

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 р.Дністер в Біляївському районі Одеської області

Виконав студент 1 курсу групи Г-51
спеціальності 103 «Науки про Землю»,
спеціалізації «Гідрологія»
Сбітнев Данило Олександрович

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

Консультант _____

Рецензент к. фіз.-мат. н., доц.
Рубан Ігор Георгійович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, 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 ” червня 2017 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Сбітневу Данилу Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): Зрошувана ділянка з водозабором з р.Дністер в Біляївському 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 – Біляївський район Одеської області.

3.2 Джерело зрошення –р.Дністер _____

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

_____ **Сбітнєв Д.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

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

Вступ.....	5
1. Природні умови заданого регіону	6
1.1. РОЗТАШУВАННЯ ДІЛЯНКИ ТА ЇЇ РЕЛЬЄФ, УХИЛИ МІСЦЕВОСТІ	6
1.2. КЛІМАТ (ТЕМПЕРАТУРА, ОПАДИ, ВИПАРОВУВАННЯ, ВІТРОВІ ЯВИЩА).....	8
1.3. ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ І ГІДРОГЕОЛОГІЯ.....	12
1.4. ГРУНТОВО-МЕЛІОРАТИВНІ УМОВИ.....	14
2. Джерело зрошення та гідрологічні розрахунки.....	16
2.1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЖЕРЕЛА ЗРОШЕННЯ	16
2.2. ВИТРАТИ І РІВНІ РОЗРАХУНКОВОЇ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ДЖЕРЕЛА ЗРОШЕННЯ.....	21
2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКОСТІ ВОДИ У ВОДОСХОВИЩІ І ОЦІНКА ЇЇ ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ ЗРОШУВАННЯ.....	22
3. сільськогосподарський напрям використання земель зрошуваної ділянки (сівозміна і її структура).....	26
4. Техніка зрошування і техніка поливу сільськогосподарських культур	35
4.1. ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ЗРОШУВАННЯ І ТЕХНІКИ ПОЛИВУ	35
4.2. ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛИВНОЇ ТА ЗРОШУВАЛЬНОЇ НОРМИ	40
4.3. РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ КУЛЬТУР ЗАДАНОЇ СІВОЗМІННОЇ ДІЛЯНКИ	47
4.4. ПОБУДОВА ТА УКОМПЛЕКТУВАННЯ ГРАФІКА ГІДРОМОДУЛЯ І ГРАФІКА ПОЛИВУ СІВОЗМІННОЇ ДІЛЯНКИ	51
4.5. РОЗРАХУНОК ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІКИ ПОЛИВУ	60
5. Зрошувальна, водозбірна-скидна і дренажна мережа	62
5.1. ТЕХНІЧНА СХЕМА ЗРОШУВАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ І ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	62
5.2. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ.....	63
5.3. ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ (ВИЗНАЧЕННЯ ДІАМЕТРА Й МАТЕРІАЛУ ТРУБ, ШВИДКІСТЬ РУХУ ВОДИ, ВТРАТА НАПОРУ, ПОВНИЙ НАПІР, ГІДРАВЛІЧНИЙ УДАР)	65
5.4. ПРИНЦИПОВА СХЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВОДОРозПОДІЛУ.....	69
5.5. ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПОБУДОВИ ВОДОЗБІРНОЇ МЕРЕЖІ І ЇЇ ТЕХНІЧНА СХЕМА	71
5.6. ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ НА ЗРОШУВАЛЬНІЙ, ВОДОЗБІРНО-СКИДНІЙ І КОЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНІЙ МЕРЕЖІ.....	72
5.7. Внутрішньосистемні польові й експлуатаційні дороги, лісосмуги	74
5.8. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	75
6. Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища	77
7. Заходи щодо техніки безпеки	83
Висновки	87
Список використаної літератури.....	89

Вступ

Даний дипломний проект на тему: «Зрошувана ділянка з водозабором з р.Дністер в Біляївському районі Одеської області», виконаний відповідно до завдання на дипломний проект. Відповідно дипломного проекту передувало виконання курсового проекту, з якого були взяті вихідні дані, що стосуються сівооборотної ділянки, набору сільськогосподарських культур, полів сівозміни. Техніка поливу і джерело зрошення були задані. За джерела зрошення зібрані вихідні дані стосуються екологічних умов, якості поливної води, ґрунтово-меліоративних умов і короткі відомості по гідрології.

За якістю поливної води виконуємо розрахунки визначення придатності поливної води для зрошення.

В процесі роботи над дипломним проектом ми повинні розрахувати: витрати і рівні розрахункової забезпеченості вододжерела, дати характеристику якості води в вододжерела і дати оцінку її придатності для зрошення; дати коротку характеристику джерела зрошення. Обґрунтувати спосіб зрошення і техніку поливу; визначити поливну і зрошувальну норму в провідні культури (люцерна), норми і терміни поливів культур; налаштувати і укомплектувати графік гідромодуля і графік поливу сівооборотної ділянки; розрахувати елементи техніки поливу; визначити інтенсивність штучного дощу; добову сезонну продуктивність дощувальні машини; визначити кількість одночасно працюючих машин. Накреслити технічну схему зрошення ділянки і зрошувальної мережі; визначити розрахунковий витрата зрошувальної мережі; визначити діаметр і матеріал труб; втрати напору; швидкість руху води. Обґрунтувати необхідність влаштування водозбірної мережі та технічну схему, дати міркування щодо організації експлуатації. Описати заходи з охорони навколишнього природного середовища. Завдання додається до роботи дипломного проекту.

1. Природні умови заданого регіону

1.1. Розташування ділянки та її рельєф, ухили місцевості

Територія розташована на півдні Одеської області. Нижня частина знаходиться на території Причорноморської низовини та має рельєф степного типу. Долина нижнього Дністра має добре розвинуту заплаву та шість надзаплавних терас. В пониззі вона періодично затоплюється під час повені. Гідрографічна сітка слабо розвинута – 0,2 км/км². Всі ліві притоки нижньої ділянки Дністра відносяться до малих річок з невеликою водністю (Реут, Ікель, Бик). Найбільша притока – р. Турунчук, який забирає близько 60% води Дністра. Нижче с. Маяки від Дністра відділяється рукав Глибокий Турунчук – штучний канал шириною близько 100 м та глибиною 9 – 10 м. Плавнева ділянка Дністра, яка видовжена з північного заходу на південний схід, має довжину 57 км, а ширина її – 4 – 6 км. Тут спостерігаються плавневі озера, їх близько ста, але найбільших – 10 – 15, а саме: Путрино, Тудорово, Біле та інші.



Рис.1. Розташування ділянки зрошення

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

Територія описуваного району надає дуже складну в кліматичному відношенні місцевість. Важливим кліматичним фактором є циркуляція атмосфери, з якою пов'язано перенесення повітряних мас, В холодний період року посилюється роль циркуляційного фактора. У вересні-жовтні починає проявлятися дії відрогів підвищеного тиску, орієнтованих зі сходу. Тут вони обумовлюють найкращу погоду з температурою повітря близько 0°с, морозящие опади, туманами і ожеледицею.

Перехід до теплого сезону характеризується послабленням відрогів східних антициклонів, поступовим припиненням арктичних впливів і посиленням відрогів азорського антициклону. У зв'язку з частою зміною повітряних мас весна тут нестійка-суха тепла погода змінюється дощової і прохолодною.

Влітку найбільшого розвитку досягає відроги і ядра азорського антициклону, з яким пов'язані переходи сухої спекотної погоди. Над рівнинами районами території відбувається при цьому інтенсивне трансформація повітря.

Восени здійснюється перехід від літніх процесів в зимовий. Термічний режим залежить від радіаційних факторів і властивостей повітряних потоків, що надходять на дану територію. Істотну роль грає подстилаюча поверхню, рослинний і сніговий покрив. Найхолодніший місяць року січень. Середня січнева температура повітря дорівнює -2,5°с.

Таблиця 1.1 Середня місячна та річна температура повітря, °С.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
-2,5	-2,0	-2,0	8,2	15,0	19,4	22,2	21,4	16,9	11,4	5,3	0,2	9,8

У лютому температура підвищується і становить -2,0°С. Подальше ще більш інтенсивне підвищення температури спостерігається в березні 2°С і в

квітні 8,2°C. З трьох літніх місяців найтепліший липня 22,2°C. Одним з найважливіших елементів формування гідрологічного режиму, особливо стоку, є опади. В таблиці 1.2 наведені дані про місячні, річних і сезонних сум опадів в мм.

Таблиця 1.2 Місячна, річна і сезонна сума опадів, мм.

Характеристика року	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сезон			Відношення опадів за теплий сезон до року
													теплий	холодний	рік	
середній	43	37	30	30	37	50	37	33	31	40	42	45	30	155	45	0,7
багатоводний (1952)	26	58	43	0	75	121	9	9	15	82	132	26	44	153	59	0,7
маловодний (1899)	8	9	24	3	3	12	43	33	20	26	8	18	14	59	27	0,7

Басейн р.Дністер відноситься до зони недостатнього зволоження. Найбільш багатоводний був 1952 рік. Маловодний, в кінці 1899 року. Встановлено, що вчасно періодів тривалого бездошів'я в середньому з 10-го дня після припинення опадів з'являється ознаки посушливості, встановлюється підвищена температура і знижений атмосферна вологість повітря. При цьому невеликі опади, що випадають після 9 днів без дощу, не переривають посушливості, так як вони не проникають в ґрунт на достатню глибину, не досягають кореневої системи рослин, швидко випаровуються. Мінімальна кількість опадів, що переривають тривалий період без дощу становить 5 мм, якщо вони випадають протягом 1-5 днів.

Живлення р.Дністер змішане: снігове і дощове. Весняна повінь формується за рахунок танення снігу.

На річці Дністер появи першого снігового покрива відзначена в другій-третьій декаді листопада.

У році з раннім похолоданням сніговий покрив з'являється на 1-2 декади раніше середніх дат, а в роки з теплою зимою на 1 -1,5 місяця пізніше. Під впливом відлиг сніговий покрив протягом зими два-три рази тане. Тільки з настанням холодної морозної погоди утворюються стійкий сніговий покрив.

Руйнування стійкого снігового покриву починається в першій-другій декаді березня. Вітровий режим описуваної території визначається умовами загальної циркуляції атмосфери і особливостями рельєфу. В одеській області вітер має північне напрям. У басейні р.Дністер найбільш часто повторюється вітер північного і північно-західного напрямку. Середня середньорічна швидкість вітру коливається від 4,0 до 5,4 м/сек. Великі швидкості вітру найбільш часто мають місце в березні, коли навіть середня місячна величина досягає 6,2 м/сек. Мінімальна середньомісячна швидкість спостерігається в серпні і становить 4,2 м/сек. У басейні річки Дністер протягом теплового періоду нерідкі суховії - сильні вітри при низькій відносній вологості, іноді супроводжується з температурою повітря вище 25°С. Тривалий період і з суховіями викликає посилене випаровування вологи з поверхні ґрунту і водойм, що призводить до зниження рівня ґрунтових вод і обміління річок. Випаровування є одним з основних компонентів теплового і водного балансу підстильної поверхні.

У зимовий сезон в басейні р.Дністер сумарне випаровування вимірюється від 20 до 45 мм / сезон. Мінімальна випаровування відзначається в грудні від 2 до 8 мм / місяць; мала величина випаровування спостерігається також в січні. У лютому випаровування починає збільшуватися до 12-22мм / місяць. Весною, внаслідок збільшення сонячної радіації і вологозапасів ґрунту сумарне випаровування різко зростає і досягає 125 мм/сезон. Влітку, сумарне випаровування рівне 181 мм / сезон. Протягом всього літнього сезону величина випаровування від місяця до місяця змінюється. Від травня до червня вони збільшуються на 3 мм / місяць.

Період від літа до осені характеризується подальшим зменшенням сумарного випаровування в слідстві зниження температури повітря. В весняний сезон сумарне випаровування становить 75 мм сезон. Сумарне випаровування в рік на території Дністра складає 416 мм.

1.3. Геологічні умови і гідрогеологія

Природні умови і в першу чергу клімат, рельєф, геологічна будова і гідрологічні особливості зумовили риси гідрологічної мережі на території басейну річки Дністра. Середня і нижня течія річок, як і південні ліві притоки Дністра, не відрізняється від інших степових річок півдня України. Долинами їх є пологі балки, іноді з заболоченими дном. Русла річок помірно або слабо звивисті, переважно нерозгалужені, вузькі (10-20 м), глибиною від 0,5-1 м, рідко до 2 м.

Значного поширення мають штучні озера - водосховища і ставки. Ставки невеликі (від 5-10 до 20-25 га). Часто вони розміщені в сухих балках і логах або ж у верхів'ях малих річок. Ставки площею 0,1 - 0,5 км² розташовуються на деяких малих річках каскадом до 2-5 ставків. Загалом для території району коефіцієнт озерності не перевищує 0,1%.

Басейни малих річок розташованих між Дунаєм і Дністром, мають грушоподібну або овальну форму, витягнутий з півночі на південь, середня висота їх близько 100 - 250 м, середній ухил від 19 до 125‰. Долини річок у верхів'ях V-образні, на решті протягнення трапецеїдальні або ящікообразні, шириною 1-5 км, з помірно крутими і крутими, місцями пологими схилами висотою до 100-120 м. Заплави вузькі (від декількох десятків метрів до 1-2 км), сухі, лугові. Русло звивисте, помірно розгалужене.

Басейн річки Дністер має форму сильно витягнутого, зігнутого посередині овалу, довжина його близько 700 км, середня ширина 120 км. Загальна схема річкової мережі басейну має вигляд пташиного пера з різко вираженою основною артерією Дністром, приймаюча з обох берегів велике число дрібних приток. Відсутність великих приток є основною особливістю гідрологічної мережі Дністра. Переважають малі річки довжиною до 10 км (16294 річки), 449 має довжину до 25 км, 86 річок 26-50 км, 45 річок 51-100

км, всього 15 річок довжиною від 100 до 300 км і тільки одна (головна) більше 300 км. У південній степовій частині басейну річкова мережа найменше розвинена (0,2 км / км²).

Річка біля витoku має вигляд струмка шириною 0,5-1 м і глибиною до 5 см.

В описуваному районі боліт дуже мало, представленими вони в основному сильно обводненими плавнями.

1.4. Грунтово-меліоративні умови

Територія Біляївського району характеризується плоскорівнинним слаборозчленованим рельєфом. Грунтовий покрив масиву сформувався на лісоподібних суглинках, інтенсивність яких коливається в межах 7-12м. В результаті грунтово меліоративних досліджень на даній території виділені такі ґрунти: чорноземи південні міцелярно-карбонатні на лісах, чорноземи південні важко-суглинисті.

У зв'язку з геоморфологічними, гідрологічними, геологічними і ґрунтовими умовами, а також на підставі меліоративного прогнозу на розглянутій території виділена грунтово-меліоративна група незасолених чорноземів, які вимагають дотримуватися профілактичних заходів.

У групі виділено південні чорноземи, які представляють основний фон земель ділянки. Вони сформувалися на вододільній рівнині на лісоподібних суглинках при ґрунтових водах, які залягають на глибині більше 10 м. Інтенсивність гумусного горизонту вимірюється в межах 30-40 см, а всього гумустного профілю 66-70 см.

Південні чорноземи за механічним складом відносяться до крупнопильних важких суглинок. Склад фізичної глини в них по всьому профілю становить 49,5-54%. Серед механічних фракцій всюди переважає великий піл 39,4-44,5%, що утворює не твердість структури.

Чорноземи південні слабо гумусні, склад гумусу в шарі 0,3 см становить 2,9-3,3%. Вниз по профілю спад складу гумусу дуже поступовий.

У поглинаючому комплексі переважають кальцій і магній. Склад поглиненого натрію дуже незначний 0,3-0,5%, що вказує на відсутність осолонцювання.

По складу карбонатів описувані чорноземи відносяться до слабо карбонатних до глибини 40 см (0,98%), глибше склад CO_2 трохи збільшується. Максимум карбонату знаходиться на глибині 70-80см - 9,6%.

За складом, ґрунту відносяться до слабо гіпсовим (0,073 - 0,081%).

Аналіз сольового складу водних витяжок свідчить про відсутність засолення по всьому профілю до глибини 3,0 м. Величина щільного залишку по всьому профілю не перевищує 0,084%, а склад токсичних іонів не перевищує поріг токсичності.

Забезпеченість рухомими формами хімічних речовин одного шару описуваних чорноземів наступні: гідролізованного азоту висока для всіх сільськогосподарських культур - 8,4%; фосфору дуже низька 3,0%; калію середня - 26,9 мг / 100 м ґрунту. Ґрунт придатний для зрошення всіх районованих культур за умови додержання профілактичних заходів:

1. Будівельних (планування земель, обладнання профільтраційного покриття на каналах).
2. Експлуатаційних (строгий вододіл, підтримка в хорошому стані іригаційні мережі, контроль за станом режиму зрошення, призначення термінів і норм поливу з урахуванням конкретної меліоративної обстановки і кліматичної особливості року).
3. Агронімічні (введення спеціальних сівозмін, високий рівень агротехніки, суворе додержання правил зрошувального землеробства).

У зв'язку з високою водовбираючою здатністю рекомендується полив дощуванням. Допустима інтенсивність дощу 0,3 мм/ хвилину при поливі ДМ "Bayer".

Для запобігання підйому ґрунтових вод бажано планувати твердий режим зрошення.

2. Джерело зрошення та гідрологічні розрахунки

2.1. Коротка характеристика джерела зрошення

Дністер в межах Одеської області друга, після Дунаю, річка, яка інтенсивно використовується двома державами: Україною і Молдовою.

Малі річки і р.Дністер багато років забруднюється неочищеними стічними водами.

Сток р.Дністер, рідкий, твердий і хімічний формується в основному, за межами Одеської області.

Річка Дністер є річкою міждержавного водокористування. В межах Молдови та України водні ресурси річки використовуються для водопостачання населення, промисловості, зрошення 200 тис. га (в тому числі 57 тис. га в межах України), рибного господарства, вироблення електроенергії на Дністровській ГЕС, регулювання стоку в ставках і водосховищах.

В даний час повне водоспоживання в басейні річки Дністер становить $\sim 3,1 \text{ км}^3/\text{рік}$, в тому числі водопостачання $\sim 2,1 \text{ км}^3 / \text{рік}$, зрошення $\sim 1,0 \text{ км}^3 / \text{рік}$. Безповоротне водоспоживання становить $2,0 \text{ км}^3 / \text{рік}$.

В наслідок розширення водогосподарської діяльності, недостатня кількість і низька ефективність очисних споруд стічних вод промислових підприємств, тваринницьких ферм, населених пунктів, дренажних та скидних вод зрошення, дощових і снігових вод, що стікають з незрошуваних сільськогосподарських угідь басейну р.Дністер, відбулося забруднення його вод на всьому протязі від Дністровської ГЕС до Дністровського лиману.

У басейні річки із загального обсягу стічних вод $\sim 1 \text{ км}^3 / \text{рік}$ (понад 30%) скидається в річку Дністер без очищення.

На частку господарсько-побутових стоків доводиться ~ 33%, промислових ~ 50%, сільськогосподарських ~ 17% загального обсягу стічних вод.

Показники бактеріального забруднення р.Дністер в створі Одеського питного водозабору перевищує ГДК в 10-100 разів.

Для забезпечення розвитку водоспоживання в басейні (Одеського водопроводу ~ 50 м³ / сек), зрошення, промисловості, енергетики, санітарного випуску (80м³ / с) в 1983-1987 рр. був побудований комплекс споруд Дністровська ГЕС та Новодністровське водосховище сезонного регулювання стоку Дністра з об'ємом W_{НПУ} = 121 м БС = 3,0 км³, корисним об'ємом V_{ПОЛЕЗ} = 2-2,5км³ і мертвим об'ємом V_{УМО} = 0,5-1,0 км³.

Обґрунтування величини санітарного мінімуму для р.Дністер в розмірі 80 м³ /с виходила з такої ж величини мінімального середньомісячного витрати вегетативного періоду, що мав забезпеченість 90-95% (таблиця 2.1)

Таблиця 2.1 Характеристика мінімального стоку р.Дністер розрахункових емпіричних забезпеченостей (м³/сек)

Найменування характеристик	Р%-забезпеченість						
	50%	60%	75%	80%	85%	90%	95%
Середньомісячні витрати у вересні за період 1895-1969 рр.	202	177	140	126	114	108	92
Середньомісячні витрати за період VII-IX з 1895 по 1969 рр.	252	220	182	169	150	133	110
Мінімальна середньомісячна витрата за вегетаційний період 1925-1988 рр.	130	125	110	96	90	83	85
Мінімальна середньодобова витрата за вегетаційний період IV-IX 1945-1968 рр.	100	92	79	79	76	75	60
Мінімальна середньодобова зимова витрата за період 1945-1969 рр.	75	68	58	56	44	22	15

Для екологічної обстановки низин Дністра велику роль грає не тільки величина санітарного попуску, але, головне, його безперервне постачання.

У сучасних умовах вона дорівнює 1-2 місяці, в проектній більше двох років поспіль.

Реалізація застарілих проектних рішень до моменту закінчення будівництва ДГЕС в 1987 році стало причиною різкого погіршення екологічної обстановки в низов'ях р.Дністер в межах Одеської області.

За дослідженнями професора А.Н. Бефані екологічно необхідний режим стоку в пониззі річки Дністер визначається вимогами підтримки цілодобової якості води в створі водозбору станції "Дністер" і оптимальним за умовами нересту риби позначок рівня води в умовах +0,25 - 0,3 м БС.

У таблиці 2.2 приведена модель такого гідрографа притоки в гирлі р.Дністер.

Таблиця 2.2 Модель гідрографа притоки в гирлі річки Дністер.

I	II	III	IV			V			VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Середнє за рік
			1	2	3	1	2	3								
120	150	180	200	400	550	600	600	500	300	250	200	175	150	125	120	226

Забезпечити такий гідрограф обсягом річного стоку $7,1 \text{ км}^3$ можливо тільки за допомогою Новодністровського водосховища або нового водосховища.

Річкова мережа в різних частинах басейну розвинена нерівномірно: найбільш значна вона в карпатській частині, де густина її перевищує $1-1,5 \text{ км/км}^2$, на лівобережжі вона порядку $0,5-0,7 \text{ км/км}^2$ меншше всього вона розвинена в південній степовій частині басейну ($0,20 \text{ км/км}^2$). На правобережжі і лівобережжі Дністра розвиток річкової мережі в різних частинах басейну також нерівномірні. Протягом верхньої третини його перебігу річкова мережа

переважно розвинена по правобережжі, де протікають річки Бистриця, Стрий, Свіча, Лімниця, Луква, Бистриці Солотвинська та Надвірнянська. Нижче гирла останньої здебільшого середньої течії Дністра річкова мережа складається виключно лівобережними притоками (річки Серет, Збруч, Стрипа, Смотрич, Ущіца, Лядова, Німія, Дерлей, Мурафа). У пониззі загальне число річок знову збільшується на правобережжі, де протікають річки Реут, Бик і Ботна. Для басейну Дністра характерна біфуркація річок. В районі Сано-Дністровської низини при виключно високих підйомах рівня під час повені або паводків частина води з Дністра переливається в річки басейну Сяну.

Долина Дністра на перших 45 км глибока (80-100 м), V-образна, в ряді місць має вигляд ущелини з майже стрімкими схилами, порослими хвойним лісом. Нижче м. Старий Самбір вона різко розширюється, досягаючи в районі с. Чайковичі 13 км. Річка тут перетинає великі болота Сано-Дністровської низини, в значній мірі осушені і пересічені мережею обвалованих каналів. Нижче с. Розвдова долина звужується до 3-6 км, має ящікоподібну форму і круті схили висотою до 40-80 м. Заплава до с. Нижнього двостороння, шириною від 0,5 до 7,5 км, лугова, частково розорана.

Річка біля витoku має вигляд струмка шириною 0,5-1 м і глибиною до 5 см, приймаючи на своєму шляху численні дрібні струмки, вона стає бурхливим гірським потоком з порогами і водоспадами. На ділянці від м.Старий Самбір до гирла р. Стрий русло на значному протязі каналізовано, ширина його 50-100 м, глибини на перекатах 0,5-1,5 м, в плесах 2-7 м, швидкість течії до 2-2,5 м / сек.

У середній течії Дністра (с.Нижній-м.Дубоссари) долина річки переважно V-образна, шириною від 0,4 до 3 км, з крутими сильно(россіченими террасованими) кавалкими терасними схилами. Заплава переривчаста, до гирла р. Збруч шириною 50-100 м, захарашена галькою, нижче - до гирла р. Жван -вузька (10-50 м), ще нижче розширюється до 0,5-1

км. Русло дуже звивисте, слоборозлоге, шириною 100-200 м; глибини в плесах 5-8 м, на перекатах 0,5-1,5 м.

У нижній течії долина Дністра розширюється, досягаючи 16-22 км. Правий схил її переважно крутий і високий (50-150м), лівий - нижчий (30-70 м) і пологий. Дно долини зайнято плавнями, знижені ділянки яких покриті суцільними заростями очерету і очерету; на підвищених ділянках росте ліс, на них розташовані також сади, виноградники і городи. Русло дуже звивисте, розгалужене, рясніє рукавами, протоками і староріччями, піщаними косами і пляжами. Ширина його досягає 100-200 м, глибини на перекатах 1,5-2,5 м, в плесах від 4-8 до 10-16 м.

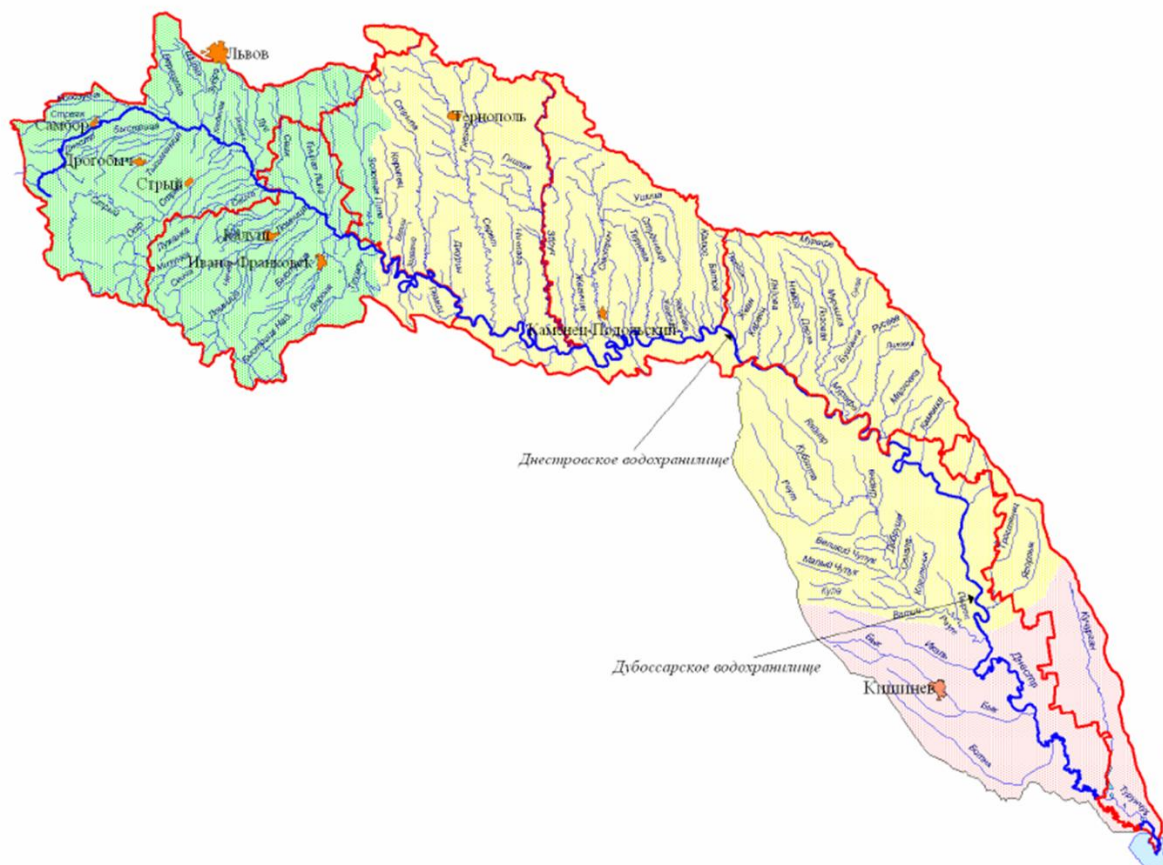


Рис. 2 Карта поділу басейну Дністра на три частини: Карпатську, Середньо-Подільську і Нижню

2.2. Витрати і рівні розрахункової забезпеченості джерела зрошення

На р.Дністер яка знаходиться в Одеській області, для станції в с.Маяки, розрахунковий рівень забезпеченості 95%, для спорудження насосних станцій, за даними СНіП, приймається 1,3.

Розрахунковий рівень паводкових витрат для 75% забезпеченості на р.Дністер для станції в с.Маяки за даними СНіП, приймається 2,3.

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

При оцінці придатності води для зрошення та впливу її на гідрогеолого-меліоративний стан агроландшафту слід враховувати два аспекти: якість води як джерела живлення рослин і якість як фактор впливу на ґрунти і гідрогеологічні умови.

В першому випадку її якість залежить від солестійкості зрошуваних сільськогосподарських культур та характеристики ґрунтових розчинів. В цьому випадку слід враховувати властивості ґрунту та прогнозувати зміни, які виникають при взаємодії ґрунту та зрошувальної води різної якості. При оцінці впливу зрошувальної води на гідрогеолого-меліоративний стан агроландшафту необхідно розглянути такі питання: оцінку загальної мінералізації зрошувальної води з точки зору небезпеки засолення ґрунтів та створення умов що пригнічують розвиток рослин в результаті накопичення солей в ґрунтових розчинах, оцінку токсичної дії окремих іонів, присутніх в зрошувальній воді, оцінку впливу зрошувальної води на водопроникність ґрунтів; прогнозування розвитку процесів підлуження та осолонцювання.

Оцінка якості зрошувальної води є однією з актуальних проблем загального і меліоративного ґрунтознавства як в Україні, так і за кордоном. У цій області за останні 20 років накопичений значний експериментальний матеріал. Проте багато науково-методичних і прикладних питань усе ще залишаються невирішеними. Зокрема, слабо розроблені методичні підходи екологічного характеру до якості зрошувальної води з урахуванням буферності ґрунтів; припустимі значення лімітуючих показників, що характеризують склад і мінералізацію води залежно від складу ґрунтів; не розроблені діагностичні показники різних стадій деградації зрошуваних ґрунтів під впливом зрошувальної води; не регламентовані рівні вмісту важких металів у воді та ґрунті й інші аспекти.

Якість зрошувальної води та комплекс меліорації повинні забезпечувати збереження і підвищення родючості ґрантів, підвищення планів врожаю с/г культур, охорону ґрантів і підземних вод від забруднення. Разом з тим якість зрошувальної води не повинно надавати несприятливий вплив на матеріали та спорудження меліоративних систем.

Вимоги до якості зрошувальної води застосовуються до конкретних умов, їх слід встановлювати на підставі аналізу особливостей природнокліматичних умов, властивостей, складу та меліоративного режиму ґрунтів, техніки і технологій зрошення, стійкість с/г культур екологічні та економічні умови

Виходячи, з вище викладеного випливає, що регламентація якості зрошувальної води може бути сформульована наступним чином:

- 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;
- залежить від збереження і довговічності матеріалів, в цілому від споруд зрошувальної системи, від хімічного складу і властивостей зрошувальної воли

Оцінку якості зрошувальної води оцінюють за такими критеріями: екологічним, агрономічними, технічним.

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

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

Для оцінки якості води за небезпекою осолонцювання, а також для прогнозування спрямованості ґрунтових процесів використовується такі показники якості води в джерелі зрошення (з вихідних даних)

- вміст кальцію, мг.екв / л: 65;
- загальна мінералізація, г / л: 0,4;
- вміст магнію, мг.екв / л: 60;
- вміст натрію, мг.екв / л: 65;

Для ґрунтів нашого даного сівозміни ділянки оцінка якості здійснюється по загальній мінералізації (0,4 г/л) і показує, що наша поливна норма придатна без обмежень, тому що гранично припустиме значення складає 1,2 г/л.

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

$$Ca / (Na + Mg) = 65 / (65 + 40) = 0.6$$

Отримане значення не перевищує припустиму норму й це означає, що вода в джерелі придатна для зрошення і відноситься до 1 класу зрошувальної води.

№ п/п	Найменування фізико- хімічних показників	Одиниці виміру	СанПіН	Показники на 10.02.15	Показники на 12.03.15
1	Азот амонійний	мг/дм ³	2	0	0,264
2	БПК5	мгО2/дм ³	3	1,6	4,3
3	Гідрокарбонати	мг/дм ³		195,2	195,2
4	Завислі речовини	мг/дм ³		30	33
5	Залізо	мг/дм ³	0,3	0	0
6	Калій	мг/дм ³	20	6	6
7	Кальцій	мг/дм ³	180	80	70
8	Карбонати	мг/дм ³		0	0
9	Магній	мг/дм ³	40	24,3	24,3
10	Мінералізація	мг/дм ³	1000	529,27	495,27
11	Натрій	мг/дм ³	200	34,96	34,96
12	Нафтопродукти	мг/дм ³	0,3	0,071	0,059
13	Нітрати	мг/дм ³	45	9,8	8,4
14	Нітрити	мг/дм ³	3,3	0,07	0,055
15	рН	мг/дм ³	8,5	7,46	8,1
16	Розрах. Сухий залишок	мг/дм ³	1000	431,67	737,67
17	Розчинений кисень	мгО2/дм ³	20	8,65	12,22
18	Сульфати	мг/дм ³	500	159,36	375,36
19	Хлориди	мг/дм ³	350	35,45	35,45

Таблиця 2.3 – Хімічний склад води в річці Дністер в с.Маяки

3. Сільськогосподарський напрям використання земель зрошуваної ділянки (сівозміна і її структура)

Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі й на території або тільки в часі. Чергування в часі – це щорічна або періодична зміна культур і чистого пару на конкретно взятому полі. Чергування на території означає, що земельний масив сівозміни поділений на поля, де щороку (почергово) вирощуються культури.

Агрономічна роль сівозміни на різних етапах розвитку землеробства і особливо за умов його інтенсифікації впливає із загального завдання наукового землеробства. За визначенням К. А. Тімірязєва і Д.М. Прянішнікова, це завдання - в узгодженні вимог культурних рослин з умовами вирощування. За відповідних кліматичних умов і природних властивостей ґрунту оцінка сівозміни залежить від того, як впливають попередні культури і заходи їх вирощування (обробіток ґрунту, удобрення та ін.). Відомо, що цей вплив неоднаковий. Отже, створюються деякі відмінності у властивостях ґрунту і його родючості залежно від попередніх культур. Їх необхідно враховувати при розміщенні сільськогосподарських культур на полях. Інакше кажучи, встановлювати науково обґрунтоване чергування культур.

Властивості ґрунтів, навіть найродючіших, таких як чорноземи, не завжди відповідають потребам культурних рослин, особливо їх високоврожайних сортів. Тому створення необхідних умов для росту сільськогосподарських культур, раціональне використання і захист ґрунтів, збереження та підвищення їхньої родючості є основним завданням на всіх етапах розвитку землеробства.

У системі агротехнічних заходів найбільш цілеспрямовано на ґрунт впливає сівозміна.

Враховуючи біологічні особливості й здатність польових культур не тільки використовувати, а й активно відновлювати родючість ґрунту, сівозміна істотно впливає на такі фактори родючості, як забезпеченість

поживними речовинами і вологою, вміст гумусу, біологічний режим, фізичні властивості та швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт при його сільськогосподарському використанні.

Крім того, сівозміна зумовлює агрономічну стратегію підвищення продуктивності ґрунту і врожайності сільськогосподарських культур, визначає та взаємо пов'язує в єдиний комплекс усі ланки системи землеробства. Від спеціалізації сівозмін, складу і чергування культур залежать системи удобрення, механічного обробітку ґрунту та інших агротехнічних і меліоративних заходів.

З поглибленням спеціалізації сівозмін (насиченням їх провідними культурами, впровадженням нових високоврожайних сортів і гібридів, зростанням масштабів застосування добрив і хімічних засобів захисту рослин та енергомістких технологій вирощування) ускладнюється система управління родючістю, підвищуються вимоги до ґрунтів. Вони повинні забезпечувати посіви не тільки сприятливим водно-повітряним і поживним режимами, а й мати помітну фітосанітарну функцію, здатність запобігати утворенню високої концентрації внесених хімічних сполук тощо.

Для досягнення такого якісно нового рівня родючості необхідно, щоб у зональних науково обґрунтованих системах землеробства провідними положеннями агротехнічного комплексу щодо родючості ґрунту були оптимізація гумусового та фізико-хімічного стану ґрунтового покриву, регулювання балансу поживних речовин і вологи та запобігання явищам ґрунтовтоми. Регулювання балансу поживних речовин, а при зрошенні - й водного режиму багато в чому уже тепер може здійснюватися технічними засобами. Щодо біологічних факторів (таких як діяльність ґрунтової біоти, гумусовий і фітотоксичний режими ґрунту), то з поглибленням спеціалізації вони важче піддаються управлінню, тому багато в чому лімітують продуктивність землі. В оптимізації цих факторів провідна роль належить сівозмінам.

В основі сівозміни лежить науково обґрунтована структура посівних площ, під якою розуміють співвідношення площ посівів різних сільськогосподарських культур і чистих парів, виражене у відсотках до загальної площі сівозміни. Вона розробляється відповідно до спеціалізації господарства.

Сільськогосподарські культури і заходи щодо їх вирощування неоднаково впливають на фізичні, хімічні й біологічні властивості ґрунту не тільки в період їх вирощування, а й у наступні роки. Саме тому при розміщенні культур у сівозміні слід дотримуватися певного порядку їх чергування, який ґрунтується на неоднаковому відношенні різних сільськогосподарських рослин до родючості ґрунту, тобто необхідно кожен культуру забезпечити добрим попередником.

Попередником називається культура або пар, які займали дане поле в попередньому році.

Паром називається поле, на якому протягом певного періоду не вирощують сільськогосподарських культур і утримують його в чистому від бур'янів стані.

Чистий пар - це поле, вільне від сільськогосподарських культур протягом вегетаційного періоду і утримується в чистому від бур'янів стані. За строками основного обробітку ґрунту чисті пари поділяють на чорні та ранні. Чорний пар - це чистий пар, обробіток якого починають влітку або восени після збирання попередника.

Ранній пар - це чистий пар, основний обробіток якого починають навесні наступного року після зібраного влітку чи восени попередника.

Чорний пар ефективніший, ніж ранній. Як правило, поле під ранній пар залишають тоді, коли з певних організаційних причин його не вдається виорати восени.

Якщо на поверхні ґрунту необхідно залишити рослинні рештки для захисту його від ерозії й затримання снігу, поле відводять під ранній пар. Оранку на такому полі проводять навесні, коли мине загроза пилових бур.

До чистого пару належить і кулісний пар, тобто поле, на якому висівають високос-теблі рослини (кукурудзу, сорго, соняшник, гірчицю тощо) для затримання снігу і запобігання ерозії ґрунту. Кулісні рослини висівають стрічками або окремими рядками на відстані 10-20 м один від одного.

Чисті й кулісні пари використовують лише в посушливих південних і південно-східних районах, де основною їх функцією є нагромадження вологи. Крім того, вони сприяють нагромадженню елементів живлення в ґрунті та ефективній боротьбі з бур'янами, особливо з таким досить поширеним, як гірчак рожевий. Тому ці пари в посушливому Степу є агротехнічною основою польових сівозмін.

Численні дані переконують, що чистий пар у роки з посушливим літньо-осіннім періодом є єдиним попередником, який практично гарантує своєчасні сходи озимих культур, добрий розвиток рослин до входу їх у зиму, завдяки чому вони надійно захищають ґрунт від водної та вітрової ерозії.

У полі чистого пару поліпшуються фізичні та хімічні властивості ґрунту, посилюються мікробіологічні й біологічні процеси, інтенсивно розкладаються токсичні речовини. Чистий пар - ефективний засіб очищення ґрунту від бур'янів, поліпшення його фітосанітарного стану.

Чистий пар, як попередник, забезпечує найбільший вихід ваговитого насіння, яке дає дружні сходи, що здатні протистояти не тільки несприятливим погодним факторам весни, а й ураженню хворобами та пошкодженню шкідниками.

Чорний та ранній пари в степовій зоні не можна вважати рівноцінними. Перший забезпечує вищий урожай озимої пшениці, ефективніший у сівозмінах. Різниця в урожайності озимої пшениці на користь чорного пару в дослідках становить 3-5, а у виробничих посівах - 5-8 ц/га і більше.

Наявність чорного пару в сівозмінах надає сталості структурі посівних площ та запланованих зборів продукції. Тільки завдяки впровадженню їх зменшується загибель та пересів пшениці, підвищується вихід зерна з одиниці сівозмінної площі.

Всебічний позитивний вплив парування поля полягає в тому, що ґрунт на час сівби озимої пшениці перебуває в стані вищої готовності для проростання насіння культурних рослин. Витрати на обробіток та догляд за ним окуповуються врожайми польових культур. Тому чорний пар і впроваджують у посушливих районах, де інші відомі агрономічній науці заходи не забезпечують високих урожаїв, головним чином пшениці. В усіх зонах країни дуже поширені зайняті пари.

Зайнятим паром називають рано звільнені від культурних рослин поля, де не тільки можна обробити ґрунт, а й створити сприятливі умови для вирощування наступних культур. Цей пар має таку різновидність, як сидеральний пар, який засівають бобовими та іншими рослинами (люпином, сераделюю, буркуном білим, гірчицею тощо) для заорювання на зелене добриво.

Перелік сільськогосподарських культур і парів у порядку їх чергування в сівозміні називається схемою сівозміни. Вона відображає загальні риси ряду подібних сівозмін з різним складом культур, але з однаковим співвідношенням і чергуванням груп культур. Наприклад, двом сівозмінам із таким чергуванням культур: I - 1 - еспарцет; 2 - озима пшениця; 3 - цукрові буряки; 4 - ячмінь з підсівом еспарцету; II - 1 - конюшина; 2 - озиме жито; 3 - картопля; 4 - овес із підсівом конюшини відповідає одна схема: 1 - багаторічні бобові трави; 2 - озимі зернові; 3 - просапні культури; 4 - ярі зернові з підсівом багаторічних трав. Незважаючи на те, що в другій сівозміні порівняно з першою замінені всі культури, обидві вони складені за однією схемою, оскільки чергування груп культур відбувається в одному порядку. В обох сівозмінах зернові займають два поля, а просапні й бобові трави - по одному.

В одному полі можна розміщувати дві культури і більше, якщо вони належать до однієї й тієї самої групи. Наприклад, у просапному полі можна розмістити картоплю і цукрові буряки, у полі ярих зернових - ячмінь, овес та ін. Поля, на яких окремо вирощуються дві і більше сільськогосподарських культур, називаються збірними.

Припустимо, що на певній площі ріллі необхідно розмістити конюшину, ячмінь, картоплю, озиму пшеницю, причому кожна з них має зайняти майже однакову площу. Тоді ріллю ділять на чотири рівні частини (поля), кожен з яких засівають однією з названих культур. Якщо ці культури вирощуватимуться на одному й тому самому полі понад 2 роки підряд, то їх називають повторними.

Беззмінна культура - це сільськогосподарська культура, яку тривалий час вирощують на одному полі поза сівозміною.

Монокультура - це єдина сільськогосподарська культура, яку вирощують у господарстві.

Термінами беззмінна культура і монокультура іноді користуються як синонімами, тому що монокультура призводить до беззмінності посівів. Якщо в монокультуру ввести чистий пар, то беззмінність порушиться і єдина культура буде вирощуватися вже у сівозміні, наприклад, чистий пар - озима пшениця - озима пшениця.

Найкращий порядок чергування вказаних вище чотирьох польових культур у перший рік такий: 1 - конюшина, 2 - озима пшениця, 3 - картопля, 4 - ячмінь з підсівом конюшини. На п'ятий рік у першому полі знову буде конюшина, за якою будуть розміщуватися решта культур у тій самій послідовності.

Період, протягом якого сільськогосподарські культури і пар проходять через кожне поле послідовно, за передбаченою схемою, називається ротацією сівозміни. Ротацію, як правило, зображають у вигляді переліку культур у порядку послідовної їх зміни в часі на одному й тому самому полі. Зміну культур на всіх полях показують у вигляді таблиці, яку називають ротаційною. Вона являє собою план розміщення культур і чистого пару по полях та роках на період ротації сівозміни. Тривалість ротації, як правило, дорівнює кількості полів у сівозміні.

Припустимо, що на рік освоєння сівозміни в першому полі розміщують картоплю, другому - конюшину, третьому - ячмінь з підсівом конюшини, четвертому - озиму пшеницю.

Розміщення культур на полях може бути довільним, лише б усі вони щорічно займали по одному полю. За роками ж необхідно суворо дотримуватися встановленого порядку чергування.

Розрізняють три типи сівозмін: польові, кормові і спеціальні.

Польові сівозміни призначені здебільшого для виробництва зерна, технічних культур і картоплі.

Кормові сівозміни призначені переважно для виробництва зелених, силосних, соковитих і грубих кормів. Залежно від групи кормових культур, які переважають у сівозміні, їх призначення і просторового розміщення кормові сівозміни поділяють на прифермські (притабірні) і лукопасовищні.

Ґрунтозахисними називаються сівозміни, в яких набір сільськогосподарських культур, їх розміщення і чергування забезпечують захист ґрунтів від ерозії.

Овочевими називаються сівозміни, в яких овочеві культури займають усю або більшу частину площі ріллі.

Спеціальні сівозміни призначені для вирощування культур, які потребують спеціальних умов і агротехніки вирощування. У них вирощують рис, коноплі, махорку, тютюн, лікарські рослини тощо.

Сівозміни того чи іншого типу поділяються на певні види. В Україні впроваджені такі види сівозмін: зернопарові, зернопаропросапні, зернопросапні, зернотрав'яні, плодозмінні, просапні, трав'яно-просапні, травопільні, сидеральні та ін.

Прикладом зернопарової сівозміни може бути така: 1) чистий пар; 2) зернові; 3) зернові; 4) зернові. Для боротьби з вітровою ерозією в таких сівозмінах застосовують смугове розміщення пару і посівів пшениці, куліси й безполицевий обробіток ґрунту із залишенням на поверхні стерні, а також спеціальні знаряддя та сівалки.

Зернотрав'яні сівозміни мають значну ґрунтозахисну здатність і можуть розміщуватися на схилах до 5°, а при застосуванні ґрунтозахисного обробітку ґрунту - до 7°.

Плодозмінна сівозміна являє собою комбінацію двопільних ланок, у яких одне поле зайняте зерновими хлібами, друге - однією з культур, що належать до вищевказаних груп. У практиці переважали сівозміни з посівом бобових трав, які замінили поле чистого пару.

Плодозмінні сівозміни поширені на Поліссі і в Лісостепу. Так, у господарствах Жашківського району Черкаської області введені такі польові плодозмінні сівозміни: 1 - зайнятий пар; 2 - озима пшениця; 3 - цукрові буряки; 4 - ячмінь і овес з підсівом багаторічних трав; 5 - багаторічні трави; 6 - озима пшениця; 7 - цукрові буряки; 8 - горох і вика на зерно; 9 - озима пшениця і жито; 10 - кукурудза на зерно, просо, горох.

У просапних сівозмінах просапні культури займають більшу частину площі ріллі. При великому насиченні виникає необхідність у висіванні просапних підряд два роки і більше. У цих сівозмінах багаторічні й однорічні трави займають до 10-20% площі. Польові просапні сівозміни займають невеликі площі в краще забезпечених вологою лісостепових районах, а також на зрошуваних і частково на осушених землях. Ці сівозміни слід розміщувати на ґрунтах, які не зазнають ерозії, на рівнинних або із незначним схилом землях із застосуванням ґрунтозахисної технології вирощування просапних культур.

Травопільні сівозміни передбачають значні (20-70%) площі посіву сумішок бобових і злакових багаторічних трав 2-4-річного використання, посіви зернових на площі 30-50%, просапних культур 20-30%. Можуть бути сівозміни без просапних і з чорним паром. Польові травопільні сівозміни в класичному їх визначенні із сівбою сумішок багаторічних трав і розміщенням по скибі ярих культур трапляються рідко в поліських районах, на схилових еродованих землях передгірних і гірських районів Карпат, на зрошуваних і осушених землях. На Україні цей вид сівозмін, коли більшу

частину ріллі використовують під багаторічні трави, найчастіше трапляється серед кормових сівозмін. Наводимо орієнтовне чергування культур у таких сівозмінах: 1, 2, 3, 4 - багаторічні трави, 5 - зернові або льон-довгунець, 6 - однорічні трави, 7 - ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

У трав'яно-просапній сівозміні просапні культури займають декілька полів і вирощування їх чергується з багаторічними травами. Найпоширеніші вони серед кормових сівозмін на зрошуваних і осушених землях.

На осушених землях у трав'яно-просапній сівозміні включають багаторічні трави на три-чотири роки використання і чотири-п'ять полів однорічних культур, переважно просапних (кукурудза, картопля та ін.). Така структура посівних площ більше відповідає господарствам молочно-тваринницького напрямку. До трав'яно-просапних сівозмін належать також овочево-кормові, в яких одне-два поля займають багаторічні трави і три-чотири й більше - овочеві та кормові просапні культури. Ці сівозміни розміщуються на заплавлених землях або добре удобрених присадибних ділянках. У сидеральних сівозмінах на одному або двох полях вирощують сільськогосподарські культури з наступним заорюванням їх зеленої маси на добриво. На решті полів розміщують зернові та просапні культури. Такі сівозміни впроваджують насамперед на піщаних ґрунтах у районах достатнього зволоження або на зрошуваних землях. Як сидеральні культури на піщаних ґрунтах вирощують люпин, на чорноземах - капустяні культури, а на засоленних ґрунтах - буркун.

В даному дипломному проекті розглядається така сівозміна:

- 1.Люцерна
- 2.Люцерна
- 3.Озима пшениця+Кукурудза на силос
- 4.Цукровий буряк
- 5.Кукурудза на силос
- 6.Яровий ячмінь+Люцерна літнього посів

4. Техніка зрошування і техніка поливу сільськогосподарських культур

4.1 Обґрунтування способу зрошування і техніки поливу

Спосіб зрошення - це прийом, за допомогою якого здійснюється проектний режим зрошення сільськогосподарських культур шляхом розподілу води по полю в необхідних кількостях і в необхідні терміни. Кожному способу зрошення відповідає певна зрошувальна мережа і техніка поливу.

Техніка поливу - це комплекс заходів, споруд, обладнання та машин, за допомогою яких здійснюється той чи інший спосіб зрошення.

В меліоративній практиці розрізняють п'ять способів зрошення: поверхневий, дощування, мелкодисперсне дощування (зволоження), внутріпочвенний і підземний.

Поверхневий спосіб зрошення є найголовнішим і найбільш поширеним. При поверхневому поливі ґрунту зволожується шляхом поглинання води, яка подається на поверхню зрошуваного поля суцільним шаром або у вигляді окремих струменів. Цей спосіб зрошення має чотири різновиди: по борознах, по смугах, суцільним затопленням, і вибірковим затопленням.

Зрошувальні меліорації спрямовані на створення і регулювання на полях водного режиму, який забезпечує отримання проектного режиму сільськогосподарських культур. Водні режими знаходяться в прямій залежності від кліматичних, ґрунтових і господарських умов, біологічних особливостей рослин, їх врожаю, агротехніки оброблення, а також від способу і техніки впливу.

Водний режим ґрунту регулює і інші чинники, які впливають на життя рослин і формування врожаю. Так, внесення добрива, особливо в зоні недостатнього зволоження, найбільш ефективний при зрошенні, урожай сільськогосподарських культур на зрошуваних землях в 2-3 рази вище, ніж на незрошуваних при інших рівних умовах.

Тепловий режим ґрунту при зрошенні визначається як збільшеним випаровуванням з поверхні ґрунту, так і температурою самої зрошуваної води. Періоди з найбільш високими температурами повітря зменшують їх, в період з низькими температурами підвищують, за рахунок великої теплоємності води і більш високою її температури в порівнянні з повітрям.

Поливи впливають на концентрацію ґрунтового розчину, змінюють вміст солей в ґрунті. Витісняючи повітря з ґрунтових пор, зрошувальна вода визначає зрошувальний режим ґрунту.

Оптимальний ґрунтовий режим ґрунту створюється відповідним режимом зрошення, що впливає на норми, терміни і кількість поливів сільськогосподарських культур.

Подача води на поле і перехід в ґрунтову вологість проводиться за допомогою різних способів і техніки поливу.

Розробка розрахункового режиму зрошення пов'язана з встановленням проектного режиму зволоження ґрунту, який залежить від планованого врожаю даної культури і визначається економічними розрахунками.

Волога з поля, зайнятого сільськогосподарською культурою, для забезпечення нормального росту і розвитку витрачається на транспірацію (Т) і випаровування (В) з поверхні ґрунту. На випаровування впливає тільки фактори зовнішнього середовища, а транспірація обумовлюється впливом зовнішніх умов, так і біологічними особливостями рослини.

Визначити окремо частину випаровування і транспірації при вегетації культури досить складно. У практиці ці дві величини визначають як єдине ціле, що трохи спрощує розрахунки. Така кількість води називається сумарним випаровуванням

$$E = T + V \quad (4.1)$$

Витрата води з поля, зайнятого тієї чи іншої культурою залежить від метеорологічних умов, режиму мінерального живлення, густоти посіву, рівнями агротехніки, наявності лісу, і водозабезпеченості поля. Таким чином, режим зрошення однієї і тієї ж культури на різних ділянках складається по

різному. Найчастіше водозабезпеченість району вирощуваної сільськогосподарської культури не покриває їх оптимального водоспоживання, що вимагає штучного зволоження культури.

Для обчислення обсягу води, який необхідно подати на поле, слід встановлювати величину водоспоживання даної культури.

Сумарне випаровування можна виразити через випаровуваність. Випаровуваність E_0 згідно зі світовими стандартами визначають для стандартної зрошуваної культури - люцерни з висотою травостою 0,3-0,5 м при необмеженому надходженні води до кореневої системи рослин.

Відносини випаровуваності E_0 до водоспоживання E різні для різних кліматичних районів і років різної міри посушливості.

Для визначення цього зрошення вводять поправочний коефіцієнт k тоді:

$$E = kE_0 \quad (4.2)$$

Велика трудомісткість вимірювання випаровування і необхідність вивчення мінливості водоспоживання в часі і по площі привели до створення ряду розрахункових методів по вивченню водоспоживання. А. М. Костяков вперше запропонував формулу для зрошення водоспоживання, яке отримала широке поширення в нашій країні і за кордоном

$$E = KY \quad (4.3)$$

де E - водоспоживання, м/га; K - коефіцієнт водоспоживання культури (витрата води на одиницю врожаю, м³ / ц або м³ / т), визначається дослідним шляхом з урахуванням кліматичних умов району, властивостей ґрунтів, рівня агротехніки та біологічних особливостей культури; Y - розрахунковий урожай сільськогосподарських культур (м³ / ц або м³ / т).

Недоліком даного методу є те, що неможливо визначити значення водоспоживання культури за окремі проміжки часу, а також відсутній зв'язок сумарного випаровування з кліматичним фактором окремого року.

Основним методом, яким користуються в даний час є біокліматичний метод С.М.Алпатьяєва. Переваги цього методу простота і доступність розрахунків. Метод заснований на залежності сумарного випаровування

вологи від дефіциту насичення повітря і особливостей рослин, яке характеризується коефіцієнтом біологічної кривої рослин. Біологічна крива надає собою випаровування вологи з ґрунту (мм), яка витрачається на покриття дефіциту насичення повітря в 1 мілібар, від температури повітря. Такі криві встановлені для кожного виду культур і різних термінів вегетації, виражених сумарною температурою з моменту сходу з урахуванням поправок на тривалість світлового дня.

Метод Алпатьєва можна надати в наступному вигляді:

$$E = k\sigma\Sigma\alpha \quad (4.4)$$

Де $k\sigma$ - коефіцієнт сумарного випаровування (мм/мб). Визначається досвідченим шляхом залежно від виду культури і кліматичних умов.

Величину зрошувальні норми або дефіциту водоспоживання слід встановлювати за рівнем:

$$M = \alpha E - P \quad (4.5)$$

де E - водоспоживання за розрахунковий період (мм); α - коефіцієнт, що враховує участь запасу вологи нижчих шарів ґрунту в водоспоживанні, опади за розрахунковий період.

Всі розрахунки необхідно проводити для року 75% забезпеченості.

Дощувальна машина «Bauer Centerliner» 168 Cls

Дощувальні установки «Bauer centerliner» 168 CLS розміщені на одному полі відстанню до 1 км один від одної.

Оператори працюють у 2 зміни по 12 годин: з 8:00 до 20:00 та з 20:00 до 8:00. При прийманні зміни оператор перевіряє технічну справність установок, пульту та наявність палива в баках.

Протягом зміни оператор знаходиться біля однієї установки, за роботою другої спостерігає бінокль.

При зміні позиції установки оператор відключає її, перекриває воду на гідранті та від'єднує шланг від нього. За допомогою трактора шланг перетягують до наступного гідранта. Оператор підключає його до гідранта, відкриває воду і вмикає установку.

При засміченості розпилювачів води різними домішками(пісок, водорості та ін.) оператор відключає дощувальну установку й очищає розпилювач.

Від однієї до іншої дощувальної установки оператор переходить пішки. Середня відстань переходу 1.1 км.

Дощувальна установка «Bauer» самопересувна, фронтальна, працює від дизельного генератора з програмним керуванням. Контроль руху здійснюється за допомогою двох лиж , прикріплених на початку і в кінці установки, які при поливі рухаються по попередньо нарізаній борозні(глибина 10-12 см, ширина 20см.)

При відключенні води або при виході лижі з борозни установка зупиняється самостійно і подається звуковий сигнал, при цьому відключаються сигнальна лампа , яка постійно горить в період поливу.

При відновленні подачі води насосною станцією або при направленні лижні в борозну оператор знову запускає двигун установки натисканням кнопки.

При зміні позиції через кожні 100м.(відповідно до довжини шланга, який з'єднує установку з гідрантом) оператор відключає установку, перетягує шланг до іншого гідранта за допомогою трактора ЮМЗ-6АЛ , підключає його до гідранта, відкриває воду, переходить до установки і вмикає двигун дощувальної установки натисканням кнопки.

Основні переваги машини «Bauer»:

- 1.Обслуговування одною людиною;
- 2.Оптимальна якість поливу;
- 3.Рівномірне розподілення опадів;
- 4.Мінімальна ступінь випаровування;
- 5.Незначний вплив вітру;
- 6.Незначна потреба в енергії;
- 7.Можливість до укомплектації;

4.2 Визначення поливної та зрошувальної норми

На біологічні процеси в ґрунті значно впливає режим зрошення: норми і способи поливів, частота їх, глибина шару, що зволожується.

З мікробіологічною діяльністю тісно пов'язані перетворення органічної речовини в ґрунті. Посилюючи активність аеробних мікроорганізмів, помірне зрошення сприяє прискореному руйнуванню органічної речовини, в тому числі гумусу. При цьому посилюється розклад активного перегною, що призводить до руйнування ґрунтової структури. Це спостерігається і на чорноземних ґрунтах з їх сприятливою для рослин природною структурою.

Проте руйнуванню органічної речовини запобігає процес її нагромадження. Підвищення врожаю сільськогосподарських культур супроводжується збільшенням маси їх коріння, яке, розкладаючись, частково перетворюється в перегнійні речовини, що беруть участь в утворенні міцної ґрунтової структури.

При правильному веденні зрошуваного землеробства нагромадження органічної речовини випереджає її руйнування і ґрунт збагачується органічною речовиною. Структуроутворювальний процес у сприятливих умовах також переважає над руйнуванням ґрунтової структури і родючість ґрунту підвищується.

Зрошення позитивно впливає на фізичні властивості ґрунту. Ґрунт, що знаходиться в стані орної спілості, відрізняється малим питомим опором, легко обробляється, добре кришиться, набуваючи дрібногрудочкуватої структури. Зрошувальна вода несе деяку кількість скаламучених мулистих частинок, які осідають на полях у вигляді намулу. Шар іригаційних намулів постійно зростає і може досягнути за рік товщини 0,4-0,5 см.

Впливаючи на біологічні фактори (рослина, мікроорганізми), зрошувальна вода поліпшує фізичні властивості ґрунту. При правильному веденні зрошуваного землеробства, насамперед при правильних сівозмінах,

системах обробітку ґрунту, удобрення, зрошення, поліпшуються ґрунтова структура і водопроникність ґрунту.

Зрошення без необхідної кількості і складу добрив призводить до руйнування гумусу, і його вміст у ґрунті зменшується. Частково гумус вимивається з орного шару поливами.

Багато дослідників відмічають також зниження температури листків зрошуваних рослин порівняно з незрошуваними. Це пояснюється посиленням транспірації на добре зволжених полях. Внаслідок цього в умовах жаркого клімату рослини уникають перегрівання тканин, яке затримує фотосинтез.

Зниження температури повітря і ґрунту може мати позитивне значення в районах з жарким кліматом. Це потрібно враховувати також при вирощуванні теплолюбних рослин на зрошуваних землях при обмеженому надходженні тепла.

Зрошення багатосторонньо впливає на хімічні властивості ґрунту. Зрошувальна вода діє насамперед як розчинник і як середовище, в якому легко відбуваються хімічні процеси. Із збільшенням у ґрунті кількості води зменшується концентрація ґрунтового розчину і підвищується її розчинна дія. Цьому сприяє і наявність CO_2 у зрошувальній воді.

При зрошенні відбувається прискорене вивітрювання первинних мінералів, якщо вони містяться в ґрунті. При хімічному вивітрюванні частина вивільненого кальцію і магнію разом з вивільненим натрієм може вимиватися в підґрунтові води, підвищуючи їх мінералізацію.

Зволоження кореневмісного шару пов'язано з вимиванням у глиб розчинних поживних речовин, що найбільш чітко спостерігається на нітратах. Через деякий час після поливу, коли починається випаровування і підйом води, розчинні поживні речовини знову піднімаються у верхні шари ґрунту. Але якщо помірні поливи змінюють їх розподіл по шарах ґрунту, то при рясних поливах вони можуть вимиватися з кореневмісного шару. Рослини при цьому позбавляються частини поживних речовин.

При вимиванні з кореневмісного шару шкідливих солей (NaCl , Na_2SO_4 та ін.) відбувається опріснення ґрунту. Опріснення ґрунтів і порід під впливом зрошення спостерігається на дренованих і малодренованих водороздільних територіях. При підвищеному засоленні ґрунту застосовують спеціальні промивні або опріснювальні поливи.

Зрошення впливає на хімічні властивості ґрунту ще й тому, що в зрошувальній воді і в намулах завжди міститься та чи інша кількість солей. У поливних водах можуть бути як корисні, так і шкідливі для рослин солі, що засолюють ґрунт і викликають його осолонцювання.

Повторне засолення пов'язане з господарською діяльністю людини. Воно швидше відбувається на зрошуваних землях з поганим природним відтоком підґрунтових вод. Піднімання солей до кореневмісного шару та його засолення можуть викликати надмірні поливи, які є причиною підняття рівня мінералізованих підґрунтових вод, якщо вони проходять через товщу засолених порід: солі переходять у підґрунтові води, а разом з ними – у кореневмісний шар ґрунту.

Перші ознаки засолення з'являються на ґрунтах поблизу нових каналів. У наступні роки воно поширюється по всій зрошуваній площі. Через десятиліття спостерігається розсолення старої зрошуваної території і витіснення солей на периферійні ділянки, в тому числі на суходільні землі. Сучасні технічні засоби дають можливість успішно боротися з повторним засоленням.

Дуже важливий в агрономічному відношенні вплив зрошення на мікробіологічні процеси в ґрунті. Для життєдіяльності мікроорганізмів, як і рослин, необхідна певна вологість ґрунту, яка нерідко близька до оптимальної вологості для рослин. При вологості в'янення діяльність мікроорганізмів послаблюється.

Найменша вологість, при якій ще слабо розвиваються гриби і актиноміцети, відповідає приблизно 80-95% максимальної гігроскопічності

грунту. При поливі діяльність мікроорганізмів поновлюється, в результаті чого посилюються процеси перетворення речовин у ґрунті.

Бактерії - нітрифікатори при вологості, що відповідає подвійній максимальній гігроскопічності, не діяльні. Оптимальна вологість ґрунту для цих мікроорганізмів близько 60% ПВ. При подальшому збільшенні вологості ґрунту діяльність їх знижується. Надто рідкі поливи і часті перезволоження уповільнюють процес нітрифікації.

Ще більше поливи впливають на діяльність бульбочкових бактерій. У посушливих районах бульбочки на корінні бобових рослин майже не утворюються. При зрошенні цей процес відбувається нормально і азотне живлення росли поліпшується

Режим зрошення – це розподіл штучної подачі води у часі (сукупність норм, строків та кількості поливів за вегетаційний період певної сільськогосподарської культури). Режим зрошення кожної культури повинен відповідати потребі рослини у воді на різних етапах її онтогенезу. Поряд з цим режим зрошення повинен сприяти поліпшенню поживного, солового та теплового режимів ґрунту, збереженню його родючості, запобіганню іригаційної ерозії, заболочуванню та засоленню ґрунту, найбільш ефективному використанню земельних та водних ресурсів.

За призначенням розрізняють наступні види режимів зрошення: проектний, плановий та експлуатаційний.

В умовах достатнього ресурсозабезпечення та доброго еколого-меліоративного стану земель пропонується застосувати оптимальні екологічно безпечні режими зрошення, які забезпечують дотримання оптимального діапазону зволоження у розрахунковому шарі ґрунту, але при виконанні умови – мінімізації втрат води на інфільтрацію за межі цього шару (Компенсаційний режим зрошення – штучне зволоження ґрунту додатково до опадів забезпечує покриття дефіциту водоспоживання сільськогосподарських культур.

В умовах недостатнього ресурсозабезпечення пропонується використовувати різні водоощадливі режими зрошення, параметри яких можуть узгоджуватись та змінюватись згідно з наявними обсягами ресурсів та очікуваним рівнем урожаїв за умови недополивів сільськогосподарських культур.

Нормативна база водоощадливих (дефіцитних) режимів зрошення враховує сортові генетичні особливості сільськогосподарських культур та технологію їхнього вирощування. Основний принцип водоощадливих режимів зрошення полягає у дотриманні оптимального рівня зволоження лише лише протягом критичного періоду розвитку сільськогосподарських культур, коли вони є найбільш чутливі до нестачі вологи. В іншу періоди вегетації нормативні параметри водоощадливих режимів можуть узгоджуватись із рекомендаціями, одержаними на підставі експериментальних досліджень, або визначатись оперативно за моделями зв'язку “врожайність – вологозабезпеченість”.

За умови тривалого використання зрошувальних земель у разі порушення комплексу агро технологій та поливних режимів існує небезпека деградації ґрунтів та погіршення ґрунтово-екологічного стану земель. В таких випадках пропонується застосування ґрунтозахисних режимів зрошення, що передбачає проведення відповідних агро меліоративних заходів з метою відновлення родючості ґрунтів, врахування конкретних ґрунтово-екологічних умов та стану родючості ґрунту.

Волога з поля, зайнятого сільськогосподарською культурою, для забезпечення її нормального росту й розвитку витрачається на транспірацію і випаровування з поверхні ґрунту (і листів при дощуванні).

Визначити роздільно частку випаровування і транспірації при вегетації культури досить складно. У практиці ці дві величини визначають як єдине ціле, що сумарним набагато спрощує розрахунки.

Сумарне випаровування по біокліматичному методу обчислюється за формулою;

$$E = K \sum d \quad (4.6)$$

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

- сума середньодобових дефіцитів вологості повітря (мм) по метеостанціях.

За часом проведення всі поливи діляться 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 у зрошувальному землеробстві. Вони визначаються різними методами. Один з основних, використовуваний при проектуванні і в польових умовах - по фазах 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.

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. Зрошувальна норма розраховується за формулою

$$M = E - aP \pm \Delta W - W_{ГР} + W_{Пор} \quad (4.7)$$

де E - водоспоживання, м³/га;

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

ΔW - кількість води, яка використовується рослинами з кореневого шару ґрунту, м³/га; $\Delta W = W_H - W_K$, м³/га (W_H і W_K - запаси вологи в ґрунті на початок і кінець вегетаційного періоду,);

M - зрошувальна норма, $\text{м}^3/\text{га}$;

$W_{\text{ГР}}$ - об'єм ґрунтових вод, що йдуть на підживлення кореневого шару ґрунту, $\text{м}^3/\text{га}$;

$W_{\text{пот}}$ - втрати зрошувальної води на поверхневе і глибинне скидання, $\text{м}^3/\text{га}$.

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.

Чим краще розвинена коренева система рослини, тим більшу поливну норму потрібно подати. У важких за механічним складом ґрунтах поливна норма більше, ніж у більш легких. Поливну норму визначають за формулою:

$$m = 100\gamma H (\beta_{\text{НВ}} - \beta_{\text{min}}); m = \text{АН} (\beta_{\text{АНВ}} - \beta_{\text{А min}}) \quad (4.8)$$

Згідно завдання до дипломної роботи розраховуємо поливну норму для провідної культури сівозміни - люцерни. З вихідних даних $\beta_{\text{НВ}} = 22\%$, $\beta_{\text{min}} = 70\% \beta_{\text{НВ}} = 15.4\%$, $\gamma = 1.35 \text{т}/\text{м}^3$, $H = 0.7 \text{м}$. Підставивши ці значення у вище вказану формулу одержимо:

$$m = 100 \times 1.35 \times 0.7(22 - 15.4) = 623,7 = 600 \text{м}^3/\text{га},$$

а зрошувальна норма при цьому складе $600 \text{м}^3/\text{га} \times 7 \text{ поливів} = 4200 \text{м}^3/\text{га}$.

4.3 Режим зрошення культур заданої сівозмінної ділянки

Режим зрошення – це поєднання норм, кількості і термінів поливу сільськогосподарських культур. Поливний режим можна встановити за даними безпосередніх спостережень у польових умовах або за експериментальними даними наукових установ.

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

Режим зрошення сільськогосподарських культур, які входять до сівозміни, повинен урахувати режими зрошення окремих культур, ґрунтові, гідрологічні й інші умови кожного поля сівозміни, умови організації праці в господарстві, проведення післяполивних обробіток, режим джерела зрошення. Зображують його у вигляді графіка режиму зрошення чи графіка гідромодуля. На графіку по осі абсцис відкладають час, а по осі ординат – розрахункові витрати (л/с) чи ординати гідромодуля (питома витрата води, л/с га).

До поняття режиму зрошування входять визначення:

- загального водоспоживання тієї чи 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, засолювання й ерозії ґрунтів.

Визначення термінів проведення поливу є дуже важливим у 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.

Таблиця 4.1. Відомості неуккомплектованого і укомплектованого графіка поливу

№ Поля	Культура	Номер поливу	Поливна норма, м3/га	Не укомплектований				Укомплектований				
				Терміни поливу		Поливний період	Q,л/с	Номер поливу	Терміни поливу		Поливний період	Q,л/с
				Початок	Кінець				Початок	Кінець		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Люцерна	1	600	17.05	21.05	5	104,2	1	15.05	16.05	2	270
		2	600	22.05	26.06	5	104,2	2	20.06	21.06	2	270
		3	600	17.07	18.07	5	104,2	3	12.07	13.07	2	270
		4	600	22.07	26.07	5	104,2	4	16.07	17.07	2	270
		5	600	13.08	17.08	5	104,2	5	6.08	7.08	2	270
		6	600	26.08	30.08	5	104,2	6	20.08	21.08	2	270
		7	600	13.09	17.09	5	104,2	7	6.09	7.09	2	270
2	Люцерна	1	600	17.05	21.05	5	104,2	1	17.05	18.05	2	270
		2	600	22.05	26.06	5	104,2	2	22.06	23.06	2	270
		3	600	17.07	18.07	5	104,2	3	14.07	15.07	2	270
		4	600	22.07	26.07	5	104,2	4	18.07	19.07	2	270
		5	600	13.08	17.08	5	104,2	5	8.08	9.08	2	270
		6	600	26.08	30.08	5	104,2	6	22.08	23.08	2	270
		7	600	13.09	17.09	5	104,2	7	8.09	9.08	2	270
3	Озима пшениця+Кукурудза на силос	0	1000	1.09	15.09	15	57,9	0	1.09	3.09	3	270
		1	500	13.05	17.05	5	86,8	1	13.05	14.05	2	270
		2	500	2.06	6.06	5	86,8	2	2.06	3.06	2	270
		1	600	12.07	16.07	5	104,2	1	10.07	11.07	2	270
		2	600	23.07	27.07	5	104,2	2	20.07	21.07	2	270
		3	600	4.08	8.08	5	104,2	3	24.06		2	270

Продовження таблиці 4.1

4	Цукровий буряк	1	600	29.06	3.07	5	104,2	1	6.07	25.06	2	270
		2	600	15.07	19.07	5	104,2	2	22.07	8.07	2	270
		3	600	26.07	30.07	5	104,2	3	4.08	23.07	2	270
		4	600	10.08	14.08	5	104,2	4	24.08	5.08	2	270
		5	600	26.08	30.08	5	104,2	5	4.07	25.08	2	270
5	Кукурудза на силос	1	600	12.07	16.07	5	104,2	1	4.07	5.07	2	270
		2	600	23.07	27.07	5	104,2	2	24.07	25.07	2	270
		3	600	4.08	8.08	5	104,2	3	12.08	14.08	2	270
6	Яровий ячмінь+Люцерна літнього посів	1	500	23.07	27.05	5	104,2	1	19.05	20.05	2	270
		1	600	11.07	15.07	5	104,2	1	8.07	9.07	2	270
		2	600	2.08	6.08	5	104,2	2	2.08	3.08	2	270
		3	600	14.08	18.08	5	104,2	3	10.08	11.08	2	270
		4	600	4.09	8.09	5	104,2	4	4.09	5.09	2	270

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). З приведених 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 напруженого 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 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). Для зрошувальної системи, в яку входить декілька сівозмін, коли при 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 абсцис 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:

$$q = \frac{\alpha_k * m_k}{86.4t} \quad (4.9)$$

де q – ордината гідромодуля, л/с га;

α_k - частка площі поля, зайнята культурою, в сівозміні;

к 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:

$$q = \frac{F_k * m_k}{86.4t} \quad (4.10)$$

де к F - 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:

$$q = \frac{\alpha_k * m_k}{3.6T_t} \quad (4.10)$$

$$q = \frac{F_k * m_k}{3.6T_t} \quad (4.11)$$

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.

Задача комплектування полягає в наступному:

- 1) понизити максимальну ординату неукомплектованого графіка;
- 2) зробити роботу на зрошуваній 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 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 м³/га поливний період повинен бути 3 дні, при 500-600 м³/га - 5 днів, 700-1000 м³/га – 10 днів. При вологозарядкових поливах 1200-1500 м³/с можна приймати 15 і 20 днів. При цьому треба враховувати також наступне: - починати полив можна раніше 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; - укомплектування, здійснюване, в основному, за рахунок стиснення

поливного періоду, не повинне бути надмірним, тобто одержана в укомплектованому графіку витрата (гідромодуль) не повинна перевищувати розрахункову максимальну ординату неукомплектованого графіка. Спосіб укомплектовування графіка поливів (аналогічно гідромодуля) наведений нижче. Укомплектовування графіка поливу або гідромодуля сівозміни може понизити максимальні ординати на 20-50% і більше.

Графік поливу при поверхневому способі зрошування

Вихідні дані: структура сівозміни, режим зрошування і ін. За формулою (4.11) розраховуємо витрату води для кожного поливу кожної культури сівозміни і результати записуємо у відомість неукомплектованого графіка поливу. Приклад розрахунку: люцерна, поле – 90 га, поливна норма першого поливу – 600 м³/га, тривалість поливного періоду – 5 днів. Витрата з формули (4.11) буде рівна:

$$Q=(600*50*1000)/(5*16*60*60)=104.2 \text{ л/с}$$

Витрата води другого поливу не розраховується, а приймається такою же, як і для першого, оскільки поливна норма і поливний період такі ж, як і у першого поливу. Третій полив необхідно розрахувати, оскільки змінилася поливна норма і період поливу. На графіку по осі абсцис будується календар зрошувального сезону, на якому відкладаються початок і кінець поливу, а по осі ординат – величина витрати в л/с. Починати будувати графік потрібно з передпосівного поливу озимої пшениці. Озима пшениця поливається з 1.09. по 15.09, обидві дати включаються. Поливний період складає 10 днів. На графіку по горизонтальній осі знаходимо дати 1.09. і 15.09. З цих крапок проводимо перпендикуляри, на яких відкладається величина витрати нульового поливу – 104,2 л/с. Одержані крапки з'єднуємо

прямою лінією, і утворюється прямокутник, що зображає перший полив - третє поле озимої пшениці. Перший полив пшениці починається 13.05, а закінчується 17.05, другий з 2.06 по 4.06. Таким же чином наносимо на графік всі поливи решти культур. Якщо строки співпадають за часом, то поливи надбудовують, а витрати підсумовують. Наприклад, з 22.07 по 26.07 поливаються два поля люцерни витратою 208,4 л/с і кукурудзи на силос витратою 208,4 л/с. Над поливом люцерни надбудовуємо полив кукурудзи на силос, і витрата складає 416,8 л/с. З 26.07 по 31.07 полив цукрового буряка надбудовується над поливом цукрового буряка, і витрата буде 208,4 л/с.

Відомості неуккомплектованого графіка наведені в табл.4.1, а сам графік на рис. 4.1.

Відомості укомплектованого графіка поливів наведені в табл.4.1., рис. 4.2.

Графік поливу при поливі дощуванням (роботи дощувальних машин)

Зрошення передбачається дощувальною машиною «Bauer Centerliner 168 CLS». Витрата 64 л/с. Полив цілодобовий ($t=86400$ секунд) з коефіцієнтом використання робочого часу $K_{тп} = 1,15$. Структура сівозміни, режим зрошення представлені в табл.3.1 Поля сівозміни рівновеликі, площа поля нетто 90 га. Для побудови графіка поливу сівозміни в таблицю укомплектування (табл.4.1) виписуються строки і норми поливів всіх полів, зайнятих відповідними культурами. Після чого визначається тривалість кожного поливу за формулою:

$$n = F_n \times m_k \times K_{тп} / Q \times t \times K_{вр} , \text{ доба} \quad (4.12)$$

При поливній нормі $T_k = 600$ м³/га тривалість поливів складає:

$$n = 90 \times 600 \times 1.15 / 64 \times 86.4 \times 0.80 = 14 \text{ діб}$$

Аналогічно визначається тривалість поливу кожного поля сівозміни (культури).

Нижче за таблицю укомплектування будується графік поливу (рис.4.3) кожний полив представлений на цьому графіку прямокутником, ордината якого рівна витраті води дощувальної машини, абсциса - тривалості поливу. У таблицю укомплектування вносяться поливи кожного поля сівозміни в окремий рядок. Після цього приступають до укомплектування графіка поливу.

Дотримуючись викладених нижче правил укомплектування, треба так розташувати поливи, щоб кількість одночасно працюючих машин була як найменшою.

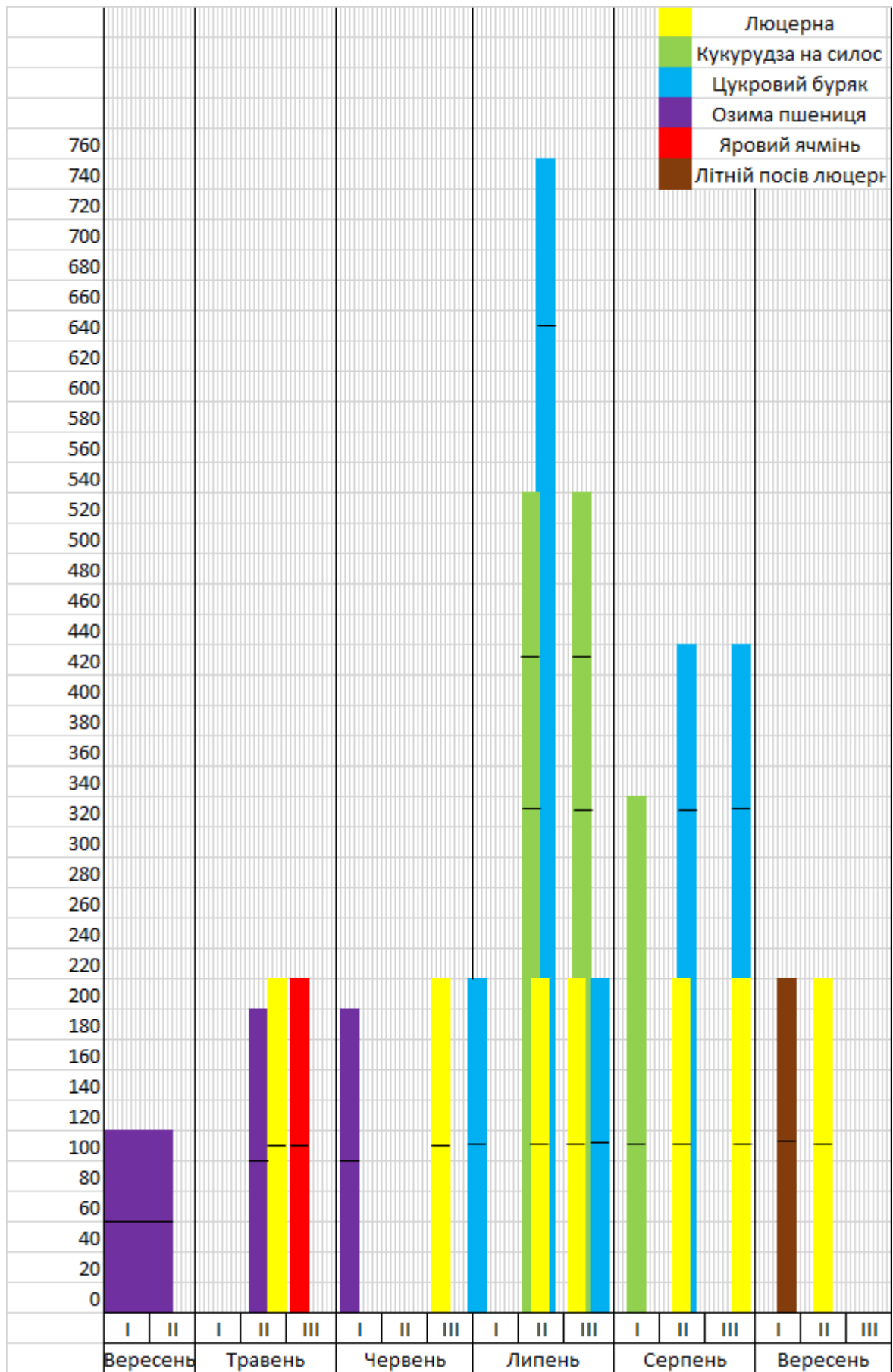


Рис. 4.1. Графік поливу, неуккомплектований

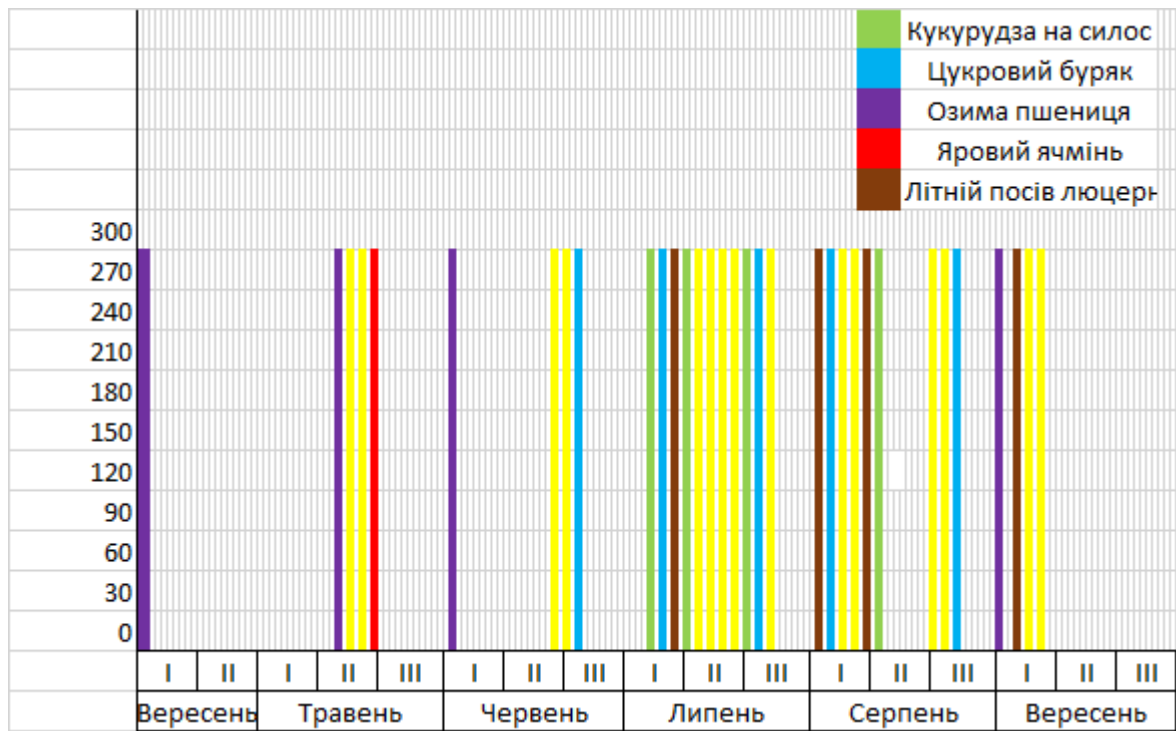


Рис.4.2. Графік поливу, укомплектований

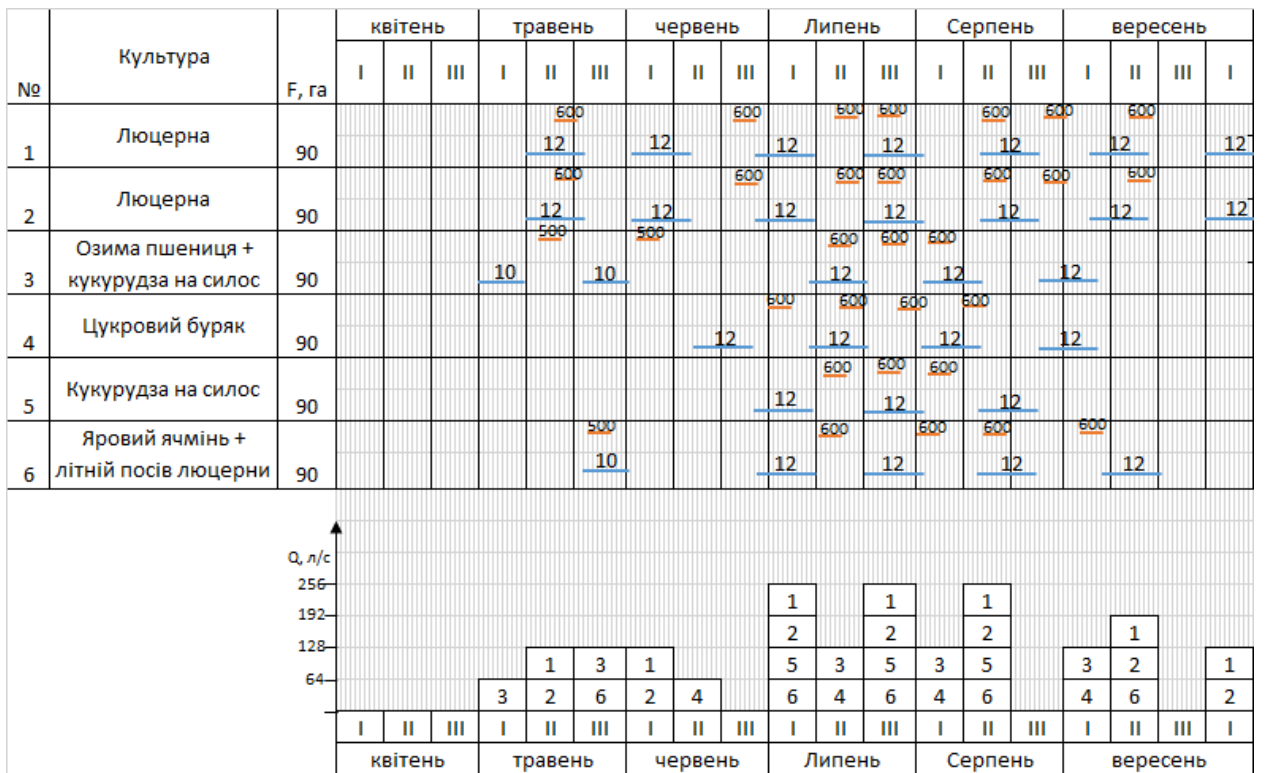


Рис. 4.3. Укомплектований графік поливів сівообороту ДМ «Bauer Centerliner 168 CLS»

4.5. Розрахунок елементів техніки поливу

1. Продуктивність дощувальної машини за зміну:

$$\omega_{зм} = \frac{3,6 \cdot t \cdot Q \cdot K_{зм}}{m \cdot \beta}, \text{ га} \quad (5.12)$$

де m - поливна норма, м³/га;

β - коефіцієнт, який враховує втрати води на випаровування (1,1 – 1,2);

t - тривалість зміни, год;

Q - витрата дощувальної машини, л/с;

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

$$\omega_{зм} = \frac{3,6 \cdot 8 \cdot 64 \cdot 0,70}{500 \cdot 1,2} = 2,1 \text{ га}$$

2. Продуктивність дощувальної машини за добу:

$$\omega_{доб} = \omega_{зм} \cdot N \cdot K_{доб}, \text{ га}$$

де N - кількість змін за добу

$K_{доб}$ - коефіцієнт, який враховує використання часу за добу.

$$\omega_{доб} = 0,7 \cdot 3 = 2,1 \text{ га}$$

3. Продуктивність дощувальної машини за сезон:

$$\omega_{сез} = 86,4 \cdot K_{доб} \cdot K_{сез} \cdot T_{сез} \cdot \frac{Q}{M_{сез}}, \text{ га}$$

де $T_{сез}$ - тривалість поливного сезону, днів;

$K_{доб}$ - коефіцієнт, який враховує використання часу за добу;

$K_{сез}$ - коефіцієнт, який враховує використання часу за сезон (0,88);

Q - витрата дощувальної машини, л/с;

$M_{сез}$ - середньозважена зрошувальна норма, м³/га.

$$\omega_{сез} = 86,4 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 90 \cdot \frac{64}{2650,9} = 103 \text{ га.}$$

4. Кількість дощувальних машин для поливу сівозміни складає:

$$N = \frac{F_{\text{сез}}^{\text{нт}}}{\omega_{\text{сез}} \text{ шт}}$$

де $F_{\text{сез}}^{\text{нт}}$ - площа нетто сівозміни, га.

$$N = \frac{360}{103} = 3.5 \text{ машини}$$

5. Зрошувальна, водозбірна-скидна і дренажна мережа

5.1. Технічна схема зрошувальної ділянки і зрошувальної мережі

Будь-яка зрошувальна мережа, як і зокрема внутрішньогосподарська, для дощувальних машин зазвичай складається з внутрішньогосподарських розподільників, трубопроводів першого і другого порядків і зрошувальних трубопроводів.

Розподіл внутрішньогосподарської зрошувальної мережі визначається типом застосованої дощувальної машини, рельєфу місцевості, наявністю лінії електропередач і зв'язку, лісосмуг і доріг, а також за техніко-економічними та іншими показниками. Самі техніко-економічні показники включають в себе: оптимальність сівозміни (нетто, бруто); коефіцієнт земельного використання (КЗІ); протяжність відкритої і тимчасової зрошувальної мережі; скидну мережу; кінцеві скиди з зрошувальних і тимчасових каналів, трубчасті переїзди; перегороджуючі споруди; збірний і монолітний залізобетон; планування; експлуатаційні і приведені витрати; обслуговуючий персонал і сезонне навантаження на нього; обсяг водоспоживання; вихід кормової продукції; коефіцієнти використання води.

5.2 Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі

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

$$Q_{\text{сів}} = \text{грозр} \cdot \omega_{\text{сів}} \quad (5.1)$$

де: грозр — розрахункова ордината укомплектованого графіка гідромодуля, л/с на 1 га;

$\omega_{\text{сів}}$ - площа сівозмінної ділянки нетто, га.

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

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

$$Q_{\text{пт}} = m \cdot \omega_{\text{пт}} / 86,4t \quad (5.2)$$

де: m — поливна норма, м³/га;

$\omega_{\text{пт}}$ — площа поля (ділянки), що поливається з польового трубопроводу, га;

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

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

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

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

$$Q_{пт} = n \cdot Q_{д.м} \quad (5.3)$$

де $Q_{д.м}$ — витрата дощувальної машини, л/с;

n — кількість дощувальних машин, що працюють одночасно.

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

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

Розрахункова витрата нетто і брутто:

$$Q_{нетто} = \sum Q_i, \quad (5.4)$$

де: Q_i - всі машини, що працюють одночасно.

$$Q_{нетто} = 256 \text{ л/с}$$

$$Q_{брутто} = Q_{нетто} / 0,93 = 256 / 0,93 = 275 \text{ л/с}$$

5.3. Гідравлічний розрахунок зрошувальної мережі (визначення діаметра й матеріалу труб, швидкість руху води, втрата напору, повний напір, гідравлічний удар)

Гідравлічний розрахунок зрошувальної мережі залежить від добору діаметрів трубопроводу згідно з розрахованими витратами води, визначенням шляхових і місцевих втрат напору для встановлення необхідного повного напору в голові і на окремих ділянках зрошувальної системи з трубопроводами.

На підставі розрахованих витрат і оптимальних швидкостей руху води в трубопроводі, приблизні діаметри, мм, обираємо за формулою:

$$D=1000\cdot\sqrt[4]{4Q/\pi\cdot v} \quad (5.5)$$

де: Q – розрахункові витрати для даного трубопроводу, м³/с;

v – швидкість води в трубопроводі, м/с.

Економічно найвигідніший діаметр труб можна приблизно визначити за таблицями, складеними Ф.А.Шевельовим з економічної швидкості. Більш точно економічно найвигідніший діаметр можна визначити кошторисно-фінансовим розрахунком.

При запобіганні замуленню трубопроводу необхідно, щоб транспортувальна здатність потоку води в ній була більшою від каламутності транспортувальної води.

Кількість дощувальних машин, що працюють одночасно, дорівнює 4, витрата дощувальної машини $Q= 64$ л/с.

На підставі даного розрахунку комбінованої зрошувальної мережі визначається витрата, за якою виконуємо гідравлічний розрахунок.

Для випадків раптового вимкнення працюючих насосів, вимкнення дощувальних машин, виникнення накопичення повітря в зрошувальній мережі під час повторного запуску насосів необхідно передбачати захист трубопроводу від гідравлічного удару.

Гідравлічного удару можна уникнути шляхом використання стійких гасників гідравлічного удару. Під час проектування того чи іншого виду захисту трубопроводу від гідравлічного удару, прийняті рішення необхідно обґрунтувати техніко-економічним розрахунком, а також технічними й експлуатаційними вимогами зрошувальної мережі.

Розрахований напір на початку трубопроводу, м, визначаємо за формулою :

$$H_m = H_g + \Sigma h + h_{nc} + h_{св} \quad (5.6)$$

де: H_g – геодезична різниця у відмітках на початку і в кінці розрахункового трубопроводу, м;

Σh – втрати напору на розрахунковій ділянці по довжині трубопроводу, м;

h_{nc} – втрати напору на подолання місцевих опорів по довжині трубопроводу, м;

$h_{св}$ – необхідний вільний напір на гідранті у розрахунковій точці трубопроводу, м

$$H_g = 10$$

$$\Sigma h = 24.96$$

$$h_{nc} = 1.5$$

$$h_{св.} = 1.5$$

$$H_m = 38 \text{ м}$$

Під час роботи насосної станції на закриту систему необхідно забезпечити деякий мінімальний вільний напір H_{dm} для будь-якого гідранта, навіть за найнесприятливіших поєднань роботи дощувальних машин. Для цього гідранта і знаходять розрахунковий напір насоса за формулою:

$$H_p = H_g + H_{dm} + h_{гдр} \quad (5.7)$$

$$H_m = 10 + 24,96 + 1,5 + 1,5 = 37,96 \text{ м} \quad o$$

Знаючи розрахункові витрати Q_{max} і розрахунковий напір H_p , за каталогами добираємо марку і кількість насосів.

Розрахунковий напір для закритої зрошувальної системи визначаємо за трасою трубопроводів, які підводять воду до найбільш віддаленого гідранта, що має найвищу відмітку поверхні.

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

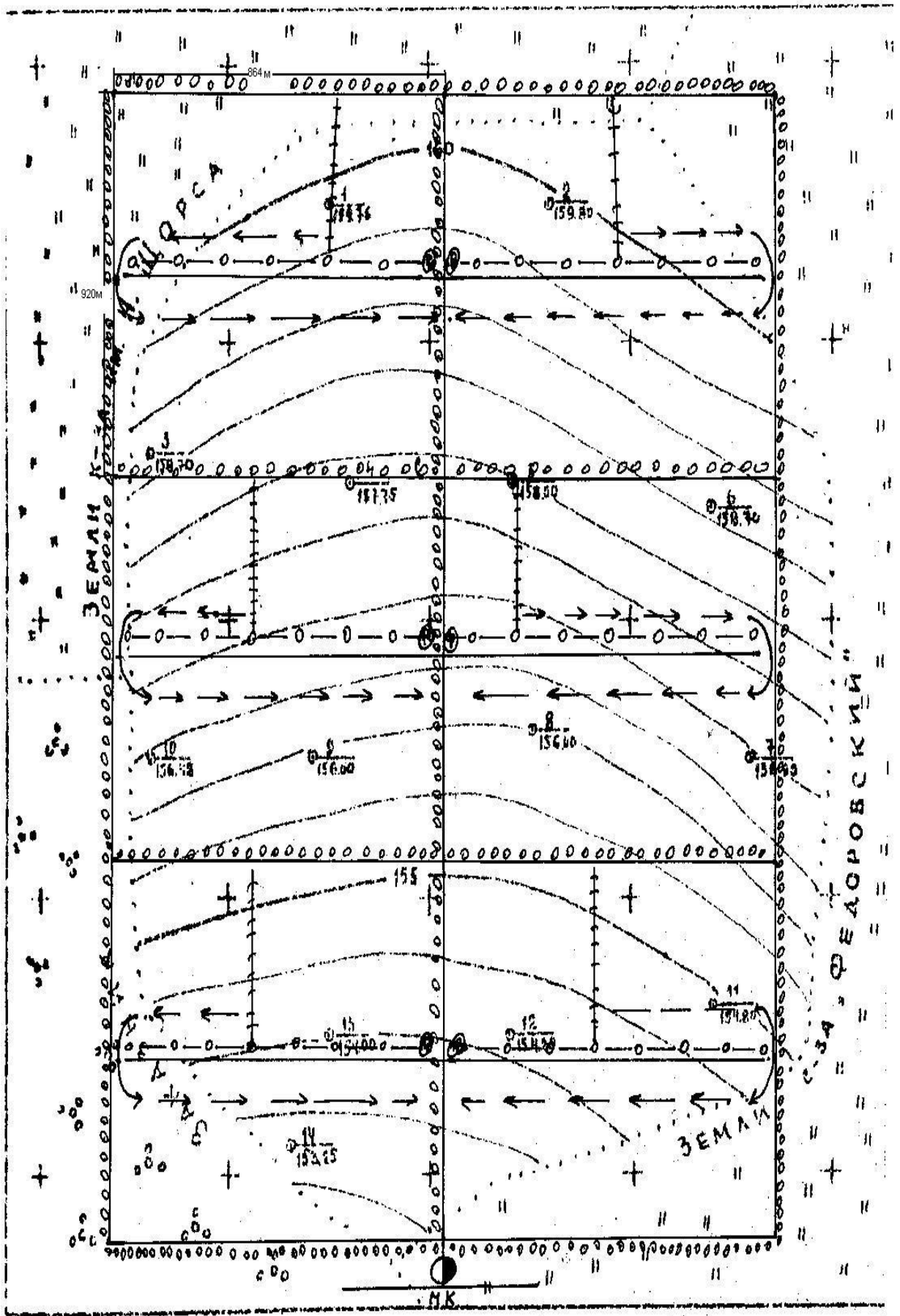


Рис.5.1 Схема зрошувальної ділянки.

5.4 Принципова схема автоматизації водорозподілу

Залежно від ступеня автоматизації насосні станції поділяються на півавтоматичні й автоматичні.

Під час зрошення даної ділянки передбачено напівавтоматичне керування насосними агрегатами.

У напівавтоматичних станціях кожен насосний агрегат керується від єдиної команди, що подається персоналом. Після подання початкової команди агрегат працює автоматично. При цьому забезпечується визначена послідовність роботи окремих механізмів і операцій, автоматичний захист агрегата від несправностей і аварій, а також сигналізація його положення.

Окремі механізми працюють в автоматичному режимі (електроосвітлення і вентиляція приміщення, промивання ґраток). Кількість автоматизованих механізмів залежить від режиму експлуатації. Важливо, що під час експлуатації насосної станції за допомогою чергових на тій кількості вузлів, що працюють в автоматичному режимі, може бути менше, ніж під час курування станцією з віддаленого диспетчерського пункту із застосуванням засобів телемеханіки.

Насосний агрегат, крім основного насоса з електродвигуном має допоміжне гідромеханічне й електричне обладнання, вакуумну систему, засувки, клапани. Чим важча гідромеханічна схема і чим більше допоміжного обладнання, тим важче забезпечити належне автоматичне керування агрегатом. Тому при техніко-економічній оцінці обраного типу насосної станції і гідромеханічного обладнання ми враховуємо також простоту і надійність автоматичного керування і приблизну кількість допоміжних засобів і технологічного реле, необхідних для цього.

Для автоматичного керування насосним агрегатом застосовують спеціальні станції управління. За допомогою електричної апаратури і технологічних реле вони забезпечують послідовність запуску і зупинки

агрегата, автоматичний контроль його роботи, захисту від виникнення аварії і сигналізаційних положень.

5.5 Обґрунтування необхідності побудови водозбірної мережі і її технічна схема

Під час випадіння злив, проведення поливів зі скиданням, спорожненням зрошувальних каналів, технологічних і аварійних установок поливних і дощувальних машин, а також при аварії зрошувальних каналів і споруд на них на зрошувальній системі виникають зайві поверхневі води, які накопичуються у знижених елементах рельєфу. При тривалому стоянні на поверхні вони призводять до заболочення ґрунту, підвищеного рівня ґрунтових вод на системі.

Для організованого відведення зайвих поверхневих вод будуюмо водозбірно-скидну мережу каналів.

Скидні канали старших порядків трасують за дійсним зниженням місцевості по межах сівозмінної ділянки вздовж розподільних каналів.

Розраховані витрати. Скидні канали в земляному річищі розраховуємо на пропуск максимальної витрати, який приймаємо реальним $0.25 \dots 0.50$ нормальної витрати зрошувального каналу на його кінцевій ділянці. Розраховану витрату водозбірного каналу приймаємо до 30 % від суми нормальних витрат одночасно діючих зрошувальних каналів, що скидають воду в даний водозбірний канал.

Розраховані витрати скидів із каналів і його потоків приймаємо такими, що дорівнюють половині нормальної витрати води в каналі в місці збору .

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

Проектування гідротехнічних споруд необхідно проводити, виходячи з вимог комплексного використання водних ресурсів, кооперування об'єктів будівництва на основі схем розвитку і розміщення галузі водного господарства і схем комплексного водовикористання водотоки чи водойми.

Тип споруди, її параметри при компонуванні, а також розраховані рівні води обираємо на основі порівняння техніко-економічних варіантів показників і з урахуванням :

- місця побудови споруд, природних умов району (кліматичних, техніко-економічних, гідротехнічних, сейсмічних, топографічних);
- заходів, що забезпечують потрібну якість води: зі збереженням надійного санітарного режиму у водоохоронній зоні, обмеження потрапляння біогенних елементів із забезпеченням їх кількості у вигляді не вище гранично допустимих концентрацій;
- умови постійної і непостійної експлуатації споруди;
- умови і методу проведення робіт, наявності трудових ресурсів;
- вимоги економічного розгляду основних будівельних матеріалів;
- зміни термічного режиму і критичної будови ґрунтів у районах вічномерзлих ґрунтів;

Під час проектування гідротехнічних споруд необхідно забезпечити:

- надійність спорудження й умови експлуатації, а також умови для зменшення несприятливих впливів наносів, солей, плавучих предметів;
- постійне спостереження за роботою і станом споруд і обладнання в періоди будівництва й експлуатації;
- найбільш повне використання місцевих будівельних матеріалів;
- нормативний термін будівництва при найбільш високому ступені механізації роботи і найменших трудових затратах;

- організацію рибоохоронних заходів, охорону місця залягання корисних копалин , збереження цінних сільськогосподарських земель.

5.7. Внутрішньосистемні польові й експлуатаційні дороги, лісосмуги

У середині системи експлуатаційні дороги, лісосмуги поділяються на:

- міжгосподарські дороги, які служать для зв'язку господарств між собою і райцентром і залізничними станціями, пристанями, аеродромами.
- внутрішньосистемні дороги, що з'єднують центр господарства з фермами, бригадами.

У даному випадку ми маємо лише польові й експлуатаційні дороги.

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

Експлуатаційні дороги призначені для обслуговування, підтримання в належному стані й ремонту каналів і споруд на меліоративній мережі.

Дороги проектується вздовж постійних каналів, розподільчих і польових трубопроводів, а також уздовж поливних ділянок у верхній або нижній їх частині. В першому випадку дорога розміщується у верхній частині поля без кювета з низового боку.

Ширина земляного полотна господарських доріг приймається 6.5 м, польових і експлуатаційних – 5.0 м; кювети трапецеїдального і вертикального перерізу. Глибина кюветів на супіщаних ґрунтах 0.3 - 0.4 м, на пілуватих 0.5-0.6 м.

Лісосмуги проектується для зниження швидкості вітру, випаровування з поверхні поля вологи, послаблення дії суховіїв, зниження ступеня заростання каналу. Їх висаджують із високорослих порід дерев із високим комплексом продувної конструкції. Розміщують уздовж водозбірно-скидних і дренажних каналів, збудованих доріг, по межі водойм, полів сівозміни.

Відстань між основними лісосмугами приймаємо з урахуванням відстані дії смуг (що дорівнює 20 - 30-х разовій висоті дерев) і вимог механізації поливу й обробітку ґрунту. Як правило, ця відстань складає 500-900 м.

Лісосмуги вздовж каналів складаються, як правило, з двох, рідше – з чотирьох рядів дерев.

5.8 Заходи щодо організації експлуатації

Експлуатація зрошувальних систем і окремі розміщення гідротехнічних споруд являють собою комплекс технічних, організаційних і господарських заходів, що забезпечують підтримання в робочому стані зрошувальної мережі, споруд і обладнання, періодичний їх огляд, проведення планово-запобіжних ремонтів, регулювання водного режиму ґрунту, керівництво і контроль за підготовкою водокористувачами зрошувальної мережі і споруд у роботі за вегетаційний період тощо.

Основні завдання експлуатації зрошувальних систем:

- підтримання в належному стані, вживання заходів для запобігання пошкодженням зрошувальної системи і окремих її елементів;
- ведення обліку зрошуваних земель, контроль за їх меліоративним і технічним станом;
- підвищення технічного рівня.

Основні завдання працівників служби експлуатації зрошувальних систем наступні:

- організація своєчасного і якісного проведення постійного нагляду і спостережень за станом роботи зрошувальної мережі, її періодичні обстеження і ремонти;
- забезпечення раціонального використання зрошувальної води, боротьба з її втратою і з невиробничими скидами;
- запобігання засоленню й заболоченню зрошувальних земель, вживання заходів для покращення їх меліоративного стану;
- захист зрошувальних систем і зрошуваних земель від розмиву і затоплення повеневими водами;
- технічне вдосконалення зрошувальних систем, запровадження механізації експлуатаційних робіт, прогресивних способів і техніки поливів, автоматизація управління водорозподілу;

- застосування прогресивних технологій, досягнень науки і техніки вітчизняного і зарубіжних напрямків, забезпечення економічної витрати води, енергії, матеріалів, трудових і фінансових ресурсів під час проведення поливів сільськогосподарських культур, спостереження й ремонту зрошувальної системи і споруд на ній;

- розрахунок і проведення комплексу заходів щодо охорони довкілля.

У процесі здійснення господарської діяльності на меліорованих землях необхідно:

- дотримуватися екологічно безпечних режимів зрошення;

- забезпечувати реалізацію заходів захисту земель від шкідливого впливу вод;

- створення експлуатаційно-меліоративних фондів із чинними правилами експлуатації меліоративних земель;

- дотримання вимог екологічної безпеки при використанні земельних і водних ресурсів згідно з чинним законодавством;

- здійснення обліку забору і скидання вод, контроль за їх якістю і кількістю.

6. Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища

Природоохоронні вимоги являють собою комплекс організаційно-господарських, агролісомеліоративних, агротехнічних і інших робіт, які забезпечують збереження водних ресурсів в кількісному і якісному відношенні, підтримують санітарну обстановку у прибережних захисних смугах і водозахисній зоні на рівні чинних норм.

Водоохоронна діяльність у басейні Дністра здійснюється на основі Водного кодексу України (1995 р.) і нормативних документів Республіки Молдова, якими передбачене, що державне керування в області використання й охорони вод і відтворення водних ресурсів здійснюється за басейновим принципом на основі державних, міждержавних і регіональних програм використання й охорони вод і відтворення водних ресурсів. Україна й Республіка Молдова забезпечуються водними ресурсами Дністра, що вимагає координованих дій по їхньому використанню, охороні й відтворенню.

Водоохоронна діяльність на річці здійснюється у двох напрямках - профілактичному й оптимізаційному. Профілактична діяльність спрямована на узгодження діяльності всіх водокористувачів у басейні по раціональному використанню водних ресурсів, створенню водоохоронних зон, організацію систем контролю якості води (моніторинг), створення єдиної системи керування водогосподарчим комплексом басейну Дністра.

Оптимізаційна діяльність передбачає створення належного гідрологічного й гідробіологічного режиму річки, здійснення екологічних попусків і оптимізацію режиму роботи водоймищ, екологічний контроль за станом річки в місцях добування піску, гравію, виконання природоохоронних заходів, передбачених Водним кодексом і нормативними документами України й Молдови, і контроль за їхнім дотриманням.

Протягом останніх років регулярно проводиться роз'яснювальна робота серед керівників всіх рангів і населення про природоохоронні правила в

басейні річки, водоймищ і про необхідність їх виконання. У результаті проведених заходів у більшості районів витримується режим обмеженого господарювання на заплаві й у прибережній смузі, установлені водоохоронні знаки. Тривають роботи зі створення в прибережній смузі водоохоронних зон і лісопосадок.

У межах прибережної смуги – зони обмеження господарської діяльності – забороняється:

- обробіток ґрунту, окрім пов'язаного з насадженням лісу і перезалуженням;
- зберігання і застосування пестицидів і добрив;
- улаштування літніх таборів для худоби;
- корчування лісу, дрібнолісся і чагарникової рослинності, окрім випадків, пов'язаних із веденням лісового господарства, вирубування головного користування за винятком добровільно-вибіркового вирубування слабкої інтенсивності в зимовий період;
- миття і обслуговування автотранспорту і техніки;
- улаштування сміттєвих звалищ, гноєсховищ, накопичувачів твердих і рідких відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації;
- організація човнових причалів, окрім місць, спеціально відведених для цього;
- будівництво будь-яких споруд (окрім гідротехнічних, гідрометричних і лінійних), включно із базами відпочинку, дачами, гаражами, стоянками для автомобілів.

Виконання будівельних, днопоглиблювальних, вибухових, бурових, сільськогосподарських і інших робіт, що впливають на стан вод, видобуток корисних копалин і водних рослин, прокладання кабелів, трубопроводів і інших комунікацій, вирубування і корчування лісу і чагарників на землях водного фонду, до складу яких входять акваторії водойм і річок, прибережні захисні смуги гідротехнічні споруди і канали, здійснюється відповідно до «Положення про порядок видання дозволу на будівельні, днопоглиблювальні

підривні роботи, видобутку піску, гравію, прокладання кабелів, трубопроводів і інших комунікацій на землях водного фонду», розробленого відповідно до доручення Кабінету Міністрів України від 19 липня 1995 року за №13044/3 і 130443/1 і зареєстрованого в Міністерстві юстиції України за №165\1 190 від 8 квітня 1996.

Зона санітарної охорони джерел господарського питного водопостачання повинна встановлюватися проектом водозабору відповідно до «Положення про порядок проектування й експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання водопроводів господарсько-питного призначення» №> 2640-82 МОЗ СРСР; документація про зону повинна бути затверджена місцевою Радою народних депутатів і передана службі експлуатації.

Основними причинами забруднення поверхневих вод Дністровського басейну є:

- скиди неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації;

- надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин з поверхневим стоком води з забудованих територій та сільгоспугідь;

- ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Нераціональне використання води у всіх сферах людської діяльності призвело до значних наслідків в даному регіоні, паводки і повені набули катастрофічного характеру, що призводить до значних пошкоджень та руйнування гідротехнічних споруд.

Особливо слід зазначити негативний вплив забруднених вод деяких припливів на річку Дністер. По них надходять стоки цукрових, консервно-плодових заводів, м'ясокомбінатів, олійно-жирових заводів, а також підприємств мікробіологічної промисловості. Поряд із традиційними видами виробництва в останні десятиліття створені великі підприємства по видобутку й переробці сірки, калійних руд, підприємства будівельної індустрії, приладо- і машинобудування, електронної й електротехнічної промисловості, хімічної,

мікробіологічної, металургійної й інших галузей. У басейні Дністра налічується близько 30 екологічно найнебезпечніших підприємств-забруднювачів.

Критерієм забруднення води є погіршення її якості внаслідок зміни органолептичних властивостей, появи шкідливих для людини речовин, тварин, птахів, риб, кормових і промислових організмів, залежно від виду водокористування.

Придатність складу і властивостей води річки, використовуваної для господарсько-побутового водопостачання та культурно-побутових потреб населення, а також для рибогосподарських цілей, визначається за її відповідністю вимогам і нормативам, викладеним у Санітарних правилах і нормах охорони поверхневих вод від забруднення СанПіН № 4630 - 88.

На території господарств, які розташовані в зоні санітарної охорони, і мають зливостоки із зрошуваних площ і поверхневий стік в річку, службі експлуатації необхідно здійснювати постійний і суворий контроль за правильним зберіганням і використанням добрив, щоб не допустити потрапляння у воду річки стічних вод і поверхневого стоку, насиченого мінеральними, органічними добривами і пестицидами.

Під час обстеження водозахисних прибережних смуг працівники служби експлуатації проводять візуальні спостереження за проявами підтоплення на прибережних територіях. На знайдених місцях підтоплення служба експлуатації організовує і проводить детальне обстеження: вимірює розповсюдження підтоплення і глибину й інформує про це землекористувача.

Таким чином, профілактична водоохоронна діяльність у басейні Дністра повинна бути спрямована на встановлення твердого контролю за дотриманням норм раціонального використання водних ресурсів річки, їхнє збереження й відновлення.

Профілактична водогосподарча діяльність тільки частково вирішує екологічні проблеми Дністра

У цілому використання водних ресурсів Дністра повинне розглядатися з позицій створення водогосподарчих комплексів, як це передбачено Концепцією розвитку водного господарства України (1996 р.). Саме такий підхід буде забезпечувати найбільш раціональне задоволення державних і регіональних рівнів водокористувачів щодо кількості споживаної води і її якості. Цьому буде сприяти недопущення погіршення природних умов і охорона рік від забруднень і виснаження, створення порівняно простої і разом з тим надійної системи експлуатації всієї сукупності водогосподарчих споруд (гребель, гідроелектростанцій, насосних установок, водозабірних систем і інших споруд), збереження природного потенціалу ріки. Водогосподарча діяльність на Дністрі повинна здійснюватися на основі стійкого збалансованого розвитку економіки й поліпшення стану природного середовища.

На сьогодні залишається актуальною проблема екологічного стану водних об'єктів басейну Дністра.

Системний аналіз сучасної екологічної ситуації в басейні Дністра та організації управління охороною і використанням водних ресурсів дав змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, які потребують розв'язання, а саме:

- › надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок екстенсивного способу ведення водного господарства призвело до кризового зменшення самовідтворюючих можливостей річок та виснаження водноресурсного потенціалу;
- › стала тенденція до значного забруднення водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь.
- › використання відсталих технологій сільськогосподарського виробництва, низької ефективності комунальних очисних споруд, що призводять до забруднення води органічними та біогенними речовинами;
- › погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання;

› недосконалість економічного механізму водокористування і реалізації водоохоронних заходів;

› недостатня ефективність існуючої системи управління охороною та використанням водних ресурсів внаслідок недосконалості нормативно-правової бази і організаційної структури управління;

› відсутність автоматизованої постійно діючої системи моніторингу екологічного стану водних басейну Дністра, якості питної води і стічних вод у системах водопостачання і водовідведення населених пунктів і господарських об'єктів.

Екологічне оздоровлення річкових басейнів повинно бути одним із найважливіших пріоритетів державної водної політики, основною метою якої має бути відновлення і забезпечення сталого функціонування річкових екосистем, якісного водопостачання, екологічно безпечних умов життєдіяльності населення і господарської діяльності та захисту водних ресурсів від забруднення й виснаження.

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 (ПТБ), передбачені нормативними документами.

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

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

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

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

Повторний інструктаж для всіх робітників повинний 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 ПТБ і промислової санітарії і не прийняли необхідних мір для запобігання їх порушень.

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

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

10. До всіх вузлів і гідроспоруд необхідно забезпечити безпечний доступ, як у нормальних умовах експлуатації, так і у випадках замету споруд снігом і ін.

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

12. Насипи пісків, гравію, щебеню й інших сипучих матеріалів повинні мати ухили з крутизною, що відповідає куту природного ухилу для даного виду матеріалів чи повинні бути обгороджені мідними підпірними стінками. Забороняється брати з насипу сипучі матеріали шляхом підкопу. Пилоподібні матеріали слід зберігати в бункерах, чи інших закритих ємкостях, приймаючи міри проти розпилення при завантаженні і розвантаженні.

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

14. Службове приміщення для експлуатаційного персоналу повинне бути обладнано засобами зв'язку (телефон, радіо).

15. Усі працівники служби 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.

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

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

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

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

- при проведенні спостережень і робіт, пов'язаних з використанням плавучих засобів, усіх видів гідрометричних переправ, спостережень, робіт поблизу крутих і стрімких берегів на усіх, хто виконує роботи, повинні бути надіти надувні рятувальні жилети;

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

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

- не плисти від дерев'яного, гумового чи надувного човна, що перекинувся, до берега, а триматися за човен і разом з ним підпливати до берега;
- звільнитися від усіх зайвих предметів і одягу, який можна скинути з себе;
- якщо з берега організується діюча допомога, то не квапитися доплисти до берега, а берегти сили, намагаючись підтримуватися на плаву;
- 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. Вибравшись на лід, не встаючи на ноги повзти до берега.

Висновки

У дипломному проєкті розглядається шестипольна сівооборотна ділянка, яка розташована біля р.Дністер в Біляївському районі Одеської області.

При достатній кількості теплових ресурсів і високої сонячної радіації, при родючих ґрунтах обробіток сільськогосподарських культур відбувається в умовах несприятливого природного зволоження. Радикальним заходом для поліпшення умов ведення сільськогосподарського виробництва при недостатньому зволоженні земель є зрошення.

Джерело зрошення даної сівооборотної ділянки - р.Дністер

Для сільськогосподарських культур, які входять до складу сівозміни, розраховується режим зрошення і будуються графіки гідромодуля неукмплектовані і укмплектований.

Для роботи дощувальної техніки запроектована зрошувальна мережа, побудований графік роботи дощувальних машин.

В результаті проведеного аналізу над джерелами зрошення, виконаних гідравлічних розрахунків і розрахунків режим зрошення сільгоспкультур, з урахуванням заходів з охорони навколишнього середовища був створений проєкт цілком технічно досконалої і екологічно безпечної зрошувальної системи з водозбором.

Розглядаючи кліматичні умови заданого режиму регіону, видно що територія описуваного району надає дуже складну в кліматичному відношенні місцевість.

Територія Біляївського району відносяться до зони недостатнього зволоження.

Дана ділянка під проєктований сівозміну в плані-прямокутний, різниця відміток від насосної станції до найвищої точки дорівнює $H_g = 14$ м, ухил місцевості дорівнює 0,0025‰.

Розробка розрахункового режиму зрошення пов'язана з встановленням проектного зволоження ґрунту, яка залежить від наміченого врожаю культури і визначається економічними розрахунками. Побудувавши неукмплектовані графік поливу культур виникла необхідність його укомплектування, так як будувати водоподаючого споруди на пропуск максимальної витрати недоцільно економічно і по організаційно-господарські умов. Отриманий оптимальний максимальний витрата склала 256л/с. Полив проводиться дощуванням, тому зрошення потрібно було пов'язати з витратою і продуктивністю даної дощувальної машини. Так як на сівозміні працює одночасно 4 машини то витрата нетто склала 256 л/с. $Q_{\text{брутто}} = 275 \text{ м /с}$.

Під проект заданий шестипольну сівозміну, площею 600 га. У разі потрапляння повітря або зупинки води в трубопроводах встановлено гасителі гідравлічного удару.

Оцінивши якість поливної води, прийшли до висновку, що вода придатна для зрошення, так як у нас виконується умови співвідношення $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ і $\text{Na}^+ / (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$, тобто не перевищує заданих умов.

Водоохоронна діяльність в басейні Дністра здійснюється на основі Водного кодексу України {1995 г.) і нормативних документів Республіки Молдова, якими передбачено, що державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюється за басейновим принципом на основі державних, міждержавних і регіональних програм використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Список використаної літератури

1. Основні гідрологічні характеристики. Україна та Молдова. – Л.:Гідрометеоиздат, 1976. – т. 6. – вып. 1. – 348 с.
2. Справочник по климату СССР. Украинская ССР. – Л.:Гідрометеоиздат, 1969. – вып. 10. – ч. IV. – 696 с.
3. Гоголев И.Н., Баер Р.А., Кулибабин А.Г. Орошение на Одессине. – Одесса,1992. – 434с.
4. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. – М: Изд-во МГУ, 1987. – 304 с.
5. Шевцова А.В., Алиев К.А. и др. Экологическое состояние реки Днестр.-К. 1998.-148 с.
- 6.Гопченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиорации.- Л.: Гидрометиздат, 1988. – 303 с.
7. . Коваленко П.І. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення. – Київ. – Аграрна наука, 2001. – 212 с.
- 8 Требования к качеству воды для орошения. А. Н. Костякова – Москва 1990. – 73с
9. Кулибабин А.Г. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации с основами эксплуатации водохозяйственных объектов: Конспект лекций. – Одесса, 2011. – 139 с
10. Методичні вказівки до практичної роботи з дисципліни “Сільськогосподарські гідротехнічні меліорації з основами експлуатації водогосподарських об’єктів ” для студентів V курсу денної форми навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія” /Укладачі: Кулібабін О.Г., Кічук Н.С., – Одеса: ОДЕКУ, 2015.- 30 с., укр.мова
11. . Протокол випробувань. Дощувальна машина "Centerliner 168 CLS" фірми "Bauer"(Австрія) – Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого - 2007. - №571/(140-10/3).

12. Кулибабин А.Г., Незвинский А.Ф., Кичук И.Д. Эколого-экономические аспекты орошения и рационального природопользования в зоне Дунай-Днестровской оросительной системы Одесской области. - Одесса, 1997. – 86 с.

13. Палишкин Н.А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение. – М: Агропромиздат, 1990. – 351 с.