

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
рівень вищої освіти: «спеціаліст»

на тему: «Ділянка малого зрошення з використанням водних ресурсів
Ярославського наливного ставка в Саратському районі Одеської області

Виконала студентка 5 курсу групи Г-51
спеціальності 103 «Науки про Землю»,
спеціалізації «Гідрологія»

Смолянець Валерія Владиславівна

Керівник к.т.н., професор

Кулібабін Олександр Григорович

Консультант _____

Рецензент

Потоп Василь Іванович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Гідрометеорологічний
Кафедра гідрології суші
Рівень вищої освіти спеціаліст
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

Смолянцев Валерія Владиславівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Діагностика малярії з використанням водних ресурсів Ясодавського налівного ставка в Сарайському районі Одеської області

керівник роботи Кулібабін Олександр Григорович, к.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "17" 12 2016 року №572с

2. Строк подання студентом роботи 1.06.2017

3. Вихідні дані до роботи проекти чи плани водопитч-джерела зрошення, розрахункова сіткова мережа, техніка посіву, сівськогосподарська спрятованість, площа зрошувальної ділянки, основа Кульбача сіткова, пропонувані організації зрошувальної території

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) кадашнічні умови, характеристика району і джерела зрошення, с/г спрятованість з організації території, розрахунки режиму зрошення з визначенням витрат системи, гідравлічні розрахунки закритої зрошувальної мережі, водогосподарські розрахунки джерела зрошення з визначенням коженної віддачі водосховища, розрахунки якості води за даними про фактичний хімічний склад.

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

1. План розробки об'єкту проектування
2. Організації зрошувальної території при задані зрошувальної мережі,
3. Уконтурований графік гідротодула заданої сіткової мережі
4. Таблиці водогосподарських розрахунків
5. Графік одночасно працюючих зрошувальних машин
6. Розрахункова схема гідравлічного розрахунку закритої зрошувальної мережі,

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 13.03.2017р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Земля, природні умови	13.03.17	80	добре
2.	Характеристики мережі зрошення	21.03.17	83	добре
3.	Сівськогосподарські спрятованість використання зрошувальних земель організації фермерів	30.03.17	84	добре
4.	Техніка зрошення і техніка посіву с/г культур	10.04.17	85	добре
5.	Розрахунки режиму зрошення з визначенням зрошувальної і посівної норми	20.04.17	78	добре
6.	Визначення розрахункових виїздів зрошувальної мережі	25.04.17	77	добре
7.	Гідрабачні розрахунки зрошувальної мережі	30.04.17	79	добре
8.	Водогосподарські розрахунки мережі зрошення з визначенням зрошувальної спрятованості мережі зрошення	10.05.17	81	добре
9.	Заходи по експлуатації зрошувальної мережі	15.05.17	80	добре
10.	Інженерні споруди на зрошувальній системі	20.05.17	83	добре
11.	Заходи щодо охорони навколишнього середовища	29.05.17	80	добре
12.	Міжгодова доповідь, презентація	1.06.17 11.06.17		
Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			83	добре

Студент

Смолянська В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

Кутібаєв О.Т.
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ.....	
1. Природні умови заданого регіону.....	
1.1 Клімат (температура, опади, випаровування, вітрові явища).....	
1.2 Геологічні умови і гідрогеологія.....	
1.3 Ґрунтово-меліоративні умови.....	
2. Джерело зрошення та гідрологічні розрахунки.....	
2.1 Характеристика водосховища та площа водозбору наведені в паспорті..	
2.2 Склад і характеристика гідротехнічних споруд водосховища. Витрати і рівні розрахункової забезпеченості водосховища.....	
2.3 Водогосподарські розрахунки водосховища	
2.4 Дати характеристику якості води в джерелі зрошення на основі гідрохімічної інформації по метеостанціях в даному районі.....	
3. Сільськогосподарський напрям використання земель зрошуваної ділянки (сівозміна і її структура).....	
4. Техніка зрошування і техніка поливу сільськогосподарських культур...	
4.1 Обґрунтування способу зрошування і техніки поливу.....	
4.2 Визначення поливної та зрошувальної норми провідної культури.....	
4.3 Норми і терміни поливів культур заданого сівозміни ділянки.....	
4.4 Побудова та укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки.....	
4.5 Розрахунок елементів техніки поливу.....	
5. Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережі.....	
5.1 Проектування закритої зрошувальної мережі.....	
6. Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища.....	
7. Заходи щодо техніки безпеки	
Висновки.....	
Список використаної літератури.....	

Вступ

У відповідності із завданням в дипломному проектуванні розглядалася можливість зрошення із ставка створеного на балці Манзуріна (притоки другого порядку річки Хаджидер). Площа дзеркала ставка складає при НПР 23,4 га, об'єм при НПР 475 тис. м³. Ставок проектувався у складі загального комплексу Дністер. Зрошувальна система призначена для прийому складних і дренажних вод із зрошуванням площ ДДЗС в Саратовському районі. Стік в балці Манзуріна практично відсутній.

Площа водозбору складає 57,5 км², середньобогаторічний об'єм стоку 483,8 тис. м³. У відповідності із завданням необхідно з цього ставка було подавати воду на площу 95,2 га. У відповідності із завданням надана дощувальна машина «Фрегат».

У відповідності із завданням необхідно виконати водогосподарські розрахунки даного ставка в умовах року 75% забезпеченості і визначити корисну віддачу з цього ставка.

На підставі виконаних розрахунків слід визначити строки роботи ставка в вегетаційний період. Для водогосподарських розрахунків необхідно визначити помісячне водоспоживання шляхом розрахунків режиму зрошення. На основі отриманих об'ємів водоспоживання зі ставка виконувались водогосподарські розрахунки. В процесі розробки режиму зрошення побудовано неукмплектований та укмплектований графік гідромодуля, побудований графік одночасно працюючих дощувальних машин.

У дипломному проекті слід виконати гідравлічний розрахунок закритої зрошувальної мережі з визначенням діаметру і матеріалів труб.

В дипломному проекті визначають придатність води для зрошення по фактичним аналізам в ставку. Слід розглянути питання експлуатації сільсько-господарського освоєння , автоматичні і експлуатаційні, природо-охоронні засоби.

1. Природні умови заданого регіону

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

У районі проектування середньобогаторічна вологість змінюється від 8.4 до 9.2 мб. Найбільша вологість спостерігається в літні місяці, найменша – в січні і лютому.

Відносна вологість має середньорічний розподіл з мінімумом влітку (60-66%), максимумом взимку (86-88%). Середньорічна вологість складає 74 %.

Максимальне число днів за зиму з промерзанням ґрунту – 98. Глибина промерзання ґрунту в районі проектування досягає 70 см.

Вітровий режим над даною територією майже однорідний по швидкостях і напрямках вітру.

Переважаючим є вітри північного і північно-західного напрямків у будь-який час року зі швидкостями, в середньому за рік 4.5 м/с. У літній час переважають вітри помірних і слабких швидкостей. Сильні і штормові, зі швидкістю більше 15 м/с, найчастіше спостерігаються взимку. Найбільша швидкість вітру 4-5% забезпеченості складає 26 м/с. Середнє число днів з сильним вітром за рік коливається на даній території від 4 до 34 днів.

Розрахунок максимальних витрат виконаний згідно СНіП 2.01.14-83, а також по регіональних методиках. Значення максимальних витрат розраховані окремо для весняного водопілля і дощових паводків. Прийняті значення максимальних розрахункових витрат води, одержані по регіональній методиці.

Величини максимальних витрат весняного водопілля нижчі за величини максимальних витрат дощових паводків, але об'єм стоку водопілля вищий за об'єм стоку дощових паводків.

Стік наносів Причорноморського гідрологічного району вивчений не досить. Розрахунок річного стоку наносів виконаний на підставі наявних методичних розробок з використанням регіональних і міжрегіональних

закономірностей. Середньо багаторічний об'єм стоку наносів (завислих і рухомих) при середньо багаторічній мутності 500г/м^3 складає 300 м^3 за рік, причому частка рухомих наносів складає близько 10% від всього об'єму. За 50-річний період об'єм стоку наносів складе близько $15000/\text{м}^3$. Однак, враховуючи наявність верхнього ставка на цій балці, можна зробити висновок, що ця величина буде значно нижче.

Льодовий режим на малих водоймищах регіону практично не вивчений, але разом з тим граничні умов його реалізації полягають в наступному:

1. Льодостав нестійкий і спостерігається менш ніж в 50% зим;
2. Льодяний покрив може встановлюватися і сходити кілька разів за зиму.

Середня дата початку льодових явищ 17.12, середня дата очищення від льоду 07.03. Тривалість льодових явищ в середньому 60 діб, тривалість льодоставу в середньому за зиму, в якій льодостав фіксується, 50 діб. При цьому необхідно відзначити, що в максимумі тривалість льодових явищ 116 діб, а тривалість льодоставу – 102 доби.

Товщина льоду визначає мінімальну глибину в ставку, яка повинна підтримуватися в зимовий період для того, щоб не допустити заморів риби в ставку і тому є визначальною в даному випадку. Середня товщина льоду за період стояння льодоставу складає 24-26 см, максимальна може досягати 53 см в період лютий-березень.

1.2 Геологічні умови і гідрогеологія

У геоморфологічному відношенні будівельний майданчик ставка розташований в межах Причорноморської низовини. Поперечний переріз русла коритоподібний. Схили асиметричні. Схили в межах ставка слабо піддаються ерозійним процесам.

У геоморфологічному відношенні ставок розташований у верхів'ях балки, що є притокою р. Хаджидер. До будівництва ставка в створі греблі балка мала незначний і непостійний водотік із змішаним живленням (ґрунтове живлення і стік поверхневих вод під час дощів і танення снігу). Створ греблі розташований в долині балки при злитті двох її приток.

Геологічний розріз в підставі долини балки (ділянка гідровузла ставка) на розвідану глибину складений породами неогенового віку (N2 рп), представлених глинами, глинами піскуватими з лінзами глини вапнякової (шари № 9, № 11, № 12).

На неогенових глинах в правому борту балки залягає шар понтичних вапняків потужністю 3 метри (шар №10). У лівому борту балки шар понтичних вапняків складає менше одного метра.

Схили долини балки з поверхні перекриті еоловоделювіальними лесоподібними суглинками потужністю до 4 метрів (шари № 7 і № 7а). Днище балки складене четвертинними делювіальними і алювіально-делювіальними суглинками, максимальна потужність яких в тальвегу балки складає 4, 5 метрів (шари № 2, №2^а і № 3^а).

Гідрогеологічні умови в межах цієї ділянки долини балки характеризується наявністю водоносного горизонту в понтичних відкладеннях. Водовміщаючими породами служать вапняки і піски.

В результаті гідрогеологічного обстеження встановлено:

1. Грунтового живлення ставка з бортів балки у вигляді джерел, що спостерігалось до його створення, на період обстеження не знайдено.
2. У підставі нижнього б'єфу греблі, що нижче за відмітку рівня води в ставку, виходів її на поверхню у вигляді джерел і мочажин не знайдено.
3. При рівні води в ставку на відмітці НПР, тобто вище за відмітку подошви шару вапняків, що залягають в правому борту, фільтраційні втрати в обхід правого примикання греблі значно збільшуються. $Q = KH (h_1 + H_1) = 47.3$ тис. м³/рік додаткових втрат (де $K = 20$ м/добу., $H = 1.8$ м, $H_1 = 1.8$ м).
4. У нижньому б'єфі греблі в кінці водоскидної споруди на виході (або сполученні з водоскидним каналом) в підставі водоскидної труби (крайня до лівого борту) спостерігається висхідне джерело, з дебітом 1-1.5 л/сек.

На підставі обстеження і вивчення матеріалів досліджень минулих років можна зробити висновок, що значні фільтраційні втрати із ставка відбуваються в обхід правого примикання греблі при відмітці рівня води в ставку вище за відмітку подошви шару вапняку (шар № 10).

Для зниження величини втрат води із ставка при відмітці НПР 38.6 рекомендується будівництво на правому борту балки протифільтраційного екрану в смузї залягання пласта вапняків.

Окрім цього для зниження фільтраційних втрат в підставі греблі рекомендується будівництво понура або протифільтраційної завіси.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 0.8 м (СНіП 2.01.01-82, додаток 1).

Сейсмічність району будівництва 6 балів (СНіП Н-7-87*, додаток 1*).

Геологічний розріз в межах проектованої споруди з поверхні складений ґрунтовим шаром потужністю від 0.7 до 0.3 м. Нижче за ґрунтовий шар залягають еолова -делювіальні лесоподібні суглинки(шар № 2 і шар №3). Максимальна потужність лесоподібних суглинків спостерігається в західній

частині ділянки, де складає 3.2 м. Ближче до брівки схилу (західна частина ділянки) потужність суглинків зменшується до 1-1.5 м.

Понтичний вапняк-черепашник (№2 рп, шар №5) залягає з глибини 3.2 -1.5 м. У кривлі пласт вапняку сильно вивітрений, глинистий або має малопотужний шар одновікової вапнякової глини, шар №4. По свердловині №1 шар глини склав 0.3 м. Загальна потужність шару вапняку в середньому складає 9.0 м.

У інтервалі глибин 6.5-4.5 м (абсолютна відмітка 50 м) шар вапняку має малопотужній прошарок вапнякової глини.

У верхній частині розрізу вапняк переважно низької потужності, рихлий, іноді плитчастої структури, а в нижній частині шару (потужність 0.3-0.5 м) залягає вапняк перекристалізований, тріщинуватий, іноді у вигляді монолітних блоків (шар №6).

Нижче за понтичні вапняки-черепашники залягають водотривкі міотичні глини (шар№7).

Ґрунтові води на ділянці досліджень відсутні, горизонт вапняків необводнений.

1.3 Ґрунтово-меліоративні умови

Чорноземи типові - один з найбільш широко представлених в структурі ґрунтового покриву області. Домінують в ґрунтовому покриві північному степу на території Котовського, Красноокнянського, Фрунзівського, Ананьївського, Любашівського та Ширяївського районів. Поодинокі їх масиви виділені в межах лісостепової частини області на території Кодимського і Савранського районів. Характеризуються потужним (до 120-1580 см) добре і рівномірно гумусированні профілем, міцної зернисто-груднястий структурою у верхніх горизонтах. Переважають потужні і середньо глибокі середньо- і мало гумусові їх види. Вміст гумусу у верхніх горизонтах варіює від 4.7 до 6.5%, з глибиною кількість його зменшується дуже поступово і на глибині 50-60 см становить 3.1-3.5%, а на 110-120 см - 1.4-1.6%. Ємність поглинання вельми висока і досягає 50-53 мг-екв. На частку обмінного кальцію доводиться в середньому 80% ємності. Реакція ґрунтів зазвичай нейтральна і слабо лужна. Добре забезпечених елементами живлення рослин.

Таким чином, характерні чорноземи відрізняються досить сприятливими фізико-хімічними та агрофізичними властивостями, що ставить їх в число потенційно найбільш родючих на території області. Ступінь розораності в середньому близько 80%. Однак частка зрошуваних чорноземів мізерно мала через відсутність джерел зрошувальної води. Лише поодинокі невеликі за площею ділянки їх орошуються водами р. Ю. Бугу, Савранки, Кодими і Тілігула.

2 Джерело зрошення та гідрологічні розрахунки

2.1 Характеристика водосховища та площа водозбору наведені в паспорті

Ярославський ставок розташований на балці Манзурина. Балка розташована в меридіональному напрямі. Довжина балки 34 км до створу проектування, уклон 5.82 м/км, площа водозбору 57.5 км².

Значна частина водозбору розорана, частково зайнята садами, виноградниками, автодорогами, господарсько-побутовими будівлями і спорудами.

Район проектування розташований в верхній частині міської забудови. В районі розташування створу схили долини біля створу круті, далі положисті, вріз ложа балки в дно долини до 20 м, уклон схилів складає 6-12 ‰. Схили балки в безпосередній близькості від створу з лівого примикання без рослинності. Ширина прибережної захисної смуги, згідно Водного Кодексу України, складає 50 м.

1 Загальні відомості

Місцеположення будівельного майданчика – балка Манзурина, с. Ярославка Саратовського району.

Гідрологічні дані :

- Площа водозбору – 57.5 км²
- Середньобагаторічний об'єм стоку – 483.8 тис.м³

2 Параметри ставка

- Відмітка горизонту води НІР – 38.6 м; РМО – 36.0 м
- Об'єм при НІР - 475.0 тис. м³; при РМО – 223.3 тис. м³
- Площа водного дзеркала при НІР – 23.40 га; при РМО – 11.0 га

- Довжина при НІР – 3825.0 м
- Ширина при НІР середня – 137.6 м
- Максимальна глибина при НІР – 4.6 м; при РМО – 2.00 м
- Площа мІлководь з глибинами до 1.0 м – 4.00 га
- Площа вІдчужених земель постійна – 32.9 га; тимчасова – 32.9 га.

3 ГІдровузол

-Клас споруд - IV

-Огороджувальна гребля

-Довжина – 320.0 м

-Висота максимальна – 7.00 м

-Висота середня – 6.50 м

-Ширина гребеня – 8.00 м

-Коефіцієнт закладення укусу верхового 1:2, низового 1:2

3 Водоскидна споруда – вІдкритого типу

- Аварійний паводковий водоскид – автоматичної дії
- На витрату – 60.0 м³/с
- Довжина водозливного фронту – 34.0 м

4 Водовипуск – трубчастий

- Тип – донний
- Довжина трубопроводу – 95.0 м

- Діаметр сталевий труби – 400 мм
- Засувка Ду 300 – 2 шт.

5 Заходи по чаші ставка

- Закладення укосів , - верхового – 1:2

Ставок розташований в Причорноморському гідрологічному районі. Модуль річного стоку з поверхні водозбору складає 0.2 л/с-км².

Параметри стоку балки Манзурина :

$$F, \text{ км}^2 - 57.5$$

$$L, \text{ км} - 34.0$$

$$I, \text{ м/км} - 5.82$$

$$C_v - 1.00$$

$$C_s / C_v - 2.00$$

$$W_0, \text{ тис. м}^3 - 604.2$$

$$W_{50\%}, \text{ тис. м}^3 - 483.8$$

$$W_{75\%}, \text{ тис. м}^3 - 201.1$$

$$W_{95\%}, \text{ тис. м}^3 - 51.2$$

Як видно з розрахункових даних , об'єми річного стоку води відрізняються значною варіабельністю , об'єми стоку 95%-ної забезпеченості майже в 10 разів нижче за середньо багаторічний об'єм стоку, а в посушливі роки об'єми річного стоку практично рівні нулю. Характерний для річок і тимчасових водотоків Причорноморського гідрологічного району максимально можливий період пересихання складає 1030 діб (31.07.1949-25.05.1952 н., р. Алкалія-с. Маломарьянівка, Білгород-Дністровський район, близько 20 км від гирла р. Сарата).

Внутрішньорічний розподіл стоку для Причорноморського гідрологічного району характеризується значною нерівномірністю основна частина стоку (більше 80%) проходить в період весняного водопілля в багатоводні і середні за водністю роки. У посушливі маловодні і дуже маловодні роки весь стік проходить в один місяць- або в період весняного водопілля, або під час проходження дощового паводку.

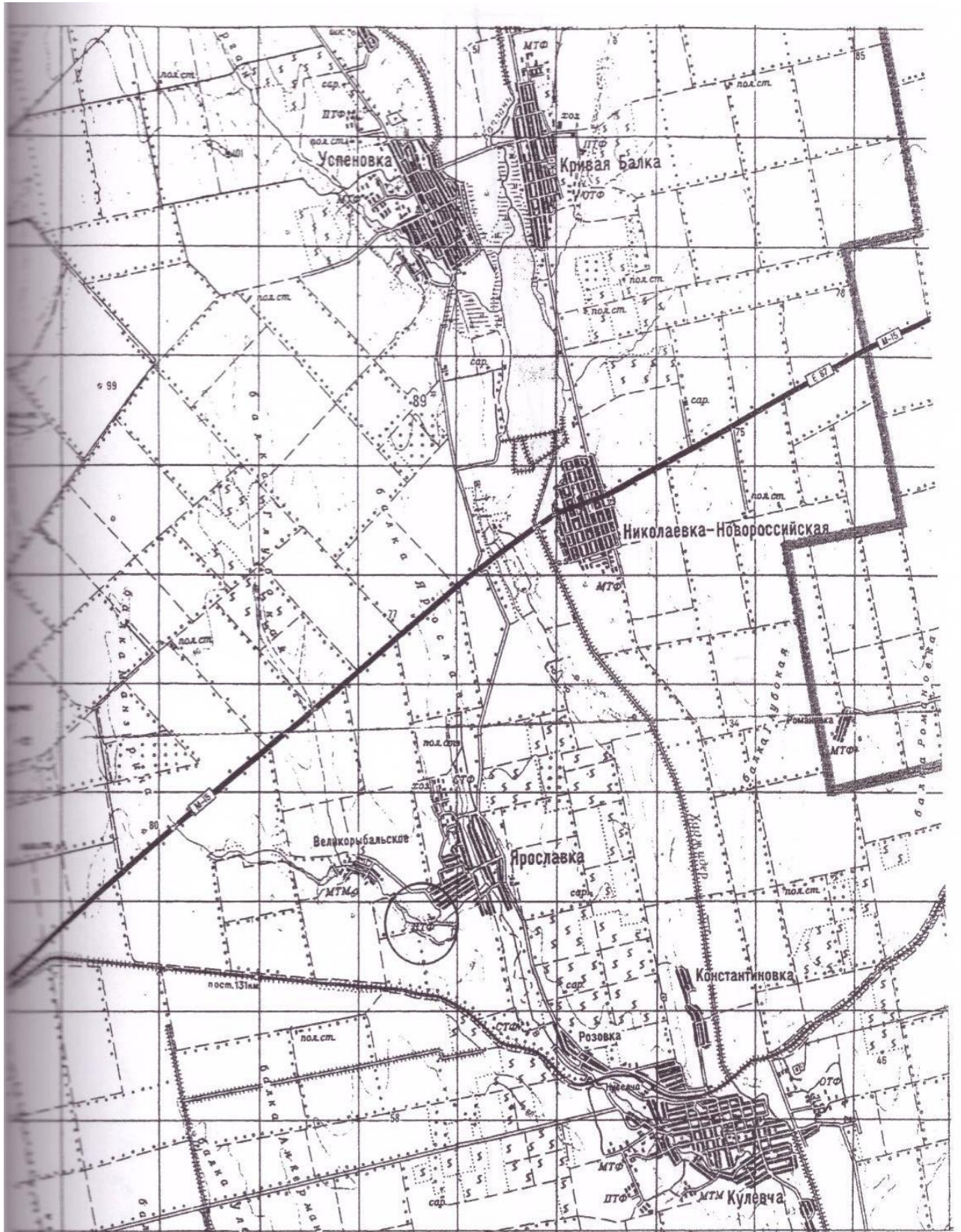


Рисунок 1 – Карта-схема розташування об'єкту проектування масштабу

1:100000

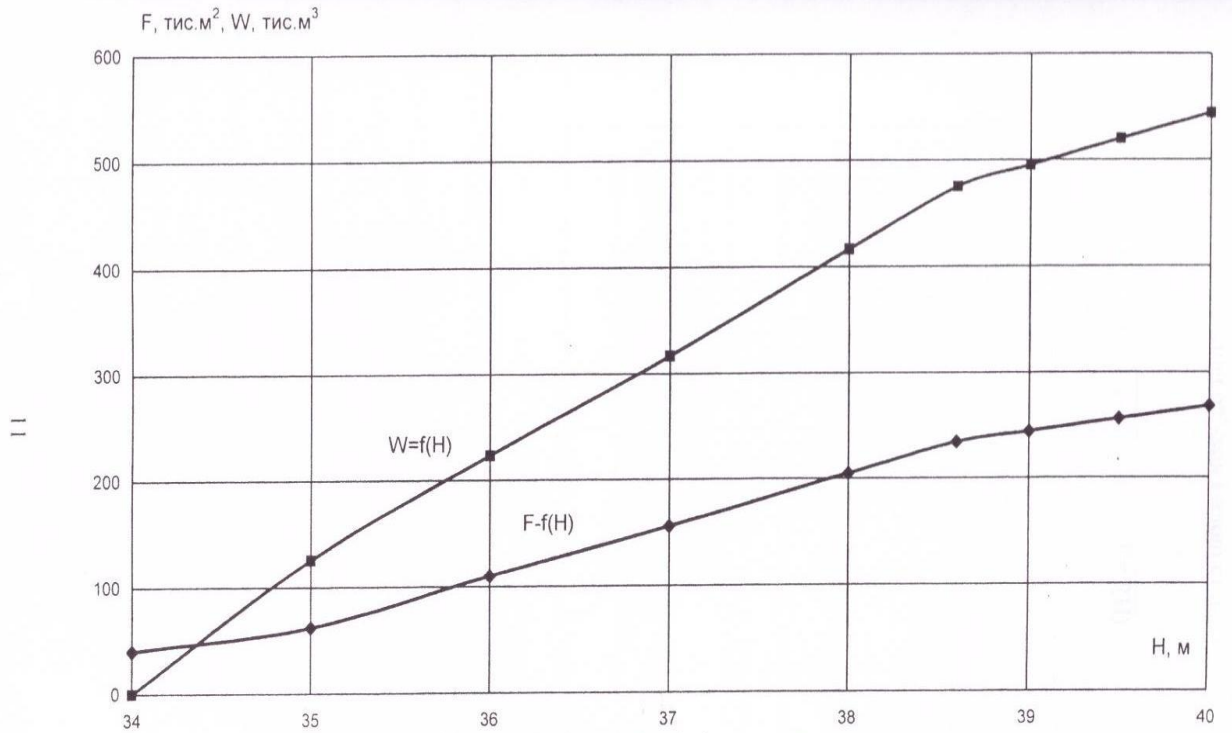


Рисунок 1 - Криві об'ємів і площ ставка

Табл. 2.1 – Криві об'ємів і площ ставка

$W = f(H)$	$F = f(H)$
0	40
130	50
220	105
310	165
410	205
482	230
498	235
510	251
545	272

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

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 колодязях.

Фасонні частини. При влаштуванні на трубопроводах відгалужень, поворотів, переходів від одного 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 відгалужень одного трубопроводу молодшого порядку від трубопроводу старшого.

Хрестовини встановлюють в місцях отвлєтвления двох трубопроводов молодшого порядку від трубопроводу старшого порядку.

Переходи встановлюють в місцях зміни діаметрів трубопроводу.

Відводи встановлюються в меєсто 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 пристрою для підключення до трубопроводів поливних шлангів, дощувальних машин або розбірних наземних трубопроводів.

Гідранти використовують також для відкачування з трубопроводів води, подачі і видалення повітря. Вони поділяються на наземні і підземні.

Гідранти, зазвичай, розташовуються на польових трубопроводах. Відстані між ними залежать від параметрів і умов 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-Б572-90).

За умовами застосування всі 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 спочатку польових трубопроводів і спочатку 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 зусиль для відкриття, постачають електроприводом.

Вантузи і клапани для впуску й випуску повітря. Вантузи призначені для автоматичного видалення повітря з трубопроводу в період його заповнення і експлуатації, а також для автоматичного впуску повітря в трубопровід при утворенні 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 гідрантах.

Клапан для впуску і заземлення повітря призначений для запобігання утворенню 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 технічній характеристиці.

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 зміною температури води, повітря або ґрунту, а також на трубопроводах в умовах можливої просадки ґрунту.

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 спорожнення колодязі, кінцеві скиди і гідранти-порожнюваті.

Спорожнювани 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 спорожнення шляхом відкачування через гідранти-порожнюваті.

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

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

Скидні колодязі служать для спорожнення трубопроводах 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 постійне або тимчасові зрошувачі.

Для регулювання витрат споруди обладнають засувками, затворами клапанного типу або гідроавтоматами. Гасіння кінетичної енергії потоку води, що виходить з великій швидкості з трубопроводу, здійснюється в колодязях-гасителі.

2.3 Водогосподарські розрахунки водосховища

М-ц	h _{ос}	h _{ис}	H _{шт}	W _{нач}	F _{нач}	W _{пов}	W _{ос}	W _{исп}	W _{прих.}	W _{исп.}	W _{ср.}	W _{р.в.}	W _{ф.п.}	W _{рвс.}		
	мм	мм	м	тыс.м ³	тыс.м ²	тыс.м ³										
						Приходная часть				Расходная часть					баланс	
III	31	18	38,6	475	23,4	150	0,73	—	150,73	0,42	—	—	14,3	14,7	-136,0	
IV	38	92	38,6	475	23,4	51	0,89	—	51,89	2,15	—	—	14,3	16,5	-35,4	
V	48	137	38,6	475	23,4	—	1,12	—	1,12	3,2	376	—	14,3	393,5	392,4	
VI	40	147		82,6							205					
VII	35	165									438					
VIII	33	156									600					
IX	36	110									219					
X	38	64														
XI	43	27														
XII	46	2														
I																
II																
ГОД											1838					

где:

h_{ос} - осадки в году 75% обеспеченности на площадь зеркала в мм принимаются по данным метеостанции;

h_{ис} - испарение в году 75% обеспеченности на площади зеркала водоема в мм по данным метеостанции;

W_{нач} - начальный объем водохранилища принимается по кривой объемов и площадей;

W_{пов} - объем поверхностного притока с водосбора в году 75% обеспеченности принимается по паспорту водоема и проставляется в месяцах при отсутствии паспорта см. Примечание;

W_{ос} - объем притока осадков на зеркало определяется по формуле $W_0 = FO - F$ площадь зеркала пруда для каждого месяца, O - слой осадков каждого месяца - в м.

W_{прих.} - суммарный объем притока;

W_{исп.} - объем потерь на испарение принимается по данным метеостанции по формуле $W_{исп} = FU$, где F - площадь зеркала водоема уменьшаемая для каждого следующего месяца

м², U - слой испарения в м;

W_{оросн.} - объем водозабора на орошение принимаются по данным расчета режима орошения или по месячным данным, заданным в задании;

W_{п.в.} - объем водообменных попусков задается в случае необходимости водообмена в водоеме;

W_{ф.п.} - объем потерь, в том числе фильтрационных принимается в размере 3% от оставшегося объема в каждом последующем месяце;

W_{рвс.} - суммарный объем оттока -- это полезная отдача, потери из водоема и приток в размере помесячных расчетов.

2.4 Дати характеристику якості води в джерелі зрошення на основі гідрохімічної інформації по метеостанціях в даному районі

Якість зрошувальної води слід оцінювати за величиною мінералізації, водневого показнику рН, температурі води, вмісту макро- та мікроелементів, відношенню іонів, санітарно-гігієнічних показників. [5]

Зрошувальна вода з рН 6,5...8,0, придатна для поливу сільськогосподарських культур на всіх типах ґрунтів; допустимо використання води з рН 6,4...8,0; використання води з рН < 6,0 та рН > 8,4 має бути спеціально обґрунтовано.

Оптимальний діапазон температури води для поливу сільськогосподарських культур у лісної та лісо степної зонах становить 10-25С⁰ (допустима 10-35С⁰), у сухостепній, степній та пустельній зонах 15-25С⁰ (при поверхневому поливі), 10-35С⁰ (при дощуванні). При зрошенні дощуванням в жарку пору доби рН ґрунтового розчину може різко зрости до значень більш 9, що може держатись 1-3 доби, що спричинить загибель рослин чи зниження врожайності. В зв'язку з цим поливи рекомендуються проводити у вечірній та нічний час доби. Температура води для вологозарядкових поливів має бути більш 5С⁰.

Під впливом зрошення чорноземах змінюються водний, сольовий, тепловий, мікробіологічний, газовий і поживний режими, відбуваються нові, не властиві досі чорноземам, процеси (підняття рівня ґрунтових вод, підтоплення, вторинне засолення, осолонцювання, під луження, винесення поживних речовин і зокрема кальцію, погіршення фізичного стану), що спричиняє формування певних негативних властивостей.

Зрошувальне землеробство викликає цілу низку негативних екологічних наслідків. Головними з них є:

- іригаційна ерозія;
- накопичення агроіригаційного культурного горизонту ґрунтів;

- вторинне засолення ґрунтів;
- заболочування ґрунтів;
- забруднення поверхневих і підземних вод;
- обміління річок.

Якість зрошувальної води оцінюють за такими критеріями:

- екологічним;
- агрономічним;
- технічним.

Поряд з екологічними, агрометричними, технічними критеріями можуть бути використані економічні критерії. В основу оцінки якості води за цими критеріями може бути покладена концепція прийняттого ризику.

У зрошувальній воді можуть міститися різні токсичні речовини, що впливають на зростання рослин і якість урожаю. Деякі речовини нешкідливі для рослин, але накопичення їх в рослинах до певних концентрацій може бути небезпечним для тварин і людини.

За загальною мінералізацією (1,3 г/дм³), вода відноситься до IV класу, тобто вода не робить несприятливого впливу на родючість ґрунту, врожайність і якість сільськогосподарської продукції. По відношенню $Ca^{2+}/Na^{+} = 3,1/6,3 = 0,5$ мг.екв./дм³, вода відноситься до II класу. А по відношенню $Ca^{2+}/Mg^{+}+Na^{+} = 3,1/6,3+6,3= 6,8$ мг.екв./дм³, вода відноситься до IV класу. Таким чином, зрошувальна вода обмежено придатна.

3 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, особливе при зрошуванні, кращому використуванню добрив, що вносяться, покращує живильний і водний режим рослин, допомагає створенню найсприятливішого структурного стану ґрунту, оберігає ґрунт від водної і вітрової ерозії. Площа 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 зрошувальних землях проводять пожнивно і поукосно посіви сільськогосподарських культур для отримання двох-трьох урожаїв в рік на одному або декількох полях сівозміни.

Отже, в сучасному сільськогосподарському виробництві застосовують сівозмінне вирощування рослин.

Чергування в часі означає, що на одному полі іде послідовна щорічна змінна культур. 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.

Чергування на полях – це в межах одного року сільськогосподарські культури певної сівозміни розміщуються на певних полях. Період, за який кожна культура побуває на всіх полях сівозміни, називається схемою сівозміни. Ротаційний період сівозміни дорівнює кількості полів у ній. Таблиця, на якій показано чергування культур у сівозміні на протязі ротації, називається ротаційною таблицею.

Теоретичною основою побудови сівозмін є плодозміна, тобто щорічна або періодична зміна культур у полях сівозміни, що різняться між собою біологічними властивостями і агротехнікою вирощування. Чергування культур позитивно впливає на водний і поживний режими, мікробіологічні процеси та фіто санітарний стан ґрунту, а в поєднанні з добривами а іншими засобами підвищує його родючість.

У протипагу сівозміні, повторне вирощування однієї культури на одному місці (більше 2-3 років), називають монокультурою. Особливо сильне зниження врожайності за беззмінних посівів називається втомою.

Різні культури не однаково реагують на беззмінне їх вирощування. За реакцією на сівозміну (чергування) їх можна розділити на : слабо чутливі, середньо чутливі, та несумісні.[4]

Слабо чутливі (умовно само сумісні) – кукурудза, просо, коноплі, гречка, картопля. Ці культури можна повторно або протягом кількох років вирощувати на одному полі без значного зниження їх врожайності.

Середньо чутливі – горох, цукровий буряк, пшениця, ячмінь, овес, жито. Культури негативно реагують навіть на повторні посіви і відзначаються помітними приростами урожаю за правильного розміщення в сівозміні.

Сильно чутливі – льон, капуста, соняшник, конюшина, люцерна. Різко негативно реагують навіть на повторні посіви. Висока продуктивність само несумісних культур забезпечується тільки за правильного розміщення в сівозміні з урахуванням допустимої періодичності їх посівів на одному й тому ж полі.

Несумісні культури . До таких відносяться культури, які недоцільно або неможливо розміщувати одна після другої в сівозміні через біологічні особливості , наявність спільних хвороб та шкідників. Наприклад, недоцільне вирощування різних бобових культур, розміщення пшениці після ячменю, вівса після ячменю, буряка після ріпаку.

За використанням визначають типи сівозміни :

- польові (вирощують переважно польові зернові і технічні культури на долю в яких в цих сівозмінах припадає понад 50 % усієї площі);
- кормові (до таких відносяться переважно кормові культури);
- 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. пильними.

Впровадження сівозміні – це розробка та затвердження проекту системи сівозміни щодо земельної території сільськогосподарського підприємства.

Освоєння сівозміні – це розміщення сільськогосподарських культур після попередників відповідно впровадженої схеми сівозміни.

Впровадження і освоєння сівозміни включає ряд послідовних етапів, таких як встановлення схеми чергування культур і ротаційної таблиці сівозміни, розробка системи обробітку і удобрення ґрунту, складання і здійснення плану переходу до впроваджуваної сівозміни.

Встановлення схем чергування культур у сівозміні передбачає планування кількості полів сівозміні, їх площі, які б враховували кліматичні умови, відповідно запропонованих культур та потреби в тій або іншій продукції.

В господарствах щодо сівозміни ведеться документація . всі відомості про сівозміни записують у «Книгу історії полів».

Книга історії полів або книга реєстрації посівів, включає загальну щодо всієї сівозміни частину та на кожне поле окремо.

У загальній частині записують схему сівозміни, таблицю перехідного періоду, систему обробітку та удобрення ґрунту тощо.

У другій частині, яка відведена кожному полю, фіксується його номер, що є незмінним протягом всього періоду сівозміни, записують відомості про культури, що висівались, їх врожайність і в хронологічному порядку всі роботи на ньому (час і вид обробітку, удобрення ґрунту, строк сівби та якість насіння, полив, строки збирання врожаю тощо).[2]

В даному курсовому проєкті дано сівозміну на 7 полях з площею кожного поля 47,6 га та з такими культурами :

- 1) Озима пшениця + літній посів люцерни
- 2) Люцерна 2-го року
- 3) Люцерна 3-го року
- 4) Озима пшениця
- 5) Озима пшениця + злакобобові на зелений корм
- 6) Кукурудза на зелений корм
- 7) Горох на зерно

Організація зрошуваної території

Розміщення угідь на території господарства визначається умовами виробництва в галузях, вимогами різних культур до ґрунтів (вміст поживних речовин, волога), особливостями окремих ділянок та іншими факторами. Всі ці питання вирішуються в кожному господарстві стосовно конкретних умов, залежно від спеціалізації, структури посівних площ, розміщення населених пунктів тощо. Проте досвід сільськогосподарських підприємств, розташованих у різних природно – економічних умовах, дає змогу виявити загальні закономірності при розміщенні угідь.

Основні з них такі:

- ділянки землі з рівним рельєфом і ті, що забезпечують своїми розмірами продуктивне використання техніки, відводять під ріллю для вирощування зернових, цукрових буряків та інших польових культур;
- західні і південно-західні, а в південних районах – північні та південно-західні схили використовують під насадження садів і виноградників;
- балки відводять під водоймища, де вирощують водоплавну птицю, організовують рибне господарство;
- землі, розташовані ближче до населених пунктів і транспортних магістралей, відводять для вирощування трудомістких і мало транспортабельних культур;
- на зрошувальних землях вирощують більш цінні культури (рис, пшеницю, овочі);
- малопродуктивні ділянки з хвилястим рельєфом доцільно відводити під луки і ін..

Для одержання високого урожаю землі, сівозміни треба правильно використовувати, насамперед вони повинні забезпечувати високопродуктивну роботу техніки. При цьому ставляться такі вимоги: Рівномірність полів, поля повинні бути рівновеликими, кожна ділянка повинна бути правильної форми без перетинання ярами, балками, річками. Відхилення за площею від середнього поля може становити не більше 3-5 %.

Конфігурація полів істотно впливає на рівень використання техніки. Оптимальною довжиною гонів є 1,2 – 2 км, але вони не повинні бути вузькими для нормального обробітку ґрунту у двох напрямках. Бажано мати поля прямокутної форми.

Розміщення полів відповідно садиби господарства. Краще щоб вони мали вихід до садиби, це скорочує транспортні витрати. Але так буває рідко.

Тому для нарізання полів враховують розміщення лісосмуг, доріг, ярів, річок. При розміщенні бригадних ділянок, якщо сівозміна закріплюється за двома і більше бригадами, поля пропорційно розділяють за кількістю членів бригад. Можна одній бригаді виділити парні поля, іншій – непарні.

Розміщення полів з урахуванням рельєфу

Рельєф впливає на продуктивність машин і витрати пального. Схили обробляють у поперечному напрямі, тому відповідно розміщають і поля. Якщо рельєф не однаковий, то поля обробляють частинами.

Розміщення водних джерел

Вода потрібна для побутових потреб, заправлення машин і ін. Перед тим як розмістити споруди для водопостачання, підраховують потребу на добу, без урахування води, яку можна одержати з природних джерел (річок, струмків та ін.) при цьому вода повинна бути придатною для споживання.

Полезахисні лісосмуги запобігають водній і вітровій ерозії ґрунтів. Основні лісосмуги розміщують (по довженні поля) перпендикулярно або під кутом 45 ° до напрямку панівних вітрів. Ширину між цими лісосмугами визначають з урахуванням сили вітрів та висоти лісосмуг. Поперечні лісосмуги називаються допоміжними.

Протиерозійні лісосмуги розміщують уперек схилів 6° і більше. Залежно від місцевих умов ширина їх коливається від 9 до 60 м, вітрозахисних 10-12 м, водорегулювальних 20-60 м, біля водоймищ 10-20 м.

Проектування польової дорожньої мережі

Кожне поле повинне бути зв'язане короткою дорогою з господарським центром. Дороги влаштовують по межах полів з підвітряного боку. Густота дорожньої мережі визначається величиною вантажоперевезень. Ширина польових доріг – не більше 6-8 м.

4. Техніка зрошування і техніка поливу сільськогосподарських культур

4.1 Обґрунтування способу зрошування і техніки поливу

Звертаючись вкотре до основних законів землеробства згадуємо, які з них є визначальними для розуміння проблем вирощування сільськогосподарської продукції в зонах недостатнього та нестійкого зволоження.

Як уже зазначалося, в зоні зрошення недостатнє природне забезпечення рослин водою є основним фактором, що обмежує їх урожайність. З метою забезпечення стабільного запасу продуктивної (легкодоступної) вологи для рослин протягом їх вегетації, потрібно коректно розподілити нестачу води, необхідної рослинам, тобто розрахувати режим зрошення сільськогосподарських культур.

Режим зрошення – це певна система поливів сільськогосподарських культур, в якій відповідно до їх біологічних особливостей, потребою у воді і природними особливостями району встановлюють норми, число і терміни поливів. Вказати зв'язок режиму зрошення з біологічними особливостями рослин і роль водно-фізичних властивостей ґрунту при встановленні норм, термінів і числа поливів. Вплив зрошення на ґрунтові процеси, мікроклімат, висоту і якість врожаю. Існують способи визначення строків поливу, їхні переваги й недоліки.

Отже режим зрошення – це поєднання норм, кількості і строків сільськогосподарських культур.

Режим зрошення 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 її вегетаційний період.

В поняття режим зрошення 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 укомплектування;

Запроектований режим зрошення повинен :

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

Сумарне водоспоживання для кожної з рослин різне, але 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 m^3 , витрачене рослиною на утворення 1 т сухої речовини всієї рослини (стебла, листя, коріння, зерна).

Коефіцієнт водоспоживання – це кількість води в m^3 , 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 розроблений А.М. Алпатьєвим (УкрНДІГМІ).

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

$$E=K\sum d, \quad (4.1)$$

де E – водоспоживання, мм;

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

$\sum d$ – сума середньодобових дефіцитів вологості повітря (мб) по метеостанціях.

Коефіцієнт K визначається дослідним шляхом (таблиця Алпатьєва). Його називають ще η і коефіцієнтом біологічної кривої або коефіцієнтом випаровування, тобто це відношення води, яка випарувалася з поверхні ґрунту і рослин до суми середньодобових дефіцитів вологості повітря за період вегетації.

Водоспоживання розраховується біокліматичним методом. Зрошувальну норму можна назвати інакше – дефіцитом водного балансу.

Дефіцит водного балансу у метровому шарі ґрунту при глибокому заляганні рівня ґрунтових вод визначають за формулою С.М. Алпатьєва:

$$\Delta W=yE-P, \quad (4.2)$$

де E – сумарне випаровування в розрахунковий рік, мм;

P - опади розрахункового року, мм; y – коефіцієнт волого обміну.

Враховуються всі опади без розподілу їх на ефективні і не ефективні.

Для всіх кліматичних зон України УкрНДІГМІ визначені величини дефіциту водного балансу, строки і норми поливів в ріки 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 строків проведення поливу є дуже важливим в зрошувальному землеробстві. Вони визначаються різними методами. Один з основних, використовуваний при проектуванні і в польових умовах – по фазах зростання і розвитку рослин. Фаза 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.

4.2 Визначення поливної та зрошувальної норми провідної культури

Обчисливши водоспоживання сільськогосподарської культури, можна визначити зрошувальну норму.

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

$$M = E - aP \pm \Delta W - W_{гр} + W_{пов}, \quad (4.3)$$

де E – водоспоживання, м³/га;

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

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

$W_{гр}$ – об'єм ґрунтових вод, що йдуть на підживлення кореневого шару ґрунту, м³/га;

$W_{пов}$ – втрати зрошувальної води на поверхневе і глибинне скидання, м³/га.

Для визначення зрошувальної норми сільськогосподарських культур слід розглянути особливості розрахункового режиму зрошення та його відміну від експлуатаційних режимів.

Експлуатаційні режими зрошення визначають потребу рослин у воді в кожен конкретний рік чи період з урахуванням господарських та природних умов цього року.

Розрахунковий режим зрошення розробляють для проектування зрошувальної мережі і пов'язаних з нею споруд. Від обраного режиму зрошення залежать об'єми води та строки їх подачі на поля, витрати та розмірів каналів, об'єми будівельних робіт.

Потреба рослин у воді в різні роки різна, тому розрахунковий режим зрошення вибрати важко. Його визначають для умов так званого розрахункового року, природні та господарські умови яких є вихідні дані для проектування.[5]

Однак економічно не вигідно вибирати розрахунковий рік з такими даними, щоб була 100% - на забезпеченість поливною водою будь-якого року в період проектного терміну служби зрошувальної системи. Відсоток забезпеченості розрахункового року є важливою характеристикою розрахункового режиму зрошення. Чим вище цей відсоток, тим більше число років буде забезпечено необхідною кількістю поливної води, але буде потрібна більша пропускна здатність каналів, більш дорогі спорудження на них і в остаточному підсумку більші витрати коштів на будівництво й експлуатацію.

Як показала практика найбільш обґрунтованими є метеорологічні дані року 75% - ої забезпеченості. Отриману зрошувальну норму необхідно подати на поле окремими нормованими поливами.

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

Поливна норма розраховується за формулою:

$$m = W_{\max} - W_{\min} \quad (4.4)$$

де W_{\max} і W_{\min} - запас вологи в розрахунковому шарі ґрунту після і до поливу, м³/га.

Виходячи з цього запаси вологи в ґрунті визначають за рівнянням.

$$W = 100 \gamma H V_{\text{нв}}, \quad (4.5)$$

де H – розрахунковий шар ґрунту, м;

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

$B_{нв}$ – найменша вологоємність, %.

Запаси вологи в ґрунті залежно від її шпаруватості визначають за формулою :

$$W = AH\beta_{АНВ}, \quad (4.6)$$

де A – пористість ґрунту, % від об’єму ґрунту ;

$\beta_{АНВ}$ – вологість ґрунту в розрахунковому шарі, в % від пористості.

Поливна норма також залежить від техніки та способу полива. При поверхневих поливах найменша поливна норма складає 400 – 600 м³/га, що обумовлено забезпеченням більш рівномірного зволоження зрошувального поля.

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

Поливна норма для люцерни розраховується за формулою:

$$m = 100\gamma H(B_{нв} - B_{\min}) \quad (4.7)$$

$$m = 100 * 1,40 * 0,7 * (22 - 16,5) = 540 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Визначимо зрошувальну норму, вона складає : $M = 539 * 7 = 3770 \text{ м}^3/\text{га}.$

4.3 Норми і терміни поливів культур заданого сівозміни ділянки

Зрошення ділять на зволожувальне, удобрювача, та спеціальна.

Зволожувальне зрошення є переважаючим. Створює в ґрунті потрібний водний і повітряний режими. Розділяють на регулярне і однократне зволожувальні зрошення.

При регулярно чинному зрошенні ґрунт зволожується в потрібні терміни та в необхідній кількості протягом усього вегетаційного періоду. Регулярно чинне зрошення використовується на 80%, а механічне на 20% зрошуваної площі.

При одноразово чинному зрошенні ґрунт зволожується тільки раз на рік шляхом затоплення площі. Якщо затоплення проводять ранньою весною водою весняного стоку, то таке зрошення називають лиманним, а якщо використовують воду з каналів в період паводку в річці – паводковим. Вони займають близько 10% всій зрошуваної площі.

При надходженні води в зрошувальну мережу з джерела зрошення самопливом зрошення називається самопливним при машинному підйомі води з джерела зрошення в зрошувальну мережу – машинним.

Удобрювальні зрошення застосовують для внесення добрива в ґрунт за допомогою води, яка, будучи розчинником добрив, транспортує їх у зволожуючий шар ґрунту. Так само як полив стічними водами міської каналізації і промислових підприємств, а також порожніми водами, що містять велику кількість зважених наносів, які відкладаються на полях і удобрюють їх. Удобрювача зрошення поки ще мало поширена і займає близько 1% зрошуваних площ.

До спеціальних видів зрошень відносять утеплювальні, окислювальні, почвоочіщаючі.

Утеплювальне зрошення застосовують для зігрівання ґрунту, поливаючи її водою, теплішою, ніж сам ґрунт, що дозволяє подовжити вегетаційний період. До цього виду відноситься протизаморозькове дощування. Утеплювальне зрошення є перспективним видом зрошення.

При окислювальним зрошенні поливну воду збагачують киснем та подають на поля, ґрунти яких збіднені киснем (Заплавні луки, рисові поля).

Почвоочіщаюче зрошення застосовують для видалення з ґрунту надлишку шкідливих солей, для винищення шкідників сільськогосподарських рослин, наприклад мишей, личинок хруща і філоксери, шляхом затоплення водою очищуються ґрунти.

Способи поливу сільськогосподарських культур

Залежно від характеру введення води в ґрунт поділяють п'ять способів поливів.

- I. Поверхнєве зрошення, при якому вода розподіляється на поверхні ґрунту шляхом напуску її в поливні борозни, смуги або чеки.
- II. Дощування, при якому вода викидається апаратами в повітря, дробиться на краплі і падає на землю у вигляді штучного дощу, зволожуючого приземний шар повітря, рослин і ґрунт.
- III. Мілкодіперсне (аерозольна), при якому вода розпорошується над поверхнею поля у вигляді дрібних крапельок, які зволожують приземний шар повітря, рослини і частково поверхню ґрунту.
- IV. Внутрішньогрунтовий, здійснюване введенням води в підорний шар ґрунту. При цьому підтримується оптимальна вологість кореневого шару, зберігається структура ґрунту. Цей спосіб застосовують обмежено.
- V. Субірригація (підземне зрошення), при якому зволоження кореневобітаємого шару ґрунту здійснюється шляхом штучного підйому і підтримки рівня ґрунтових вод.

Зрошення впливає на мікроклімат, фізичні, хімічні, біохімічні і біологічні процеси, що відбуваються у ґрунті. Поливна вода надає складний і різноманітний вплив на ґрунт, рослини та мікроклімат.

Вплив зрошення на водно-фізичні і хімічні властивості ґрунту, мікробіологічні процеси і тепловий режим кореневого шару ґрунту досить значно. При рясному зволоженні структура ґрунту руйнується, зменшується її пористість і погіршується водообмін. З поливної води випадають наноси, що призводить до утворення нового штучного шару ґрунту, як це має місце в старих зрошуваних районах Середньої Азії.

Зрошення сприяє розчиненню знаходяться в ґрунті поживних речовин і підвищує їх доступність рослинам. При нестачі вологи в ґрунті загасають мікробіологічні процеси, підвищення її вологості призводить до зростання життєдіяльності мікроорганізмів. Під впливом зрошення знижується температура ґрунту, підвищується її теплоємність і теплопровідність.

У період повітряної і ґрунтової посухи зрошення покращує постачання рослини водою, усмоктувальна сила коренів знижується, збільшується листова поверхня, підвищується пружність (тургор) тканин.

Зрошення, особливо дощуванням і мілкодисперсне, сприятливо впливає на мікроклімат приземного шару повітря зрошуваних полів. При зрошенні підвищується відносна вологість повітря на 20 ... 50%. При наявності лісосмуг вплив зрошення на мікроклімат посилюється.

Таким чином, наявність у ґрунті достатньої кількості вологості створює сприятливі умови для протікання фізіологічних процесів, позитивно позначається на продуктивності сільськогосподарських культур та якості врожаю.

Обводнення земель. Під обводненням розуміють комплекс гідротехнічних споруд і заходів, призначених для забезпечення водою безводних і маловодних районів.

4.4 Побудова та укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки

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

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

З приведених вище режимів зрошування сільськогосподарських культур, які входять в сівозмін, 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 2–4 рази більше, ніж в решту часу вегетаційного періоду.

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

У зв'язку з цим розрахунковий режим зрошення сільськогосподарських культур, сівозміни, які зображають у вигляді графіка гідромодуля або графіка поливу, необхідно погоджувати (укомплектовувати). На графіку по осі абсцис відкладають час, а по осі ординат – розрахункові витрати (л/с) або ординати гідромодуля (питома витрата води л/с з га).[5]

Для зрошувальної системи, в яку входить декілька сівозмін, коли при проектуванні розрахунки витрат здійснюють по типових сівозмінах, а також для спрощення подальшого визначення витрат 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 абсцис 1 мм – 0,5 діб, а по осі ординат – 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:

$$q = \frac{akmk}{86.4t} \quad (4.8)$$

де q - ордината гідромодуля , л/с га;

a_k – частка поля , займана культурою , в сівозміні;

m_k – поливна норма культури, м³/га; t - рекомендована тривалість поливу в добах.

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

$$Q = \frac{Fkmk}{86.4t} \quad (4.9)$$

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

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

$$q = \frac{akmk}{3.6Tt} \quad (4.10)$$

$$Q = \frac{Fkmk}{3.6Tt} \quad (4.11)$$

По приведених формулах з використанням рекомендованих норм і строків поливу визначають витрату води на полив кожної культури.

Якщо строки поливів співпадають, то витрати води підсумовують .

При підсумованні витрати 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. Його будують на креслярському листі з укомплектованим графіком: у верхній частині не укомплектований, у нижній – укомплектований.

Завдання укомплектування полягає в наступному:

1. Знизити максимальну ординату неукомплектованого графіка;
2. Зробити роботу на зрошувальній ділянці по можливості безперервною і рівномірною.

Укомплектування 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 між поливним періодом (не більш 3-4 днів). Приблизна тривалість поливних періодів: овочеві культури 3-5 днів, зернові і кормові 5-15 днів. При поливній нормі 300-400 м³/га поливний період повинен бути 3 дні, при 500-600 м³/га – 5 днів, 700-1000 м³/га – 10 днів. При вологозарядкових поливах 1200-1500 м³/га можна приймати 15 і 20 днів. При цьому треба враховувати також наступне:
 1. починати полив можна раніше наміченого терміну для овочевих культур на 3, а для зернових і кормових – 5 днів;
 2. інтервали між середніми датами двох сусідніх поливів однієї культури не змінювати з умови 3 дні для овочевих і 5 – для зернових і кормових культур;
 3. не проводити одночасно полив більше двох культур;
 4. укомплектування, здійснюване, в основному за рахунок стиснення поливного періоду, не повинне бути надмірним, тобто одержана в

укомплектованому графіку витрата не повинна перевищувати розрахункову максимальну ординату не укомплектованого графіка.

Прийом укомплектовування графіка поливів (аналогічно гідромодуля) приведений нижче.

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

При дощуванні графік поливу культур, що входять в сівозміну, необхідно пов'язати з витратою і продуктивністю дощувальних машин і установок. В нашому випадку в завданні надана дощувальна машина «Фрегат».

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

$$t = \frac{m_k F_k K_{тп}}{84.4 Q \beta K_{вр}}, \quad (4.12)$$

де m_k – поливна норма культури, м³/га;

F_k – площа поля(нетто);

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

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

$K_{тп}$ – коефіцієнт техніки поливу;

$K_{вр}$ – коефіцієнт корисного використання робочого часу машини за добу.

Табл 4.2 - Розрахунки не укомплектованого графіка гідромодуля

№	Культура	Кількість поливів	Номер поливу	Поливна норма М ³ /га	Термін поливу		Кількість Днів поливів	Поливна витрата
		Зрошуваль на норма			початок	кінець		
1	Озима пшениця	<u>3</u> 2000	0	1000	01.09	15.09	15	110
			1	500	13.05	17.05	5	165
			2	500	02.06	6.06	5	165
	+							
	Літній посів люцерни	<u>4</u> 2400	1	600	11.07	15.07	5	198
			2	600	02.08	06.08	5	198
			3	600	14.08	18.08	5	198
			4	600	04.09	08.09	5	198
2	Люцерна	<u>7</u> 4200	1	600	17.05	21.05	5	198
			2	600	22.06	26.06	5	198
			3	600	14.07	18.07	5	198
			4	600	22.07	26.07	5	198
			5	600	13.08	17.08	5	198
			6	600	26.08	30.08	5	198
			7	600	13.09	17.09	5	198
3	Люцерна	<u>7</u> 4200	1	600	17.05	21.05	5	198
			2	600	22.06	26.06	5	198
			3	600	14.07	18.07	5	198
			4	600	22.07	26.07	5	198
			5	600	13.08	17.08	5	198
			6	600	26.08	30.08	5	198
			7	600	13.09	17.09	5	198

4	Озима пшениця		0	1000	01.09	15.09	15	110
			1	500	13.05	17.05	5	165
			2	500	02.06	06.06	5	165
5	Озима пшениця	<u>3</u> 2000	0	1000	01.09	15.09	15	110
			1	500	13.05	17.05	5	165
			2	500	02.06	06.06	5	165
	+							
	Злакобобові на зелений корм	<u>3</u> 1300	1	300	08.08	12.08	5	99
			2	500	30.08	03.09	5	165
			3	500	12.09	16.09	5	165
6	Кукурудза на зелений корм	<u>4</u> 2400	1	600	12.07	16.07	5	198
			2	600	23.07	27.07	5	198
			3	600	04.08	08.08	5	198
			4	600	21.08	25.08	5	198
7	Горох на зерно	<u>3</u> 1300	1	500	18.05	22.05	5	165
			2	500	03.06	07.06	5	165
			3	300	18.06	22.06	5	99

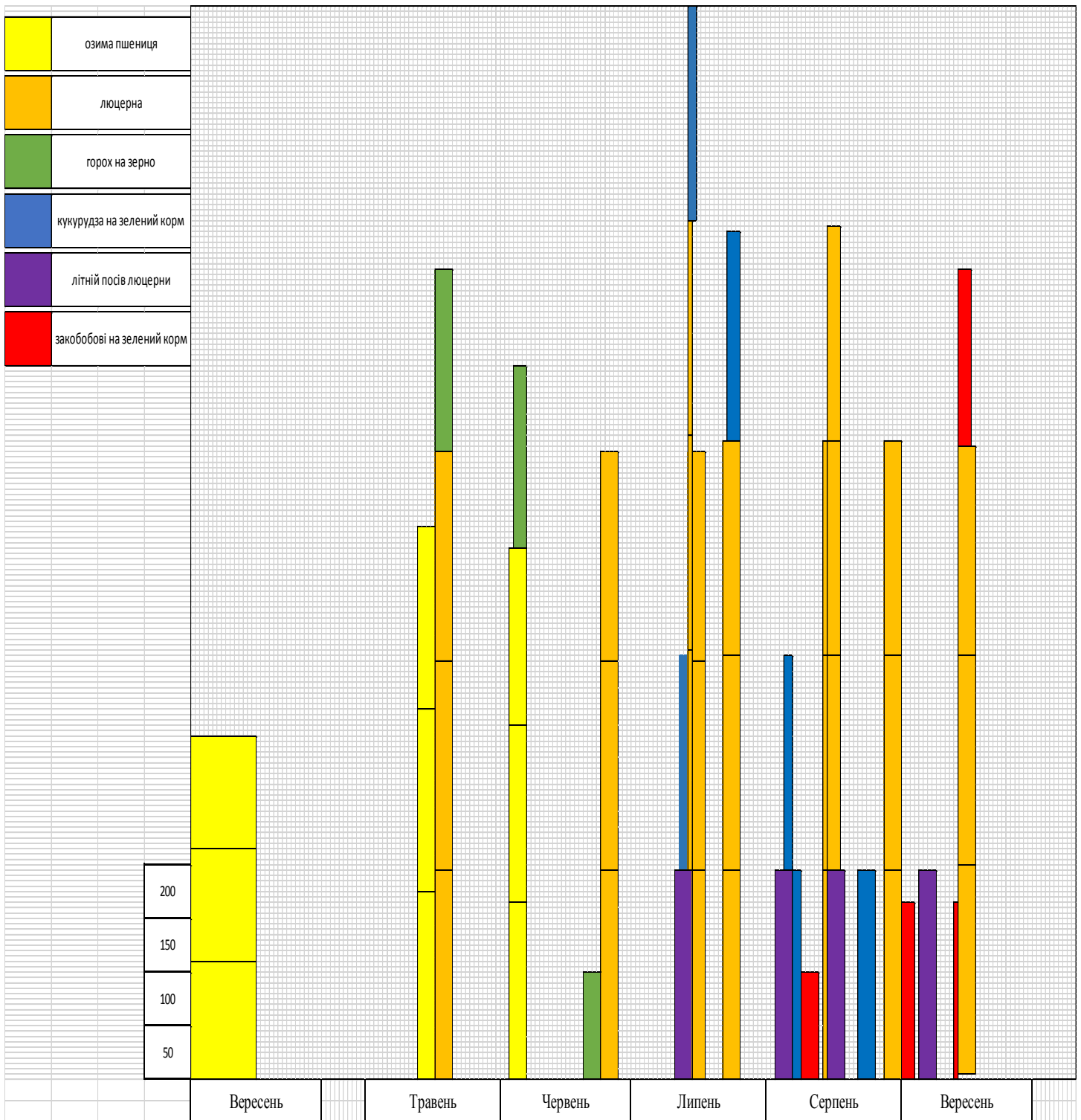
Табл. 4.3 - Розрахунки укомплектованого графіка гідромодуля

№	Культура	Кількість поливів	Номер поливу	Поливна норма М ³ /га	Термін поливу		Кількість Днів поливів	Поливна витрата
		Зрошувальна норма			початок	кінець		
1	Озима пшениця	<u>3</u> 2000	0	1000	01.09	04.09	4	380
			1	500	13.05	14.05	2	380
			2	500	02.06	03.06	2	380
	+							
	Літній посів люцерни	<u>4</u> 2400	1	600	05.07	07.07	3	380
2			600	30.07	01.08	3	380	
3			600	14.08	16.08	3	380	
4			600	04.09	06.09	3	380	
2	Люцерна	<u>7</u> 4200	1	600	15.05	17.05	3	380
			2	600	20.06	22.06	3	380
			3	600	11.07	13.07	3	380
			4	600	17.07	19.07	3	380
			5	600	08.08	10.08	3	380
			6	600	23.08	25.08	3	380
			7	600	07.09	09.09	3	380
3	Люцерна	<u>7</u> 4200	1	600	04.05	06.05	3	380
			2	600	23.06	25.06	3	380
			3	600	14.07	16.07	3	380
			4	600	20.07	22.07	3	380
			5	600	11.08	13.08	3	380
			6	600	26.08	28.08	3	380
			7	600	13.09	15.09	3	380

Продовження табл.4.3

4	Озима пшениця	<u>3</u> 2000	0	100	28.08	31.08	4	380
			1	500	11.05	12.05	2	380
			2	500	31.05	01.06	2	380
5	Озима пшениця	<u>3</u> 2000	0	1000	23.08	26.08	4	380
			1	500	09.05	10.05	2	380
			2	500	29.05	30.05	2	380
	+							
	Злакобобові на зелений корм	<u>3</u> 1300	1	300	05.08	06.08	2	380
2			500	30.08	31.08	2	380	
3			500	11.09	12.09	2	380	
6	Кукурудза на зелений корм	<u>4</u> 2400	1	600	08.07	10.07	3	380
			2	600	23.07	25.07	3	380
			3	600	02.08	04.08	3	380
			4	600	20.08	22.08	3	380
7	Горох на зерно	<u>3</u> 1300	1	500	18.05	19.05	2	380
			2	500	04.06	05.06	2	380
			3	300	18.06	19.06	2	380

Рис.4.1 – Неукомплектований графік поливів сівозміни



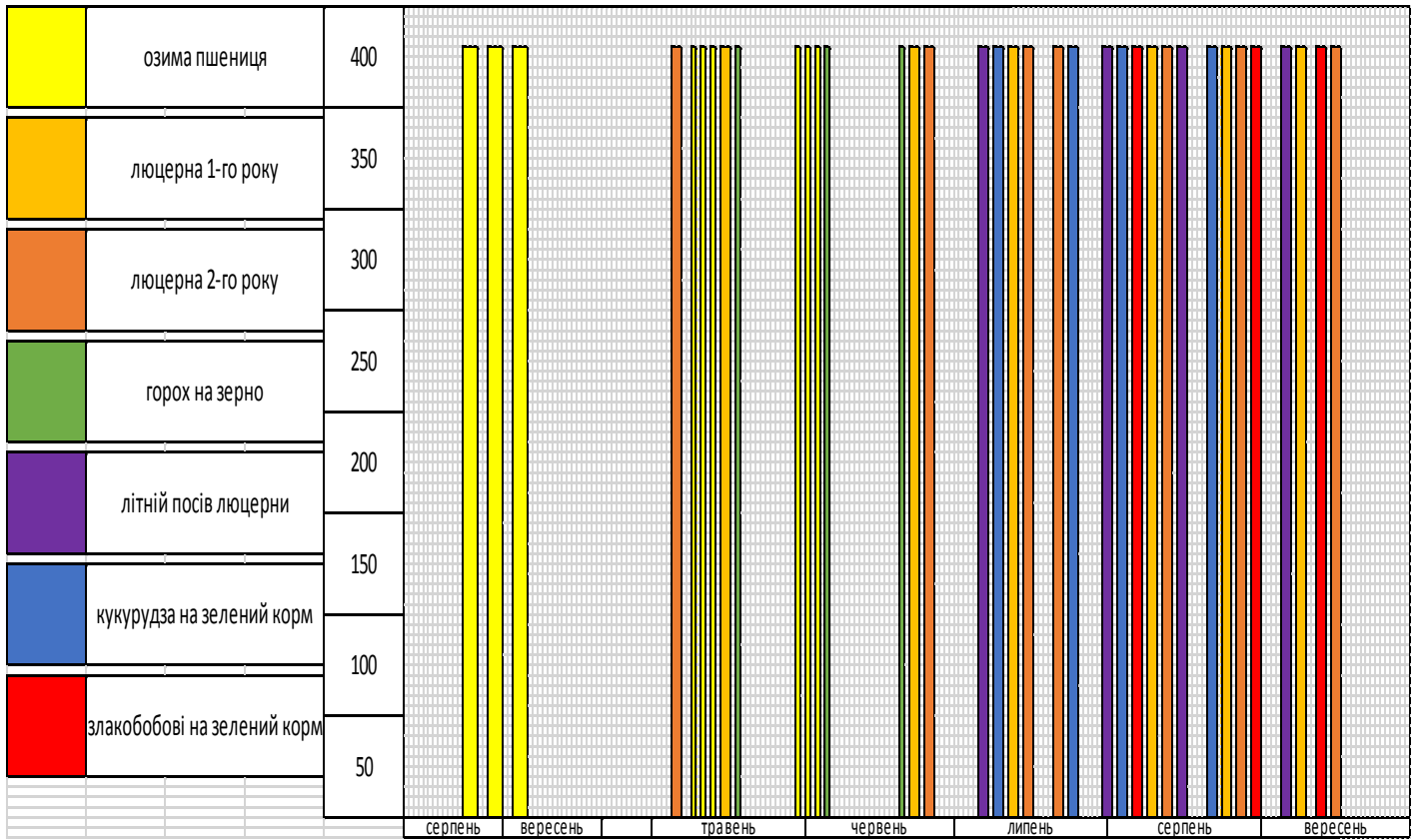


Рис.4.2 – Укомплектований графік поливів сівозмін

4.5 Розрахунок елементів техніки поливу

При поливі дощуванням визначають інтенсивність штучного дощу, тривалість поливу, продуктивність дощувальних пристроїв і їх необхідну кількість.

Інтенсивність штучного дощу - це шар опадів (в мм), що створюються дощувальним пристроєм протягом однієї хвилини.

Різна технологія дощування вимагає визначення двох видів інтенсивності дощу: істинної і середньої.

Справжня інтенсивність дощу p відображає інтенсивність в точці на поверхні ґрунту і виражається відношенням приросту шару опадів dh до збільшенню часу dt ; $p = dh / dt$

При підборі дощувальної техніки у відповідності з вибирає здатністю ґрунту зазвичай використовують середню інтенсивність, яку визначають в загальному випадку по залежності:

$$P_{cp} = h_{cp}/t; \quad h_{cp} = 60Qt/F; \quad p_{cp} = 60Q/F, \quad (4.13)$$

де h_{cp} - середній шар опадів, що випали на певній площі F , мм;

t - тривалість випадання опадів, хв;

Q - витрата дощувальних пристроєм, л / с.

Для дощувальних машин, що працюють в русі (ДДА, "Кубань", "Фрегат", "Бригантіна"),

$$P_{cp} = 60Q/l(b+S), \quad (4.14)$$

де l і b - довжина і ширина смуги зволоження при стаціонарному положенні агрегату з урахуванням перекриття з суміжних позицій, мм;

S - шлях агрегату за 1 хв, м.

Середня інтенсивність дощу порівнюється зі швидкістю вбирання в ґрунт, при якій не утворюються калюжі і поверхневий стік. При цьому необхідно дотримуватися умова $p_{\text{ср}} < K_{\text{вп}}$. Використання дощувальних пристроїв з інтенсивністю дощу, не відповідної всмоктуючої здатності ґрунту, допускається лише у виняткових випадках.

5 Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережі

Для виконання розрахунків режиму зрошення виконувались розрахунки помісячного визначення водоспоживання сільсько-господарських культур. Об'єм ставка невеликий, складає 475 тис. м³ і при площі 23,4 м² спрацьовується вже в травні місяці.

Водогосподарські розрахунки виконувались для року 75% забезпеченості з урахуванням даних по метеостанціях Одеса. Потрібний об'єм визначений в розрахунках режиму зрошення і складає 1838 тис. м³ і не забезпечується корисною ємністю ставка.

Слід констатувати, що даний ставок був побудований для прийому скидних і дренажних вод зрошувальних площ ДДЗС.

В процесі водогосподарських розрахунків враховуються параметри стоку балки Манзуріна в об'ємі 201,1 тис.м³ для року 75% забезпеченості, але цей стік у розрахунках проходить протягом березня і квітня місяця.

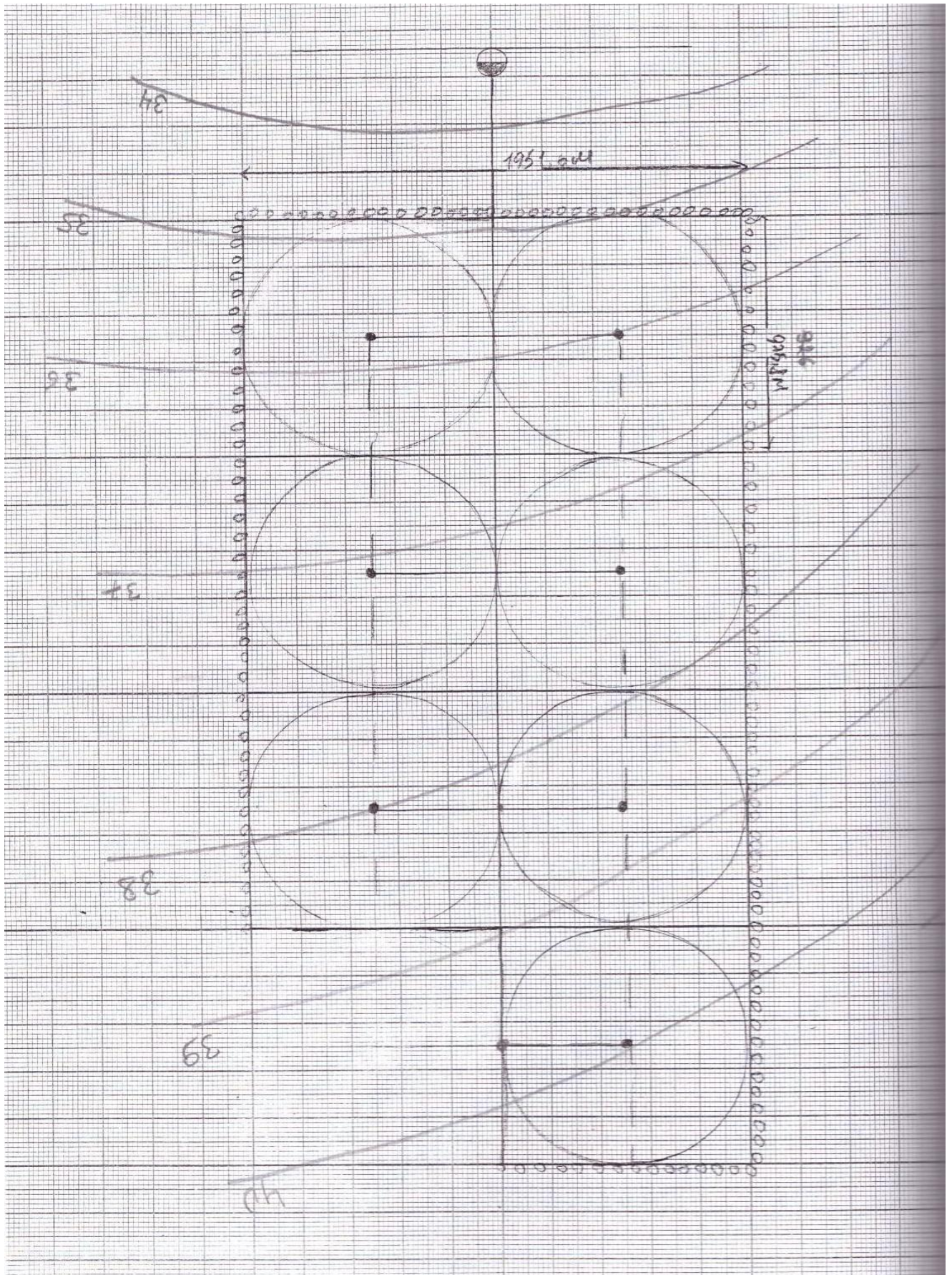
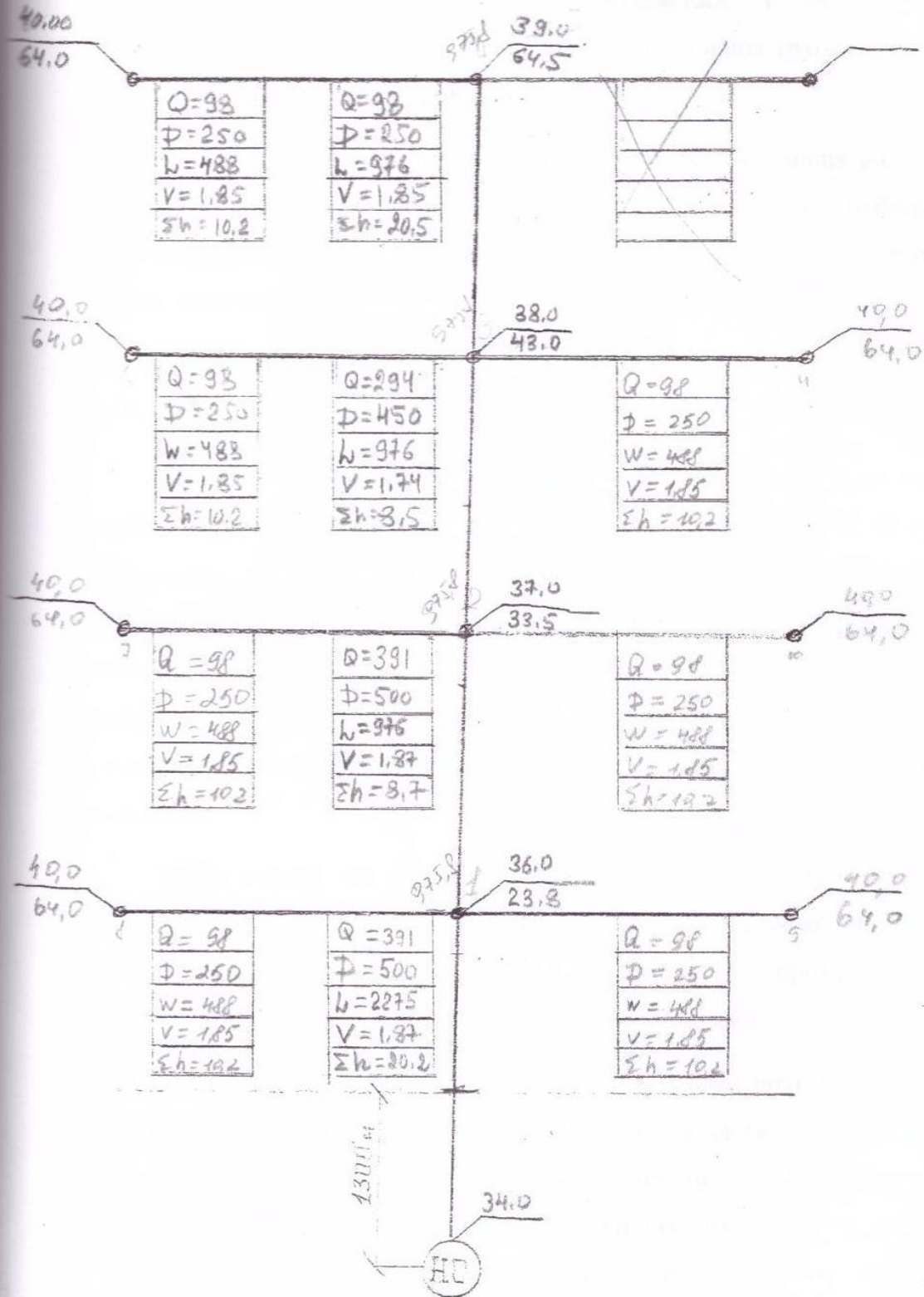


Рис. 2.1 - Определили залив зранию вана переметри

Схема гидравлического расчета ЗОС:

Q — расход, л/с; D — диаметр трубопровода, мм; l — длина трубопровода, м;
 v — скорость, м/с. $H_{св.гид}$ — свободный напор на гидранте, м; ∇ — отметка
 поверхности земли, м; Σh — суммарные потери напора.



5.1 Проектування закритої зрошувальної мережі

Закрита зрошувальна мережа складається з наступних ланок: магістрального і 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, на яких вода подається в розподільник другого порядку, і потім в польові трубопроводи.

Взаємне розташування ланок ЗОР має бути ув'язано з організацією зрошуваною територією 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 другій схемі 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, що мають найбільшу питому протяжність на 1 га зрошуваної площі, або іншими специфічними умовами.

Найчастіше ланкою, що визначає вибір схеми розташування закритої зрошувальної 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 природну натиск в трубопроводах, створює кращі умови для роботи дощувальних пристроїв.

Польові трубопроводи рекомендується розробляти з умов двостороннього командування; в цих випадках відстань між ними визначається подвійний довгою смуги зволоження дощувальних пристроєм з однієї позиції.

На практиці відстань 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 прагне до збільшення довжини польових трубопроводів, але без шкоди для умов їх експлуатації і з урахуванням допустимих робочих напорів в них. Тому довжина польових трубопроводів коливається від 500 до 3000 м.

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

$$Q_{\text{сев}}^{\text{ВТ}} = g_{\text{расч}} W_{\text{сев}}^{\text{НТ}}, \quad (5.1)$$

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

$W_{\text{сев}}^{\text{НТ}}$ - площа севооборотної ділянки нетто, га.

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

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

$$Q_{\text{ВТ}}^{\text{НТ}} = m w_{\text{ВТ}}^{\text{НТ}} / 86,4t \quad (5.2)$$

де m - поливна норма, м / га;

$w_{\text{ВТ}}^{\text{НТ}}$ - площа поля (ділянки, поливають з польового трубопроводу, га;

t - тривалість поливу сільськогосподарської культури (по укомплектованому графіком гідромодуля, сут.)

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

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

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

Гідравлічний розрахунок трубопроводів полягає в підборі їх діаметрів відповідно розрахунковими витратами води, визначених колійних і місцевих втрат напору для установлення необхідного поливного напору в голові і по ділянках зрошувальної системи трубопроводами.

На підставі розрахункових витрат і оптимальних швидкосте руху води в трубопроводах попередні діаметри їх, їх, підбирають по формули

$$D=1000\sqrt{4Q/\pi v} \quad (5.3)$$

де Q - розрахункова витрата для даного трубопроводу, м / с;

v - швидкість води в трубопроводі, м / с.

Економічно найвигідніший діаметр труб можна орієнтовно визначити за таблицями, складеними Ф.А.Шевелевим, де він виділений потовщеними вертикальними довжинами. Більш точно економічно найвигідніший діаметр визначає фінансових розрахунків.

Розрахунковий напір на початку трубопроводу, м, визначає за формулою:

$$H=H_r + \sum h_l + \sum h_w + H_{cp} \quad (5.4)$$

де H_r - геодезична різницю в оцінках на початку і кінці розрахункової ділянки трубопроводу, м;

$\sum h_1$ - втрати напору на розрахунковій ділянці по довжині трубопроводу, м;

$\sum h_w$ - втрати напору на подолання місцевих опорів по довжині трубопроводу, м;

H_{cp} - зазвичай місцеві втрати в зрошувальних трубопроводах складають 5 ... 10% від колійних, тобто символи ... символ; символ - необхідний вільний напір в гідранті в розрахунковій точці трубопроводу, м.

Розрахунковий напір для розгалуженої закритої зрошувальної мережі визначають по трасі трубопроводів, що підводять воду до найбільш віддаленого і має найбільшу позначку поверхні землі гідранта.

Втрати напорів визначають окремо для кожної ділянки розрахункової траси трубопроводу з різними витратами і діаметрами. Загальні втрати напору по розрахунковій трасі трубопроводу знаходять підсумовуванням втрат на окремих її ділянках.

Втрати по довжині, м, визначаються по формулою

$$h_1 = \lambda (v^2 l / 2gD) \quad (5.5)$$

де l - довжина ділянки трубопроводу, м;

D - діаметр труб, м;

v - Швидкість руху води в трубі, м / с;

λ - коефіцієнт гідравлічного опору.

Табл.5.1 - Гідралічний розрахунок закритої зрошувальної мережі

Ділянка трубопроводу	Відмітка поверхні землі в кінці ділянки п.з.к.у., м	Вільний натиск на гідранті, Нсв. гід, м	Довжина ділянки l, м	Витрата Q, л/с	Швидкість v, м/с	Діаметр D, мм	Втрати напору по довжині h, м	Відмітка пьезометрической лінії на початку ділянки п.з.н.у., м
4-5	40	975,8	488	98	1,85	250	10,2	104,0
3-4	39	975,8	976	98	1,85	250	20,5	103,5
3-6	40	-	488	98	1,85	250	10,2	104,0
3-11	40	-	488	98	1,85	250	10,2	104,0
2-3	38	975,8	976	294	1,74	450	8,5	81,0
2-7	40	-	488	98	1,85	250	10,2	104,0
2-10	40	-	488	98	1,85	250	10,2	104,0
1-2	37	975,8	976	391	1,87	500	8,7	70,5
1-8	40	-	488	98	1,85	250	10,2	104,0
1-9	40	-	488	98	1,85	250	10,2	104,0
0-1	36	975,8	2275	391	1,87	500	20,2	59,8

6 Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища

В період експлуатації, але не рідше одного разу на місяць, якщо засувка весь час була відкритою, необхідно закрити і відкрити задвіжку, щоб звільнити її від наносів і сміття.

Щоб в закритій трубопроводі не потрапляли сторонні предмети, ставлять огорожувальні решітки, причому захисні пристрої рекомендується влаштовувати з подвійними металевими сітками, що мають різні отвори діаметром не більше 1-1,5 см.

Грати роблять знімними, щоб очищати їх від трави і сміття, при цьому останні не повинні потрапляти в трубопровод. Це в однаковій мірі відноситься і до водозаборів закритих систем, які забезпечують подачу воду в мережу трубопроводів механізованим способом.

Арматура на закритих системах складається з:

- трубчастих водозаборів, які забирають воду з відкритих каналів в закриту міжгосподарську або внутрігосподарську мережу;
- регулюють споруд (засувок), які ставлять в головах всіх трубопроводів і по довжині польових трубопроводів після кожного гідранта;
- водомірів, що встановлюються в головній частині міжгосподарського і внутрішньогосподарського відвідав;
- гідрантів польових трубопроводів для випуску води на поверхню.

Водоводи закритих зрошувальних систем виконують з азбестоцементних і поліетиленових труб, якщо натиск не вище 6-8 атм, і сталевих або чавунних - при напорі вище 8 атм.

Перевезення, вантаження і розвантаження повинні проводитися спеціально обладнаній машиною по хороших дорогах, при поганій дорозі швидкість транспорту не повинна перевищувати 30-35 км.

На закритих системах в тих місцях, де натиск може перевищувати 6-7 атм, монтують гасителі напору.

У траншеї труби укладають з великою обережністю, оберігаючи їх від ударів і різких поштовхів.

При дотриманні перерахованих вище вимог закритаяоросительная мережу з азбестоцементних труб марки ВТ-9 може працювати кілька сезонів без аварії при тиску 6-7 атм.

Поліетиленові труби в порівнянні з азбестоцементними не бояться ударів, їх можна перевозити на великі відстані будь-яким транспортом. Стики можна зварювати близько траншеї і потім великими батогами укладати на дно.

Але, на жаль, ще не розроблена правильна і високопродуктивна технологія зварювання труб діаметром 200-300 мм, стики яких витримували б тиск до 10-15 атм. При зварюванні труб існуючими способами всередині труби на стику утворюється шорсткість, негативно діє на пропускну здатність труб. Це один з основних недоліків, що стримують широке впровадження в гідромеліоративне будівництво поліетиленових або паперово-пластмасових труб.

Успішне проведення планів водорозподілення багато в чому залежить від нормального технічного стану всіх споруд на системі. Пуску води в систему повинен передувати цілий комплекс робіт.

Необхідно перевірити справність зрошувальних і дренажних каналів, гідротехнічних споруд на вододільній вузлах, їх окремих частин, перевірити роботу всієї наявної сигналізаційної апаратури, а також всіх вузлів автоматизації на системі.

До моменту пуску води в систему треба встановити водовимірювальними апаратуру, перевірити роботу зв'язку.

Важливим моментом в підготовчих роботах є також своєчасний і якісний інструктаж обслуговуючого персоналу. На кожному водорозділом вузлі, експлуатаційній ділянці і зрошувальній системі повинні бути спеціальні інструкції по експлуатації окремих споруд і вузлів в цілому.

Після того як система готова, її пускають в певної послідовності. В першу чергу поступово заповнюють водою магістральні канали, нарощуючи горизонти води в них.

Після перевірки роботи всіх споруд по трасі каналу воду пропускають в міжгосподарську мережу і проводять аналогічні операції. Потім воду підводять до точок виділу води господарствам, попередньо повідомивши про це водокористувачам.

Таким чином, перед пуском води в систему перевіряють не тільки справність окремих вузлів споруд, а й технічне їх стан і необхідну працездатність. До цього часу повинні бути закінчені ремонтні та будівельні роботи на вузлах, що пропускають воду по системі.

Проведення системних планів водорозділів забезпечується на основі служби диспетчеризації, яка повинна бути організована таким чином, щоб на протязі доби в будь-який момент знати, які витрати забираються в систему і як вони розподіляються. Операції по водозабору і водорозділі на зрошувальній системі здійснює черговий диспетчер.

Порядок операцій по водозабору і водорозподілення встановлюється наступне:

- черговий диспетчер, отримавши відомості про фактичні витрати джерела зрошення по опорному постах, призводить їх до голови системи і зіставляє з витратами, прийнятими в плані водокористування;

- при збігу фактичних витрат з плановими черговий диспетчер дає вказівки лінійному штату про встановлення витрат по розподільних вузлів

відповідно до планових відсотками водорозподілення. Якщо в попередню п'ятиденку вода недобирає або перебиралась окремими каналами, черговий диспетчер відповідно змінює відсотки води на майбутню п'ятиденку;

- в разі відхилення фактичних витрат від планових чергових диспетчер пов'язує баланс водорозподілення, змінює відсотки водорозподілення і дає відповідні вказівки гідротехнічних частки, які сповіщають водокористувачів про проведені зміни;

- лінійні працівники, які відають розподільними вузлами, після виконання розпорядження диспетчера доповідають йому, коли і які витрати встановлені на вузлах;

- при виявленні розбіжності між фактично встановленими витратами і витратами за диспетчерським розпорядженням диспетчер зобов'язаний негайно зажадати виправлення допущених відхилень.

Всі операції по забезпеченому плану подачі води водокористувачам здійснюють за розпорядженнями чергового диспетчера по зрошувальній системі, а всередині гідротехнічного ділянки, дільничного гідротехніка. Крім цих посадових осіб, ніхто не має права давати розпорядження по водорозподілення.

Регулювання споруд на зрошувальній системі як інженерного, так і неінженерного типу повинна бути передбачена відповідними інструкціями чи вказівками.

Правильна організація диспетчерської служби - запорука раціонального розподілу зрошувальної води по міжгосподарської мережі.

Автоматизація тільки одного з видів робіт - обліку і розподілу води на системах - дозволяє не тільки своєчасно і потрібними нормами відпускати водокористувачам зрошувальну воду, а й забезпечувати найбільш ефективне планове водокористування, велику гнучкість і маневреність всього

експлуатаційного штату, підвищувати врожайність поливних культур. Щоб керувати будь-яким об'єктом або виробничим процесом, в першу чергу встановлюють і обґрунтовують мета управління, обумовлюється технологічними, організаційними та економічними факторами, сучасним рівнем науки і технічними передумовами.

При комплексної автоматизації всі об'єкти повинні працювати без постійного обслуговуючого персоналу, а технологічний режим встановлює і здійснюється диспетчер, який має в своєму розпорядженні засобами управління і контролю, дозволяє йому стежити за виконанням команд, переданих автоматичними пристроями. Таким чином, комплексна автоматизація обов'язково пов'язана з організацією центрального контролю і управління місцевими автоматичними пристроями.

При розробці схеми комплексні для автоматизації на зрошувальній системі перш за все необхідно передбачити:

- спосіб водо розподілення в залежності від водо джерела і його забезпеченості водою, а зрошуваних культур, меліоративного стану земель, поливної і зрошувальної норми;

- конструктивне виконання автоматизованої системи, тобто весь робочий процес споруд, затворів, автоматів, засувок повинен управлятися з диспетчерського пункту;

- систему вимірювань, яка повинна забезпечувати передачу вимірюваних величин на диспетчерський пункт. Це вимірювальна апаратура, водоміри-стокомери або протаріровання гідротехнічні споруди;

- Забезпечення об'єктів управління енергією, так як на об'єктах ручна праця замінюється механізованим управлінням коштами автоматики з диспетчерського пункту;

- диспетчерський зв'язок з основними пунктами системи;

- лінійні споруди (лінія електропередачі, зв'язку, телемеханіки і ін.), Які є складовою частиною комплексної автоматизації. Ці об'єкти повинні знаходитися завжди в робочому стані, так як від надійності роботи лінії залежить диспетчерське управління системи в цілому;

-телемеханізацію.

Оперативна служба експлуатації міжгосподарської мережі з використанням засобів автоматизації вносить якісні зміни в оперативну службу експлуатації зрошувальної мережі: ліквідується в значній кількості нестачі, властиві автоматизованим системам; недотримання поливних норм; порушення плану своєчасного водо розподілення води по системі; невиконання планового водокористування по окремих господарствах; значні скиди води.

7. Заходи щодо техніки безпеки

Розділ виконується відповідно до ДБН А 2.2-1-2003 «Состав и содержание материалов оценки воздействия окружающей среду (ОВОС) при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений. Основные положения проектирования».

Будівельно-монтажні організації повинні проводитись спеціальні заходи, спрямовані на охорону навколишнього середовища, обов'язкові для виконання при проведенні будівельно-монтажних робіт, з урахуванням прогнозу зміни природних умов у ході будівництва.

Ці заходи передбачають рекультивацію земель, запобігання або очищення шкідливих викидів у ґрунт, водойми й атмосферу.

Проведення будівельно-монтажних робіт у межах охорони, заповідних і санітарних зон і територій варто здійснювати в порядку, установленому спеціальними правилами і положеннями про них.

Тимчасові будинки і споруди на будівельному майданчику розташовуються на ділянках, де забезпечене подальше відновлення порушених земель, а так само на ділянках з максимальним обмеженням вирубки дерев і чагарників.

На території споруджуваного об'єкта не допускається не передбачених проектною документацією зведення деревино-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників.

Рослинний шар ґрунту при проведенні будівельно-монтажних робіт зберігається для наступного використання, для чого він окремо знімається і складається на спеціально відведених площадках.

Виробничі і побутові стічні води, що утворюються на будівельній площадці, скидаються після очищення від шкідливих домішок до меж, установлених нормами, через спеціально улаштовані локальні очисні споруди.

У процесі виконання бурових робіт при досягненні водоносних горизонтів необхідно приймати заходи по запобіганню неорганізованого виливання підземних вод.

При розміщенні пунктів заправлення-мийки засобів автотранспорту здійснюються міри, які виключають можливість улучшення стічних вод у водоносні горизонти.

При проведенні будівельно-монтажних робіт дотримують вимоги по запобіганню запиленості і загазованості повітря. Невикористанні відходи будівельного виробництва, у тому числі від розбирання існуючих будинків і споруд і будівельне сміття складуються і вивозяться в місця, що відводяться на непридатних для землекористування територіях.

Висновки

В процесі виконання дипломного проекту, були виконані водогосподарські розрахунки по вживанню ставка на балці Манзуріна з урахуванням стоку для року 75% забезпеченості.

В процесі дипломного проектування зібрані матеріали по робочому проекту Ярославського ставка на території Саратського району Одеської області.

В результаті водогосподарських розрахунків отримані показники по корисному об'ємі даного ставка і по результатам розрахунків визначалась можливість зрошення цього ставка тільки в межах травня місяця, введу того що ємність ставка дуже мала.

В процесі роботи над дипломним проектом виконанні розрахунки сільсько-господарських культур заданої сівозміни, визначені зрошувальні і поливні норми ведучої культури сівозміни, побудований укомплектований і неукомплектований графіки гідромодуля і графік одночасно працюючих дощувальних машин «Фрегат».

Виконані розрахунки елементів дощувальної техніки, визначене помісячне водоспоживання і розрахункова втрата бруто зрошувальної ділянки. Виконанні гідравлічний розрахунок закритої зрошувальної мережі з визначенням діаметрів і матеріалів труб.

Визначене манометричний тиск наносів насосної станції і вільний тиск в точках зрошувальної мережі.

Виконанні розрахунки придатності води для зрошення по фактичним аналізам води в джерелі.

Розглянуті питання експлуатації сільсько-господарське освоєння автоматизації і природо-охоронні заходи.

Список використаної літератури

1. Гончаров С.М., Коробченко С.М. Сельскохозяйственные мелиорации: Ученик - К.: Вища школа, 1985. - 360с.
2. Колпаков В. В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации / Под ред. И.П. Сухарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988 - 319 с
3. Гопченко Є.Д., Гушля А.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. - Київ. - ІСДО.- 1994. - 296 с.
4. Кулибабин О.Г. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации с основами эксплуатации водохозяйственных объектов: Конспект лекций. – Одесса: Изд-во ТЕС, 2011. - 139 с.
5. Кулибабин О.Г., Кічук Н.С. Методичні вказівки до курсового проектування студента - «Сільськогосподарські гідротехнічні меліорації з основами експлуатації водогосподарських об'єктів». Одеса, ОДЕКУ, 2014 - 70с.