубопроводах в умовах можливої посадки ґрунтів.

У практиці будівництва застосовують температурні і температурно-осадові компенсатори.

Запобіжна арматура. Проти гідравлічного удару застосовують спеціальні запобіжні клапани і пристрої, розраховані на певний тиск в трубопроводі (КХГ-120, ПСУ-100 і ін.).

Проміжні та кінцеві скиди. Для спорожнення трубопроводів на зимовий період і в разі ремонту влаштовують опоражнюється колодязі, кінцеві скиди і гідранти-опорожнители.

Опоражнюється колодязі встановлюють в понижених місцях по трасах розподільних трубопроводів. У цьому місці на розподільчому трубопроводі передбачають підключення скидного трубопроводу діаметром 100 мм із засувкою, через який скидають воду в скидний канал або природне зниження місцевості.

Якщо розподільний трубопровід проходить через замкнутий пониження місцевості, то вода з нього скидається в спеціальний, так званий мокрий колодязь, з якого відкачується пересувними насосами БМП-80М, С-247А, Анж-2 і НЦС-2.

Польові трубопроводи спорожняються шляхом відкачування через гідранти- опорожнители.

Упори. Для запобігання розкриття стиків в азбестоцементних, залізобетонних і чавунних трубопроводах в місцях, де виникає тиск в напрямку від трубопроводу - на поворотах, кінцях трубопроводу, в місцях поділу потоку (на трійниках), переходах, від більшого діаметра до меншого, встановлюють упори з монолітного бетону.

Колодязі. Для розміщення водопровідної арматури на зрошувальній мережі встановлюють колодязі. Розподільні колодязі призначені для регулювання подачі води в польові і розподільні трубопроводи. Їх встановлюють на початку польових і на розподільчих трубопроводах. В колодязях розміщують засувки.

Скидні колодязі служать для спорожнення трубопроводів і їх промивання. Всі колодязі виконують зі збірних залізобетонних блоків-кілець діаметром 100, 150 і 200 см.

Водовипуски з трубопроводів у відкриті канали. На комбінованих зрошувальних системах застосовують водовипуски з трубопроводів в постійні або тимчасові зрошувачі.

Для регулювання витрат споруди обладнають засувками, затворами клапанного типу або гідроавтоматами. Гасіння кінетичної енергії потоку води, що

виходить з великою швидкістю з трубопроводу, здійснюється в колодязях-гасителі [14].

5.7 Внутрішньосистемні польові й експлуатаційні дороги, лісосмуги

Автомобільні дороги на зрошуваних землях діляться на міжгосподарські, внутрішньогосподарські, польові, експлуатаційні.

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

Внутрішньогосподарські дороги з'єднують центр 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 дорогах.

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

Дороги проектують вздовж постійних каналів, розподільних і польових трубопроводів, а також уздовж поливних ділянок по верхній або нижній їхньому боці. У першому випадку дорога розташовується у верхній частині поля без кювету з низової сторони. Водовипуски в тимчасові зрошувачі проектують з переїздами.

Для під'їзду на кожен поливну ділянку, а також до доріг вздовж тимчасових зрошувачів (при поливі дощувальними машинами типу ДДН і ДДА) проектують переїзди через водозбірний канал.

Ширина земляного полотна господарських доріг приймається 6,5 м, польових і експлуатаційних - 5,0 м; кювети - трапецеидального і трикутного перетину. 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 і магістральними каналами будують мости або трубчасті переїзди з шириною проїзної частини 5 м.

Лісосмуги проектується для зниження швидкості вітру, випаровування з

поверхні полів води, ослаблення дії суховіїв, зниження ступеня заростання каналів. Їх створюють з високорастущих порід дерев з високим підліском продувається конструкції. Розташовують уздовж постійних зрошувальних, водозбірно-скидних і дренажних каналів, постійних доріг, пограніцям водойм, полів сівозміни.

Відстань між основними лісосмугами приймають з урахуванням дальності дії смуг (рівне 20 ... 30-кратній висоті дерев) і вимог механізації поливу і обробки ґрунту. Як правило, ця відстань складає 500-900 м.

При роботі дощувальних машин «Фрегат» і «Дніпро» на декількох позиціях (або полях) в лісосмугах передбачаються проїзди для транспортування машин з однієї позиції на іншу. Проїзди повинні бути шириною 7,5 м для «Фрегата» і 30 м - для «Дніпра».

Лісові смуги вздовж каналів складаються, як правило, з двох, рідше чотири, рядів дерев. Уздовж водосховищ, по межах степових зрошуваних участко садять 7 ... 10 рядів дерев. Відстань між рослинами в ряду 0,7 .. 1 м, а між цу рядами - 2,5 ... 3 м.

5.8 Заходи щодо організації експлуатації

Загальні положення

Повна юридична відповідальність за експлуатацію гідротехнічних споруд, що входять у комплекс Шахтинського водосховища, використання його водних ресурсів покладається на орендаря.

Контроль за експлуатацією водосховища здійснюється структурними підрозділами Одеського облводгоспу.

Експлуатаційний штат та структура служби експлуатації може формуватися згідно наказу Держводгоспу України № 150 від 16.10.2000 р. - «Тимчасові нормативи чисельності робітників експлуатаційних водогосподарських організацій».

Основні задачі і правила

Основними задачами експлуатаційного персоналу являються:

- систематичні спостереження за станом споруд;
- забезпечення задовільного технічного стану споруд;
- виконання профілактичних оглядів, поточного та капітального ремонту;
- проведення польових робіт, камеральна обробка отриманих даних, систематизація та узагальнення матеріалів спостережень;
- дотримання правил безпеки.

Відповідно до перерахованих документів нижче приводиться короткий перелік робіт та заходів служби експлуатації водосховища, відповідно до якого експлуатаційні працівники зобов'язані:

- робити наповнення і спрацювання чаші водосховища з урахуванням притоку води природного стоку річок, попусків води в нижній б'єф та видачі води користувачам згідно з затвердженим графіком;

- здійснювати облік припливу і спрацювання об'єму води в водосховищі, вести звітну технічну документацію по експлуатації водосховища;

- проводити експлуатаційні дослідження споруд;

- здійснювати й удосконалювати в процесі експлуатації заходи щодо збереження і продовження терміну служби регулюючого об'єму водосховища;

- здійснювати відомчий контроль за дотриманням усіма водокористувачами правил експлуатації водосховища, встановлених режимів його роботи, за санітарним станом акваторії водосховища і прибережної захисної смуги, а також за дотриманням установленого режиму землекористування в межах вказаної зони;

- здійснювати технічний контроль, за всіма спорудами, що входять до складу гідровузла, а також за станом берегів, берегоукріплювальними і берегозахисними роботами, підтопленням прибережної зони, зсувними й іншими процесами, що виникають внаслідок шкідливої дії вод;

- тримати в задовільному технічному стані всі споруди водосховища, експлуатаційні дороги, цивільні, громадянські, виробничі і підсобно-допоміжні будинки і споруди;

- розробляти, здійснювати і контролювати заходи щодо приведення в належний технічний стан споруд, благоустрою водосховища з уточненням

складу робіт, термінів їх виконання і виконавців;

- видавати підприємствам, організаціям та установам, діяльність яких зв'язана з використанням водних ресурсів водосховища та його берегів, приписи на виконання заходів, які забезпечують підтримання та покращення технічного стану та благоустрою водосховища та його берегів та контролювати їх виконання;

- отримувати від всіх організацій, використовуючих водні ресурси водосховища, звіти про забір води, скидання стічних вод та інші відомості, необхідні для контролю експлуатації водосховища;

- здійснювати охорону споруд і ставків;
- регулярно вести встановлену технічну документацію.

Відповідальність за порушення правил експлуатації

Згідно Водного Кодексу України, громадяни і посадові особи, винні в порушенні водного законодавства, несуть дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову чи кримінальну відповідальність.

За порушення, скоєні в межах ділянки відводу водосховища, порушники несуть відповідальність згідно діючому законодавству.

Відповідальність за порушення водною законодавства несуть особи, винні в:

- самовільному захваті водних об'єктів або самовільному водокористуванні (водозабір);
- забрудненні і засміченні вод;
- введенні в експлуатацію об'єктів без очисних споруд та пристроїв належної потужності;
- безгосподарському використанні води (добутої з водних об'єктів);
- порушенні водоохоронною режиму на водозборах, що викликає їх забруднення, водну ерозію ґрунтів і інші шкідливі явища;
- самовільному будівництві гідротехнічних споруд;
- ушкодженні водогосподарчих споруд і пристроїв;
- самовільному будівництві підприємств, споруд і інших об'єктів, що

впливають на стан вод.

- не проведенні гідротехнічних, технологічних, лісомеліоративних, та інших заходів, які забезпечують охорону вод від засмічення, забруднення і виснаження, а також поліпшення їх;
- порушенні правил експлуатації та встановлених режимів роботи водогосподарчих споруд і пристроїв.

Дотримання даних правил експлуатації згідно ст.78 ВКУ є обов'язком водокористувача.

Контроль за дотриманням водокористувачем правил експлуатації згідно ст. 16 ВКУ здійснюється Одеським облводгоспом (м.Одеса, вул.ГакдараІЗ, тел.65-70-44). Умови загального водокористування згідно ст.47 ВКУ встановлюються розпорядником об'єкту - Саратською райдержадміністрацією (розд.Х.п.12 ЗКУ)

При передачі водного об'єкта зі спорудами в оренду водокористування населенням здійснюється на умовах, встановлених орендарем і погоджених з органом, що передав водний об'єкт в оренду. Умови водокористування повинні бути в обов'язковому порядку доведені до зведення населення орендарем.

Користувач зобов'язаний безперешкодно допускати на об'єкт - Плахтійвське водосховище державних інспекторів спеціально уповноважених державних органів - Одеського облводгоспу і Держуправління екології в Одеській області.

Всі споруди, пристрої й інші елементи комплексу, розташовані в його границях і в межах водоохоронної зони, повинні підтримуватися в технічно справному стані.

Спостереження за цвітінням води, замуленням, заростанням, підтопленням прибережних територій, переробкою берегів, розвитком мілководь і технічним станом споруд ведеться штатними працівниками служби експлуатації в порядку виконання службових обов'язків.

Для підтримки належної якості води в ставках необхідно створення достатньої проточності з кратністю водообміну відповідно до технології риборозведення.

Для захисту ставків від замулення необхідно підтримувати в робочому стані лісосмуги і мулофільтри. При обстеженні прибережних смуг працівниками служби підтоплення на прибережних територіях [8].

6 ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Природоохоронні вимоги включають до себе комплекс організаційно-господарських, агролісомеліоративних, агротехнічних, лушмеліоративних і інших робіт, які забезпечують збереження водних ресурсів водосховища в кількісному та якісному відношенні, підтримують задовільний санітарний стан водойми, прибережних захисних смуг та водоохоронної зони на рівні діючих норм.

Водоохоронна зона

Проект водоохоронної зони не розроблений.

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

- ВБН 33-4759129-03-92 «Проектування упорядкування та експлуатація водоохоронних зон водосховищ». УНДШЕП.
- Лист Мінсельгоспу, Мінрибгоспу і Мшводгоспу СРСР «О мерах по предотвращению попадания ядохимикатов в рыбохозяйственные водоемы» від 31 серпня 1979 р.
- 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 Шахтинського водосховища повинна включати заплаву, першу надзаплавну терасу, брівки, круті схили і прилягаючі балки і яри.

З метою створення і підтримання сприятливого водного режиму і поліпшення санітарного стану водойми, захисту її від замулення продуктами ерозії ґрунтів, захисту від забруднення пестицидами і біогенними речовинами, а також захисту від інших негативних процесів навколо водойми виділяється прибережна захисна смуга з особливим режимом її використання (ст. 88-91 Водного Кодексу України).

Границі водоохоронних зон встановлюються з урахуванням:

- рельєфу місцевості, затоплення, підтоплення, інтенсивності берегоруїнування, конструкції інженерного захисту берегів;
- цільового призначення земель, які входять до складу водоохоронної зони.

Внутрішньою границею водоохоронної зони Шахтіївського водосховища згідно постанови Кабінету Міністрів України від 08.05.1996 р. №486 є лінія, що збігається з мінімальним рівнем води.

Зовнішньою границею водоохоронної зони є лінія, прив'язана до існуючого контуру сільськогосподарських угідь, доріг, лісосмуг, меж заплав, надзаплавних терас, брівок схилів, балок і ярів визначається найбільш віддаленою від водного об'єкту лінією з включенням:

- зони затоплення при максимальному рівні води, у даному випадку лінією ФПР;
- розрахункової зони прогнозованої 50- літньої переробки берегів;
- зони ерозійної активності (гирла балок, ярів, струмків);
- зони лісових насаджень, які найбільшою мірою сприяють охороні вод із зовнішньою межею не менш ж 1000 м від урізу меженного рівня води;
- зони всіх земель відводу на існуючих меліоративних системах, але не менш ж 200 м від брівок каналів і дамб.

На землях селищ міського типу розмір водоохоронної зони, ж і прибережної захисної смуги встановлюється відповідно до існуючих на час встановлення водоохоронної зони конкретних умов забудови.

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

Прибережна захисна смуга є частиною водоохоронної зони та являє собою природоохоронну територію з режимом обмеження господарської діяльності.

В цілому територія водоохоронної зони також є природоохоронною територією з регульованим режимом господарської діяльності.

На території водоохоронної зони обмежується:

будівництво нових і розширення діючих промислових, сільськогосподарських і інших підприємств, які негативно впливають на санітарно-технічний стан водосховища і прилягаючих до нього земель: тваринницьких комплексів, ферм і птахофабрик, накопичувачів стічних вод, складів ПММ, добрив і отрутохімікатів, механічних майстерень, пунктів технічного обслуговування і миття машин та транспорту, створення злітно-посадочних майданчиків для заправки літаків сільгоспвіації паливно-мастильними матеріалами і отрутохімікатами, складування сміття, влаштування кладовищ, скотомогильників тощо.

Підприємства й об'єкти, побудовані в межах водоохоронної зони до її встановлення, продовжують функціонувати при строгому дотриманні вимог, що забезпечують належний екологічний та санітарний стан водойми та нормативних територій — природоохоронної зони та прибережної захисної смуги, при цьому забороняється:

- розкорчування лісосмуг і чагарників (крім нестатків лісовідновлення), переведення земель лісонасаджень в Інші категорії землекористування;
- застосування авіобробок угідь отрутохімікатами та добривами;
- використання пестицидів, на як! не встановлені ЗПЖ (гранично припустимі концешрації);
- заборонений застосування отрутохімікатів на затоплюваних землях;
- внесення добрив по сніговому покриву;
- скид стічних вод, неочшчених згідно з правилами охорони поверхневих вод, від забруднення.

Для потреб експлуатації і захисту водойми від забруднення згідно ст.91 ВКУ встановлюється смуга відводу. Розміри і місце розташування смуги відводу встановлюються за спеціально розробленим проектом, який розробляє і погоджує користувач.

Плахтіївське водосховище відноситься до прісних водойм із середньою

глибиною 2.5 м.

Хвостова частина водосховища щільно заросла очеретом.

Відповідно до Водного кодексу України (п.7, ст4), постанови Кабінету Міністрів України від 19 липня 1995 року за X® 13044/3 та 130443/1 виконання будівельних, днопоглиблювальних, вибухових, бурових, сільськогосподарських і інших робіт, рубання і корчування лісу і чагарників на землях водного фонду, до складу яких включені акваторії водойм і річок, прибережні захисні смуги, здійснюється відповідно до «Положення про порядок видачі дозволу на будівельні, днопоглиблювальні підривні роботи, видобутку піску, гравію, прокладання кабелів, трубопроводів і інших комунікацій на землях водного фонду» (наказ Держводгоспу України № 29 від 29.02.1996 р., затверджений в Мінюсті України за №165/1190 від 08.04.1996 р.

Дозвіл на провадження робіт видається Одеським облводгоспом за узгодженням з:

- місцевими органами влади;
- Держуправлінням по екології;
- Держрибгоспу (при проведенні робіт на рибогосподарських ділянках);
- Держлісгоспу (при проведенні робіт у зонах лісів та лісосмуг);
- Мінтрансу (при проведенні робіт на судноплавних водних шляхах);
- Держкомресурсів.

При порушенні третіми особами вщенаведених вимог розпорядних, орендодавець або користувач зобов'язаний сповістити про це відділ водних ресурсів Одеського облводгоспу.

Прибережна захисна смуга

З метою створення і підтримки задовільного водного режиму та покращання санітарного стану водойми, захисту його від замулення продуктами ерозії ґрунтів, захисту від забруднення пестшцями та біогенними речовинами, а також захисту від інших негативних процесів навколо водойми виділяється прибережна захисна смуга з особливим режимом використання (ст.88-91

Водного Кодексу України).

Ширина прибережної захисної смуги для даної водойми складає 50-100 м з урахуванням крутизни схилів.

У межах прибережної захисної смуги забороняється:

- 1 .Оранка земель, садівництво й городництво;
- 2.Збереження і застосування пестицидів і добрив;
- 3 .Улаштування літніх таборів для худоби;
- 4.Будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних і лінійних);
- 5 Мийка й обслуговування транспорту й техніки;

б.Улаштування смітників, гноєсховищ, накопичувачів твердих та рідких відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації тощо.

Об'єкти, які знаходяться в прибережній захисній смузі, можуть експлуатуватися, якщо при цьому не порушується її режим. Не придатні для експлуатації споруди, а також ті, що не відповідають установленим режимам господарювання, підлягають виносу з прибережних захисних смуг.

Контроль за здійсненням *господарської* діяльності в межах прибережних захисних смуг здійснюється Від ділом водних ресурсів і моніторингу Одеського облводгоспу (м.Одеса, вуя.Гайдара 13, к.317,318, тел.61-97-30).

При порушенні перерахованих вище вимог третіми особами розпорядник, орендодавець або користувач зобов'язаний сповістити про це відділ водних ресурсів Одеського облводгоспу.

Санітарно-захисна смуга

Водосховище не є джерелом господарсько-питного водопостачання.

На території, яка прилягає до водосховища згідно СаніШ 3907-85 “Санітарне правила строительства и эксплуатации юдохранщщц“ можуть бути організовані санітарно-захисні зони, з ціллю охорони водойми, ж водного джерела для різних потреб народного господарства, від забруднення та замулення, погіршення якості води в водосховищі, розміщенні пляжів і вод них

станцій.

Запобігання забруднення водосховища

Прогноз санітарного стану і можливої зміни якості води в водосховищі 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 якості води водосховища, використовуваної для побутового водопостачання та культурно-побутових цілей, а також для рибогосподарських цілей, визначається по її відповідності вимогам і нормативам, викладеним у Санітарних правилах і нормах охорони поверхневих вод від забруднення СанПіН Ке 4630 - 88.

Скидання стічних вод в водосховище допускається лише в виключних випадках при наявності погодженого і затвердженого проекту гранично-припустимих скидів. В цьому випадку нормативні вимоги до складу та якості вод водойми повинні бути віднесені до самих стічних вод.

Дозвіл на скидання в водосховище скидних вод діючих підприємств зберігає свою дійсність лише на протязі 3-х років, після чого підлягає поновленню.

Нормативи якості води для водойм шподарсько-пишош та культурно-побутового водопостачання приведені в додатку Ке 2 до СанГВН Ке 4630-88 "Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення" та в наказі Головрибводу СРСРКе 12-04-11 від 09.08.90.

Гранично-припустимі концентрації шкідливих речовин у водотоках і водоймах приведені в таблиці 9.

Склад і якості води рибогосподарських водосховищ повинні відповідати рибогосподарським потребам.

На ділянках масового нересту риби, нагулу та розташування зимувальних

ям скидання стічних вод забороняється. Можливість скидання їх поблизу цих ділянок, а також при умові змішування стічних вод з водою водосховища в кожному окремому випадку встановлюється органами рибоохорони.

В 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 водосховище виробничих, побутових та інших видів відходів, ж правило забороняється.

Водосховище вважається забрудненим, якщо показники якості води в ньому змінилися під прямим чи непрямим впливом господарської діяльності та побутового використання і стали частково або цілком непридатними для одного з видів використання.

Контроль жості води у водосховищі здійснюється орендарем.

На території господарств, розташованих в прибережній захисній зоні і маючих зливостоки з них та поверхневий стік в водосховище необхідно здійснювати постійний контроль за правильним відводом стоку, щоб не допустити потрапляння в водойму забруднених вод, насичених продуктами змиву - біогенними речовинами, нафтопродуктами, фенолами, мінеральними та органічними добривами та пестицидами. Стоки тваринницьких ферм повинні бути ізольованими від водосховища.

Роботи на акваторії водосховища

Площа мілководь водосховища складає 6.45 га, або близько 9% від загальної площі. Обвалування цих ділянок невиправдане, тому що водосховище являється рибогосподарською водоймою і місцем періодичного перебування водоплавних птахів. Мілководна частина акваторії заросла очеретом і іншою водною рослинністю. Занурена рослинність мілководдя має комплексне значення (санітарно - гідробіологічне, рибогосподарське), тому що дає порівняно мало органічних залишків, збагачує воду детритом і киснем, які мають кормове значення для безхребетних і риб. В осінньо-зимовий період необхідно часткове

осушення мілководдя водойми для утворення кормового субстрату.

При експлуатації водосховищ можливе виникнення місць виплоду кровосисних комах, у тому числі переносників малярії.

Відповідно до Постанову Рада Міністрів УРСР № 776 від 25.11.67 м «О заходах по захисте населення от гауса», користувачі виконують усі вимоги санепідемслужби Одеської області по іфотималярійному оздоровленню.

При необхідності проведення інсектицидних обробок різних ділянок водойми препарати, які повинні використовуватись, дозування, терміни проведення в обов'язковому порядку підлягають погодженню з Саратовською РСЕС.

Заходи по попередженню замулення

Однією з основних задач експлуатації водосховища є запобігання замулення регулюючої ємності водосховища.

Одним з головних показників замулення водосховища є зменшення його регулюючої ємності, яка визначає його фактичні експлуатаційні можливості по регулюванню стоку при різних режимах його роботи. Динамічну регулюючу ємність визначають спеціальними промірами з нівелюванням рівня вода. В журнал технічного ставу заносять результати всіх оглядів та промірів, плани заходів по збереженню регулюючої ємності та очистку водосховища від наносів, звіти про ргукотгашгя заходів та їх ефективності та інші відомості експлуатаційного характеру, не передбачені в складі періодичних спостережень.

Головними чинниками, які приводять до інтенсивного замулення водойми можуть бути:

- пропуск значної частини рідкого стоку, особливо паводкового через заповнене водосховище;
- акумуляція в чаші усього твердого стоку наносів щжток, які безпосередньо впадають в чашу водойми;
- ерозія територій, які прилягають до водойми;
- переробка берегів;

- недотримання встановлених режимів роботи водойми в роки різної забезпеченості по водності.

До можливих заходів по запобіганню замулення відносяться:

- регулювання зосередження попусків через водосховище;
- акумуляція твердого стоку в спеціально відведених місцях (ємкостях) перед водосховищем;
- утримання в належному стані водозахисних смуг та мулофільтров;
- механічне розчищення водосховища від відкладень наносів;
- організація скидів води в нижній б'єф через водонипуск.

Вибір того чи іншого заходу по продовженню терміну замулення визначається техніко-економічними порівняннями та конкретними умовами експлуатації.

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

- збереження лісів та лісосмуг на басейні річки, та особливо в прибережних захисних смугах;
- терасування схилів, проведення оранки по схилу з горизонтальним розташуванням смуг;
- боротьба з грязьовими виносом за допомогою невеликих гребель, розташованих у гирлах притоків;
- шаяяттстгая наносів механічним способом з застосуванням землесосних пристроїв, землечерпалок, механічних розріджувачів відкладень.

Заходи щодо боротьби з переробкою берегів і ерозією ґрунтів

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

За даними рекогносцирувального обстеження встановлено, що значної переробки дамб немає.

Заходи щодо боротьби з ерозією ґрунтів і утворенням ярово-балкової мережі включають:

- запобіжне уполажування схилів, засів схилів спеціальними травами чи одержування. Посів трав дозволяє при найменших витратах забезпечувати кріплення схилів досить великої крутизни. Одернування поверхонь природним дерном доцільне на невеликих площах, там, де необхідно створити захист у найкоротший термін, а також при ремонті поверхонь, зруйнованих зсувними явищами (закладення тріщин, вишок, поглиблень і ін.);

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

- покриття берегів хворостяним вистиланням, тинами, або дерев'яними кріпленнями;

- відсіпка кам'яної накидки без підготовки її основи та зведення додаткових кріплень на стику з прибережними обмілинами (це кріплення може служити декілька сезонів);

- відсіпка піщано-гравійній суміші з уклоном 1.5-2.0 ‰ з влаштуванням поперечних бон з негабаритного каменю. Таке покриття добре гасить хвилі та регулює впродовжбереговий рух наносів;

- засів території, що руйнується, зміцнювальними травами;

- систематичний нагляд, ліквідація вимоїн, що утворилися після проходження злив та снігового стоку;

- влаштування в балках та ярах спеціальних споруд (перепадів, водоскидів, гребель).

Заходи щодо запобігання розмиву й обрушення берегів розробляються окремим проектом [8].

7 ЗАХОДИ ЩОДО ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

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 (ГГГБ), 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:

- ввідного (загального) інструктажу з техніки безпеки і виробничої санітарії;
- інструктажу з техніки безпеки безпосередньо на робочому місці, який повинний проводитися також при кожному переході на іншу роботу або ери зміні умов роботи.

Повторний інструктаж для всіх робітників повинний проводитись 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 запис у журналі.

7 . Відповідальність за нещасні випадки І професійні отруєння, що сталися на виробництві, несуть адміністративно-технічні працівники, що не забезпечили дотримання ІТГБ і виробничої 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 даючих спорудах повинні складатися погоджені заходи щодо техніки безпеки, виробничої санітарії і пожежної безпеки, а також по взаємодії будівельно-монтажного, ремонтного й експлуатаційного персоналу.

10. Територія греблі повинна бути упоряджена, озеленена, забезпечена зовнішнім освітленням. До всіх вузлів і гідроспоруд необхідно забезпечити безпечний доступ, ж у нормальних умовах експлуатації, так і у випадках замету споруд снігом і ін.

11. Насипи пісків, гравію, щебеню й інших сипучих матеріалів повинні мати укоси з крутизною, що відповідає куту природного укосу для даного виду матеріалів чи повинні бути обгороджені міцними підпірними стінками. Забороняється брати з насипу сипучі матеріали шляхом підкопу. Пилоподібні матеріали слід зберігати в бункерах і інших закритих ємностях, приймаючи міри проти розпилення при завантаженні, і розвантаження.

12. Під час льодоходів і иаводків по всій греблі необхідно встановлювати цілодобове чергування. Особлива увага повинна бути приділена водовипускам і водоскидам.

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

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

15 . При роботі восени і провесною при температурі повітря менш 10 °С, а

на виході дренажних вод - цілий рік, перебування людей у воді дозволяється не більш 10 хвилин з наступним перевдяганням і обігрівом не менш 1 години.

16. 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 аптечками і необхідним набором перев'язочного 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 водоймища чи каналу, особливо в зимовий час при снігопадах, заметілях і ожеледі;

- 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 гідропостах варто залучати осіб переважно з числа місцевого населення, що вміють добре керувати човном.

17. 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 і т.д. широко розкинути руки, щоб не піти під лід. Вилазити на лід, потрібно, упираючись на протилежний край ополонки [8].

ВИСНОВКИ

Радикальним заходом для поліпшення умов ведення сільськогосподарського виробництва при недостатньому зволоженні земель є зрошення. Плахтіївське водосховище знаходиться в несприятливих умовах для стабільного сільськогосподарського виробництва, іншими словами, в зоні ризикованого землеробства, в умовах вираженого нестабільного водного режиму.

Для сільськогосподарських культур, що входять до складу сівозміни, було розраховано режим зрошення, що становлять сівозміну, визначає об'єм подачі води на площу сівозміни протягом зрошувального сезону, який в різні періоди різний не тільки через величину поливних норм кожної сільськогосподарської культури, але і через її вегетаційний період.

В даній роботі була використана восьмипільна сівозміна, загальна площа якої становить 576 га, а розмір поля 72 га.

Були зроблені розрахунки режиму зрошення сільськогосподарських культур. Також був узгоджений режим, терміни і норми поливу.

Визначивши поливні і зрошувальні норми кожної культури, терміни поливів, складають графічний план водокористування зрошуваної ділянки впродовж усього вегетаційного періоду, або графік гідромодуля. Був розрахований режим роботи дощувальних машин, побудовані не укомплектований і укомплектований графіки поливу .

Було зроблено укомплектування графіку поливів та побудований графік поливів сівозміни дощувальною машиною «Волжанка» .

Дипломний проект ґрунтується на водогосподарському обґрунтуванні Плахтіївського водосховища на основі заданої сівозміни і розрахунків режиму зрошення.

За результатами водогосподарських розрахунків можна зробити висновок, що дане водосховище може забезпечити водою сівозмінну ділянку площею 576 га до липня місяця. Починаючи з цього місяця потрібно проводити підкачування води насосною станцією.

Загалом ефективність зрошувальних меліорацій залежить від взаємодії цілого комплексу різнопланових чинників, першу групу яких становлять умови, що визначають рівень сільськогосподарського використання поливних земель, а другу – безпосередньо якість поливу, відповідність зрошувальної системи і поливної техніки поставленим до них агротехнічним вимогам. Тому висока ефективність зрошувальних меліорацій може бути забезпечена шляхом оптимізації технічних і технологічних рішень, інтенсифікації поливного землеробства з урахуванням вимог ринкової економіки та охорони природи.

Список використаної літератури

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.6 Украина и Молдова. Вип.2. Средние и нижние Поднипрорье / Под ред. М.С.Каганера . – Л.: Гидрометеиздат, 1971.- 656 с.
2. Регіональна доповідь «Про стан навколишнього природного середовища Херсонської області у 2010 році. – Херсон. Айланд. 2011. - 215с.
3. 2 Климат Одессы / Под ред. Смекаловой Л.К., Швер Ц.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 174 с.
4. 3 Ивус Г.П., Агайар Э.В., Мищенко Н.М. Статистические характеристики скорости ветра в районе Одессы // Культура народов Причерноморья. – 2006. – №67. – С.
5. Грунти України :властивості, генезис, менеджмент родючості/В.І.Купчик, В.В. Іваніна, Г.І. Нестеров;Навчальний посібник.За ред..В.І. Купчика. – К.:Кондор,2012.- 414 с.
6. В.І.Вишневецький – Водогосподарський комплекс України, 217с Арсеньев Г.С.,
7. Дементьев В.Г., Зрошення – М.:Колос,1979.- 303с.
8. Водохосподарчий паспорт і правила експлуатації Плахіївського водосховища в Саратському районі Одеської області, 2013- 67 с.
9. Иваненко А.Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. С-Пб.: Гидрометеиздат, 1993. - С.89-105.
10. Бахтиаров В.А. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты.- Л.: Гидрометеиздат, 1961.- С.109-119, 146-158.
- 11.І.Н. Гоголев, В.Г. Друзяк « Почвенно - екологічні та агротехнічні аспекти зрошення на Одещині », 1992.-с.3-5
- 12.С.А. Балюк, М.І. Ромащенко « Наукові засади сталого розвідку зрошення земель в Україні»,2006. – с.10-17.
- 13.Справочник по водним ресурсам / По ред. Б.И. Стрельца. – К.:Урожай,1987. – 304 с.
- 14.Кулибабин А.Г. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации с основами эксплуатации водохозяйственных объектов: Конспект лекций, Одесса, 2011. – с.139.