МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут

Кафедра гідрології суші

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОКР спеціаліст

на тему: Особливості використання водних ресурсів для зрошення з водосховища Китай в Кілійському районі Одеської області

Виконала студентка 1 курсу групи Г-51 спеціальності 7.04010503 Гідрологія, спеціалізації Економіко-правові основи використання водних ресурсів

Шарова Олександра Анатоліївна

Керівник к. геогр. н., доц.

Кічук Наталія Сергіївна

Рецензент к. геогр. н., доц

Сербов Микола Георгійович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет Гідрометеорологічний
Кафедра гідрології суші
Освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст

Напрям підготовки 6.040105
Гідрометеорологія

(шифр і назва)

Спеціальність 7.04010503 Гідрологія»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри гідрології суші
д.геогр.н., проф. Гопченко Є.Д.

“____” _____ 20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ
Шаровій Олександрі Анатоліївні

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): Особливості використання водних ресурсів для зрошення з водосховища Китай в Кілійському районі Одеської області керівник проекту Кічук Наталія Сергіївна, к. геогр. н., доц.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “___”_____20__року №___

2.Строк подання студентом проекту 4.06.2015 р.

3.1 Місцеположення об’єкту – Кілійський район Одеської області.

3.2 Джерело зрошення –водосховище Китай.

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 2.02.2017 р.

2.

2. КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Вступ, природні умови	12.02.17-17.02.17		
2.	Характеристика джерела зрошення	17.03.17-6.04.17		
3.	Водогосподарські розрахунки	7.04.17-14.04.17		
4.	Сільськогосподарська спрямованість с/г земель	15.04.17-20.04.17		

5.	Техніка зрошення і техніка поливу с/г культур	21.04.17-28.04.17		
6.	Розрахунки режиму зрошення с/г культур	29.04.17-5.05.17		
7.	Побудова і укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки	6.05.17-11.05.17		
8.	Розрахунки елементів техніки поливу	12.05.17-18.05.17		
9.	Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі	19.05.17-21.05.17		
10.	Гідротехнічні споруди на зрошувальній системі	22.05.17-24.05.17		
11.	Гідравлічні розрахунки зрошувальної мережі	25.05.17-26.05.17		
12.	Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища	27.05.17-30.05.17		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			

Студент _____ **_Шарова О.А.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ **_Кічук Н.С.___**

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ .....

1. Природні умови заданого регіону .....

1.1 Розміщення ділянки, її рельєф, уклони місцевості.....

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

1.3 Геологічні і гідрогеологія .....

1.4 Ґрунтово-меліоративні умови.....

2. Джерело зрошення і гідрологічні розрахунки .....

2.1 Коротка характеристика джерела зрошення.....

2.2 Склад і характеристика гідротехнічних споруд водосховища.....

2.3 Характеристика якості води у джерелі зрошення.....

2.4 Водогосподарські розрахунки .....

3. Сільськогосподарський напрямок використання земель зрошуваної ділянки й організація території (сівозміна і її структура.....

4. Спосіб зрошення і техніка поливу сільськогосподарських культур .....

4.1 Обґрунтування способу зрошення і техніки поливу.....

4.2 Визначення поливної і зрошуваної норми провідної культури.....

4.3 Норми і строки поливів культур заданої сівозмінної ділянки.....

4.4 Побудова й укомплектування графіка гідромодуля і графіка поливу сівозмінної ділянки .....

4.5 Розрахунок елементів техніки поливу .....

5. Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережі.....

5.1 Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі .....

5.2 Гідравлічні розрахунки зрошувальної мережі.....

5.3 Принципова схема автоматизації водо розподілу .....

5.4 Обґрунтування необхідності побудови водозбірної мережі і її технічна схема .....

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

5.6 Проектування на системі польових і експлуатаційних доріг, лісосмуг .....

5.7 Рекомендації щодо організації експлуатації.....
6. Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища.....
7. Заходи щодо техніки безпеки .....
Висновки.....
Література.....

1 Природні умови заданого регіону

1.2Розташування ділянки та її рельєф, ухили місцевості

Озеро Китай. Північний берег озера займає дельта впадають річок АліягаI Киргиж-кит. Являє СОБОЮ ПЛАВНІ, зарослі очеретом и рогозом »які смугою до 100 м проникають углиб озера. На ділянці від гирла р.Аліягадо с.Фурмановкаберег пологий (1-2 °), в нижній частині схилу крутіше (3-4 °). Уздовж берега тягнеться широкий пляж, зменшуючись від 50 м на се¬вере до 10 м на півдні. Схил розчленований оврагамідлінной10-30 м. Берег зарослий, водна рослинність проникає вглиб озера на 400м. На цій ділянці є дві насосні станції, між якими Імсет рідкісна лісосмуга ізакації. На північ від с.Фурмановкавдоль траси вирубаний виноградник, за його краю є коротка лісосмуга, перпендикулярна долині р. Енкой, що впадає в оз. в с. Фурманівка. Вирубаний сад на південь від с. Фурманівка. Між с.Фурмановка і с. Чернвоний Яр дорога проходить уздовж берега лиману, в 400-500м від неї є нова лісосмуга. На цій ділянці на плато біля берега лиману є кілька занедбаних кар'єрів-виїмок, глибиною 9-12. Між дорогою і берегом лиману збережений сад площею 2 га. По інший бік дороги - рілля, виноградник вирубаний. На північ від с. Червоний Яр, уздовж лиману в 200-300 м висаджена рідкісна лісосмуга з акації.

Від с. Фурманівка до с.Червоний Яр берег обривистий висотою 8-10м., Схильний до абразії, схил розчленований ярами. Особливо великі яри (довгої 200-300м) є на північній околиці с.Червоний Яр. На ділянці с.Червоний яр-с.Василевка берег крутий, місцями обривистий, висота берега до 10м., Схили порізані ярами, задерновані, є зсуви і осипи. Уздовж урізу води і вглиб озера - зарості очерету. Є пляж шириною 1-5м.

На цьому участке лиману вирубані виноградники. На їх місці-лесопасатка, шириною 80-100м.

Уздовж берега лісосмуга широка, рідкісна, з шовковиці, зовнішня частина лесопасадкі -густая, з акації, дуба, клена, горіха та ін.

Лесопасадка висаджена в 35м від Кронки схилу. Ця частина плато задернована.

Є лісосмуга вздовж путівця в 500-600м від берега, а так само є лісосмуга на лівому схилі балки у північній околиці с.Василевка.

На правому березі оз.Кітай, на ділянці між с.Камишёвка і с. Муравлівка є лісосмуга, висаджена вище по схилу, перешкод зростанню ярів. У тих місцях де є лісонасадження, руйнування берега загасає, в пребрежной смузі з'являються зарості очерету. В цілому ця ділянка характеризується стрімкими берегами, заввишки 5-8м. , Схильний до образ і берегообрушенію, порізаний ярами.

Від с.Муравлевка до траси Приозерне-Червоний Яр вздовж берега висаджена лісосмуга, берег заріс водною рослинністю.

На ділянці с.Приозерне-Старі трояни берег місцями обривистий висотою более10м., Схильний до обвалення, густо порізаний ярами. На цьому учатски стан водоохоронних насаджень погане. Вирубані виноградники, на їх місці рілля, відповідна місцями до крайки берега. На проти с. Приозерне на березі озера наявної сад майже вирубаний. На їх місці - уздовж берега рідкісна лісосмуга. Сколн частково задернована.

Вирубаний виноградник на південь від с. Старі Стояни, на його місці висаджена лісосмуга, з акації, шовковиці, дуба, клена.

Обстеження стан водоохоронних споруд о. Китай показало, що як такої водоохоронної зони озера не існує. Більш-меніеудволітворітельном стані берегозащітниелеса насадження. Водорегулювальні лісосмуги або відсутні повністю, або епізодично, безсестемно розташовані, в основному в дол траси. Озеро складається з північної та південної частин (ширина до 3-3,7 км), з'єднаних протокою шириною близько 600 м, через який зведений міст. Загальна площа - близько 60 км, глибина південній частині до 2 м, північній - до 5 м. Дно центральній частині водойми (як північного, так і південній

частині) покрито сірим мулом, який лише біля берегів переходить в злегка замулений грунт.

Береги піднесені, за винятком південного берега і крайнього північного ділянки. З південного заходу в озеро Китай впадає річка Еники, з півночі - річки Киргиж-Китай (довжина - 63 км) і Аліяга (довжина - 65 км).

У північній частині озера Китай спостерігаються наганянь зганяння коливання рівня води (середня амплітуда до 80 см.) Озеро відокремлене від Дунаю дамбою і має режим водосховища. Водообмін регулюється штучним шлюзування каналом, який перетинає дамбу і впадає в Степове гирло Дунаю.

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

Розглянутий мною ділянку біля озера Китай характеризується умеренно¬контінентальним кліматом з короткою зимою і тривалим жарким літом. Пом'якшує вплив на клімат робить Чорне море і великі заплавні озера. Вони підвищують вологість і вирівнюють температурні контрасти, створюючи мікрокліматичні особливості дельти.

У холодну пору року (грудень-лютий) дельта знаходиться переважно під впливом азіатського і азортского антициклонів. При переважне вплив азіатського максимуму в дельті панує континентальне полярне повітря, який надходить з північного сходу, починаються морози. При переважне вплив азортского максимуму в дельті панує морське полярне повітря, який надходить з заходу і південний захід, приносячи теплу погоду і опади.

У теплу пору року циркуляція атмосфери визначається розвитком азортского максимуму і пов'язаним з ним західним перенесенням морського полярного повітря, який, проходячи над Західною Європою, поступово втрачає вологу, прогрівається і в дельту приходить континентальним полярним, викликаючи суху, теплу і малохмарну погоду. Навесні, влітку і восени порівняно часто в дельту надходять маси континентального сухого, сильно прогрітого тропічного повітря, який викликає посуху і суховії.

Морське тропічне повітря надходить в дельту дуже рідко, його прихід супроводжується грозовими дощами.

Зима починається приблизно з другої половини грудня і триває до другої половини лютого, погодні умови зими дуже мінливі, часті тумани (16-24 дня за сезон). Кількість опадів невелика, випадають вони у вигляді дощу і снігу.

Сніговий покрив буває малопотужним і непостійним. Переважають вітру північній чверті, які часто посилюються до штормовим.

Весна (березень, квітень) суха, прохолодна, погодні умови мінливі. Добова амплітуда температури повітря коливається від 6 ° С до 21. Опадів випадає мало, в основному у вигляді туману, середня кількість днів з опадами за сезон 16-20.

Літо спекотне і сухе, починається в травні і закінчується у вересні. Влітку випадає велика частина річної суми опадів, в основному у вигляді нечастих і короткочасних злив.

Осінь триває від жовтня до другої половини грудня. Збільшується повторюваність штормових вітрів. Кількість днів з туманами зростає за сезон до 8-11. Опади випадають у вигляді дощів і туману, кількість днів з опадами за сезон становить в середньому близько 16-23. Сніг випадає рідко і швидко тане, часто випадання снігу затримується до грудня.

Випаровування з водної поверхні з теплий період становить 840 мм. Випаровування з суші від року до року змінюється незначно і в середньому становить 450 мм.

Температура повітря

За ходом температури повітря пори року виражені досить чітко.Середньорічна температура повітря дорівнює 11°С. Абсолютна амплітуда коливань за даними спостережень ГМО Ізмаїл за період 1921-58, 1966-2000 рр. за терміновими спостереженнями склала 66.6 ° С.

Місячні амплітуди коливань в холодний період становлять 35-48 ° С, в теплий - 27-34 ° С. Добові амплітуди коливань температури повітря також

значні. Перехід середньодобової температури повітря через нуль відбувається взимку в грудні, а іноді в січні, навесні - в кінці лютого.

Середня тривалість періоду з негативною середньодобовою температурою становить близько 50 днів, а кількість днів з морозом 73-100.

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

Періоди морозної погоди взимку нс відрізняються великою тривалістю. Заморозки сменіваются відлигами. Середня кількість днів без мети становить в поточні 10-12, а в лютому - 8-11, середня кількість з середньодобовою температурою нижче мінус 10 ° С в Ізмаїлі.

Найтеплішими місяцями є липень і серпень, середня температура змінюється відповідно 22.9 ° С і 22.2 ° С. Абсолютний максимум температур в Ізмаїлі склав плюс 40.1 ° С. (Див. Табл. 1.1)

Опади

Протягом року опади випадають нерівномірно. Середня багаторічна сума опадів за рік за даними спостережень ГМО Ізмаїл за період спостережень 1921-58, 1966-2000 рр. склала 480 мм, більша - не перевищує 600 мм.

Максимальна середньомісячна сума опадів спостерігається в червні - 58. У той же час в липні можливі тривалі посухи. Основна сума опадів випадає в теплу пору року (від 63 до 71% річної суми), | переважно у вигляді злив.

Для холодного періоду характерні опади-туман. У листопаді випадає переважно сніг, який швидко тане. Сніговий покрив обазовивается в кінці грудня - початку січня і відрізняється нестійкістю. Середня тривалість та зі сніговим покривом близько 25-30 днів, в окремі зими сніг змінюється 2.0 * 2.5 місяці.

Середня дата появи снігового покриву - 20 грудня, найбільш рання листопада, найбільш пізня - 9 лютого. Висота снігового покриву зазвичай велика -2-6 см.

Приблизно один раз за 10 років спостерігаються зими з густими снігами. Так, взимку 1953-54г. висота снігових заметів в Ізмаїлі була 0,5м, а на відкритий місцевості 0.6- 1.0м. (Див. Табл. 1.1)

Випаровування

Помітно виділяються кліматичними особливостями дельти озера Китай. Там зазначається амплітуди добових і річних коливань температури повітря, а нові значення відносної вологості вище, ніж у навколишньому середовищі 26%, континентальність клімату 35-37%, 680-випаровуваність мм, а коефіцієнт зволоження - 0,6. (Див. Табл. 1.2.1)

Вологість повітря

Абсолютної вологості добре узгоджує з ходом температури в січні - лютому внаслідок низьких температур випаровування колібается і абсолютна вологість досягає найбільш низьких значень (в липні - серпні максимум абсолютної вологості -16.9 мб.

Відносна вологість з жовтня по травень вище за 70%, а з червня по вересень менше, 70%. Спад відносної вологості (65%) спостерігався в липні і в серпні.

Вітровий режим

Протягом року в регіоні переважають вітру північних і південних румбів. Вітровий режим району Ізмаїла описаний на підставі статистично оброблених даних спостережень за вітром за період 1962-77, 79-2000 рр.

У році переважають вітру північного (14.72% випадків), північно-східного 0.92%) і південного (11.49%) напрямків. Вітер зі швидкістю більше 15 м / с зафіксований в 0.40% від загального числа випадків, з них З напрямки - 0.17%, З і СЗ - 0.16%. Повторюваність штилів становить 18.84% випадків.

Взимку відзначається перевага вітрів північній чверті, С - 17.34%, З - 13.45% і ПО - 14.4% випадків. Частка сильних вітрів (> 15 м / с) становить 0.90% випадків. Штилі відзначені в 16.21% випадків.

Навесні на тлі переваги З (14.12%) і СВ (12.61%) збільшується повторюваність СВ (13.25%) і С (14.11%) вітрової. Зменшується повторюваність сильних вітрів до 0.34%. Частка штилів незначно зменшується (13.96%).

Влітку переважають вітри СЗ (14.88%), З (13.49%) і Ю (12.04% випадків) напрямків. Сильні вітри (> 15 м / с) складають всього 0.1% від задуманого кількості випадків. Збільшується частка слабких вітрів до 48.26%. Повторюваність штилів продовжує зростати (21.40% випадків).

Восени зростає переважають західні вітри (13.94% випадків) в той час як частка СЗ зменшується (10.66% випадків). Трохи зростає повторюваність сильних вітрової і становить 0.30% випадків. Повторюваність штилів восени найбільша з сезонів 23.78% випадків.

Вітри зі швидкістю більше 15 м / с спостерігаються рідко, а зі швидкістю 22м / с відзначаються 1 раз за 5 років. Так, 12 травня 1951 р Ізмаїлі спостерігався вітер західного напрямку зі швидкістю 28 м / с. (Див. Табл. 1.2.1)

Середньомісячні значення основних метеорологічних елементів рекомендовані значення розрахункових середньомісячних значень основних гідрологічних елементів зведені в таблицю 1.2.1

Таблиця 1.2.1 - Основні метеорологічні елементи

Наим-ние елемента	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Тература воздуха,°С	-1,8	-0,5	4	10,4	163	20	223	21,6	173	11,5	.5,7	0,9	106
сума осадков в мм	38,2	373	32,9	34,9	49,9	57,6	48,4	35,1	34,8	30,9	36,9	43,1	481
относительная влажн. воздуха, %	83,5	82,7	78,4	67,6	68,2	673	64,8	65,9	69,4	75,4	803	85,5	741
Абсолютная влаж.воздуха,мб	4,85	53	635	8,6	12,4	15,5	16,7	16,5	133	9,97	7,82	3,98	103
Дифицит воздуха, мб	0,91	1,19	2,19	4,51	6,86	4,31	10,8	8,52	7,1	3,7	1,8	1,5	49,5
испарение с повер- хности суши, мм	4	4	14	50	86	90	72	54	36	22	14	4	450
скорость ветра, м/с	4,2	4,4	4,4	4	3,7	3,3	2,9	3,2	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7

1.3 Геологічні умови і гідрогеологія

Геологічні умови регіону визначаються його положенням в межах Східно-Європейської тектонічної платформи і Скіфської плити. У породах фундаменту це виявляється в системі гребенів і зони виступів верхнього-протероеойского фундаменту. Система гребенів розглядається як зона стику. Описуваний район знаходиться в межах структури, яка передмдобробужськім прогином.

В геологічну будову досліджуваної території брали участь палеозойські, мезозойські і кайнозойські відкладення, інтерес представляють відкладення верхнього кайнозою (палеогену і четвертинна система Відкладення палеогенової системи між двома відділами (палеоцен н еоцен) і широко поширені, неузгоджено залягаючи на розмитій поверхні верхнього.

На геологічному розрізі залягають дрібно - і середньозернисті піски, в яких зустрічаються лінзи і прошарки тірован пісковиків, мергелів зеленуватого і світло-сірого кольору, глини і алеврити. Загальна потужність до 700

Вони грають важливу роль в процесі формування ландшафту та алювіальні відкладення терас розвинені в південній горни і представлені різними за складом пісками з глини і включеннями гравію і гальки. Залягають вони на глибинах 1ощность аллювия коливається від 1 до 25 м.

Озерна-алювіальні відкладення розвинені в південній частині, представлені глиною, пісками, алевритами, іноді суглинками обную потужність і глибину залягання.

Міоцен-пліоценові відкладення мають численні виходи на поверхню в бортах річкових долин, озер, лиманів, балок і Ярила, а окремих плато вони перекриті четвертинними утвореннями.

У долинах невеликих річок терасові відкладення мають розвиток і простежуються у вигляді окремих вузьких смуг, овіальние відкладення пристосовані до гирлових ділянках річок, звичайно, на аллювии. Представлені вони породами більш і аллювітістого складу, зустрічаються прошарки торфу. Загальна аллювия від декількох метрів до 15-35 м.

Олівіальні освіти майже повсюдно поширені на озер, балок і Ярила. Представлені вони піщано-глинистих досить неоднорідними за механічним складом - суглинки, піски, глини, серед яких зустрічаються уламки вапняків коливається від 0.5-3.0 до 10-15 м, зростаючи до підніжжя схилів

1.4 Ґрунтово-меліоративні умови

Основний грунтовоутворювальною породою на обстеженій території є леси і лісоподібними суглинки буро-пальових кольору, високопористі (загальна прозорість до 50-60%), карбонатні (14-18%).

У гранулометричному складі цих порід домінують фракції крупного пилу (0.05-0.01 мм), зокрема, 35-45%, а в деяких випадках - 50-55% і майже відсутні фракції крупного і середнього піску (1.0-0.25 мм). Чітко простежується тенденція до полегшення гранулометричного складу порід на півдні досліджуваної території - від суглинків важких (в межах вододільних

рівнин) до суглинках середніх (в межах Прідунайськой терасної рівнини). Обстеження території показали, що породи в основному не засолені (сума солі зазвичай менше 0.1%), мають лужну реакцію (рн = 7.6-8.1). Однак, на масивах зрошення, особливо водою з верхньої та середньої частини Придунайських озер, засоленість грунтовоутворюючого лесу і лісоподібними суглинків підвищується до 0.12-0.20%, тобто в 2-3 рази, порівняно з незрошуваними аналогами, і наближаються до граничного рівня (0.3-0.4%), коли грунти класифікують як засолені.

Грунтовий фон в районі оз.Кітай складають чорноземи звичайних і чорноземи південні, а в межах Придунайської террасної рівні і на південно-західній вододільній рівнині - виключно міцелярно-карбонатні. Чорноземи утворилися за умов бавовняно-ковилового і полино- бавовняно-ковилового рослинності в з'єднанні з деякими одно- і дворічними травами. Чорноземи регіону відрізняються високою біологічною активністю, яка сприяє мінералізації органічної речовини, добре вираженою "копрогенной" структурі, високої прозористі (до 50-53%) і гарною водопроникності.

За гранулометричним складом чорноземи звичайним важкосуглинистої, на південь склад дещо полегшується, і в межах терасної рівнини домінують середовищ несу глинисті різновиди чорноземів південних. У профілі чорноземів звичайних на глибинах 85-120см добре виражений пласт білоглазки в чорноземах південних він наближається до глибини 65-90 см. Вміст карбонатів у цьому горизонті досягає 17-22%. Гіпсовий горизонт в профілі чорнозему до глибини 2-3 м не простежується. Вихідні чорноземи не засолені до глибини 5-6 м і глибше.

З півночі на південь поступово зменшується потужність гумусового горизонту Н + Нр і вміст гумусу в верхньому горизонті. На півдні потужні різновиди чорноземів зазвичай замінюються середньоглибокі (Н + Нр-65-85см) і малопотужними (Н + НР <65 см) малогумусними. В останньому випадку вміст гумусу на рівні 3%, тобто на рівні вже переходу до слабогумусні різновидів. Чорноземи південні практично на всій території

регіону малопотужні слабогумусні, оскільки вміст гумусу у верхньому горизонті Н тут менше 3%.

Порівнюючи результати визначення гумусу в чорноземах регіону 30-ти річної давності, відзначається досить істотне її зниження (до 20-30%). Ємність катіонного обміну (ЕКО) в чорноземах звичайних становить - 32 мг-екв / 100 г грунту. Серед обмінних катіонів домінує кальцій 70-80% ЕКО, на частку натрію припадає 0.5-0.8 ЕКО. У чорноземах південних СКО зменшується, порівняно з чорноземами звичайних, в середньому на 5 мг-екв., Що пов'язано, з їх меншою гумусіровностю. Частка обмінного кальцію тут також помітно нижче, а вміст натрію дорівнює 1% ЕКО. При зрошенні чорноземів в регіоні, особливо водою Придунайських озер, зменшується вміст обмінного кальцію і зростає частка магнію і натрію, що дозволяє відносити такі чорноземи до вторинної або до іррігаційонно-осоленцеватих.

2. Джерело зрошення та гідрологічні розрахунки

2.1 Коротка характеристика джерела зрошення

1.) Назва водосховища - оз.Кітай

2.) Назва зарегульованого водотоку -р. Дунай (Кислицький рукав через проріз о.Степового і канал Кофа р.р. Кіргіш-Китай, Аліяга

3.) Місцезнаходження створу шлюзів регуляторів - на каналі Кофа і прорізи оз. Степового в 8км від м Кілія Одесск.обл

4.) Місцезнаходження водосховища - Кілійський та Ізмаїльський райони Одеської обл., УРСР

5.) Відстань від гирла річки Дунаю до живильних каналів Кофа і оз. Степового 56км.

6.) Тип водосховища- наливне, озерне

7.) Побудовано по проекту- немає

8.)Призначення водохранліща-риборозведення, зрошення, сельхоз. водопостачання

9.) Вид регулювання стока- сезонне, річне

10.) Дати початку наповнення водосховища і досягнення НПУ

11.) наличаи акта приймання в експлуатацію гідровузла і водосховища (дата оформлення, організація) - немає

12.) "Правило експлуатації водосховища" - немає

13.) Експлуатується чи водосховище в каскаді, системі або ізоліровано-ізаліровано

14.) Відомча приналежність гідроузла- Дунайскаеуправленіе захисних споруд, м.Ізмаїл, Мінводгосп УРСР

15.) Знаходиться водосховище в спільному або відособленому користуванні - в спільному користуванні

16.) Наявність разрешанія на спеціальне водопользованіе- немає

Примітка: Кп.10 оз. Китай є природним водоемом.К.п12 До теперішнього часу режим експлуатації регламентувався Протоколом щорічного міжвідомчої наради з режиму експлуатації Придунайських озер.

Основні параметри водосховища

1. Морфометричні характеристики і характерні рівні

Довжина, км	Ширина Макс. Серд. м	Глу-бина Макс Серд .м	Площа дзеркала При НПУ Км 2	Площа Мілководий Глуби-ною До 2м	Обьем, млн.м3		Протяж-сть берег-ї лінії водосх. км	Отметки уровней воды,м				примітки
					Повний	Корисний		НПУ	РМО	ФПУ	МНУ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
По зйомці 1968г.												Макс. рів.озера 1% обе-ти равен 1,89
24	3,85 2,46	6 1,83	59		108	35,5	64,3	1,5	0,6	-	-	
По зйомці Керюжгипроводхоза												
24	3,85 2,50	6 2,08	60	59	125	52,5	64,3	1,5	0,6	-	-	

2. Координати кривих залежності площі водного дзеркала та об'єму вод від характерних рівнів водосховища

	рівень води, м.абс		Обьем, млн м3		Площа, кв2	
	По зйомці 1968г	По зйомці 1979г	По зйомці 1968г	По зйомці 1979г	По зйомці 1968г	По зйомці 1979г
ФПУ НПУ	1,50	1,50	108	125	59,0	60,0
МНУ УМО	0,6	0,6	72,5	72,5	54,2	54,2

3.Основні гідрологічні характеристики водотоків

Площ. водосб-го бас-на до створу гид-ровузла, км2	Характер живлення водотоку	Обьем стоку 50% забес-ти млн.м.3		Період спостережень	примітка період межені:
		річний	За межень		
1	2	3	4	5	6
Р.Дунай-Кілія					
81600	Снігово-дождевое	125000	5290	1921-80	3-5/42,3%
р.р.Киргиж-Китай, Аліяга					
1518	Снегово-дождевое	14,8	10,4	-	2-4/70,2%

4. Розрахункові витрати води через споруди гідровузла

1. Максимальна пропускна здатність шлюзів регуляторів:

На кап.Кофа і прорізи о.Степовой 13.4 м3 / с

2.Максимальна пропускна здатність каналу:

-Кава 30 м3 / с

-прорезі острова Степовий 20м3 / 3

З Кислицьким гирлом р.Дунай озеро з'єднується через канал Кофа, побудований в 1957року, ківш гирла Степового і проріз через острів Степовий, побудовані в 1972 р і обладнані 3 шлюзами: перед виходом з каналу Кофа озеро має рибо загороджувальний гард.

Довжина каналу Кофа 3,23км, ширина по верху 31м, відмітка дна0,6м, довжина прорізи о.Степового 1км, ширина по дну 10 м, відмітка дна 2,7 м.

5. Гідрологічні характеристики озера

Дата устан-ння ледоставу			Товщина льоду		Висота снігу на льду		Дата очищения від льоду			Період спостереженнь
Ран-няя	Пізд-ня	Сред-няя	Макси-мальн.	Сред-няя	Макси-мальн.	Сред-няя	Ран-няя	Пізд-ня	Сред-няя	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17.11 /65г	8.1/.65г	8.12	39	15	-	-	15.2 /66г	29.3/ 54г.	14.3	1950-55;62-80

6. Склад і характеристика гідротехнічних споруд

1. Головний шлюз регулятор №1 на підвідному каналі острова Степовий, закритого типу двосторонньої дії, виконаний з монолітного та збірного залізобетону. Шлюз-регулятор проїжджий, ширина проїжджої частини 5,8 м. по краях проїжджої частини встановлені залізобетонні дорожно0предупредітельние стовпчики розміром 20 * 20 * 150 см. Відмітка проїжджої частини 4,0 м. У підставі шлюзу укладені залізобетонні труби в кількості 6 шт. діаметром 1500мм. Довжина кожної труби 20,0м. Відстань між осями труб 2,55м.

Відмітка порога шлюзу мінус 2,4, на шлюзі встановлені 6 шт гвинтових підйомників типу ІОВР-55.

Підйомники на шлюзі встановлені з боку верхнього б'єфу, тобто з боку гирла Кислицького. Для підняття шандор і можливості підходу до них навпроти кожного підйомника встановлені залізобетонні плити розміром 6,0 * 1,5 * 0,35., Відмітка верху плити 2,6м.

У нижньому б'єфі встановлені пази для установки дерев'яних щитів на випадок ремонту.

З боку гирла Кислицького підвідний канал має наступні розміри:

ширина по дну 14,0м

-по верху 23,0м

-заложеніе укосів m = 2.0

Підвідний канал в своєму примиканні до шлюзу облицьований збірними залізобетонними плитами РП-1. Протяжність облицювання лівого берега 12,0м, наполеглива призма з каменю 3.0м

Правий берег підвідного каналу, облицьований тими ж плитами РП-1, прпотяжнностью 50,0м.

2. Шлюз-регулятор № 2 на підвідному каналі через острів Стеопвй, встановлений на ПК і13 + 54

Шлюз-регулятор за своїми параметрами повністю одноманітний шюзу-регулятору №1 і має ті ж позначки. Дзеркальне отображеніе мають установка шандор і пазів для аварійних заторів.

Канал з боку верхнегоі нижнього бьефов в своєму примиканні до шлюзу регулятору, облицьований плитами РП-1 по довжині 18,0м.

Шлюз-регулятор № 2 після будівництва шлюзу регулятора в голові каналу Кофа, втратив своє значення.

3. Шлюз-регулятор в голові каналу Кора-закритого типу, двосторонньої дії. Шлюз виконаний з монолітного і Збірного залізобетону. Шлюз проїжджий, ширина проїжджої частини 5,0м. по обидва боки проїжджої частини встановлені железнобетонного попереджувальні стовпчики 20 * 20 * 150см. Відмітка проїжджу частину 3,7м.

У підставі шлюзу покладені квадратні залізобетонні труби2,0 * 2,0 м в кількості 4 штук. Протяжність кожної труби 12,0м, на шлюзі встановлені гвинтові підйомники з ручним приводом. Відмітка порога шлюзу мінус 0,6

Озеро Китай знаходиться в межах Ізмаїльського та Кілійського районів Одеської області України.

Один з найбільш унікальних водойм лиманно-заливного типу, розташований в нижній течії Дунаю, витягнутий з півночі на південь на 24 км при ширині до 3, 7 км. Найбільша глибина водойми досягає до 5 м, а загальна площа водної гладі - 60 кв. км. Північна і південна частини озера повідомляються через протоку, шириною до 600 м. Озеро заповнюється водами річок Аліяга, Киргиж-Китай і Еники. Використовується в режимі водосховища і рівень води в ньому підтримується через шлюзований канал. Водою з озера зрошуються землі сільськогосподарського призначення села Червоний Яр, заснованого в 1807 році під назвою «Китай».

У південній частині озера зустрічаються зарості очерету, осоки, водорості і квітуча водна рослинність, а все інше узбережжі має високі обривисті берега і невеликі пляжні зони. Озеро Китай є стратегічним об'єктом і уздовж своєї берегової лінії має водоохоронну територію.

Карта оз.Кітай представлена на рис.2.1.1

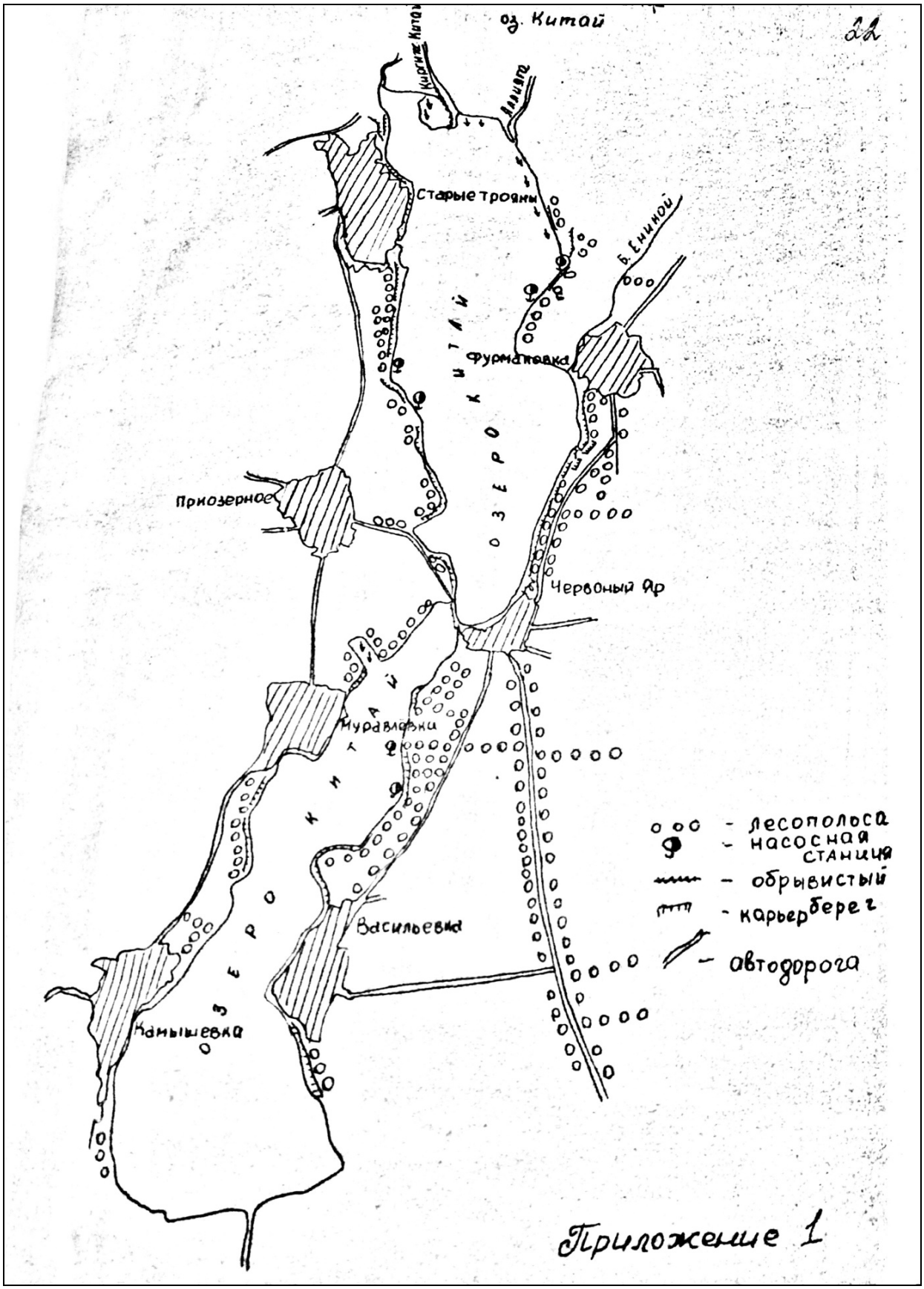


Рис. 2.1.1 Карта оз.Китай

1. Спорудження в 1958 і 1972 р.р. системи шлюзів-регуляторів на к.Кофа порушило вільний водообмін озера з р.Дунай, що прівe¬ло до збільшення загальної мінералізації води з 1,3 г / л до 3,5 г / л, особливо в північній частині озера, куди впадають річки Киргиж-Китай і Яліяга з мінералізацією води 4-7 г / л.

2. Технічний стан споруд.

1. Всі насосні станції, шлюзи-регулятори і мости, на¬ходятся в задовільному стані і вимагають * експлуата¬ціонного догляду.

2.Разделітельная дамба, по якій проходить автодорога Червоний яр-Приозерне, вимагає незначного ремонту. У районі моста, з боку південної частини озера укіс дамби в кіль кох місцях підмито по висоті до 1.0 м.

3. Подводяшій канал через острів Степовий і канал Ко $ а, знаходяться в задовільному стані потребує експлуатаціонного догляду.

Режим роботи шлюзів-регуляторів і насосної станції підкачки і відкачування в період розсолення води озера в умовах маловодного року при сучасному водоспоживання прийнятий сле¬дящім:

-з I березня по 10 квітня через повністю відкриті шлюзи-рвII торн і підвідний канал Кофа - самопливне спорожнення озера до позначки УМО;

-з II по 30 квітня шлюзи закриті;

-з I травня по 30 червня самопливне наповнення озера до позначки 1.3 мБс;

-з I по 31 липня підкачка води в озеро насосною станцією расхо¬дом 7,3 мЗ / с для підтримки рівня на позначках, близьких до НПУ;

-в серпні шлюзи закриті;

-з I вересня по 9 жовтня з метою промивки озера через повністю відкриті шлюзи проводиться самопливний скид води до позначки 0,2

-з 10 по 31 жовтня - шлюзи закриті;

- в листопаді здійснюється підкачка води в озеро витратою П, 8мЗ / с до позначки 0,7 - 0,8 мБс;

-в грудні шлюзи закриті;

-в січні або лютому наступного року при сприятливих льодових умовах проводиться поднаполненіе озера при повному відкритті шлюзів самопливом по каналу до позначки 1,2 - 1,3 МБС.

Такий режим водообміну повинен здійснюватися протягом 1981-1983 р.р.

В умовах нормальної експлуатації та перспективного водоспоживання з озера режим роботи шлюзів - регуляторів і насосної станції підкачки і відкачування в маловодні році прийнятий наступним:

-в березні шлюзи відкриті і здійснюється самопливний скид вода з озера до позначки 1,0 МБС;

-в квітні шлюзи закриті і здійснюється підкачка витратою

8 мЗ / с для наповнення озера до відмітки НПР;

-в травні-червні рівень в озері на відмітках, близьких до НОУ, підтримується шляхом підкачки, витратою 3,5 мЗ / с;

-в липні-серпні - підкачка витратою 7,3 м3 / с

-з I по 25 вересня - підкачка витратою 1 .8 м3 / с

-25-30 вересня - шлюзиіі насосна станція не раб отекут

-в жовтні - шлюзи відкриті, проводиться самопливний обріс та озера до позначки УМО;

-в листопаді - підкачка в озеро витратою 11,8 м3 / с; ,

-в грудні-шлюзи і насосна станція не працюють;

-в січні - лютому наступного року шлюзи відкриті і здійснюють наповнення озера до позначки 1,3 1МБС.

4. Характеристика берегової смуги

Від гирла р. Киргиж-Китай і до птахоферми колгоспу ім.Леніна Індійського р-ну, навпаки села Новоселівка лівий берег озера заплавний, порослий очеретом та рогозою.

Від птахоферми і до села Фурманівка берега заввишки від 4 до б м, обривисті, постійно звертаються, у вода порослі очеретом і рогозом, в акваторії розвинена водна рослинність.

В районі с.Фурмановка - береги пологі без явно вираженої берегової лінії, що не порослі водною рослинністю.

Південніше с.Фурмановкі і до села Червоний Яр, берега обривисті, заввишки до 6-7 м, на деяких ділянках піддаються переробці. У берегової лінії водна рослинність отсутству¬ет. У 2-х-3-х місцях на відстані до 100 і від берегової лінії є окремі ділянки очерету, площею від 50 до 100м2.

У районі з .Червоний Яр берега обривисті, висоток від 4 до 6 м, з частковою переробкою, берег не заросли водною рослинністю. Підтоплення села не спостерігається на ділянці від села Червоний Яр і до села Василівки береги круті, обривисті, порізані мережею ярів, добре задерновані, не звертаються, водна рослинність відсутня, вода чиста.

У районі села Василівна берега обривисті, заввишки 10 метрів, багато ділянок обрушуються, водна рослинність уздовж берега відсутня. На деяких ділянках приблизно в 150 м від берега росте очерет і рогіз на площі до 0,5 км2.

За селом Василівна берега стрімчасте, висотою до 5 метрів, в основному задерновані, однак, на деяких ділянках є обвалення. У міру наближення до південної частини озера берега переходять в плавні, з явно вираженою береговою лінією, частково порослі рогозом.

Південна частина озера отдамбована. Дамба висотою до 3 м, складена з суглинку, має проїжджу частину шириною 6,0 м. Верхової укіс дамби облицьований залізобетонними плитами 2, Ох 1,5 м, які спираються на наполегливу прізьму з каменю, низовий укіс добре обдерновані, слідів раз рушення не спостерігається .

Уздовж всієї огороджувальної дамби берег порослий очеретом та рогозом, місцями до 200 м углиб озера.

У воді місцями ростуть водорості.

Від кінця огороджувальної дамби в південно-західній частині озера, береги пологі з переходом в обривисті, заввишки до Юм; берег знаходиться в постійній переробці.

На правобережжя озера від с.Камишевка до с.Муравлёвка берега обривисті, заввишки до 10 м, частково порізані ярами і перерассоткой. Уздовж берегової лінії є водна рослинність, шириною - 100 -150 м, вода поросла різного роду водоростями *

В районі с.Муравлёвка берега пологі, мають явно виражену берегову лінію.

На північ від с.Муравлёвкі до існуючої автодороги Червоний Яр - Приозерне - береги пологі, на окремих ділянках обривисті, заввишки до 5 -7 м, частково обрушаются, уздовж берега поросли очеретом і рогозою.

0т існуючої автодороги Червоний Яр -Пріозерное

до села Старке Троянки, берега обривисті, заввишки від 20 до

метрів, сильно порізані ярами і балками, схильні до переробки.

На окремих ділянках балки та яри виходять до || за води.

Місцями берега поросли різним чагарником, по береговій межі поросли очеретом і рогозом. В районі с.Старі Трояни водна рослинність відсутня.

Від с.Старі Трояни і до гирла р. Киргиж-Китай берега смузі, переходом в заплавні, частково поросли очеретом.

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

Головний шлюз регулятор №1 на підвідному каналі острова Степовий, закритого типу двосторонньої дії, виконаний з монолітного та збірного залізобетону. Шлюз-регулятор проїжджий, ширина проїжджої частини 5,8 м. по краях проїжджої частини встановлені залізобетонні дорожно0предупредітельние стовпчики розміром 20 * 20 * 150 см. Відмітка проїжджої частини 4,0 м. У підставі шлюзу укладені залізобетонні труби в кількості 6 шт. діаметром 1500мм. Довжина кожної труби 20,0м. Відстань між осями труб 2,55м.

Відмітка порога шлюзу мінус 2,4, на шлюзі встановлені 6 шт гвинтових підйомників типу ІОВР-55.

Підйомники на шлюзі встановлені з боку верхнього б'єфу, тобто з боку гирла Кислицького. Для підняття шандор і можливості підходу до них навпроти кожного підйомника встановлені залізобетонні плити розміром 6,0 * 1,5 * 0,35., Відмітка верху плити 2,6м.

У нижньому б'єфі встановлені пази для установки дерев'яних щитів на випадок ремонту.

З боку гирла Кислицького підвідний канал має наступні розміри:

ширина по дну 14,0м

-по верху 23,0м

-заложеніе укосів m = 2.0

Підвідний канал в своєму примиканні до шлюзу облицьований збірними залізобетонними плитами РП-1. Протяжність облицювання лівого берега 12,0м, наполеглива призма з каменю 3.0м

Правий берег підвідного каналу, облицьований тими ж плитами РП-1, протяжно 50,0м.

2. Шлюз-регулятор № 2 на підвідному каналі через острів Стеопвй, встановлений на ПК і13 + 54

Шлюз-регулятор за своїми параметрами повністю одноманітний шюзу-регулятору №1 і має ті ж позначки. Дзеркальне отображеніе мають установка шандор і пазів для аварійних заторів.

Канал з боку верхнегоі нижнього бьефов в своєму примиканні до шлюзу регулятору, облицьований плитами РП-1 по довжині 18,0м.

Шлюз-регулятор № 2 після будівництва шлюзу регулятора в голові каналу Кофа, втратив своє значення.

3. Шлюз-регулятор в голові каналу Кора-закритого типу, двосторонньої дії. Шлюз виконаний з монолітного і Збірного залізобетону. Шлюз проїжджий, ширина проїжджої частини 5,0м. по обидва боки проїжджої

частини встановлені железнобетонного попереджувальні стовпчики 20 * 20 * 150см. Відмітка проїжджу частину 3,7м.

У підставі шлюзу покладені квадратні залізобетонні труби 2,0 * 2,0 м в кількості 4 штук. Протяжність кожної труби 12,0м, на шлюзі встановлені гвинтові підйомники з ручним приводом. Відмітка порога шлюзу мінус 0,6.

По обидва боки шлюзу -Регулятор, канал у своєму примиканні облицьований залізобетонними плитами РП-І. Довжина облицювання - 12.0м. В кінці облицювання, влаштована наполеглива црізьма з каменю шириною 3.0 м. Відкрилки шлюзу-регулятора так само облицьовані плитами РП-І. Рибозаградітель на подводяшем каналі перед головним шлюзом на каналі Кофа.

Загальна довжина рибозаградітеля 90.0 м. У центрі рибозаградітель має злам довжиною 15.0 м., Який виконаний під прямим кутом.

Пази для решіток і шандор виконані з швелера і двутавра 20х10 см. Всього рибозаградітель має 76 шт. отворів для установки решіток і шандор шириною 1.0 м. Шандори виконані дерев'яними з товщиною дощок 5мм.

Для підйому сіток і шандор встановлена ручна таль.

Для кріплення талі, через кожних три прольоту встановлені стійки з швелера 20х10 сі, висотою 3.0 м.

У верхнього торця стійки приварена горизонтальна полиця з Такого ж швелера, і нижній частині палиці приварений тавр 15х8 см, по якому і пересувається ручна таль.

Прохід вздовж рибозагороджувача виконаний зі збірних залізобетонних плит шириною - 0,80 і. Поручневе огородження виконано з одного боку з торця діаметром - 25 мм, труби з'єднані на зварюванні. Висота перильного огородження 1,10 м.

Канал виконаний в земляному руслі зі слідуючими параметрами:

-середня ширина по дну 10,0 м

-середня ширина по верху 20.0 м

- закладені укіс m = 3.0

Міст виконаний зі збірного та монолітного залізобетону, довжина моста 30.0 м. Міст має 5 прольотів по 6.0 м. Палі моста зі сталевих труб діаметром 45 см. Перекриття мосту виконано зі збірного залізобетону розміром 40х40 см. Ширина проїжджої частини 8.0 м, ширина пішохідних доріжок 0.80 м. По обидва боки мосту, відокремлюючи проїжджу частину від пішохідних доріжок влаштований колесо образний брус з монолітного бетону висотою 0,45 м. шириною 0,30 м і довжиною 190.0 м.

Поручневе огородження виконано з куточка 40х40 мм по всій довжині мосту 1.05 м. Куточки з'єднані між собою зварюванням, з боку каналу Кофа знизу до перильних огорож подвішані металеві сітки з шириною секції 3.0 і по всій довжині поста.

Проїжджа частина мосту покрита асфальтобетоном.

74 Захисна дамба в південній частині озера Китай, примикає до мосту в кінці каналу Кофа.

Дамба відсипана з місцевих будівельних матеріалів (суглинок). Ширина дамби по гребеню 6.0 м

- проїжджаючи, гребінь не закріплений.

Верховий укіс дамби виконаний із закладенням м = 1,5. Укіс облицьований збірними залізобетонними плитами 2.0 * 1.5 м. Плити спираються на наполегливу призьму з каменю граніту діаметром 30-40см. Вдовж всієї дамби з боку верхнього б'єфу росте очерет і рогозу. Низовий укіс виконаний з заложенням мм = 2.0.

5. Роздільна дамба - розділяє озеро Китай на північну і південну частини. Дамба з’єднує села Червоний Яр та Приозерне.

Дамба відсипана з місцевих будівельних матеріалів (суглинку) ширина по гребеню 8.0 м, проїжджої частини 6.0 м. По гребеню проходить асфальтобетонна автодорога. Укоси виконані із закладенням м = 2.0; обидва укосу добре обдерновані і місцями закріплені дрібним чагарником. Південний укіс дамби в районі моста, місцями підмито до висоти 1.0 м. По

обидва боки дамби вздовж укосів росте водна рослинність у вигляді очерету і рогозу.

6. Залізобетонний міст на розділовій дамбі між селами Червоний Яр та Приозерне. Міст розташований поблизу села Червоний Яр. Міст виконаний з монолітного та збірного залізобетону, загальна довжина моста 60,0 м. Ширина проїжджої частини 8.0 м. Ширина пішохідних доріжок 1.05 м. Пішохідні доріжки підняті від проїжджої частини на висоту до 25 см.

Міст має три прольоти, центральний проліт 35.0 м, два бічних прольоту по 9.0м підвалини по 3.5 м.

Для моста застосовані палі перерізом 35х35 см. Перекриття виконано зі збірного залізобетону висотою 0.6 м. Таврового перетину, товщина покриття 0,25 м.

Поручневе огородження по всій довжині мосту виконано на висоті 1.05 м.

7. Насосна станція в голові каналу Кофа. В одній будівлі розміщені три насосні станції:

а) насосна станція на каналі Кофа

б) насосна станція Кислицьке рисової зрошувальної системи;

в) насосна станція з установкою капсульних насосів.

а) насосна станція на каналі Кофа. Встановлено насоси марки ЗЗД-19-3 шт. Залежно від рівнів води в р. Дунай і оз.Кітай, насосна станція може працювати на відкачування води з озера Китай в р. Дунай і на наповнення водою оз.Кітай з р.Дунай.

При роботі на відкачування води з оз.Кітай продуктивність насосної станції дорівнює - 5,22 мЗ / с, при напорі 27,0 м. Відкачування проводиться по сталевим трубопроводам Д = 1200 мм., Довжиною 35.0 м; Д «1400 мм, довжиною 175м; Д • 800 ш, довжиною рівній 80 м.

При роботі на наповнення озера Китай продуктивність насосної станції дорівнює 5,70 мЗ / с, при напорі 23,5 м. Наповнення проводиться по сталевому трубопроводу Д = 1400 мм, довжиною 70 м.

б) Насосна станція Кислицьке рисової зрошувальної системи. Встановлено насоси марки ЗЗД-І9-4 шт.

При роботі на відкачку - продуктивність насосної станції дорівнює 5,60 мЗ / с, при напорі 17,0 м. Відкачування води з озера Китай проводиться по сталевим трубопроводам Д * 1000 мм, даної ПО м; іД »1200 мм, довжиною 65 м.

При роботі на наповнення водою оз.Кітай продуктивність насосної станції дорівнює 6.00 мЗ / с при напорі 15,0 м наповнення; проводиться по сталевим трубопроводам Д »1200 ш, довжиною 65 м; Д «1400 мм9 довжиною 40.0м.

в) Капсульна насосна станція працює тільки на наповнення водою оз.Кітай. Встановлено капсульні насоси марки 05-47П -6шт.

Продуктивність насосної станції дорівнює 396 мЗ / с9 при напорі І4,3 м. Насосна станція - стаціонарна, електрифікована.

8.Насосная станція в колгоспі ім. Леніна Кілійського району, стаціонарна, електрофіцірована. Встановлено - 3 насоса (горизонталлю марка невідома). Продуктивність насосної станції дорівнює- 0,15 мЗ / с.

Підвішена площадь зрошення - 200 га.

9.Насосная станція в колгоспі ім. Кірова Кілійського району, стаціонарна, електрифікована. Встановлено - 3 насоса. Марка насоса невідома. Насосна станція не працює.

З підведеного до насосної станції проводиться забір води пересувною насосною станцією СНП 50/80.

Продуктивність насосної станції - 09І0мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 80 га.

10. Насосна станція в колгоспі ім. Кірова Кілійського району стаціонарна, електрофіцирована. Встановлено - 3 шт. насоса, марка насосів не відома. Насосна станція не працює.

11. Насосна станція Василівської зрошувальної системи, стаціонарна, електрофіцирована. Установлені насоси марки - 8ВДВ -4 шт. Продуктивність насосної станції - 0,51 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 0,70 га.

12. Головна насосна станція Червоноярської зрошувальної системи, стаціонарна, електрифікована. Встановлено насоси марки Д6300-8С (24НДС) - 3 шт. Продуктивність насосної станції - 4.50 мЗ / с. Пригнічена площа зрошення - 7525 га.

На перспективу буде ледве встановлені - 2 шт. таких же насоси.
Підвішена площа на перспективу за все повинна бути - 17.0 тис.га.

13. Насосна станція в колгоспі "Перемога" Ізмаїльського району, стаціонарна. Встановлено 2 шт насоса - 4ВДВ. Один насос електрифікований, другий насос працює від дизеля М13-32, потужність дизеля - 35 кінських сил. Продуктивність насосної станції - 0,10 мЗ / с. Насосна станція працює - 5 год / добу, подає воду на МТФ.

14. Стаціонарна насосна станція дизельна. Встановлено насоси парки шт, 6ВДВ- I шт.
Продуктивність насосної станції - 0,27 м3 / с. Підвішена площа зрошення - 317 га.

15.Стаціонарная насосна станція в колгоспі "Перемога" Ізмаїльського Району, побудована в 1950 роки, електрофіцірована. Установлені насоси марки - 8НДВ - 2 шт. Продуктивність насосної станції -0,20м3 / с. Підвішена площа зрошення - 53 га.

16. Стаціонарна насосна станція в колгоспі "Перемога", побудована в НН годув електрофіцирована Встановлено насоси марки - 8ВДВ-2шт Продуктивність насосної станції - 0,35 мЗ / с.
Підвішена площа зрошення - 344 га.

17.Стаціонарная насосна станція в колгоспі ім. XXII з'їзду КПРС, Ізмаїльського району, стаціонарна, побудована в 1948 році. Встановлено насоси марки 8ЦДВ-3 шт і 6ВДВ-1 шт. Продуктивність насосної станції - 0.30 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 215 га.

18. Насосна станція в колгоспі ім. XXП з'їзду КПРС, стаціонарна, електрифікована, побудована в 1958 році. Встановлено насоси марки - 8ВДВ - 3 шт. Продуктивність насосної станції - 0.30 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 236 га.

19. Насосна станція в колгоспі "Батьківщина", стаціонарна, електрифікована. Встановлено насоси марки - 6ВДВ-4 шт. Продуктивність насосної станції - 0,28 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 220 га. Один насос працює на подачу води на МТФ- 3 години в добу.

20.Насосная станція Пріозернянської зрошувальної системи, стаціонарна, електрифікована. Встановлено насоси марки - 8НДВ (200Д - 60) - б шт. Продуктивність насосної станції - 0,76 мЗ / с. Підведена площа зрошення - тисяча чотириста сімдесят дев'ять га.

21.Насосная станція в колгоспі "Батьківщина" Кілійського району, стаціонарна, електрифікована. Встановлено насоси марки-6ЦЦВ-3 шт. Продуктивність насосної станції - 0,13 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 150 га.

22.Насосная станція в колгоспі "Іскра" Кілійського району, стаціонарна, електрифікована. Встановлено насоси марки - 8ВДВ-2 шт. Продуктивність насосної станції - 0,15 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 120 га.

23. Насосна станція в колгоспі "Іскра" Кілійського району, стаціонарна електрифікована. Встановлено насоси парки - ЦДС-180-85 - 3 шт. Продуктивність насосної - 0,15 мЗ / с. Підвішена площа зрошення - 177 га.

24. Стаціонарна насосна станція в колгоспі "Іскра" Кілійського району, електрифікована. Встановлено насос марки 4К-6-1шт. Продуктивність насосної станції - 0,022 мЗ / е. Насосна станція подає воду на вівцеферму. Працює 3 час / добу, наповнює водонапірну вежу.

25. Насосна станція в колгоспі "Прапор комунізму", Арцизького району. Насосна станція електрифікована. Встановлено насоси марки-

250ЦВА - 460 - 38/4 - 3 шт; 150- ДВА-350-23 / 6-2шт; чеські насоси типу 13-У-22 - 2 шт. Продуктивність насосної станції - 0,30 мЗ / с.

Підвішена площа зрошення - 440 га.

ЗВЕДЕНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОКОРИСТУВАЧІВ

Водопостачання і водокористування

Найменування	Забезпеченні сть	Розрахунков і витрати	Объем водокористува ння
Господарсько-битове в сучасних умовах	р =75%	0,076	2,4
Впроектних умовах	р =75%	0,076	2,4
Віробничі (великі пром- центри)	-	-	-
ГЕС при наступних користувачів енергії:	-	-	-
а/ крупна промисловість та міста	-	-	-
б/ невеликі виробничі підприємства та коммунальн е господарство малих міст та сіл	-	-	-
Зрошення сільськогосподарських замель в сучасних умовах	р =75%	1,24	23,0
У проектних умовах	р =75%	3,77	69,5
Рибне господарство Водний транспорт	-	-	-
а) при ппідтримці глубин за допомогою попусків	-	-	-
б)гарантированні глубини природних та змінених умов річок, обеспеченные во времени, т.е. по используемой про-должительности периода навигации (за многолетие) .	-	-	-
Обший объем водоотдачи из озера и её обеспеченность			
в современных условиях	р =75%	0,8	25,4
в проектных усл.	р =75%	2,28	71,9
Расчетная величина- промывочного наполнения озера			
Современные условия	р =75%	-	14,4

проектные условия	р =75%	-	14,9
Промывочный сброс из озера			
современные условия	р =75%	-	84,9
проектные условия	р =75%	-	51,7

1. Орошение и обводнение земель-	
а. Название оросительных систем	Червонаярская, Приозернянская, Васильевская, Знаменская , Килийско-Маякская рисовая, малое орошение.
б. Площадь орошения (тыс.га)	12,576
обводнения(тыс*га)	-
2. Судоходство	
а/ объем грузоперевозок (тыс т.) в т.ч. сухогрузов	- судоходство отсутствует
б/ перевозки пассажиров (тыс) чел)	- отсутствует
3. Рыбное хозяйство	
а/ рыбопродуктивность (кг/га)	- 84
4. Промыслово е разведение животных и птиц в мелководьях и их добыча (кг/га)	_
5. рекреация	
а/ количество учреждений дли-тельного отдыха	- нет
б/ количество мест в учреждениях длительного отдыха	-
в/ количество человек ,исполь зующих водохранилище для неорганизованного отдыха	-
г/ площадь береговой зоны, которая может быть исполь зована для рекреационных целей (км2)	7,6
Лесосплав (тыс.м3)	отсутствует
Заповедники (название)	отсутствует

Важливими параметрами водойм, в тому числі і озер, є їх морфометричні характеристики. Від них багато в чому залежить, гідрологічний і гідрохімічний режими прогрівання і охолодження, гідробіологічне стан. Крім того, без наявності даних про морфометрії водойм неможливо виконати будь-яке моделювання тих чи інших показників функціонування водойм.

Основні параметри оз. Китай представлені в табл.2.1. Залежно площ водного дзеркала і обсягів води для характерних рівнів води.

Таблиця 2.1 Координати залежностей площ водного дзеркала і обсягів води від характерних рівнів води у водосховищі

	Уровень воды, V БС			Объем, млн м3			Площадь, км2		
Годы	ФПУ	НПУ	УМО	ФПУ	НПУ	РМУ	ФПУ	НПУ	УМО
1968		1.5	0.6	-	108.0	72.5	-	59.0	54.2
1979	2.4	1.5	0.6	180.0	125.0	72.5	64.0	60.0	54.2
1982	-	1.5	0.6	-	111.9	72.5	-	59.0	49.9

Примітка: ФПУ - фіксований підпертий рівень води; НПУ - нормальний рівень води; УМО - рівень мертвого об'єму оз. Китай.

До 1947 року озеро мало безпосередній зв'язок з рікою Дунай, що визначало його вирівняний і гідрохімічний режим.

Після 1947 року в рибогосподарських цілях (для підтримки високих рівнів протягом усього року) воно було відокремлене від річки шляхом одамбування південній частині зі спорудженням каналу "Кофа" зі шлюзом. Режим роботи озера після цього визначався, в основному, інтересами рибного господарства і водопостачання та зводився до наповнення в період весняного паводку і підтримування протягом року підвищених рівнів, тобто підтримувався режим випарника.

Вирівняний режим оз. Китай визначається режимом наповнення його з р.Дунай, припливом річок Киргиж-Китай і Аліяга, водозабором на потреби зрошення і сільгоспводоспостачання, випаровуванням з водної поверхні і обмежений призначеними відмітками НПУ і УМО.

Проектна амплітуда коливання рівня оз.Кітай становить 90 см. Зважаючи на відсутність строго розроблених правил по режиму експлуатації, водообмін в озері до 1975 р здійснювався нерегулярно і в недостатніх обсягах. Щорічна амплітуда коливання рівня становила 20 ... 60 см.

З 1977 року коливання, рівня були в встановлених межах (від 0,6 до 1,5 м).

Наповнення озера здійснюється навесні до 30 квітня, влітку підтримувати рівень НПУ (1,5 м), шляхом під наповнення самопливом або за допомогою насосних станцій; з серпня починається поступова спрацювання і до кінця листопада досягається рівень УМО (0,6 м); в грудні проводиться поднаповнення озера до позначки 0,8 ... 0,9 м.

Служба експлуатації недостатньо строго виконує режим наповнення і спрацювання озера, запропонований міжвідомчими нарадами при Одеському облводгоспі і затверджений облвиконкомом.

Так в 1981 р осіння спрацювання була виконана до позначки 0,75 м наповнення в 1982 р - до 1,38 м, в 1983 р спрацювання до 0,86 м.

В результаті амплітуда коливання замість 90 см склала по роках в:

Тисячу дев'ятсот вісімдесят один -70 см

1982-78 см

1983-60 см

1984-95 см.

Спостереження над хімскладу води оз.Кітай розпочато з 1948 р До 1966 р спостереження проводилися епізодично.

У вересні 1948 р виміряна мінералізація 1200 мг / л.

Після відділення озера від р.Дунай (1956 г.) почалося погіршення якості води: в серпні 1958 р виміряна мінералізація 1300 мг / л, далі від 1965

р до 1973 р мінералізація збільшилася від 1600 мг / л до 3590 мг / л , а в окремі місяці до 4000 мг / л (1976 г.).

В даний час середня мінералізація становить 1,0-1,2 г / л в південній долі озера і 2,0-2,5 г / л в північній частині.

Після заповнення озера дунайської водою спостерігається зниження мінералізації на 0,2 ... 0,5 г / л. Зміни гідрологічного режиму в результаті дотримання інтересів рибного господарства і сільгоспводопостачання спричинило за собою збільшення мінералізації до 3 г / л і зажадало термінових заходів щодо її зниження.

З цією метою міжвідомчою нарадою до експлуатації, озер в 1980 р був прийнятий, а виконкомом Одеської обласної ради затверджений режим експлуатації, що передбачає поглиблений водообмін шляхом, осіннього скидання до відміток +0,2 м. Цей режим наближався б до природного і дозволив би суттєво знизити мінералізацію води.

Однак водообмін зі скиданням до позначки + 0,2.м виконано не було через те, що існуючі водозабори для водопостачання ферм, побудовані без проектів, встановлені на більш високих відмітках, і ферми виявилися б без води.

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

Озеро Китай ділиться на 3 частини по загальній мінералізації води:

- північний плесо - найбільш засолена частина озера, з мінералізацією 3-4 г / л;
- середній плесо - в районі с.Червовий Яр, на 100 - 200 м вище моста автодороги і на 700-1000 м нижче моста, з мінералізацією 1,5-1,8 г / л;
- Південний плесо - найменш мінералізованих ділянку акваторії, із загальною мінералізацією 1,0-1,2 г / л.

Коефіцієнт співвідношення між окремими частинами дорівнює для середньої частини 1,5 для північній 3 для південної 1,2.

На гідрохімічний режим оз. Китай і показники його забруднення впливає приплив мінералізованих вод річок Киргиж-Китай, Аліяга і Ташлик загальною площею водозбору 1580 км2, основним джерелом харчування яких є талі, дощові води та скиди забруднених вод.

З причини збільшення площ зрошення в басейнах малих річок, в останні роки спостерігається підживлення ґрунтових вод, які, в кінцевому рахунку, розвантажуються в озеро.

За даними гідрохімічних зйомки 6.05.1985 р, наведена просторова мінливість мінералізації по акваторії оз. Китай.

Поліпшення екологічної обстановки на оз.Китай можливо за допомогою збільшення щорічного водообміну, скидання більш мінералізованих вод північного плеса озера в південний по побудованій по західному березі каналу і щорічної спрацювання до рівня 0,2 м, а також очищенню стоку малих річок.

Якість зрошувальної води і комплекс меліорацій повинні забезпечувати збереження і підвищення родючості ґрунтів, підвищення планів врожаю с / г культур, охорону ґрунтів і підземних вод від забруднення. Разом з тим якість зрошувальної води не повинно надавати несприятливу дію на матеріали і споруди меліоративних систем.

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

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

залежить від родючості ґрунтів, норм водоспоживання, врожайності і якості с / г продукції, від хімічного складу, співвідношення іонів, змісту 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 води.

Оцінку якості зрошувальної води оцінюють за такими критеріями:

- екологічними;
- агрометричними;
-технічним.

Поряд з екологічними, агрометричними, технічними критеріями можуть бути використані економічні критерії.

В основу оцінки якості води за цими критеріями може бути покладена концепція прийнятного ризику.

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

Для оціни 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: 70;
- загальна мінералізація, г / л: 1,2;
- вміст магнію, мг.екв / л: 42,6;
- вміст натрію * мг.екв / л: 55.

Для ґрунтів нашої даної сівозміни ділянки оцінка якості проводиться по загальній мінералізації (1,2 г / л) і показує, що наша вода для поливу обмежено придатна.

Найважливішим показником є вміст в поливної воді іонів натрію, кальцію, магнію і їх співвідношення. Склад зрошувальної води обумовлює склад обмінних катіонів, які в значній мірі впливають на більшість властивостей ґрунтів і, перш за все на її агрегатний стан.

Якщо кількість натрію, адсорбованого, грунтовим що поглинає комплексом перевищує 5 - 10% загального складу катіонів в ППК, то грунту стають дисперсними і слабо проникаючими. Якщо переважаючим катіоном, адсорбованим ППК, є кальцій, грунт має тенденцію до структиризації, легко обробляється і водопроникність її досить висока.

Магній, що міститься в поливної воді, за впливом на грунт залежить проміжне значення між натрієм і кальцієм.

Як видно з таблиці «Характеристики класів зрошувальної води» зрошувальна вода відноситься до 2-го класу тобто обмежено придатної поливу с / г культур. Без попередньої меліорації води і грунтів неминуче розвитку процесів засолення, натрієвого і магнієвого осолонцювання і содоутворенню ґрунтів. Необхідно регулювання pH зрошувальної води, збагачення кальцієм. Потрібно промивної режим зрошення при забезпеченої дренування, інтенсивність якого повинна бути ув'язана з властивостями грунтів. Потрібно розширення травопільних сівозмін спеціальний комплекс меліоративних заходів.

Джерелами зрошення є відкриті водні об'єкти: річки, озера, водосховища. Підземні води використовуються для зрошення рідко, так як потрібно їх підготовка (підвищення температури, розведення з метою зниження мінералізації). Крім того, для поливів використовуються стічні води, колекторно-дренажні води, іноді навіть мінералізована морська вода. Для систематичних поливів вважається придатною вода з мінералізацією 1.0-1.5г / л (з них хлоридів 0.3-0.4 г / л), для епізодичних поливів - 3-4 г / л, а у виняткових випадках і 5-7 г / л. Важливе значення має хімічний склад води. при відношенні $Na / (Ca + Mg) < 0.65$ вода не є небезпечною по натрієвих осолонцювання, а при відносно більш 0.75 вже небезпечна. Аналогічні критерії є для хлоридного і магнієвого осолонцювання. Найбільш токсична сода (Na_2CO_3), А також сірчанокислий солі (Na_2SO_4 и $MgSO_4$), Майже нешкідливі солі $CaSO_4$ и $CaCO_3$, А з мікроелементів дуже токсичний бор. За інших рівних умов підвищений вміст солей допускається для легких грунтів,

глибокому заляганні підземних вод і частими поливами малими дозами. З культур найбільш чутливі до мінералізації плодові дерева, далі йдуть зернові, овочеві та кормові культури. Самі солестійких багато видів трав, цукрові буряки, ріпа, шпинат. В даний час виділяють п'ять класів води по її хімічним складом:

I клас - вода, придатна для всіх культур і типів грунтів, концентрація солей до 0.5 г / л;

II клас - вода, яку можна використовувати для більшості культур і грунтів при їх доброю дренированности, концентрація солей з 0.5 до 1.0 г / л;

III клас - вода, застосування якої допускається на легких ґрунтах з щорічними профілактичними промивками і при вирощуванні солестійких культур, концентрація солей від 1.0 до 2.5 г / л;

IV клас - вода, застосування якої допускається при розведенні і поліпшенні її якості, концентрація солей від 2.5 до 5.0 г / л;

V клас - вода, використовувати яку для зрошення недоцільно, концентрація солей більше 5.0 г / л.

Для оцінки якості води за небезпекою осолонцювання, а також для прогнозування спрямованості ґрунтових процесів використовуються такі показники якості води в джерелі зрошення:

- вміст кальцію, мг.екв / л: 70; підставити свої значення із завдання.
- загальна мінералізація, г / л: 0,7;
- вміст магнію, мг.екв / л: 55;
- вміст натрію, мг.екв / л: 70;

Для ґрунтів нашої сівозмінної ділянки оцінка якості води здійснюється по загальній мінералізації (0,7 г/л) і показує, що наша поливна вода придатна, тому що гранично припустиме значення складає 1,2 г/л. Мінералізацію ґрунтових вод можна не враховувати оскільки глибина залягання їх становить 3 м.

Найважливішим показником є вміст в поливній воді іонів натрію, кальцію, магнію та їх співвідношення. Склад зрошувальної води обумовлює

склад обмінних катіонів, які в значній мірі впливають на більшість властивостей ґрунтів і перш за все на їх агрегатний стан.

Якщо кількість натрію, адсорбованого ґрунтовим поглинаючим комплексом перевищує 5 - 10% загального складу катіонів у ППК, то ґрунти стають дисперсними і слабко проникаючими. Якщо переважним катіоном, адсорбованим ППК, є кальцій, грунт має тенденцію до оструктурності, легко обробляється і водопроникність його досить висока.

Магній, що міститься в поливної воді, по впливу на грунт має проміжне значення між натрієм і кальцієм.

У даному випадку зрошувальна вода відноситься до 2-го класу і не надає несприятливого впливу на якість с/г продукції, поверхневих і підземних вод. При недостатньому дренуванні може бути засолення ґрунтів, зниження врожайності культур до 10%. Для видалення солей,які перевищують допустимий вміст в ґрунті потребується збільшений промивний режим зрошення (збільшують поливну норму або кількість поливів).

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

Для уникнення осолонцювання повинна виконуватися умова; Ca/Na < 1. У даному випадку умова виконується, оскільки 60/70 - 0.86 <1.

Співвідношення Ca/(Na + Mg) не повинно перевищувати 0,7.

Ca/(Na+V=Mg)= = 70 / (70 +55) = 0.56.

Отримане значення не перевищує допустиму норму, отже вода у джерелі придатна для зрошення.

2.4.Водогосподарські розрахунки водосховища

Водне господарство – це галузь що займається вивченням, обліком, використовуванням, регулюванням водних ресурсів, охороною вод від забруднення і виснаження, транспортування їх до місця призначення .

Повсюдна потреба людини у воді реалізується шляхом створення різного роду інженерних споруд :

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

Прокладання штучних водних доріг і поліпшення умов судноплавства на річках, забезпечення умов для рибництва. Водне господарство вирішує завдання питного і побутового водопостачання. Подача води йде за рахунок підземних вод . Водопостачання промислових і транспортних підприємств і зрошування здійснюється переважно за рахунок поверхневих вод. Для надійного забезпечення водою галузі господарства здійснюється регулювання стоку. Перерозподіл за часом об'ємів стоку відповідно до вимог водокористування. Це досягається шляхом тимчасового затримання води у водосховищах (регулювання) в періоди надлишку природного припливу над вжитком і витрачання накопичених запасів в періоди коли вжиток перевищує природний приплив. Поряд з великою користю, водосховища приносять певну шкоду, оскільки з ними неминуче зв'язані затоплення значних площ що використалися раніше в сільськогосподарських землях. Водне господарство вирішує багато завдань по боротьбі з шкідливою дією вод. Захист від повеней, селевих потоків і снігових лавин, осушення перезволожених територій, боротьба з водною ерозією, зсувами, заболочування і засолення ґрунтів. Запобігання від руйнування берегів річок, водосховищ і морів. Такі проблеми називаються водними проблемами.

Конкретні задачі

Завдання водного господарства:

- вивчення облік і охорона водних ресурсів від виснаження і забруднення;
- підвищення стоку маловодих періодів в цілях задоволення потреби населення і різних галузей господарства в потрібній кількості води;
- боротьба з повінню шляхом регулювання паводків і проведення захисних заходів;

- здійснення водних меліорацій шляхом пристроїв зрошувальних і осушувальних систем;

- використання водної енергії річок ГЕС;

- вміст судноплавних ділянок річок, за допомогою регулювання стоку шлюзування;

- забезпечення умов розвитку рибництва;

- боротьба зі шкідливою і руйнівною дією вод.

ПОНЯТТЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ

Розрахункова забезпеченість водокористування розрізняється галузями господарства та врахування її у водогосподарських розрахунках. Багаторічні та сезонні коливання об'ємів річного стоку обумовлюються неоднаковим притоком води до водозабору та регулювання спорудами та неоднаковою водозабезпеченістю галузей господарства в роки та сезони різної водності.Змінити суттєвий режим річного стоку пристосовуючи його до вимог водокористувачів можна лише шляхом регулювання стоку водосховища.

Мінімальні витрати води необхідно розраховувати для забезпечення безперебійного водопостачання, зрошення та обводнювання, для цілей судноплавства, енергетичного використання річок. За критерій при визначенні розрахункової мінімальної витрати річки приймають її щорічну забезпеченість. При проектуванні гідростанцій розрахункова забезпеченість мінімальних витрат складає 90%, зрошення - 75%, господарчо-питного водопостачання - 95% і т. д.

Для визначення розрахункової мінімальної витрати використовують данні спостережень за стоком в зимовий та літньо-осінній періоди. Розрахунок виконують по середньомісячним витратам, по середнім за 30 діб з найменшим стоком або по середньодобовим.

Середньомісячні витрати необхідно використовувати для розрахунку в тому випадку, коли меженний період тривалий і стійкий (триває не менш двох місяців і впродовж цього часу на річці не має паводків).

Мінімальні витрати, середні за 30 днів, з найменшим стоком використовують при короткій і переривчастій межені. Короткою є межень, що триває 30 днів і менш, переривчастою - коли вона переривається паводками.

Мінімальний 30-добовий некалендарний стік визначають так: будують гідрограф стоку річки, що досліджують, по рокам за весь період спостережень; на кожному гідрографі визначають ділянку тривалістю 30 діб з найменшими витратами води і по таблиці щоденних витрат води виконують підрахунок середньої витрати води за обраний період. Мінімальні 30-добові витрати води завжди менш або рівні середньо місячним календарним витратам води.

ГІДРОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ Й СПОСОБИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

Гідрологічна інформація, що надходить від опорної гідрологічної мережі комітетів з гідрометеорології, є основою гідрологічних розрахунків під час водогосподарського проектування. Крім того, необхідно залучати дані спеціальних спостережень інших міністерств і відомств. Якість розрахунків залежить від наявності й точності гідрологічних даних. Проектування будь-якого водогосподарського заходу починається з аналізу надійності й однорідності даних наявної мережі, зі здійснення спеціальних гідрологічних досліджень для збору даних за проектом.

Проектні водогосподарські розрахунки доцільно виконувати залежно від розв'язуваних завдань і наявності вихідної інформації за декадними (у повінь або в період відкритого русла) і місячними (у межень) інтервалами часу.

Проведення розрахунків тільки за місячними інтервалами дають задовільні результати лише для ГЕС із водоймищами річного й багаторічного регулювання стоку. Застосування добових інтервалів виправдане тільки для ГЕС із водоймищами добового регулювання і з низьким коефіцієнтом використання стоку. Використання розрахункових інтервалів більше, ніж місяць, призводить, на думку Гідропроекту, до істотного завищення розрахункової водо- або енерговіддачі, що є вкрай небажаним. При цьому

зазвичай використовується не календарний рік із січня по грудень, а водогосподарський (як правило, з початку повені до кінця межені). Практичний зміст такого року полягає в тому, що в його межах виконується певний етап роботи водоймища: наповнення — спрацювання.

Межа водогосподарського року співпадає, як правило, з початком першого повеневого місяця.

Поданий стоковий ряд спостережень за багаторічний період можна розглядати як статистичну вибірку з генеральної сукупності, що описує природні процеси. Основними характеристиками, які використовуються (серед інших) під час водогосподарського проектування, є:

— середній багаторічний річний стік ($\overline{Q}_т$ або $\overline{W}_т$);

— розподіл стоку протягом року (за сезонами, окремими періодами протягом місяця, доби);

— максимальні витрати води:

а)сформовані весняним сніготаненням (максимуми весняної повені);

б)сформовані зливовими опадами (максимуми дощових паводків);

в)сформовані в результаті обох факторів (весняне сніготанення й зливові опади);

г)різної забезпеченості;

—об'єм стоку весняної повені й дощових паводків;

— мінімальні витрати;

— середньорічна витрата зважених і донних наносів;

— розподіл витрат зважених і донних наносів протягом року;

— тривалість періодів із льодовими явищами, наприклад, періодів із крижаним покривом і льодоходу.

Ці характеристики встановлюються за багаторічними рядами спостережень. Для застосування стандартних статистичних методів дані необхідно перевірити на стаціонарність і однорідність відомими методами математичної статистики.

Методи моделювання можуть бути корисними для одержання гідрологічних даних у таких випадках: за наявності пропусків у рядах спостережень; при короткому періоді спостережень; за відсутності даних для обстежуваної ділянки, наприклад, поблизу гребель, але за їх наявності на сусідніх ділянках.

Для цього розроблено кілька математичних методів і цілий ряд програм розрахунків. Використовувана під час водогосподарського проектування календарна послідовність значень стоку річки повинна бути однорідною, тобто спостережуваний стік повинен бути у природному стані.

Якщо стік ріки регулюється водоймищами, то виконуються розрахунки щодо його ретрансформації, якщо стік вилучається на господарські потреби, то виконуються розрахунки щодо його відновлення, тобто наближення до природного. При цьому враховуються як безповоротне водоспоживання, так і розміри й режим повернення в річку поворотних вод. Аналогічно відновлюється природний стік і у випадку територіального перерозподілу стоку з однієї річкової системи в іншу. Слід зазначити, що природний стік дуже багатьох років уже в наш час істотно порушений і продовжує порушуватися в результаті експлуатації водоймищ і значних вилучень води для водопостачання, зрошення тощо, а відновлення його, тобто повернення до природних умов, ускладнюється. У відновлені ряди вноситься додаткова, іноді істотна похибка, і тому використання їх часто виявляється недоцільним. Тому в проектній практиці часто обмежуються короткими рядами спостережень за стоком, не зруйнованим господарською діяльністю.

Під час проектування каскадів водогосподарських установок вимоги до вихідних гідрологічних даних значно підвищуються. У цьому випадку з'являється необхідність установлювати бічний приплив на ділянках між створами розташування гідровузлів.

Під бічним припливом на ділянці ріки розуміють сумарний стік води всіх постійних і тимчасових водотоків, що безпосередньо впадають у русло із приватного водозбору.

Залежно від наявності вихідних гідрометричних даних, визначення бічної приточності здійснюється такими способами:

- за сумою витрат приток, що впадають у межах ділянки (за висвітлення приватного водозбору спостереженнями на притоках не менше ніж 50%);
- методом водного балансу;
- за різницею витрат води в замикальному створі розрахункової ділянки й у вхідному створі, попередньо трансформованих у руслі на розрахунковій ділянці.

Ускладнюються гідрологічні завдання під час розробки схем спільної роботи гідроелектростанцій у каскадах і на різних річках у складі енергосистем, а також і у зв'язку з вирішенням проблеми територіального перерозподілу стоку з одного басейну в інший. У цих випадках, крім інших проблем, насамперед, виникає необхідність у встановленні зон синхронного й асинхронного коливань стоку на території розглянутих басейнів.

Складним є й гідрологічне обґрунтування гідровузлів із водоймищами глибокого багаторічного регулювання. Тут істотного значення набуває питання про циклічність стоку. Накопичені матеріали досліджень показують, що коливання стоку окремих років і сезонів у статистичному змісті не залежні від стоку суміжних років і вилучених із них років і сезонів. Інакше кажучи, об'єми стоку виявляються пов'язаними між собою. Математично цей зв'язок оцінюється коефіцієнтами кореляції на першому зсуві, значення яких у більшості випадків позитивні й суттєво більші за нуль. Для початкового циклу різноманітних водогосподарських і водноенергетичних розрахунків використання всього тривалого спостереженого гідрологічного ряду не завжди доцільне.

У цьому випадку припустимі розрахунки або за окремими характерними за водністю роками, або за розрахунковими періодами, що охоплюють послідовності з декількох маловодних років підряд, середні за водністю й багатоводні роки.

Розрахунковий період, тобто відрізок повного гідрологічного ряду, повинен задовольняти умови репрезентативності й відповідати наступним вимогам: за загальною водністю він повинен бути близьким до середнього багаторічного значення (норми стоку), але не більше; до складу його повинні входити роки різної водності й характерні комбінації років різної водності; коефіцієнт мінливості річного стоку за обраний розрахунковий період повинен бути близьким (але не меншим) до коефіцієнта мінливості річного стоку за весь наявний гідрологічний ряд. Тривалість розрахункового ряду звичайно приймається не меншою за 20 років. Зазначена тривалість умовна й вимагає конкретного обґрунтування залежно від характеру коливань стоку й глибини його регулювання водоймищем. Добір характерних для водогосподарських розрахунків років необхідно проводити не тільки за ознакою водності року. Обов'язково для маловодного року слід уводити додаткові критерії — водність лімітованого періоду і водність лімітованого сезону.

Добір маловодного року повинен здійснюватися таким чином, щоб його реальний гідрограф відповідав розрахунковій забезпеченості як за загальною водністю, так і за водністю лімітованих періодів і сезонів. Для різних галузей використання водних ресурсів лімітовані сезон і період будуть різними. Наприклад, стосовно забезпечення водою промисловості й міст лімітованим періодом будуть межень і літній сезон, стосовно гідроенергетики — межень і зимовий сезон, стосовно забезпечення водою сільського господарства — вегетаційний період тощо. Тривалість лімітованого періоду залежить від ступеня планованого регулювання стоку. При сезонному регулюванні стоку вирішальне значення має водність усієї межені. При повному річному регулюванні стоку міжсезонний розподіл стоку не впливатиме на результат розрахунків і модель маловодного року добирається за забезпеченістю річного стоку, близькою до забезпеченості віддачі.

У водогосподарських розрахунках режим природного, не спотвореного людською діяльністю, стоку ріки вважається незмінним як протягом періоду попередніх гідрологічних спостережень, так і протягом періоду майбутньої експлуатації споруд і водоймищ. Унаслідок цього хронологічна послідовність зміни природного стоку в часі розглядається як прототип майбутнього режиму. Правильність такого припущення підтверджується досвідом експлуатації численних водогосподарських установок, запроектованих і побудованих на його основі. При цьому, чим триваліший календарний ряд спостережень за стоком ріки, тем надійніші отримані на його основі параметри й проектні режими роботи водоймища й гідровузла. Із нагромадженням даних спостережень за стоком, наприклад, через кожні 3 - 5 років, гідрологічні, водогосподарські й водноенергетичні розрахунки слід проводити заново й уточнювати статистичні параметри річного й сезонного стоку, гарантовану водо- й енерговіддачу споруджуваних й експлуатованих водоймищ і гідровузлів.

1. ТОПОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОЙМИЩ

Основною топографічною характеристикою водоймища є криві залежності площ дзеркала (F) і об'ємів (V) від підпірного рівня (наповнення водоймища). Для розрахунків цих характеристик необхідно мати, як правило, топографічні карти в масштабі 1:25 000 або 1:10 000.

Площі дзеркала водоймища за тих або інших положень підпірного рівня визначаються шляхом на картах площ, обмежених контурами горизонталей осі підпірної споруди, що замикає горизонталі з обох берегів. Для побудови залежності площ дзеркала від рівнів необхідно провести планометрування на картах площ при всіх горизонталях у межах від початкового рівня Z_o (урізу води) до можливого підпірного рівня - Z_n. Нехай у межах планованого підпору - до Z_n отриманий ряд значень площ дзеркала $F_1, F_2, \ldots F_n$.

Розрахунки топографічних характеристик водоймища були внесені у таблицю 1. З табл. 1видно, що середні площі, розраховані за виразами, при

невеликому кроці за висотою різняться мало. Об'єми водоймища в таблиці2 розраховані за формулами.

За даними таблиці 1 будують залежності F=f(Z) й V=f(Z) (рис.1).

Оскільки крива V=f(Z) розрахована за умов горизонтальності рівня водоймища, тобто відповідає гідростатичній рівновазі нерухомої рідини, вона зветься статичною кривою об'ємів водоймища.

До топографічних характеристик водосховищ також належать такі нормативні показники:

- НПР – це проектний рівень наповнення водосховища, який характеризує повний об'єм;
- РМО – рівень мертвого об’єму;
- ФПР – форсірований підпертий рівень;
- Корисний об’єм водосховища;
- Корисна віддача;
- Повний та мертвий об'єми водосховища.

У водогосподарських розрахунках ураховуються витрати води на випаровування, фільтрацію й шлюзування. У деяких випадках підлягають обліку й витрати води на льодоутворення.

Вода, що витрачається на випаровування, втрачається для даного водоймища. Вода, що фільтрується в нижній б'єф, втрачається лише для споживачів, що використовують воду з водоймища. Витрати на випаровування з водної поверхні водоймищ являють собою додаткове випаровування порівняно з таким самим для незатопленої поверхні, тобто з поверхні суходолу, і задаються у вигляді сумарного шару випаровування за рік з розподілом за місяцями. Шар додаткового випаровування Ед фізично являє собою різницю між природним стоком з планованої до затоплення суші і стоком із дзеркала водоймища $У_в$. При цьому $У_в$ визначається різницею між опадами х, що випали на водне дзеркало, і випаровуванням з

водної поверхні Ев, тобто $У_в$ = х — Ев. Таким чином, шар додаткового випаровування

$$Ев = У_с - У_в . \quad (2.4.1)$$

Останніми роками в практиці водогосподарських розрахунків прийнято задавати інформацію про Ев, Ес і відповідно про Ед для трьох характерних за загальною зволоженістю категорій років - вологого, середнього й посушливого.

Втрати на випаровування розраховуються, як правило, для періоду відкритого русла.

У ручних водогосподарських розрахунках визначення витрат води на додаткове випаровування зручно здійснювати за попередньо розробленою

$$Q_u = f_Ę$$

залежністю або $Q_u = f(v)$.

Під час створення водоймищ у вузьковідомчих цілях (наприклад, для зрошення) при розрахунках втрат на додаткове випаровування з водної поверхні водоймищ сезонного регулювання стоку приймається можливий випадок комбінації за кліматичними умовами (різниця високого випаровування з водної поверхні р=25 % і невеликого випаровування із суходолу р=75 %, що відповідає розрахунковій забезпеченості зрошення). Для водоймищ багаторічного регулювання стоку розрахунки витрат у цьому випадку проводяться за середніми багаторічними даними. Витрати на додаткове випаровування змінюються в широкому діапазоні - від 0 для північних районів до 10 % середнього багаторічного стоку ріки - для південних районів.

Витрата води на фільтрацію з верхнього в нижній б'єф крізь гідротехнічні споруди й в обхід їх, а також різного роду протікання крізь нещільності закритих затворів водоскидних отворів і непрацюючих турбін визначаються за емпіричними залежностями, відомими з гідравліки.

Витрати води на фільтрацію приймаються, як правило, за аналогами постійними протягом усього року й від року до року звичайно не змінюються.

На судноплавних річках у складі гідровузлів передбачаються шлюзи. За цих умов необхідно враховувати витрати води на шлюзування $Q_{шл}$. Середня витрата води на шлюзування $Q_{шл}$ за інтервал часу Δt_i визначається за заданою кількістю шлюзувань m, площі водної поверхні однієї шлюзової камери S й режиму рівнів б'єфів (для одноніткового й однокамерного шлюзу). Витрати води на шлюзування враховуються тільки в навігаційний період. Витрати на льодоутворення являють собою кількість криги, що осіла на берегах водоймища під час зимового спрацювання. Ці витрати при заданій морфометрії чаші водоймища визначаються кліматичними характеристиками зими, що зумовлюють товщину криги. У практиці проектування ця інформація задається у вигляді розподілу товщі криги за місяцями для трьох категорій зими — теплої, середньої, холодної. Навесні в процесі танення криги, зафіксовані втрати вертаються у водоймище, тобто додаються до припливу у водоймище звичайно в 1 - 2-у декади на початку повені. Звідси й двозначність витрат води на льодоутворення.

Якщо водоймище не спрацьовується, то під час утворення льоду режим рівнів не змінюється. Пояснюється це витисненням плаваючою кригою шару води, який дорівнює її масі.Величина $\Delta W_л$ умовно називається тимчасовою витратою на льодоутворення.

Для великих водоймищ значну роль у їх водному балансі відіграють снігові опади, що випадають на крижаний покрив. Для середніх і невеликих водоймищ ними можна зневажити. Завдяки витисненню з водоймища своєю масою рівновеликого об'єму води ці опади відразу ж повертаються у стік.

Таким чином, на водний баланс водоймища снігові опади чинять протилежний до витрат на льодоутворення вплив: узимку збільшують приплив, а навесні - відповідно, зменшують. Якщо випаровування розраховується тільки для періоду відкритого русла й, отже, опади за зимові місяці не беруться до уваги, у водогосподарських розрахунках необхідно враховувати результовану величину:

- узимку

$$\Delta, \qquad (2.4.2)$$

- навесні

$$\Delta, \qquad (2.4.3)$$

де

$$\Delta W_c = h_c F_k. \qquad (2.4.4)$$

Тут ΔW_c - об'єм «снігового припливу»; h_c - шар води в снігових опадах; F_k - площа крижаного покриву наприкінці зимового спрацювання водоймища.

Якщо ж розрахунки витрат на випаровування ведуться за весь рік, сніговий приплив виявляється вже врахованим і повторному обліку не підлягає.

Витрати води на льодоутворення підлягають обліку при сезонному регулюванні, тобто коли водоймище щороку спрацьовується до РМО. При багаторічному ж регулюванні в більшості років водоймище до кінця зими спрацьовується лише частково й тому об'єм витрат може бути запозичений із запасу води водоймища, що залишився, переходить на майбутній водогосподарський рік, до відновлення його навесні. Ситуація, аналогічна до сезонного регулювання, створюється в останній рік критичного маловоддя, коли до кінця зими цього року водоймище спрацьовується повністю - до

РМО. У цьому випадку витрати на льодоутворення (і сніговий приплив) також підлягають обліку у водогосподарських розрахунках.

Середня за інтервал часу Δt_i витрата води на льодоутворення ($м^3/с$) може бути визначена за виразом:

$$Q_л = \frac{\Delta W_л - W_с}{\Delta t}. \qquad (2.4.5)$$

Витрати води на льодоутворення (за винятком зимових опадів) відносять до періоду зимового спрацювання водоймища, а повернення води відбувається в першому весняному місяці.

У відповідності із завданням витрати води на фільтрацію в розрахунках прийняти у розмірі 3 % від об’єму водосховища.

ПОНЯТТЯ СЕЗОННОГО (РІЧНОГО) РЕГУЛЮВАННЯ СТОКУ

Основні параметри водосховища: горизонт мертвого об`єму, мертвий об`єм, нормальний підпірний горизонт, корисний і повний об`єми, горизонт розрахункового паводка, регулююча ємність, найбільший допустимий напір, позначка гребеня греблі.

Топографічні характеристики водосховища: криві площі, об`ємів, середніх глибин. Значення цих характеристик при водогосподарських розрахунках.

Водосховища сезонного регулювання стоку призначені для перерозподілу стоку з багатоводних сезонів в маловодний рік. Таке регулювання обумовлене внутрішньорічній нерівномірності стоку і неспівпаданням об'ємів стоку і водоспоживання в часі. Це найбільш поширений вигляд регулювання стоку Об'єми перевищення стоку над вжитком і його дефіцитом в розрахунковому маловодому році балансується

лише в тому разі, коли зарегульована витрата води доведена до середньорічної.

Достатність сезонного регулювання визначається співвідношенням

$м^3$

EQp%> U, де EQp%-річний обсяг стоку в тис. заданої відсоткової забезпеченості P, U– повна віддача (або спад) води з водосховища в тис.

$м^3$

на рік, при цьому U = mR, де m – коефіцієнт втрат, коливається в межах

$м^3$

1,3-1,5; R – спожита віддача водосховища, тис. на рік. При наявності співвідношення EQp> U, необхідно багаторічне регулювання, тому що в даному випадку для забезпечення допотреблення треба запасати воду за попередні багатоводні роки. За тривалістю періоду регулювання можна розрізняти такі види регулювання: а) добове; б) тижневе; в) короткострокове неперіодичне; г) сезонне (або річне); д) багаторічна; е) змішане. Обсяг водосховища визначається місцевими умовами і потрібно знайти величини споживання, можливі при цьому обсязі. Основними елементами водогосподарського розрахунку є: – розрахунковий побутової приплив; – корисне водоспоживання;-характеристики водосховища; – втрати на випаровування; – втрати на фільтрацію; – характеристики замулювання.

Завдання і основні показники багаторічного регулювання стоку. Багаторічне регулювання стоку при наявності даних спостережень. Визначення багаторічної ємності водосховищ за способом С.М. Крицького і М.Ф. Менкеля, А.В. Огієвського, Я.Ф. Плешкова та іншими методами. Вибір розрахункового періоду і врахування кореляційних зв`язків між величинами річного стоку при багаторічному регулюванні. Способи визначення сезонної ємності водосховища в розрахунках багаторічного регулювання стоку. Визначення періоду спрацювання багаторічної ємності водосховища.

Розрахунки багаторічної ємності водосховища. Визначення забезпеченості та корисної водовіддачі при заданому об`ємі водосховища. Найбільша корисна водовіддача при найбільш повній зарегульованості стоку. Розрахунки багаторічного регулювання стоку при відсутності даних спостережень.

Багаторічне регулювання стоку річок та територій України не проводяться, тому верхнім (допустимим) теоретичним рівнем запасів води, якою можна користуватися для господарських та питних потреб вважають стік маловодного року, який значно менший за середній й один раз на чотири

роки може становити 71,7 млрд. $м^3$, а 1 раз на 20 років – 55,9 млрд. $м^3$.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Наповнення ставків та водосховищ, призначених для зрошення, розраховуємо на об’єм стоку з імовірністю перевищення 75%.

За результатами топографічних вирахувань креслимо топографічну характеристику водойми .

Об’єм весняного стоку 75%-ї забезпеченості знаходимо за формулою:

$$W_{75\%} = 1$$

$$*h_{75\%}*F \qquad (2.4.6)$$

де F- площа водозбору, $км^2$;

$h_{75\%}$ - шар стоку 75%-ї забезпеченості , розраховуємо по формулі:

$$h_{75\%}=k_{75\%}*\bar{h}=144 \qquad (2.4.7)$$

де $\bar{h}$ – середній багаторічний шар стоку повені , (мм), визначаємо за картою ізоліній середнього шару стоку повені річок. З урахуванням поправочних коефіцієнтів $\bar{h}$ =12 мм ; $k_{75\%}$ - модульний коефіцієнт 75%-ї забезпеченості . Коефіцієнт варіації весняного стоку з урахуванням похибкового коефіцієнту Cv=1,5; коефіцієнт асиметрії приймаємо Cs=2Cv=3 .

Користуючись таблицею нормованих відхилень від середнього значення ординат біноміальної кривої забезпеченості при Cv=1,5 знаходимо значення модульного коефіцієнта $k_{75\%}$ при Cs=3.

$$k_{75\%}=1+\frac{\Phi_{75\%}}{}*Cv=12 \qquad (2.4.8)$$

де Ф – число Фостера.

Тоді весняний стік 75%-ї забезпеченості складе

$$W_{75\%}=100h_{75\%}F=12096 \text{ тис.м}^3 \qquad (2.4.9)$$

Корисний об’єм W_o , який можна забрати зі ставка для зрошення , дорівнює робочому об'ємові за вийнятком об'єму на господарські потреби , витрат води на випаровування $W_в$ та фільтрацію $W_ф$.

Таблиця 2.4.1 - Розрахунки топографічних характеристик водоймища

Δ,м	Кіл-ть	F, тис м^2	Δh,м	ΔW,тис. м^2

	клітинок			
51	24	60	0	0
53	50	125	2	120
55	87	217	4	500
57	101	252	6	130,5
59	137	342	8	2020
61	156	467,5	10	3425
63	187	527,5	12	5610

Для того, щоб розрахувати таблицю 2 нам були дані такі вихідні дані :

– опади в році 75%-ї забезпеченості (мм);

– випаровування в році 75%-ї забезпеченості (мм);

- об’ємводозабору на зрошення;

Також спочатку за графіком ми визначили нормальний підпертий рівень (НПР) який відповідає в таблиці , за побудованим графіком ”Криві об’ємів і площ дзеркала водосховища ”, за допомогою якого з кривих можна зняти початковий об’єм та початкову площу . За допомогою та ми можемо визначити об’єм опадів за формулою:

*. (2.4.10)

Також визначивши об’єм опадів , можна знайти об’єм притоку води в водосховище за формулою :

=+ (2.4.11)

=*

(2.4.12)

Об’єм втрат в тому числі і фільтрація приймається в розмірі 3% і розраховується :

$$W_{ф.п}=(+-)*0,03 \qquad (2.4.13)$$

Сумарний об’єм відтоку визначається :

$$=++W_{ф.п} \qquad (2.4.14)$$

Кінцевою задачею є розрахунок балансу :

$$=- \qquad (2.4.15)$$

Для визначення $W_{поч2}$ для наступного місяця треба :

$$W_{поч2}=W_{поч1}-. \qquad (2.4.16)$$

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. На кожному полі вони чергуються в часі.

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.

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

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

Відома буряковтома, льоновтома, конюшиновтома та ін. Різні культури неоднаково реагують на беззмінне їх вирощування. За реакцією на сівозміну (чергування) їх можна розділити на: слабочутливі, середньочутливі, сильночутливі та несумісні.

Слабочутливі (умовно самосумісні) – кукурудза, просо, коноплі, гречка, картопля (за відсутності нематод). Ці культури можна повторно або протягом кількох років вирощувати на одному полі без значного зниження їх врожайності.

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

Сильночутливі – люпин, льон, соняшник, капуста, конюшина, люцерна. Різко негативно реагують на повторні посіви. Висока продуктивність таких

культур забезпечується тільки за умови їх правильного розміщення в сівозміні з врахуванням допустимої періодичності їх посівів на одному й тому ж полі.

Несумісні культури. До таких відносяться культури, які недоцільно або неможливо розміщувати одну після другої в сівозміні через біологічні особливості, наявність спільних хвороб та шкідників. Наприклад, недоцільне послідовне вирощування різних бобових культур, розміщення пшениці після ячменю, вівса – після ячменю, і навпаки, буряків – після ріпаку і вівса тощо.

Найбільш правильне і повне наукове обґрунтування необхідності чергування культур у полях сівозміни дав видатний агрохімік, биохімік та фізіолог рослин Д. М. Прянишников, який вважав, що урожайність культур у беззмінних посівах зменшується внаслідок дії хімічних, фізичних, біологічних та економічних факторів.

Хімічні фактори. Сільськогосподарські рослини виносять з ґрунту неоднакову кількість поживних речовин і в різному спів¬відношенні. Так, цукрові буряки, картопля і кукурудза виносять з ґрунту більше поживних речовин, ніж зернові культури. Якщо зернові культури відносно більше використовують азоту, то цукрові буряки і картопля — калію. Тому при багаторічному вирощуванні на одному і тому самому полі однієї і тієї самої культури з часом настає однобічне виснаження ґрунту. До широкого застосування мінеральних добрив це вважалось однією з головних причин виснаження ґрунту. Тепер причина ліквідовується після внесення науково обґрунтованих доз добрив відповідно до вимог рослин з врахуванням наявності в ґрунті поживних речовин у доступних формах.

Чергування культур у полях сівозміни сприяє кращому використанню рослинами поживних речовин, внесених з добривами. Органічні добрива вносять під основні культури, а інші культури використовують їх післядію. Отже, правильне чергування культур у полях сівозміни створює сприятливі умови для живлення рослин, ніж при беззмінних посівах.

Біологічні фактори. Необхідність чергування культур у сівозміні зумовлена також шкідливою дією бур'янів, шкідників і хвороб на рослини, внаслідок якої знижується урожай та погіршуються його якості.

Відомо, що більшість бур'янів засмічує всі сільськогосподарські культури. Проте є такі бур'яни, які пристосувались тільки до певних культур і засмічують переважно лише їх посіви, наприклад стоколос житній — жито, куряче просо — просо, вівсюг — овес тощо.

Забур'яненість посівів залежить також від біологічних особливостей розвитку вирощуваних культур. Наприклад, озиме жито рано навесні розвиває значну вегетативну масу і затінює бур'яни. Тому посіви цієї культури менше забур'янюються. Просо, льон, яра пшениця на початку вегетації ростуть повільно, розвивають невелику листкову поверхню і тому дуже заростають бур'янами. Отже, при розміщенні культур у сівозміні треба враховувати біо-логічні особливості їх розвитку.

Різні сільськогосподарські культури пошкоджуються певними шкідниками: цукрові буряки — довгоносиком; пшениця — клопом-черепашкою; кукурудза — дротяником тощо. Крім того, вони уражуються різними хворобами: кукурудза — сажкою, озима пшениця — іржею, цукрові буряки — пероноспорозом, або борошнистою росою. Як правило, збудники хвороб, шкідники, а також органи розмноження бур'янів накопичуються в ґрунті та на рослинних рештках. При повторному вирощуванні або частковому поверненні культури на попереднє місце підвищуються засміченість та ураженість збудниками хвороб і шкідниками полів та ґрунту. Зміна культур різних ботанічних класів та родин сприяє очищенню полів і ґрунту від бур'янів, шкідників та збудників хвороб. Це свідчить про велику роль сівозміни в усуненні причин зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Фізичні фактори. Фізичні властивості ґрунту і вміст поживних речовин у ньому значною мірою залежать від наявності кореневих решток, які залишаються після збирання урожаю сільськогосподарських культур.

Дослідами доведено, що після вирощування просапних культур на полі значно менше залишається рослинних решток, ніж після культур суцільного способу сівби, особливо багаторічних трав. Під просапними культурами у зв'язку з міжрядним їх обробітком порушується рівновага між нагромадженням і розкладанням органічних речовин у ґрунті, що призводить до збіднення його на гумус і сполуки азоту.

Різні сільськогосподарські культури протягом вегетаційного періоду випаровують неоднакову кількість вологи. Наприклад, просо, кукурудза та сорго на утворення 1 ц сухого урожаю за період вегетації забирають з ґрунту 200-300, пшениця та ячмінь — 400-500, конюшина та люцерна — 600-800 ц/га вологи.

Залежно від розвитку і розміщення кореневої системи в ґрунті такі рослини, як конюшина, люцерна, цукрові буряки, забирають вологу з глибоких шарів ґрунту (200-300 см), висушуючи його більше, ніж інші рослини, наприклад ячмінь, овес.

Із фізичними властивостями ґрунту (структурою, будовою, щільністю) тісно пов'язані і залежать від них водно-повітряний, тепловий та поживний режими ґрунту.

Економічні фактори. Правильне чергування культур має велике організаційно-господарське значення. Якщо при монокультурі в окремі періоди в господарстві створюється велике напруження у використанні робочої сили, тракторів, сільськогосподарських машин та інших засобів виробництва, то запровадження правильних сівозмін сприяє кращій організації праці. Раціональне розміщення у сівозміні озимих і ярих зернових, просапних, зернобобових культур створює умови для продуктивнішого використання засобів виробництва, тому що сівба, догляд за посівами і збирання урожаю цих культур не збігаються в часі. Разом з тим вирощування в господарстві різних культур дає змогу отримувати щорічно гарантовані високі урожаї.

Сівозміни забезпечують найраціональніше використання орних земель, матеріальних і трудових ресурсів. Вони є організаційно-територіальною основою сталого землеробства. Порушення їх, нехтування елементарними вимогами до чергування культур, біології ґрунту і рослин завдає непоправної шкоди культурі та сталості землеробства, продуктивності землі.

Сівозміна дає можливість розробляти технологію вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їх взаємного впливу, а також післядії кожного заходу, що застосовується під найближчі попередники. Ось чому зростання культури землеробства може бути забезпечене тільки в разі освоєння правильних сівозмін, які відповідають конкретним природно-кліматичним умовам і спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Багаторічними дослідами наукових установ вирішено ряд питань теорії й практики застосування сівозмін в окремих ґрунтово-кліматичних зонах України, а саме: місце, тривалість вирощування, сумісність і період повернення культур у сівозмінах з урахуванням вимог інтенсивних технологій, збільшення виробництва рослинницької продукції; роль чорного і зайнятого парів при інтенсифікації землеробства; ступінь насичення сівозмін провідними культурами в господарствах різного виробничого напряму тощо.

Типи та види сівозміни

Велика різноманітність природно-економічних зон, різна спеціалізація господарств зумовили впровадження значної кількості сівозмін і це є основою їх класифікації на типи та види.

Під типами сівозмін розуміють сівозміни різного виробничого призначення, що відрізняються видом основної продукції, яка виробляється. Вид сівозміни - це різновидність сівозмін певного типу, що відрізняються співвідношенням сільськогосподарських культур і парів. Проте всі сівозміни повинні забезпечувати розміщення культур після добрих попередників, ефективне використання добрив і машин, підвищення родючості ґрунту, одержання високих доброякісних урожаїв, поліпшення

умов організації праці, виконання планів виробництва продукції. Розрізняють три типи сівозмін: польові, кормові і спеціальні.

Польові сівозміни призначені здебільшого для виробництва зерна, технічних культур і картоплі. Незначна частина площі польової сівозміни може бути зайнята кормовими культурами (травами, кукурудзою на силос і зелений корм та ін.) і чистим паром. Проте повне забезпечення кормами тваринництва не входить у завдання польової сівозміни. Під польовими сівозмінами в нашій країні зайнято близько 90% орної землі.

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. Прифермські сівозміни розміщують поблизу тваринницьких ферм і призначені для виробництва зелених, силосних та соковитих кормів. Притабірні сівозміни розміщують біля літнього табору і призначені для забезпечення тварин зеленими або соковитими кормами в період нестачі їх на пасовищі. Як правило, кормові сівозміни не можуть повністю задовольнити потреби тваринництва в зелених і тим більше в силосних та соковитих кормах, виробництво яких поповнюється за рахунок польових сівозмін, кормових угідь, штучних пасовищ тощо. В лукопасовищних сівозмінах в основному вирощуються багато- і однорічні трави на сіно і випас. У них щороку виділяють кілька трав'яних полів для змінного пасовища, яке використовується від двох до п'яти років. У перші один-два роки для створення міцної дернини трави використовують лише на сіно, періодично підкошуючи їх.

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.

У зернопаровій сівозміні посіви зернових, що займають більшу частину площі сівозміни (60-70%), чергуються з полем чистого пару. Під чистим паром може бути до 15-20%, під просапними культурами - до 20% площі сівозміни. Зазначені сівозміни є в південних і південно-східних дуже посушливих районах Степу. Прикладом зер-нопарової 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.

У зернопаропросапній сівозміні посіви зернових культур, що займають 50-70% площі, чергуються з чистим паром (6-10%) і просапними культурами, які становлять 30-40% сівозмінної площі.

У зернопросапних сівозмінах чергуються посіви зернових культур, що займають 50-60% сівозмінної площі, з просапними культурами (35-45%). У зернотрав'яній сівозміні більшу частину ріллі займають зернові, а на решті її площі вирощують багаторічні трави (від одного до трьох полів). Зернотрав'яні сівозміни мають значну ґрунтозахисну здатність і можуть розміщуватися на схилах до 5°, а при застосуванні ґрунтозахисного обробітку ґрунту - до 7°.

Плодозмінною, або зернотрав'яно-просапною, називають сівозміну, в якій зернові культури займають не більше половини площі ріллі й чергуються з просапними і бобовими культурами.

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%.

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.

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 засолених ґрунтах - буркун.

Організація зрошуваної території

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

Основні з них такі:

-ділянки землі з рівним рельєфом і ті, що забезпечують своїми розмірами продуктивне використання техніки, відводять під ріллю для вирощування зернових, цукрових буряків та інших польових культур;

-західні й південно-західні, а в південних районах — північні та північно-західні схили використовують під насадження садів і виноградників;

-балки відводять під водоймища, де вирощують водоплавну птицю, організують рибне господарство;

-землі, розташовані ближче до населених пунктів і транспортних магістралей, відводять для вирощування трудомістких і малотранспортабельних культур;

-на зрошуваних землях вирощують більш цінні культури (рис, пшеницю, овочі);

-малопродуктивні ділянки з хвилястим рельєфом доцільно відводити під луки і т. ін.

Для одержання високого урожаю землі під сівозмінами треба правильно використовувати, насамперед вони повинні забезпечувати високопродуктивну роботу техніки. При цьому ставляться такі вимоги.

Рівновеликість полів. Поля мають бути рівновеликими, кожна ділянка повинна бути правильної форми, без перетинання ярами, балками, річками. дорогами, відхилення за площею від середнього поля може становити не більше 3–5%.

Конфігурація полів істотно впливає на рівень використання техніки. Оптимальною довжиною гонів є 1,5–2,0 км, але вони не повинні бути вузькими для нормального обробітку грунту у двох напрямах. Для поля площею 100 га співвідношення сторін 1:3 - 1:4 є найкращим. Бажано мати поля прямокутної форми.

Розміщення полів з урахування рельєфу. Рельєф впливає на продуктивність машин і витрати пального. Схили обробляють у поперечному напрямі, тому відповідно розміщують і поля. Якщо рельєф неоднаковий, то поля обробляють частинами.

Розміщення полів відносно садиби господарства. Краще, щоб вони мали вихід до садиби, це скорочує транспортні витрати. Але так буває рідко. Тому при нарізанні полів враховують розміщення лісосмуг, доріг, ярів, річок та інші умови.

При розміщенні бригадних ділянок, якщо сівозміна закріплюється за двома і більше бригадами, поля пропорційно розподіляють за кількістю членів бригад. Можна одній бригаді виділити парні поля, а іншій — непарні.

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

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

Проектування польової дорожної мережі. Кожне поле має бути зв'язане короткою дорогою з господарським центром. Дороги влаштовують по межах полів з підвітряного боку. Густота дорожної мережі визначається величиною вантажоперевезень. Наприклад, в овочевих і прифермерських сівозмінах, де одержують з 1 га велику кількість продукції, відстань між польовими дорогами 120–150 м, а в польових — 1000 м і більше. Ширина польових доріг — не більше 6–8 м, а допоміжних, де тракторні агрегати не переміщуються, — 4–5 м. При проектуванні сівозмін враховують напрям магістральних доріг. Вони мають проходити по межах полів.

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

Вплив зрошувальної води на ґрунт відзначається великою різноманітністю: вона змінює фізичний стан ґрунту, інтенсивність і хід хімічних, мікробіологічних процесів, хід руйнування і нагромадження

органічної речовини тощо. Ці зміни в кінцевому підсумку визначають повітряний і тепловий режими ґрунту та режим живлення рослин.

Зміна фізичних умов виражається насамперед у руйнуванні структурних агрегатів великими масами крапельно-рідкої води. Це призводить до запливання ґрунту, утворення кірки, зменшення його водопроникності й повітроємності.

Негативні сторони властиві, в основному, надмірному зрошенню. При правильному виборі способів поливу, суворому регулюванні води, яка подається на поле, і відповідній агротехніці негативний вплив зрошувальної води на ґрунт може бути несуттєвим.

Вода, що фільтрується вглиб, вимиває мулисті частки з орного періодично розпушеного шару і виносить їх до підорного. При цьому на деякій глибині утворюється шар підвищеного ущільнення, нерідко важко проникний для води, повітря і коренів рослин. Ущільнений шар доводиться руйнувати, періодично поглиблюючи обробіток ґрунту. При частих і рясних поливах орний шар швидко ущільнюється, що погіршує його аерацію.

Надлишок зрошувальної води розмиває і змиває найбільш родючі поверхневі шари ґрунту. Особливо значний цей процес при поливі збільшеним струменем на полях з великим нахилом (іригаційна ерозія).

Для запобігання іригаційної ерозії важливо дотримуватися правила: подача поливної води повинна відповідати швидкості вбирання її ґрунтом. Корисно також підвищувати водопроникність ґрунтів важкого механічного складу всіма відомими в агрономії засобами, в тому числі відповідним обробітком.

Частина надлишку поливної води проникає глибоко в ґрунт і сприяє підняттю рівня підгрунтових вод. При помірному піднятті їх (не ближче 1,5-2 м до поверхні) розвивається лучний процес ґрунтоутворення. Водоспоживання культурних рослин різко зростає, урожай при правильній агротехніці підвищується» Якщо ж підгрунтові води піднімаються надто високо, може настати заболочування кореневмісного шару ґрунту і різке

погіршення його родючості. У заболоченому ґрунті утруднюється дихання коріння внаслідок нестачі кисню, і рослини зазнають токсичної дії продуктів анаеробного процесу – сірководню, метану. Щоб уникнути заболочування, необхідно застосовувати ряд заходів, у тому числі боротьбу з фільтрацією з каналів, і при відповідних умовах будівництво колекторно-дренажної мережі.

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 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.

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 підгрунтові води, підвищуючи їх мінералізацію.

Зволоження кореневмісного шару повязано з вимиванням углиб 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, Na2SO4 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.

Повторне засолення зрошуваних земель півдня України відбувається при використанні для поливів мінералізованих вод (1,5-3 г/л), при неглибокому (менше 2 м) заляганні підґрунтових вод з мінералізацією понад 3 г/л, а також у місцях розвантаження іригаційно-ґрунтових вод.

Під впливом тривалого зрошення в ґрунтовому вбирному комплексі помітно підвищується абсолютний вміст обмінних іонів натрію і магнію і знижується кількість обмінного кальцію (Лактіонов Б.І., 1987).

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 (див. розділ 7).

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

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

При рясних і надмірних поливах частина повітря з ґрунтових пор витісняється водою, посилюється діяльність анаеробних мікроорганізмів, послаблюється або припиняється активність аеробів. Чим триваліші міжполивні періоди, тим більше відмінностей у ході і спрямованості мікробіологічних процесів до і після поливів.

Поливи докорінно змінюють протікання біологічних процесів у ґрунті. Підвищення вологості ґрунту в межах оптимуму звичайно збільшує кількість мікроорганізмів, посилює їх діяльність. З діяльністю мікроорганізмів пов'язують рівень біологічної активності ґрунту. Вона виражається кількістю вуглекислого газу, що виділяється з площі 1 м2 поверхні ґрунту за певний час. Це сумарний показник, що враховує дихання мікроорганізмів, біохімічні перетворення в ґрунті, дихання коренів рослин і т. д., але мікроорганізмам у цьому процесі належить провідна роль.

Вплив зрошення на мікроклімат. Зрошення значно змінює мікроклімат приземного повітря і верхніх шарів ґрунту – середовища, в якому розвиваються сільськогосподарські культури.

Іноді зрошення застосовують для утеплення ґрунту, частіше – для його охолодження. Температура ґрунту знижується через більш низьку температуру води і внаслідок витрати тепла на посилене випаровування в результаті підвищеного зволоження.

Одна із суттєвих причин зниження температури ґрунту в умовах зрошення – розвиток могутнього травостою культурних рослин. Такі рослини притінюють ґрунт і затримують проникнення до нього сонячної радіації. Зниження температури ґрунту може за одних умов затримувати розвиток теплолюбних культур, за інших – усувати шкідливе перегрівання і сприяти росту й розвитку рослин.

Зволожений ґрунт має більш високу теплоємність, ніж сухий. Ось чому після зрошення він повільно нагрівається вдень, але не так швидко охолоджується вночі, як без поливу.

При зрошенні утворюється більш повільний добовий хід температури, на чому і ґрунтується застосування поливів для послаблення впливу заморозків. Іноді при ранньому поливі рису воду для зрошення обігрівають природним шляхом у відкритих водоймах.

Зміна температури ґрунту значною мірою впливає на коливання температури приземних шарів ґрунту. Цей вплив поширюється на 1,5 м і вище.

Максимальне зниження температури на зрошуваних посівах у жаркі сухі дні, за даними, одержаними на півдні України, може досягати 3-5°С. Найбільші відмінності спостерігаються у після-полуденні години. До вечора відмінності в температурі зрошуваних і незрошуваних посівів вирівнюються

Добовий рух і співвідношення температури повітря та інших показників мікроклімату на зрошуваній і незрошуваній ділянках значною

мірою визначаються місцевими умовами та особливостями вирощуваних культур.

Підвищення вологості повітря при зрошенні безпосередньо впливає на зволоження приземних шарів повітря, причому воно виявляється більшим у шарах повітря, розміщених ближче до ґрунту. Так, при поливі дощуванням відносна вологість повітря в приземних шарах (10-20 см) підвищується на 16-17,2%, на висоті 50 см – на 14,1 і на висоті 1 м – на 10,3%.

Найбільші зміни показників мікроклімату спостерігаються в перші дні після поливу. У ці дні відносна вологість повітря на зрошуваних ділянках порівняно із незрошуваними може підвищуватися на 15-20% і більше. Відмінності поступово зменшуються і через 8-10 днів зникають.

Зрошення значно знижує дефіцит вологості повітря. Підвищення вологості усуває або послаблює повітряну посуху, знижує надмірну транспірацію, запобігає втраті рослинами тургору. Підвищення вологості повітря залежить від частоти поливів та їх способу. Найбільше підвищує вологість повітря дощування, менше – підземне зрошення.

Над зрошуваною ділянкою швидкість руху повітря, як правило, зменшується. На швидкість руху повітря та інші показники мікроклімату в приземних шарах впливають і рослини. Вони притінюють ґрунт, зменшують його нагрівання в денні години, зменшують випромінювання тепла вночі, перешкоджають перемішуванню вітром вологого повітря приземних шарів з більш сухим, який знаходиться вище.

Ще більше впливає зрошення на мікроклімат через лісові насадження (полезахисні смуги і насадження вздовж постійних зрошувальних каналів). При зрошенні лісові насадження ростуть у декілька разів швидше, ніж на незрошуваних ділянках і дія їх на клімат тим сильніша, чим вища рослина.

4. Техніка зрошування і техніка поливу сільськогосподарських культур

4.1. Обґрунтування способу зрошування і техніки поливу

За багаторічним рядом замірювань елементів водного баланса зрошуваних полів (опади, поливи, сумарне випаровування), що проводилися на території півдня України, встановлено: тільки за період вегетації для нормального росту та розвитку рослин потрібно в 2-4 рази більше води, ніж її надходить з опадами.

Ніякими агроприйомами, спрямованими на зниження випаровування вологи з ґрунту (боронування, мульчування тощо), таку різницю компенсувати неможливо: з поверхні грунту випаровується не більше 10% сумарного випаровування, ще І 2% витрачається на створення сухої речовини, решта припадає на транспірацію, тобто витрати води рослинами для оптимізації термічного режиму фізіологічних процесів у рослинному організмі.

Враховуючи вищевикладене, потрібно зробити такий вис-новок:зрошення на території півдня України необхідно, без нього неможливо отримувати гарантовані високі врожаї с.-г. культур. Застосовуючи науково обґрунтовані поливні норми, правильно управляючи режимами зрошення, вирощуючи економічно вигідні культури, можна зробити зрошення рентабельним і безпечним в екологічному плані.

Зрошення - це штучне зволоження грунту для отримання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур. Для подачі води на поля будують зрошувальні системи.

Особливістю системи землеробства на зрошуваних землях є те, що вона діє в умовах недостатнього природного зволоження, де поливами усувається обмежувальна дія дефіциту вологи на врожайність сільськогосподарських культур

Особливість обробітку ґрунту на зрошуваних землях полягає у виконанні спеціальних заходів щодо підготовки його до поливу, післяполивного розпушування міжрядь у посівах просапних культур, внесення добрив і гербіцидів з поливною водою. Одне з головних завдань

механічного обробітку — регулювання водопроникності ґрунту і створення оптимальної аерації орного й підорного шарів, оскільки під час зрошення ґрунт ущільнюється, а на його поверхні може утворитися кірка. За певних умов після багаторічного зрошення в підорному шарі утворюється ущільнений прошарок, який час від часу слід руйнувати.

Обробіток ґрунту — ефективний захід активізації мікробіологічної діяльності та поживного режиму рослин, тому в умовах зрошення за допомогою його створюють родючий шар з оптимальними фізичними, хімічними й біологічними показниками. Особливості обробітку ґрунту в умовах зрошення полягають також у виконанні спеціальних заходів з підготовки ґрунту до поливу, в післяполивному обробітку, певному поєднанні обробітку з поливами та внесенням добрив. Взаємодія обробітку ґрунту й полив сприяють ефективній боротьбі з бур'янами, шкідниками та хворобами, значно змінюючи їх склад і розвиток.

Зрошення — одна з головних умов інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, тому правильний обробіток ґрунту повною мірою сприяє цьому процесу. Численні поливи, особливо легких ґрунтів, можуть спричинити втрату найбільш рухомих форм азоту (нітратів) у зв'язку з вимиванням їх за межі кореневмісного шару. При систематичному поливі сільськогосподарських культур збільшується їх засміченість, помітно змінюється видовий склад бур'янів.

При тривалому зрошенні ґрунти набувають ознак лужності, що виявляється у збільшенні глибини гумусового горизонту, горіхуватості та призмоподібності, змінах гранулометричного складу, зниженні лінії скипання карбонатів. При поливах, особливо інтенсивних, руйнується структура ґрунту, він розпилюється, внаслідок чого після кожного циклу перезволоження на поверхні ґрунту з'являється щільна злита кірка. Зрошувані ґрунти ущільнюються швидше і більше, ніж незрошувані, заростають бур'янами, тому їх необхідно обробляти частіше й глибше.

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

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

-іригаційна ерозія;

-накопичення агроіррійного культурного горизонту ґрунтів;

-вторинне засолення ґрунтів;

-заболочування ґрунтів;

-забруднення поверхневих і підземних вод;

-обміління річок;

Вторинне засолення — головний наслідок зрошення земель в умовах аридного клімату. Воно пов'язане з підйомом мінералізованих ґрунтових вод до земної поверхні. Ґрунтові води, що містять солі, починають при цьому інтенсивно випаровуватися, в результаті чого ґрунт насичується надмірною кількістю солей. Гостра екологічна проблема зрошуваного землеробства — забруднення поверхневих та ґрунтових вод. Це результат поливу угідь і використання води для розсоленням ґрунтів. Більшість річок, води яких використовуються для зрошення мають мінералізацію 0,2-0,5 г/л. Проблеми засолення ґрунтів і вод поглиблюються застосуванням мінеральних добрив.

Оптимальна взаємодія зрошення, хімізації та комплексної механізації сприяє інтенсивному використанню рослинами тепла, світла, поживних речовин, вологи, що врешті-решт, забезпечує ефективне використання землі й отримання високих і стабільних врожаїв культур. Завдяки різнобічній оптимізуючій дії зрошення на поливних землях одержують урожайність у 3-4, а в посушливі роки у 5-10 разів вищу, ніж в богарних умовах. Так, за багаторічними даними Інституту зрошуваного землеробства, врожайність

основних культур на поливних землях склала: озимої пшениці – 84 ц/га, кукурудзи на зерно – 131, кормових буряків – 2657 ц/га.

Цінність зрошення полягає ще в тому, що тут створюються реальні умови для отримання двох врожаїв окремих культур.

Розробка наукових основ і теоретичне узагальнення виробничого досвіду вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур на поливних землях – основне завдання зрошуваного землеробства як науки.

Одне з найважливіших конкретних завдань цієї науки – створити агротехнічні фони, на яких зрошення досягає найвищої ефективності. Друге конкретне завдання зрошуваного землеробства – система агротехнічних заходів, яка забезпечує найбільш економне використання поливної води, поживних речовин, тепла та світла.

В системі зрошуваного землеробства повинні оптимально вирішуватись завдання енерго- та ресурсозбереження.

Система зрошуваного землеробства повинна забезпечити найбільший вихід сільськогосподарських продуктів з кожного гектара поливної площі при найменших витратах праці й коштів. Для цього потрібно добирати культури й сорти, що відзначаються найвищою продуктивністю при зрошенні і дають високий економічний ефект. При зрошенні відкривається можливість вводити в сівозміну проміжні культури, одержувати на окремих полях по 2-3 врожаї на рік, встановлювати оптимальні умови водоспоживання рослин, оптимізувати обробіток ґрунту, системи удобрення, догляду за рослинами тощо.

При правильному проведенні комплексу організаційно-господарських, агротехнічних і меліоративних заходів родючість зрошуваного ґрунту залишається на високому рівні і може навіть поліпшуватись.

При поливі по борознах вода рухається, по нарізаним але половину заглибинах (борознах) не по всій поверхні, а тільки в міжряддях, при цьому під шаром води знаходиться лише у поверхні грунту. Зволоження грунту між борознами відбувається шляхом розсмоктування води по капілярах.

При поливі по смугах вода рухається тонким слоєм в.о. поверхні вирівняні довгих ділянок смуг) в процесі руху вбирається в грунт.

При поливі суцільним затопленням невелику ділянку піди - чек, огороджений по периметру валиком, затоплює водою, яка перебуваючи в стані спокою, просочується в грунт, зволожуючи її.

При поливі вибірковим затопленням водою затоплюють невеликі ділянки окремих рослин.

Особливості дощування; зволожується грунт, рослини і приземний шар повітря; глибина зволоження грунту, як правило, менше, ніж при поверхневому поливі; можливі часті поливи малими нормами, що створює більш рівномірне зволоження грунту.

Аерозольне зволоження- новий спосіб зрошення, сутність якого полягає в розпиленні поливної води у вигляді дрібних крапельок (аерозолів), що покривають рослини. Його особливості: зниження транспірації вологи рослинами; створення оптимального мікроклімату навколо рослин; усунення впливу атмосферної посухи; збереження структури грунту; НЕ зволожує грунт.

Усередині грунтову зрошення здійснюється шляхом введення води в орний шар грунту. Внутрішньогрунтовий зрошення дозволяє: зменшити випаровування з поверхні грунту; зберігати структуру ґрунту; підтримувати певну глибину зволоження грунту; забезпечувати безперервне водопостачання рослин.

Підземне зрошення (субіррпгація) являє собою зволоження активного шару грунту шляхом штучного підйому і підтримки рівня прісних грунтових вод. Його особливості: можливість використання тільки при безуклонном рельєфі; вплив обмежується тільки грунтово-грунтових шаром, не впливає на мікроклімат поля; використовується тільки на незасолених з хорошими капілярними властивостями ґрунтах.

Жоден із способів зрошення не може бути універсальним. Застосування того чи іншого способу обгрунтовується аналізом конкретних природно-

господарських умов району. При цьому враховуються: склад культур у сівозміні; водозабезпеченість і меліоративний стан зрошуваних земель; забезпеченість робочою силою і електроенергією; водно-фізичні властивості ґрунтів і рельєф. Тільки при різнобічному підході можна віддати перевагу тому чи іншому способу зрошення, який справляє визначальний вплив на конструкцію зрошувальної мережі.

Незалежно від способу і техніки поліпа до них пред'являються такі основні вимоги: рівномірно розподіляти по площі і глибині активного шару ґрунту поливну воду; виключати непродуктивні втрати води па фільтрацію, випаровування і скиди; зберігати структуру ґрунту і попереджати її засолення і заболочування; забезпечувати високу продуктивність праці при поливі і максимальний рівень його механізації; забезпечувати отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур.

4.2 Визначення поливної та зрошувальної норми провідної культури

Вплив зрошувальної води на ґрунт відзначається великою різноманітністю: вона змінює фізичний стан ґрунту, інтенсивність і хід хімічних, мікробіологічних процесів, хід руйнування і нагромадження органічної речовини тощо. Ці зміни в кінцевому підсумку визначають повітряний і тепловий режими ґрунту та режим живлення рослин.

Зміна фізичних умов виражається насамперед у руйнуванні структурних агрегатів великими масами крапельно-рідкої води. Це призводить до запливання ґрунту, утворення кірки, зменшення його водопроникності й повітроємності.

Негативні сторони властиві, в основному, надмірному зрошенню. При правильному виборі способів поливу, суворому регулюванні води, яка подається на поле, і відповідній агротехніці негативний вплив зрошувальної води на ґрунт може бути несуттєвим.

Вода, що фільтрується вглиб, вимиває мулисті частки з орного періодично розпушеного шару і виносить їх до підорного. При цьому на деякій глибині утворюється шар підвищеного ущільнення, нерідко важко проникний для води, повітря і коренів рослин. Ущільнений шар доводиться руйнувати, періодично поглиблюючи обробіток ґрунту. При частих і рясних поливах орний шар швидко ущільнюється, що погіршує його аерацію.

Надлишок зрошувальної води розмиває і змиває найбільш родючі поверхневі шари ґрунту. Особливо значний цей процес при поливі збільшеним струменем на полях з великим нахилом (іригаційна ерозія).

Для запобігання іригаційної ерозії важливо дотримуватися правила: подача поливної води повинна відповідати швидкості вбирання її ґрунтом. Корисно також підвищувати водопроникність ґрунтів важкого механічного складу всіма відомими в агрономії засобами, в тому числі відповідним обробітком.

Частина надлишку поливної води проникає глибоко в ґрунт і сприяє підняттю рівня підгрунтових вод. При помірному піднятті їх (не ближче 1,5-2 м до поверхні) розвивається лучний процес ґрунтоутворення. Водоспоживання культурних рослин різко зростає, урожай при правильній агротехніці підвищується» Якщо ж підгрунтові води піднімаються надто високо, може настати заболочування кореневмісного шару ґрунту і різке погіршення його родючості. У заболоченому ґрунті утруднюється дихання коріння внаслідок нестачі кисню, і рослини зазнають токсичної дії продуктів анаеробного процесу – сірководню, метану. Щоб уникнути заболочування, необхідно застосовувати ряд заходів, у тому числі боротьбу з фільтрацією з каналів, і при відповідних умовах будівництво колекторно-дренажної мережі.

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 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.

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 підгрунтові води, підвищуючи їх мінералізацію.

Зволоження кореневмісного шару пов'язано з вимиванням углиб розчинних поживних речовин, що найбільш чітко спостерігається на нітратах. Через деякий час після поливу, коли починається випаровування і підйом води, розчинні поживні речовини знову підніматься 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, Na2SO4 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 підгрунтових вод. Піднімання солей до кореневмісного шару та його засолення можуть викликати надмірні поливи, які є причиною підняття рівня мінералізованих підгрунтових вод, якщо вони проходять через товщу

засолених порід: солі переходять у підгрунтові води, а разом з ними – у кореневмісний шар ґрунту.

Повторне засолення зрошуваних земель півдня України відбувається при використанні для поливів мінералізованих вод (1,5-3 г/л), при неглибокому (менше 2 м) заляганні підгрунтових вод з мінералізацією понад 3 г/л, а також у місцях розвантаження іригаційно-ґрунтових вод.

Під впливом тривалого зрошення в ґрунтовому вбирному комплексі помітно підвищується абсолютний вміст обмінних іонів натрію і магнію і знижується кількість обмінного кальцію (Лактіонов Б.І., 1987).

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

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

При рясних і надмірних поливах частина повітря з ґрунтових пор витісняється водою, посилюється діяльність анаеробних мікроорганізмів, послаблюється або припиняється активність аеробів. Чим триваліші міжполивні періоди, тим більше відмінностей у ході і спрямованості мікробіологічних процесів до і після поливів.

Поливи докорінно змінюють протікання біологічних процесів у ґрунті. Підвищення вологості ґрунту в межах оптимуму звичайно збільшує кількість мікроорганізмів, посилює їх діяльність. З діяльністю мікроорганізмів пов'язують рівень біологічної активності ґрунту. Вона виражається кількістю вуглекислого газу, що виділяється з площі 1 м2 поверхні ґрунту за певний час. Це сумарний показник, що враховує дихання мікроорганізмів, біохімічні перетворення в ґрунті, дихання коренів рослин і т. д., але мікроорганізмам у цьому процесі належить провідна роль.

Вплив зрошення на мікроклімат. Зрошення значно змінює мікроклімат приземного повітря і верхніх шарів ґрунту – середовища, в якому розвиваються сільськогосподарські культури.

Іноді зрошення застосовують для утеплення ґрунту, частіше – для його охолодження. Температура ґрунту знижується через більш низьку температуру води і внаслідок витрати тепла на посилене випаровування в результаті підвищеного зволоження.

Одна із суттєвих причин зниження температури ґрунту в умовах зрошення – розвиток могутнього травостою культурних рослин. Такі рослини притінюють ґрунт і затримують проникнення до нього сонячної радіації. Зниження температури ґрунту може за одних умов затримувати розвиток теплолюбних культур, за інших – усувати шкідливе перегрівання і сприяти росту й розвитку рослин.

Зволожений ґрунт має більш високу теплоємність, ніж сухий. Ось чому після зрошення він повільно нагрівається вдень, але не так швидко охолоджується вночі, як без поливу.

При зрошенні утворюється більш повільний добовий хід температури, на чому і ґрунтується застосування поливів для послаблення впливу заморозків. Іноді при ранньому поливі рису воду для зрошення обігрівають природним шляхом у відкритих водоймах.

Зміна температури ґрунту значною мірою впливає на коливання температури приземних шарів ґрунту. Цей вплив поширюється на 1,5 м і вище.

Максимальне зниження температури на зрошуваних посівах у жаркі сухі дні, за даними, одержаними на півдні України, може досягати 3-5°С. Найбільші відмінності спостерігаються у після-полуденні години. До вечора відмінності в температурі зрошуваних і незрошуваних посівів вирівнюються

Добовий рух і співвідношення температури повітря та інших показників мікроклімату на зрошуваній і незрошуваній ділянках значною мірою визначаються місцевими умовами та особливостями вирощуваних культур.

Підвищення вологості повітря при зрошенні безпосередньо впливає на зволоження приземних шарів повітря, причому воно виявляється більшим у шарах повітря, розміщених ближче до ґрунту. Так, при поливі дощуванням відносна вологість повітря в приземних шарах (10-20 см) підвищується на 16-17,2%, на висоті 50 см – на 14,1 і на висоті 1 м – на 10,3%.

Найбільші зміни показників мікроклімату спостерігаються в перші дні після поливу. У ці дні відносна вологість повітря на зрошуваних ділянках порівняно із незрошуваними може підвищуватися на 15-20% і більше. Відмінності поступово зменшуються і через 8-10 днів зникають.

Зрошення значно знижує дефіцит вологості повітря. Підвищення вологості усуває або послаблює повітряну посуху, знижує надмірну транспірацію, запобігає втраті рослинами тургору. Підвищення вологості

повітря залежить від частоти поливів та їх способу. Найбільше підвищує вологість повітря дощування, менше – підземне зрошення.

Над зрошуваною ділянкою швидкість руху повітря, як правило, зменшується. На швидкість руху повітря та інші показники мікроклімату в приземних шарах впливають і рослини Вони притінюють ґрунт, зменшують його нагрівання в денні години, зменшують випромінювання тепла вночі, перешкоджають перемішуванню вітром вологого повітря приземних шарів з більш сухим, який знаходиться вище.

Ще більше впливає зрошення на мікроклімат через лісові насадження (полезахисні смуги і насадження вздовж постійних зрошувальних каналів). При зрошенні лісові насадження ростуть у декілька разів швидше, ніж на незрошуваних ділянках і дія їх на клімат тим сильніша, чим вища рослина.

Сумарне водоспоживання для кожної рослини різне, а для однієї і тієї ж рослини залежить від цілого ряду чинників: теплової енергії, кліматичних умов, вологості ґрунту, рівня агротехніки, залісеності.

Основний метод, яким користуються в даний час - це біокліматичний метод С.М.Алпатьєва.

Сумарне випаровування по біокліматичному методу обчислюється за формулою:

$$E=K\Sigma d \qquad (4.2.1)$$

де Е - водоспоживання, мм;

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

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

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

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

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

Зрошувальна норма розраховується за формулою:

$$M = E - aP \pm \Delta W - W_{ГР} + W_{пор} \qquad (4.2.2)$$

де E - водоспоживання, м^3/га;

aP - опади, які вбираються в ґрунт, м^3/га;

ΔW- кількість води, яка використовується рослинами з кореневого шару ґрунту, м^3/га;

$\Delta W = W_н - W_к$, м^3/га ($W_н$ і $W_к$ - запаси вологи в ірунті на початок і кінець вегетаційного періоду,);

М - зрошувальна норма, м^3/га;

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

W пот ~ втрати зрошувальної води на поверхневе і глибинне скидання, м^3/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 грунті, 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:

$$m = 100\gamma H(\beta НВ - \beta \min); \qquad (4.2.3)$$

Згідно завдання до курсової роботи розраховуємо поливну норму для провідної культури сівозміни - люцерни. З вихідних даних βНВ =20%, β min 70% βНВ -15.4%,γ=1.35т/м³ H = 0.7м Підставивши ці значення у вище вказану формулу одержимо:

. m = 100 x 1.35 x 0.7(20 -15.4) - 600м^3/га, свої значення

а зрошувальна норма в цьому випадку склала 4200 м^3/га. Вона обчислювалася як добуток поливної норми на кількість поливів.

4.3 Режим зрошення культур заданої ділянки сівозміни

Режим зрошення – це розподіл штучної подачі вологи 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.

Основні вимоги до режиму зрошення сільськогосподарських культур тривалість та норми поливів сільськогосподарських культур рослин необхідно диференціювати таким чином, щоб у ґрунті була сприятлива взаємодія факторів:

-достатній вміст води та елементів живлення рослин;

-нормальні умови аерації (аеробні умови).

Сприятливе співвідношення вмісту води та повітря в ґрунті становить для більшості сільськогосподарських культур приблизно 80% та 20% відповідно.

Звичайно, значний вплив на режим зрошення здійснюють фізіологічні особливості рослин. Так рис отримує молекулярний кисень через свої добре розвинені міжклітинники надземних органів і тому не відчуває гіпоксії навіть при повній відсутності прямого доступу кисню з атмосфери до кореневмісної зони ґрунту.

За призначенням розрізняють наступні види режимів зрошення:

1.Проектний- розробляється при проектуванні зрошувальної системи та повинен забезпечувати створення та підтримання в кореневмісному шарі ґрунту оптимального водно-повітряного режиму протягом всього вегетаційного періоду сільськогосподарської культури, не допускати підняття РГВ, тим самим перешкоджати вторинному засоленню зрошувальних земель.

2.Плановий режим зрошення використовують при складанні виробничо-фінансового пану господарства, в якому розраховують також витрати на поливи. Водокористування в господарстві планують згідно до фактичних структур посівних площ (з наведенням строків та норм поливів)

3.Експлуатаційний – фактичний режим зрошення вже побудованої зрошувальної системи. Він змінюється по роках в залежності від погодних умов поточного року. Фактичні строки та норми поливів всіх культур уточнюються в залежності від фактичного водоспоживання та інтенсивності опадів.

Методи визначення строків поливів.

Призначення строків поливів – складне та дуже важливе питання практики зрошення сільськогосподарських культур.

З метою забезпечення потреби рослин у воді, необхідно мати досконалу методику визначення терміну, коли рівень вологи в ґрунті знизиться до нижньої межі оптимальної вологості ґрунту, яка обумовлюється

біологічними особливостями рослин (але не нижче ВРК). Для культур вологолюбних з неглибоким розташуванням кореневої системи (огірки, розсадна капуста, нижня межа оптимальної вологості завжди вища, ніж дляменш вологолюбнихз глибоко розповсюдженою кореневою системою (помідори, столовий буряк)

На практиці строки поливу встановлюють різними методами:

1. За зовнішніми ознаками.Візуальний метод і ґрунтується на зміні зовнішнього вигляду рослини внаслідок зменшення наводненості тканин. Ознаками необхідності поливу є зміна кольору листя та стебел, зміна кута згину молодого листя, короткотривале початкове в'янення або скручування листя.

Довгий час був головним методом, на жаль досить широко застосовується на практиці і зараз. Проте досить суб'єктивний, примітивний і не завжди виправданий. Так в спеку, в'янення листя спостерігається навіть при високій вологості ґрунту; в такому випадку є необхідність в освіжаючому, а не зволожувальному поливі. У дорослих рослин до того ж зміна зовнішніх ознак при недостатній вологості менш помітна, внаслідок чого існує ризик зниження вологості ґрунту нижче ВРК.

За фазами розвитку рослин. Рослини стають особливо вимогливими до наявності легкодоступної вологи певні періоди їх онтогенезу, які визначаються як критичні. Різке зниження врожаю спостерігається при дефіциті ґрунтової вологи під час закладання, формування та інтенсивного росту органів плодоносіння рослин, або інших органів, які беруть участь у створенні врожаю. В цей час має забезпечуватись безперервне надходження вологи до рослин у цілковитій відповідності з їх потребою.

Так за даними інституту зрошувального землеробства УААН для помідорів- критичним визначенийперіод зав'язування та ріст плодів,для капусти - наростання розетки та достигання качанів, огірків – плодоносіння.

Згідно даного методу, завчасно визначають схеми поливів, приводячи строки поливів до відповідності часу настання критичних фаз онтогенезу;

причому поливи призначають з деяким випередженням. Недолік: в зв’язку із зміною погодних умов схеми поливів необхідно коригувати.

3. За фізіологічними показниками. Сучасна фізіологія шукає шляхи управління потребами рослин, за яких потреби у поливах будуть задовольнятись на основі сигналів самої рослини (величина всисної сили клітин листя, концентрація клітинного соку, осмотичний тиск та ін.). Найбільше практичне значення мають перші два показники. Встановлені значенняверхньої межі всисної сили клітин,за якими рослини починають відчувати пригнічення, що призводить до зниження їх продуктивності.

Концентрація клітинного соку обумовлюється наявністю певної кількості солей. Чим вища концентрація клітинного соку, тим вища потреба у воді.

4. За вологістю ґрунту. Найбільш точний метод визначаються за допомогою показників перед поливної вологості ґрунту. Досліджено, що найвищу урожайністьсільськогосподарські культури забезпечують при вологості ґрунту близькій до НВ. Але так як в полі важко і не завжди доцільно створювати такий запас вологи; експериментальним шляхом встановлюється нижня межа вологості ґрунту (як правило діапазон становить близько 15% вологості ґрунту). Зразки ґрунту відбирають через 8-10 днів. За показником перед поливної вологості (фактичної) розраховується дефіцит ґрунтової вологи до рівня найменшої вологоємкості, тобто практично норму поливу. Недоліки: трудомісткий, є потреба в розробці сучасних методів та приладів вимірювання вологості ґрунту:

термостатно-ваговий;

електрометричний;

- Спосіб вимірювання об’ємного вмісту вологи в грунті за допомогою сенсорів - вологомірів

5. Біокліматичний метод. Інтервал між двома сусідніми поливами, тобто тривалість між поливного періоду, обумовлений водопотребою

культури. В залежності від методів та ритмів розвитку рослин фактичні витрати води полем в окремі періоди змінюються в значних межах.

Сучасні економічні соціальні та природно - господарські умови ведення зрошення характеризуються підвищенням вимог щодо раціонального використання наявних, часто обмежених ресурсів та недопущення негативного впливу на довкілля.

Таблиця 4.3.1 - Режим зррошення сільськогосподарських культур

№	Культура	Кількість поливів/ зрошувальна норма	№ поливу	Повна норма
				поч.
1	Люцена 2-го року	7/4200	1	600
			2	600
			3	600
			4	600
			5	600
			6	600
			7	600
2	Люцена 3-го	7/4200	1	600

	року		2	600
			3	600
			4	600
			5	600
			6	600
			7	600
3	Озима пшениця	3/2000	0	1000
			1	500
			2	500
4	Озима пшениця +кукурудза на зелений корм	3/2000	0	1000
			1	500
			2	500
		4/2100	1	600
			2	600
			3	600
			4	600
5	Горох на зерно+просо на зерно (пожнивно)	3/1300	1	500
			2	500
			3	500
		5/2500	1	600
			2	400
			3	500
			4	500
			5	500
6	Кукурудза на силос	3/1800	1	600
			2	600
			3	600
7	Озима пшениця +літній посів люцерни	3/2000	0	1000
			1	500
			2	500
		4/2400	1	600
			2	600
			3	600
			4	600

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:

$$q=\frac{\alpha_{km_k}}{86.4t} \qquad (4.4.1)$$

де q – ордината гідромодуля, л/с га;

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

mк - 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:

$$Q=\frac{F_{km_k}}{86.4t} \quad (4.4.2)$$

де Fк - 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:

$$q=\frac{\alpha_{km_k}}{3.6Tt} \quad (4.4.3)$$

$$Q=\frac{F_{km_k}}{3.6Tt} \quad (4.4.4)$$

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.

Укомплектовування графіків здійснюють:

1) за рахунок зрушень середньої дати поливу (вперед не більш, ніж на 3 дні для овочевих культур, 5 днів для зернових і кормових);

2) зміни тривалості поливу (в межах 3-10 діб) при дотриманні допустимої зміни тривалості міжполивного періоду (не більш 3-4 дні).

Приблизна тривалість поливних періодів: овочеві культури 3-5 днів, зернові і кормові 5-15 днів. При поливній нормі 300-400 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; - укомплектовування, здійснюване, в основному, за рахунок стиснення поливного періоду, не повинне бути надмірним, тобто одержана в укомплектованому графіку витрата (гідромодуль) не повинна перевищувати розрахункову максимальну ординату неукомплектованого графіка.

Спосіб укомплектовування графіка поливів (аналогічно гідромодуля) наведений нижче. Укомплектовування графіка поливу або гідромодуля сівозміни може понизити максимальні ординати на 20-50% і більше. При дощуванні графік поливу культур, що входять в сівозміну, необхідно пов'язати з витратою і продуктивністю дощувальних машин і установок.

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

$$t=\frac{F_{к} m_{к} K_{mn}}{84.4 Q \beta K_{Вр}} \qquad (4.4.5)$$

де mк - поливна норма культури, м3 /га; Fк - площа поля (нетто); Q – витрата дощувальної машини, л/с (або групи машин, що одночасно -

коефіцієнт, що характеризує тривалістьβпрацюють на даному полі); роботи машини за добу; Ктп - коефіцієнт техніки поливу; Квр - коефіцієнт корисного використання робочого часу машини за добу.

Графік поливу при поверхневому способі зрошення

Вихідні дані: структура сівозміни, режим зрошування і ін.

За формулою (4.4.6) розраховуємо витрату води для кожного поливу кожної культури сівозміни і результати записуємо у відомість неукомплектованого графіка поливу, табл..4.4.1 Приклад розрахунку: люцерна 1-го року, поле – 50 га, поливна норма першого поливу – 500 м3 /га, тривалість поливного періоду – 5 днів.

Витрата з формули (4.4.6) буде рівна:

$$Q = \frac{50 * 50 * 100_0}{5 * 16 * 360_0} \qquad (4.4.6)$$

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 (рис.4.4.1) 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 – 200 л/с. Одержані крапки з'єднуємо прямою лінією, і утворюється прямокутник, що зображає перший полив - третє поле озимої пшениці.

Четверте і сьоме поля озимої пшениці поливаються в ті ж строки – з 1.09 по 15.09, тому над поливом 3 поля треба надбудувати полив 4-го і 7- го

полів, і витрата буде 600.

Перший полив пшениці починається 13.05, а закінчується 17.05, другий з 2 по 6 червня. Таким же чином наносимо на графік всі поливи решти культур. Якщо строки співпадають за часом, то поливи надбудовують, а витрати підсумовують. В результаті такої побудови одержимо неукомплектований графік (рис.4.4.1).

Для комплектування графіків поливів спочатку необхідно визначити максимальну ординату укомплектованого графіка поливів, яка розраховується по напруженому періоду. Такий період в неукомплектованому графіку буде з 26.0 по 31.07.

Максимальна витрата в цей період досягає 200 л/с, а тривалість 5 діб.

У практиці експлуатації зрошувальних систем при комплектуванні графіка поливу необхідно полив кожного поля озимої пшениці і інших культур, якими зайнято два поля, позначити окремо.

Таблиця.4.4.1 Розрахунки не укомплектованого графіка гідромодуля

№	Культура	Кількість поливів/ зрошувальна норма	№ поливу	Повна норма	Термін поливу		Поливний період	Qл/с
				поч.	поч.	кінець		
1	Люцена 2-го року	7/4200	1	600	16.май	20.май	5	104.2
			2	600	17.июн	21.июн	5	104.2
			3	600	28.июн	02.июл	5	104.2
			4	600	15.июл	19.июл	5	104.2
			5	600	27.июл	31.июл	5	104.2
			6	600	27.авг	16.авг	5	104.2
			7	600	24.авг	28.авг	5	104.2
2	Люцена 3-го року	7/4200	1	600	16.май	20.май	5	104.2
			2	600	17.июн	21.июн	5	104.2

			3	600	28.июн	02.июл	5	104.2
			4	600	15.июл	19.июл	5	104.2
			5	600	27.июл	31.июл	5	104.2
			6	600	27.авг	16.авг	5	104.2
			7	600	24.авг	28.авг	5	104.2
			0	1000	01.сен	15.сен	15	57.9
	Озима		1	500	13.май	17.май	5	86.8
3	пшениця	3/2000	2	500	02.июн	06.июн	5	86.8
			0	1000	01.сен	15.сен	15	104.2
			1	500	13.май	17.май	5	104.2
		3/2000	2	500	02.апр	06.апр	5	69.4
			1	600	03.авг	07.авг	5	86.8
			2	600	21.авг	25.авг	5	86.8
	Оз. пш. +кук.		3	600	07.сен	11.сен	5	86.8
4	на зел. корм	4/2100	4	600	23.сен	27.сен	5	86.8
			1	500	18.май	22.май	5	86.8
			2	500	03.июн	07.июн	5	104.2
		3/1300	3	500	18.июн	22.июн	5	104.2
			1	600	11.июл	21.июл	11	104.2
			2	400	01.авг	06.авг	6	86.8
	Горох на зерно+просо		3	500	16.авг	18.авг	3	86.8
	на зерно		4	500	26.авг	01.сен	6	86.8
5	(пожнивно)	5/2500	5	500	05.сен	10.сен	6	86.8
			1	600	12.июл	16.июл	5	86.8
	Кукурудза на		2	600	23.июл	27.июл	5	104.2
6	силос	3/1800	3	600	04.авг	08.авг	5	104.2
			0	1000	01.сен	15.сен	15	104.2
			1	500	13.май	17.май	5	104.2
		3/2000	2	500	02.июн	06.июн	5	86.8
			1	600	11.июл	15.июл	5	86.8
	Озима		2	600	02.авг	06.авг	5	86.8
	пшениця		3	600	14.авг	18.авг	5	104.2
	+літній посів							
7	люцерни	4/2400	4	600	04.сен	08.сен	5	104.2

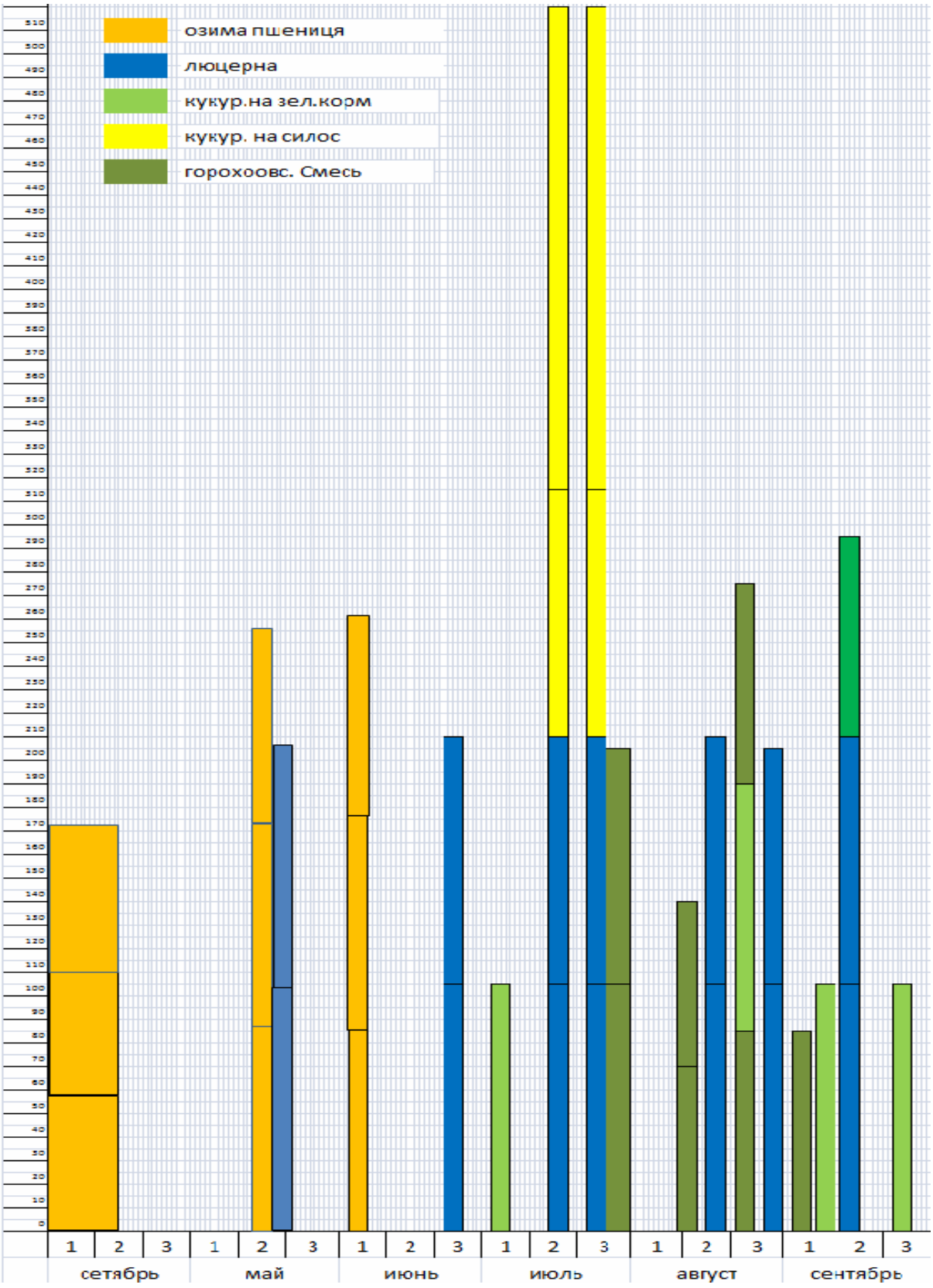


Рис.4.4.1 Неукомплектованый графік поливів сівозміни дощувальною машиною «BAUER»

Таблиця 4.4.2 – Визначення максимальної ординати укомплектованого графіка поливів

№	Культура	Кількість поливів/ зрошувальна норма	№ поливу	Повна норма	Термін поливу		Поливний період	Qл/с	Термін поливу		Поливний період	Qл/с
				поч.	поч.	кінець			поч.	кінець		
1	Люцена 2-го року	7/4200	1	600	16.05	20.05	5	165	07.май	09.май	3	280
			2	600	17.06	21.06	5	165	28.май	30.май	3	280
			3	600	28.06	02.07	5	165	06.июн	08.июн	3	280
			4	600	15.07	19.07	5	165	10.июл	12.июл	3	280
			5	600	27.07	31.07	5	165	19.июл	21.июл	3	280
			6	600	27.08	16.08	5	165	06.авг	08.авг	3	280
			7	600	24.08	28.08	5	165	20.авг	22.авг	3	280
2	Люцена 3-го року	7/4200	1	600	16.05	20.05	5	165	10.май	12.май	3	280
			2	600	17.06	21.06	5	165	01.июн	03.июн	3	280
			3	600	28.06	02.07	5	165	09.июн	11.июн	3	280
			4	600	15.07	19.07	5	165	13.июл	15.июл	3	280
			5	600	27.07	31.07	5	165	22.июл	24.июл	3	280
			6	600	27.08	16.08	5	165	09.авг	11.авг	3	280
			7	600	24.08	28.08	5	165	23.авг	25.авг	3	280
3	Озима пшениця	3/2000	0	1000	01.09	15.09	15	91	20.авг	24.авг	5	280
			1	500	13.05	17.05	5	137	01.май	02.май	2	280
			2	500	02.06	06.06	5	137	24.май	25.май	2	280
4	Оз. пш. +кук. на зел. корм	3/2000	0	1000	01.09	15.09	15	91	25.авг	29.авг	5	280
			1	500	13.05	17.05	5	137	03.май	04.май	2	280
			2	500	02.04	06.04	5	137	04.июн	05.июн	2	280
		4/2100	1	600	03.08	07.08	5	165	03.авг	05.янв	3	280
			2	600	21.08	25.08	5	165	17.авг	19.авг	3	280

			3	600	07.09	11.09	5	165	06.сен	08.сен	3	280
			4	600	23.09	27.09	5	82	23.сен	24.сен	2	280
5	Горох на зерно+просо на зерно (пожнивно)	3/1300	1	500	18.05	22.05	5	137	13.май	14.май	2	280
			2	500	03.06	07.06	5	137	26.май	27.май	2	280
			3	500	18.06	22.06	5	82	04.июн	05.июн	2	280
		5/2500	1	600	11.07	21.07	11	75	01.июл	03.июл	2	280
			2	400	01.08	06.08	6	91	01.авг	02.авг	2	280
			3	500	16.08	18.08	3	229	15.авг	16.авг	2	280
			4	500	26.08	01.09	6	114	26.авг	27.авг	2	280
			5	500	05.09	10.09	6	114	04.сен	05.сен	2	280
6	Кукурудза на силос	3/1800	1	600	12.июл	16.июл	5	165	07.июл	09.июл	3	280
			2	600	23.июл	27.июл	5	165	16.июл	18.июл	3	280
			3	600	04.авг	08.авг	5	165	28.июл	30.июл	3	280
7	Озима пшениця +літній посів люцерни	3/2000	0	1000	01.09	15.09	15	91	30.авг	04.сен	5	280
			1	500	13.05	17.05	5	137	05.май	06.май	2	280
			2	500	02.06	06.06	5	137	20.май	21.май	2	280
		4/2400	1	600	11.июл	15.июл	5	165	04.июл	06.июл	3	280
			2	600	02.авг	06.авг	5	165	25.июл	27.июл	3	280
			3	600	14.авг	18.авг	5	165	12.авг	14.авг	3	280
			4	600	04.сен	08.сен	5	165	01.сен	03.сен	3	280

Примітка: * - озимою пшеницею зайнято 3 поля, загальна витрата 261 л/с.

При комплектуванні графіка в період з 8.06 по 12.06 другий полив озимої пшениці необхідно проводити спільно з поливом кукурудзи і соняшнику раніше наміченого терміну на 5 днів, тобто не 8.06, а 3.06. Тривалість поливного періоду замість 5 днів прийняти 3.5 дні. При стисненні поливного періоду витрата збільшиться до 124 л/с.

Приклад:

Полив 4-го поля будуємо поряд: з 6.06 по 9.06 – 3.5 дні, витрата 124 л/с. Полив 7-го поля буде проведений з 9 по 12.06 витратою 124 л/с.

Другий полив кукурудзи почнемо на 3 дні раніше наміченого терміну, 3.06 замість 6.06 і закінчимо 7.06. Витрата залишається попередня - 69 л/с, поливний період – 5 днів.

Термін поливу кукурудзи співпав з терміном поливу озимої пшениці, тому полив кукурудзи треба надбудовувати над поливом озимої пшениці, і 193 л / с= 69 +витрата двох культур складе 124.

Другий полив соняшнику надбудовується над поливом озимої пшениці. Термін поливу і витрата залишаються попередніми 69 л / с . Загальна витрата за цей час складе= 193 л / с. Q = 69 +124 193 л / с .= 69 +124.

Другий полив люцерни 2-го року життя на графіку помістимо самостійно з 13.06. У неукомплектованому графіку витрата води на полив 780.=10 ·люцерни склала 78 л/с, а поливний період 10 днів 78.

Число днів поливу розраховується шляхом розподілу загальної кількості води на максимальну ординату укомплектованого графіка поливу:

Наступний напружений період з 23.05 по 27.05. Озиму пшеницю поливатимемо також по 3.5 дні кожне поле і почнемо полив на 5 днів раніше, з 18.05 по 28.05 (10.5 днів). Спільно з озимою пшеницею поливатиметься кукурудза з 18.05 по 22.05 і цукровий буряк з 23.05 по

27.05 однаковою витратою. Загальна витрата складе 199 л/с.

Після укомплектовування цієї частини графіка приступимо до наступного періоду з 1.07 по 20.07, який комплектується аналогічно.

Після того, як будуть укомплектовані всі напружені періоди графіка, треба укомплектувати проміжки між ними. Поливи окремих культур 40 необхідно укомплектувати шляхом скорочення поливного періоду і збільшення витрати.

Після комплектування графіка нові терміни і витрата води вписуються у відомість укомплектованого графіка поливів.

З рисунка видно, що витрата впродовж зрошувального сезону рівномірна з невеликими коливаннями. Одержані 3-4 інтервали між поливами необхідні для профілактики і ремонту зрошувальної мережі і насосної установки.

Максимальна ордината укомплектованого графіка поливів є основою проектування зрошувальної системи, а сам укомплектований графік поливу – основою планування всіх робіт на зрошуваній ділянці

Графік поливу при зрошуванні способом дощування (роботи дощувальних машин)

Зрошування передбачається дощувальною машиною «Bayer». Витрата 200 л/с. Полив цілодобовий (t=86400 секунд) з коефіцієнтом використання робочого часу Квр=0.80 і коефіцієнтом техніки поливу Kmn= 1.15. Структура сівозміни, режим зрошування приведені в табл 4.1.

Поля сівозміни рівновеликі, площа поля нетто F =50га.

Для побудови графіка поливу сівозміни в таблицю укомплектовування (табл.4.4.3) вписуються строки і норми поливів всіх полів, зайнятих відповідними культурами. Після чого визначається тривалість кожного поливу за формулою:

$$n = \frac{F_{nm_{k}K_{mn}}}{Q_t K_{Bp}} \quad (4.4.7)$$

При поливній нормі m_k=600м 3 /га тривалість поливів складе:

$$n = \frac{54.4 * 600 * 1.15}{64 * 86.4 * 0.8} = 9\text{діб} \quad (4.4.8)$$

Аналогічно визначається тривалість поливу кожного поля сівозміни (культури).

Нижче за таблицю укомплектовування будується графік поливів (рис.4.4.2). Кожен полив представлений на цьому графіку прямокутником, ордината якого рівна витраті води дощувальної машини, абсциса – тривалості поливу.

У таблицю укомплектовування вносяться поливи кожного поля сівозміни в окремий рядок. Після цього приступають до укомплектовування графіка поливів.

Таблиця 4.4.3 - Укомплектування графіку поливів

№	Культура	Кількість поливів/ зрошувальна норма	№ полив у	Повна норма	Термін поливу		Поливний період	Qл/с
				поч.	поч.	кінець		
1	Люцена 2-го року	7/4200	1	600	16.май	20.май	5	200
			2	600	17.июн	21.июн	5	200
			3	600	28.июн	02.июл	5	200
			4	600	15.июл	19.июл	5	200
			5	600	27.июл	31.июл	5	200
			6	600	27.авг	16.авг	5	200
			7	600	24.авг	28.авг	5	200
2	Люцена 3-го року	7/4200	1	600	16.май	20.май	5	200
			2	600	17.июн	21.июн	5	200
			3	600	28.июн	02.июл	5	200
			4	600	15.июл	19.июл	5	200
			5	600	27.июл	31.июл	5	200
			6	600	27.авг	16.авг	5	200
			7	600	24.авг	28.авг	5	200

3	Озима пшениця	3/2000	0	1000	01.сен	15.сен	15	200
			1	500	13.май	17.май	5	200
			2	500	02.июн	06.июн	5	200
4	Оз. пш. +кук. на зел. корм	3/2000	0	1000	01.сен	15.сен	15	200
			1	500	13.май	17.май	5	200
			2	500	02.апр	06.апр	5	200
		4/2100	1	600	03.авг	07.авг	5	200
			2	600	21.авг	25.авг	5	200
			3	600	07.сен	11.сен	5	200
			4	600	23.сен	27.сен	5	200
5	Горох на зерно+просо на зерно (пожнивно)	3/1300	1	500	18.май	22.май	5	200
			2	500	03.июн	07.июн	5	200
			3	500	18.июн	22.июн	5	200
		5/2500	1	600	11.июл	21.июл	11	200
			2	400	01.авг	06.авг	6	200
			3	500	16.авг	18.авг	3	200
			4	500	26.авг	01.сен	6	200
			5	500	05.сен	10.сен	6	200
6	Кукурудза на силос	3/1800	1	600	12.июл	16.июл	5	200
			2	600	23.июл	27.июл	5	200
			3	600	04.авг	08.авг	5	200
7	Озима пшениця +літній посів люцерни	3/2000	0	1000	01.сен	15.сен	15	200
			1	500	13.май	17.май	5	200
			2	500	02.июн	06.июн	5	200
		4/2400	1	600	11.июл	15.июл	5	200
			2	600	02.авг	06.авг	5	200
			3	600	14.авг	18.авг	5	200
			4	600	04.сен	08.сен	5	200

Дотримуючись викладених вище правил укомплектовування, треба так розташувати поливи, щоб кількість одночасно працюючих машин була якнайменшою.

У даному випадку одночасно працюють 3 дощувальні машини. Витрата води, необхідна для зрошування сівозмінної ділянки, складе 3х64 =192 л/с.

$$Q\text{нетто} = \Sigma Qi , \qquad (4.4.9)$$

Де Qi- одночасно працюючі машини.

Qнетто =192л/с

Qбрутто = Qнетто /0.93=206л/с

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

Для наочності нові терміни поливів необхідно винести в таблицю укомплектовування (пунктирні лінії) і порівняти з рекомендованими. У даному прикладі тільки перший і третій поливи пожнивних злакобобових культур зміщені вліво на 4 і вологозарядковий полив для озимої пшениці (3 поля) на 8 діб. Такий зсув небажаний, але враховуючи, що це не основні культури, а пожнивні, його можна допустити. Інакше необхідно було б збільшити витрату насосної станції і напірних трубопроводів на витрату четвертої дощувальної машини.

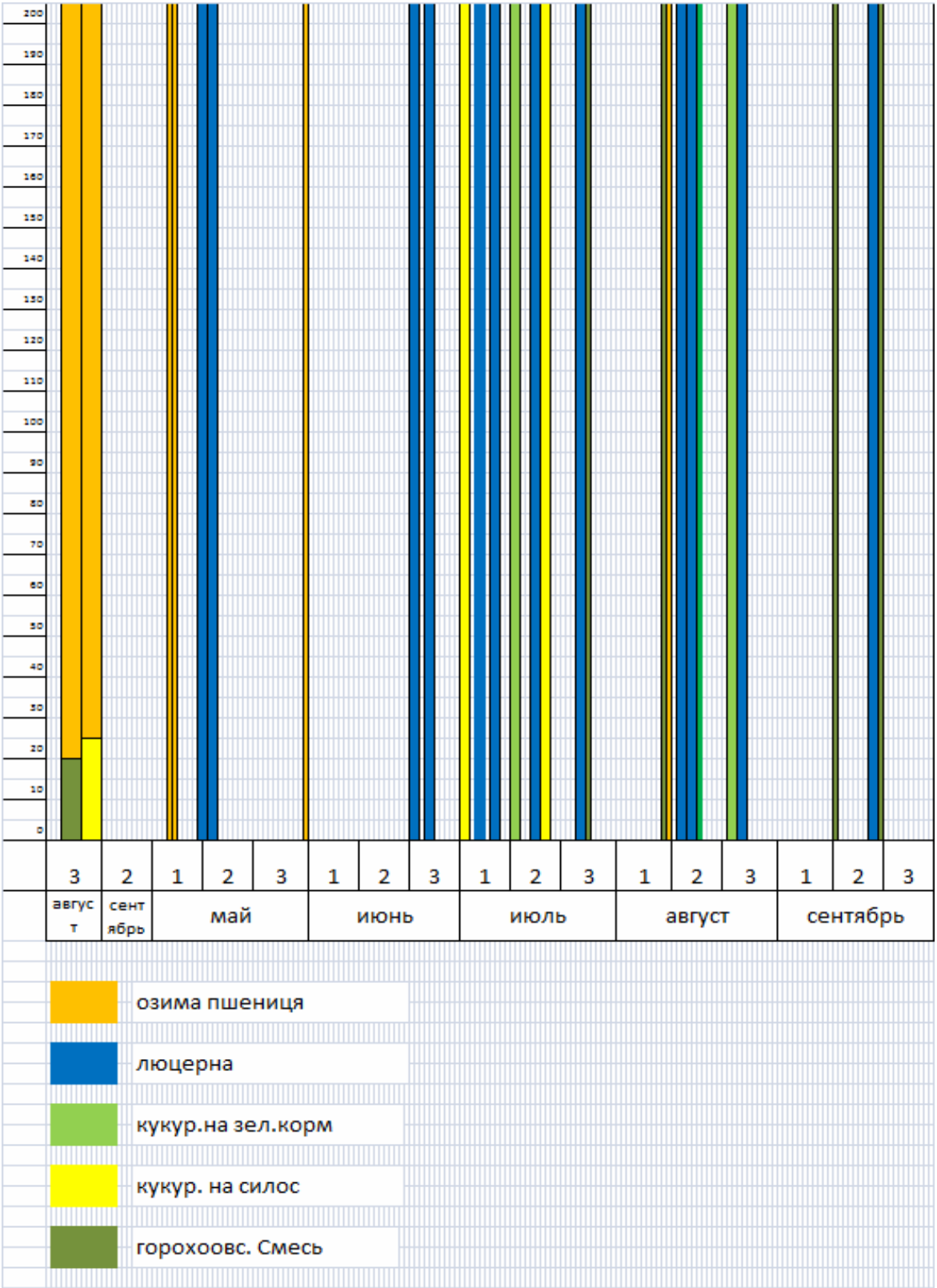


Рисунок 4.4.2 – Укомплектований графік поливів сівозміни дощувальною машиною «BAUER»

4.5 Розрахунок елементів техніки поливу

1. Продуктивність дощувальної машини за зміну:

$$\omega_{зм} = \frac{3{,}6 \cdot t \cdot Q \cdot K_{зм}}{m \cdot \beta}, \; га$$

де m - поливна норма, м^3/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**.**

$$\omega_{зм} = \frac{3{,}6 \cdot 8 \cdot 64 \cdot 0{,}70}{250 \cdot 1{,}2} = 4{,}3 \text{ га}$$

2. Продуктивність дощувальної машини за добу:

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

де N - кількість змін за добу

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

$\omega_{доб} = 4{,}3 \cdot 0{,}7 \cdot 3 = 9{,}03$ га

3. Продуктивність дощувальної машини за сезон:

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

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

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

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

Q - витрата дощувальної машини, л/с;

$M_{сер}$ - середньозважена зрошувальна норма, м^3/га.

$$\omega_{сез} = 86{,}4 \cdot 0{,}78 \cdot 0{,}88 \cdot 90 \cdot \frac{64}{2190{,}9} = \quad \text{га}$$

4. Кількість дощувальних машин для поливу сівозміни складає:

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

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

$$N = \frac{280}{128} = 2 \text{ машини.}$$

5. Середня інтенсивність дощу:

$$\rho_{сер} = \frac{60 \cdot Q}{l \cdot b}, \; мм/хв$$

де l та b – довжина (460) та ширина (54) полоси зволоження з однієї позиції, ;

Q – витрата дощувальної машини, л/с.

$$\rho_{сер} = \frac{60 \cdot 64}{460 \cdot 54} = 0{,}15 \text{ мм/хв.}$$

5. Зрошувальна, водозбірно-скидна і дренажна мережі

Зрошувальну мережу проектують чотирьох типів: відкриту - в земляному руслі з одягом або без неї; лоткову - в лотках різного обриси; трубчасту (закриту); комбіновану - з каналів і трубопроводів.

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

Зрошувальна мережа може бути стаціонарної, напівстаціонарної, тимчасової і пересувний.

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

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

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

Організація зрошуваною території повинна бути такою, щоб вона забезпечувала найбільш доцільне і економічно наівигодненшее розташування полів сівозміни, садів, виноградників, культурних пасовищ та інших угідь, бригадних ділянок і польових станів, каналів зрошувальної, водозбірно-скидний і колекторно-дренажної мереж, дорожньої мережі, населених пунктів і переробних підприємств (якщо

вони будуються в комплексі з оро-вальну системою), лісових смуг, доріг і т. д.

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

Рисові сівозміни розташовують на малоуклонних (заплавних і дельтових) ділянках з маловодопроніцаемимн грунтами і відокремленої подачею води.

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

Грунтово-меліоративні та гідрогеологічні умови поля сівозміни повинні бути максимально однорідні.

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

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

Відступ від прямокутної форми і прямолінійних меж ділянки обробки і довжини гону менше 0,5 км допускається в умовах складного рельєфу і в смузі примикання до природних кордонів (річок, ярів).

При зрошенні дощуванням розміри полів сівозмін повинні ув'язуватися з розмірами дощувальної техніки.

При призначенні розмірів і розташування севооборотной ділянок слід враховувати форму організації праці в господарствах - постійну виробничу бригаду. Так, на півдні України о-тімальная площа, закріплена

за тракторно-рільничої бригадою, - 450 ... 650 га, овочівницької брігадой-100 ... 150 га.

Межі землекористування, бригадних і севооборотной ділянок проектують, поєднуючи їх з каналами, трубопроводами, залізними і шосейними дорогами, - лініями електропередач, а також природними межами: річками, ярами і ін.

Якщо в процесі проектування виникає необхідність у зміні меж землекористувань, то в цьому випадку розробляється проект нового міжгосподарського землеустрою.

Вимоги, що пред'являються до розташування каналів. Для забезпечення умов командування і соматичного розподілу води канали необхідно трассіровать за найбільш високими відмітками місцевості. Бажано, щоб канали розташовувалися по вододілах з двостороннім командуванням. При розбивці мережі слід прагнути до того, щоб загальна довжина каналів була найменшою, тому що в противному випадку збільшується вартість будівництва і експлуатації і до того ж зменшується коефіцієнт корисної дії зрошувальної системи. Для скорочення найбільш протяжної мережі внутрішньогосподарських розподільник на зрошувальній системі застосовують схеми, в яких ці розподільники подають воду на кілька полів сівозміни.

Найбільш раціонально трассіровать канал на місцевості з ухилом, що забезпечує отримання в ньому швидкості, близької до допустимої на розмив. При малих ухилах збільшується поперечний переріз каналів і ускладнюється виконання робіт, а при великих ухилах - на каналах перепади і швидкотоки. Кількість споруд, що зводяться але переходу доріг, ярів, регулювання витрат і швидкостей води повинно бути мінімальним, але достатнім для нормальної роботи системи.

Кількість водовипусків з магістрального каналу або міжгосподарського розподільника на одне господарство повинно бути

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

Внутрішньогосподарські розподільники обслуговують два поля. При цьому зменшується протяжність господарських каналів, але потрібно пристрій перегороджують споруд на дільничних каналах. Проектують їх по межах полів, за підвищеними -.точкам поля, з найменшою можливою довжиною. Сівозмінні розподільники проводять по межах сівозмінних ділянок. Кожну сівозмінну ділянку обслуговує один сівозмінний розподільник, що не залежить від інших.

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

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

Проектування в плані магістрального каналу і його гілок. Магістральний канал складається з головного ділянки, холостий частини.

Головний ділянку - це вхідний водоприймальний ділянку, на якому вода за допомогою головного споруди забирається в канал, а також при необхідності освітлюється від наносів в відстійниках.

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

Робоча частина каналу розподіляє воду між розподільними каналами. Розташування в плані магістрального каналу залежить від геоморфологічних умов місцевості, від типу вододжерела і його розташування по відношенню до зрошуваного масиву, від типу водопаркану і ін.

Річкові долини і верхньої частини характеризуються середніми ухилами, а в дельтовой частини - малими. Основними джерелами зрошенні є річки та їх притоки, а також води місцевого стоку, зарегульовані в балках і річках.

При зрошенні вододільних ділянок вода з річок або водоймищ подається на командну точку насосною станцією. Машинний водопод'ем застосовується на найбільших зрошувальних системах півдня України (Казаховской, Інгулеікой), і в інших зонах зрошення.

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

При зрошенні передгірних рівнин магістральний канал і міжгосподарські розподільники розташовують уздовж ухилу місцевості або під гострим кутом до його напрямку, щоб подати воду на якомога більшу площу.

Розрахункову швидкість приймають менше розмиває і більше заіляющей з урахуванням найменшої вартості праць і найбільшого командування. Чим менше ухил, тим коротше довжина магістрального каналу.

Якщо мінімальний ухил використовувати не доцільно внаслідок значного збільшення земляних робіт, то встановлюють наівигоднейшйй ухил або розглядають наступні можливі варіанти: пристрій головного

водозабірної споруди з водопідйомною греблею на річці; механічний водопідйом.

Довжина холостий частини магістрального каналу при підпорі води греблею на величину в створі передбачуваного водозабору визначається по залежності.

Таким чином, побудувавши греблю з підприєм скорочують довжину холостий частини магістрального каналу.

У дельтовой частини в результаті відкладення наносів русло річки часто проходить вище прилеглих земель. Це дозволяє легко забирати воду в магістральний канал і підводити її до зрошуваного масиву самопливом.

Якщо мінімальний ухил використовувати недоцільно внаслідок значного збільшення земляних робіт, то встановлюють наівьігоднейшіїй ухил пли розглядають наступні можливі варіанти: пристрій головного водозабірної споруди з водопідйомною греблею на річці; механічний водопідйом.

Довжина холостий частини магістрального каналу при підпорі води греблею на величину в створі передбачуваного водозабору визначається по залежності.

Водозбірно-скидна мережа

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

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

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

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

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

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

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

Водозбірно-скидні канали будують виїмки трапецеидального перетину. Ширину по дну встановлюють розрахунком і пов'язуються умовами виконання робіт. Значення коефіцієнта шорсткості приймається на 10% більше в порівнянні зі значеннями його зрошувальних каналів теж пропускної здатності і округляється До найближчих загальноприйнятих значень. Глибину каналів призначають такий, щоб при пропуску

розрахункових витрат рівень води в них був на 15-20 см нижче поверхні землі. Швидкість її течії в них повинні бути менше розвиваючих при пропуску максимальних витрат і більше заявляють. Аварійні скиди на замулення не перевіряють.

Ув'язка рівнів води в водозбір на різних каналах різних порядків здійснюють при побудова поздовжніх профілів. При цьому рівень води водозбірна скидання на каналі старшого порядку повинен бути не менше ніж на 5 см нижче рівня води в молодшому каналі разом в падінні останнього.

У місцях перетинання скидних каналів з дорогами встановлюють труби переїзди, мости і дюкери, а на ділянках крутого падіння місцевості - перепади, швидкотоки, консольні скиди.

Дренажна мережа служить для відводу надлишкових грунтових вод з території зрошувальної системи. Вона складається з міжгосподарських і внутрішньогосподарських колекторів і дрен.

Зрошувальна система оснащується гідротехнічними спорудами. Для регулювання рівнів і витрат води в каналах влаштовують регулятори, для транспортування води через штучні і природні перешкоди - водопровідні споруди (акведуки, дюкери, тунелі), для сполучення бьефов - перепади і швидкотоки. Гідротехнічні споруди оснащують автоматами з обліку води, регулювання її рівнів і витрат, засобами централізованого дистанційного контролю і управління. Для спостереження за рівнем ґрунтових вод на зрошуваних території влаштовується мережа спостережних свердловин.

Дороги проектують для обслуговування системи, пересування сільськогосподарських машин, підвезення насіння, вивезення врожаю. Польові дороги влаштовують для повідомлення з кожним полем; внутрішньогосподарські - для сполучення між полями, з садибами і польовими станами, міжгосподарські - для зв'язку кожного господарства з

залізничними станціями, пристанями, адміністративними центрами; експлуатаційні - для обслуговування системи.

Лісові смуги скорочують швидкість вітру і зменшують випаровування, а також накопичують сніг в зимовий період. На меліорованих території розміщують такі види лісових смуг: полезахисні, піканальних, дренажні, придорожні, прибережні, піводоемние, Пасовищезахисна, озеленювальні та прикордонні.

Зрошувані землі з усіма їх особливостями (рельєф, грунт, гідрогеологічні умови) є основним елементом зрошувальної системи. Від них значною мірою залежать склад, число і конструкція інших елементів.

До складу зрошувальної системи входять землі одного або декількох (міжгосподарська зрошувальна система) господарств, асоціації селянських господарств і сільськогосподарських підприємств, і навіть кількох адміністративних районів.

Площа в межах зрошувальної системи, зайнята посівами сільськогосподарських культур і насадженнями, полив яких передбачений проектом, є зрошуваною площею нетто. Площа під каналами, спорудами, дорогами, лісосмугами, будівлями, а також під невеликими ділянками в межах зрошуваної площі, але не зрошуваними по грунтово-меліоративних і інших умов, називається площею відчужень.

Розрахунок і проектування елементів зрошувальної системи здійснюється відповідно до чинних нормативних документів, що встановлюють правила і порядок їх проектування.

У базу вихідних даних досліджень для подальшого проектування включають:

• характеристику вододжерела і його гідрологічний режим;

• топографічний план ділянки зрошення;

• грунтово-меліоративну і ботаніко-культуртехнічного карти;

• дані інженерно-геологічного, гідрогеологічного та гідротехнічного обстежень ділянки зрошення;

• технічні умови на електропостачання;

• метеорологічні дані по опадам, температурі і дефіциту вологості повітря протягом вегетації за багаторічний період з опорної (прилеглої до об'єкта) метеостанції.

Проектування зрошувальної системи базується на розробленому режимі і обгрунтованою техніко-економічними розрахунками техніці зрошення.

Зрошувальну мережу проектують з урахуванням забезпечення:

• своєчасної подачі зрошувальної води на поливні ділянки;

•заданих техніко-економічними розрахунками (оптимальних) коефіцієнтів земельного використання і корисної дії системи;

•умов для використання високопродуктивних сільськогосподарських машин і знарядь і застосування передових технологій вирощування сільськогосподарських культур;

• високопродуктивної роботи автоматизованої дощувальної техніки.

Трубчаста зрошувальна мережа проектується, як правило, тупикової з одно- або двостороннім відгалуженням трубопроводів нижчих порядків. Перевагу слід віддавати тупикової схемою з двостороннім розташуванням розподільних і поливних трубопроводів.

Зрошувальна мережа в плані повинна проектуватися в ув'язці з рельєфом місцевості, інженерно-геологічними умовами, прийнятими способами і технікою поливу, вимогами раціональної організації зрошуваною території і мінімальної протяжності мережі.

У технічному завданні на проектування великої меліоративної системи, як правило, вказується:

• підстава для розробки проекту (генеральна схема, генеральний план розвитку району, цільова програма охорони природи, обґрунтування інвестицій і ін.);

• місце розташування, межі, площі;

•призначення, вимоги зацікавлених галузей - сільського господарства, гідроенергетики, водного транспорту і ін .;

• орієнтовні параметри об'єктів проектування (площі, витрати, потужності і т.д .;

• вимоги до конструктивних рішень і способи регулювання водного режиму;

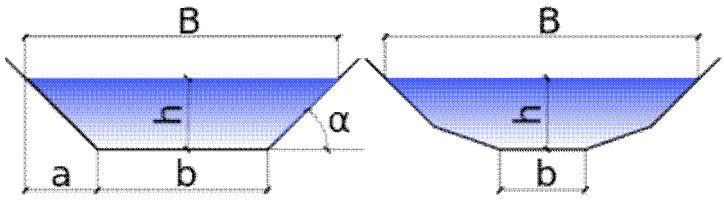
• терміни, черговість будівництва;

• інші відомості, необхідні для проектування.

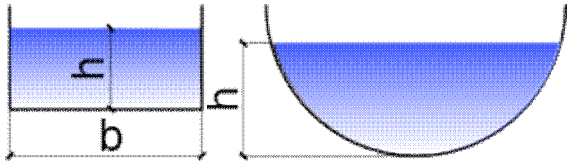
Головними характеристиками каналу є форма і розмір його живого перетину, тобто поперечного перерізу потоку. Форма каналів може бути різноманітною. Часто застосовуються канали трапецеидального і полігонального обриси. Також перетин може бути прямокутним, напівкруглим, параболічних, окресленим більш складної кривої або складовим.

Поперечні перерізи каналів

Трапецієподібно Полігональне



Прямокутне Напівкругла



Закладення укосу m, рівне

$$m = \operatorname{ctg}\alpha = a/h, \tag{5.1}$$

залежить від грунту, в якому проходить канал. Якщо для скельних грунтів закладення укосу наближається до нуля, то, наприклад, для пилуватих пісків воно може досягати 3-3,5. Зміцнення укосів дозволяє призначати закладення необхідної величини.

На відміну від природних русел існує можливість надати перетину каналу гідравлічно найвигідніше перетин (тобто підібрати відповідні величини ширини каналу по дну і глибини потоку). При такому перетині при заданої шорсткості русла забезпечується максимальна пропускна здатність при мінімальній площі перетину. Однак для діапазону найбільш поширених закладення укосів виходить, що такі канали мають велику глибину і малу ширину по дну, що часто недоцільно за технологією пристрою і вартості робіт. На додачу до цього відбувається збільшення розмиває швидкості потоку. Тому ширину каналів по дну збільшують в порівнянні з гідравлічно найвигіднішої.

Рівномірного руху води. Для визначення швидкості і витрати використовують формули Шезі:

$$V = C\sqrt{R \cdot I}, \tag{5.2}$$

$$Q = \omega C\sqrt{R \cdot I}, \tag{5.3}$$

де

V - середня швидкість потоку, м / с;

C - коефіцієнт опору тертя по довжині (коефіцієнт Шезі), м0,5 / с, що є інтегральною характеристикою сил опору;

R - гідравлічний радіус, м;

I - гідравлічний ухил, який при рівномірному русі потоку з вільною поверхнею дорівнює ухилу дна і вільної поверхні.

ω - площа живого перетину, м2.

Витрата води в каналі визначається водогосподарськими розрахунками. Завдання зводиться до визначення перетину каналу і його розмірів при порівняно вузькому діапазоні можливої швидкості потоку. Вузькість діапазону швидкості диктується тим, що русло з одного боку не повинно розмиватися, а з іншого - не повинно замулюватися. Розрахунок граничних швидкостей по замулення і розмивання є складним завданням і вирішується наближеними методами. Для більшості матеріалів розмивають швидкості визначені і наводяться у відповідних таблицях залежно від глибини потоку.

5.1 Технічна схема зрошування ділянки і зрошувальної мережі

Зрошувальна система - гідромеліоративна система для зрошення земель. Основна технічна задача зрошувальної системи полягає в тому, щоб забрати воду з джерела зрошення і доставити її до зрошуваного масиву в потрібні терміни та в потрібних кількостях і розподілити між окремими господарствами і полями сівозмін, створити на полях потрібну для рослин вологість грунту.

До елементів зрошувальної системи відносяться:

1. Джерело зрошення.
2. Головний (водозабірна) спорудження.
3. Зрошувальна мережа.
4. водозбірних-скидна і колекторно-дренажна мережі.

5. Гідротехнічні споруди на мережі.

6. Лісові смуги і дорожня мережа.

7. Зрошувані землі з міжгосподарської і внутрішньогосподарської організацією території.

Отже, зрошувальна система регулярного зрошення є комплексом з зрошуваних земель, джерела зрошення та різних споруд на них для докорінного поліпшення несприятливих природних умов і підвищення родючості грунтів з метою отримання високих врожаїв з найбільш ефективним використанням земельних і водних ресурсів, без негативного впливу на навколишні землі . Зрошувальну систему можна розглядати з агровиробничої точки зору як частина сільськогосподарського комплексу для штучного зволоження полів з метою отримання високих врожаїв.

Джерелами води для зрошення можуть бути річки в їх природному або зарегульованому стані, озера, місцевий поверхневий стік, що надходить у ставки; підземні води, промислові, господарсько-побутові і стічні повторно використовувані води систем.

Основні вимоги до джерела зрошення - дати воду в необхідній кількості і потрібної якості. Кількість води встановлюється шляхом гідрологічних та водогосподарських розрахунків. Вододжерела повинен розташовуватися поблизу зрошуваного масиву, бажано вище нього (для забезпечення подачі води самопливом).

При проектуванні зрошувальної системи необхідно знати гідрологічні характеристики джерела зрошення, гідрогеологію і топографію місцевості. Знаючи ці характеристики, можна встановити: можливу площа зрошення, необхідність регулювання джерела зрошення, необхідність освітлення води, схеми водозабору і подачі води на зрошувану масив.

Джерело зрошення повинен повністю забезпечувати потребу в воді за весь період зрошення. Узгодження режиму джерела зрошення та

режиму зрошення досягається шляхом: 1 - регулювання вододжерела; 2 - пристосуванням режиму зрошення до режиму вододжерела; 3 - одночасним регулюванням вододжерела і режиму зрошення.

Якість зрошувальної води оцінюють відповідно до агрономічними (родючість грунтів, попередження процесів засолення, осолонцювання і содообразованія, врожайність, якість і збереженість продукції); технічними (вміст мікроелементів, радіоактивних речовин, pH та ін.) і екологічними (зміст епідеміологічно небезпечних збудників хвороб, кількість бактерій) критеріями.

Головне (водозабірна) спорудження служить для забору води з джерела зрошення та подачі її в зрошувальну мережу.

Виділяють три типи водозабору:

1. бесплотинной;
2. греблі;
3. з механічним водопідйому.

За способом забору води з джерела зрошення розрізняють зрошувальні системи самопливні і з механічним підйомом.

Зрошувальна мережа за своїм призначенням ділиться на дві частини: провідну і регулюючу.

Провідна мережа будується постійною. В її завдання входить транспортування води від джерела зрошення до зрошуваних масивів і розподіл її в межах зрошуваних масивів між окремими господарствами, севооборотной ділянками і полями.

До проводять каналам ставляться: магістральний канал МК і його гілки 1-МК, 2-МК, міжгосподарські та господарські розподільники різних порядків 1-1.К, 1-2.К, 1-2.1.К, 1-2.1.1.К , внутрішньогосподарські розподільники 1-1.К 1, 1-1.К 1.1.

Магістральний канал і його гілки подають воду від водозабірної споруди до розподільників різних порядків.

Міжгосподарські розподільники подають воду з МК кільком господарствам, а господарські одному господарству.

Внутрішньогосподарські зрошувальні канали розподіляють воду між виробничими ділянками, сівозмінами, поливними ділянками всередині господарства. Внутрішньогосподарські розподільники наймолодшого порядку, що подають воду на поливні ділянки, називають дільничними розподільниками.

У завдання регулюючої мережі входить розподіл води по площі поля і перетворення її зі стану струму в стан грунтової вологості.

Регулююча мережу при поверхневому зрошенні складається з тимчасових зрошувачів, вивідних і розподільних борозен, поливних трубопроводів, поливних машин, поливних смуг, борозен, чеків, при поливі дощуванням - з дощувальних машин і трубопроводів, при внутріпочвенного зрошенні - з підземних зволожувачів.

Регулюючу мережу, щоб не утрудняти умови механізації сільськогосподарських полів, влаштовують тимчасової, переносний або пересувний, або постійною, покладеної на певну глибину в землю.

За конструкцією зрошувальна мережа буває трьох типів:

• відкрита, що складається з каналів у земляному руслі або в облицюванні, якщо потрібно зменшити фільтрацію або збільшити швидкість, або з лотків, що застосовуються в складних топографічних і геологічних умовах;

• закрита, що складається з напірних або безнапірних трубопроводів, покладених в землі; на поверхні землі вода подається через гідранти;

• комбінована, в якій основні великі канали роблять відкриті, основна мережа закрита, або вода від водозабору до господарства подається по трубах, а внутрихозяйственная мережу зроблена у вигляді відкритих каналів і трубопроводів.

Водозбірно-скидна мережа призначена для збору і відводу надлишкових поверхневих вод і для скидання води із зрошувальних каналів. Вона складається:

• з аварійних і кінцевих скидів;

• водозбірних каналів різних порядків;

• горішніх каналів, що оберігають зрошувані землі від надходження на них поверхневих вод з вищерозміщеної території.

5.2 Визначення розрахункових витрат зрошувальної мережі

Витрата води, який потрібно пропустити по каналу згідно розрахунковому графіку гидромодуля і розрахункового плану водоподачи н водооборота.

Форсованим витратою Qфорс називається збільшена нормальна витрата, який потрібно пропустити по каналу в короткий час в особливих умовах експлуатації.

Витратою нетто каналу називають витрата води в кінцевий його частини.

Витратою брутто називається витрата в голові каналу з урахуванням втрат води по його довжині.

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

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

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

На основі режиму зрошення складають графік витрат води на севооборотной ділянку або графік гидромодуля.

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

$$Q_{со}^{нт} = gF_{со}^{нт},$$

(5.2.1)

Де Q - нормальний витрата нетто на севооборотной ділянку, л / с; g - розрахункова ордината укомплектованого графіка гидромодуля, л / с на 1 га; F- площа севооборотной ділянки нетто, га.

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

Витрати всіх інших каналів зрошувальної мережі обчислюють з урахуванням загальносистемного плану водокористування.

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

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

$$\sum Q_{в.о}^{бр} = Q_{вх.р}^{нт}; \quad \sum Q_{вх.р}^{бр} = Q_{со}^{нт}.$$

(5.2.2)

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

$$Q^{нт}_{х.р} = \sum Q^{бр}_{со} + \sum Q^{бр}_{уч.}$$

(5.2.3)

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

$$Q^{нт}_{мх.р} = \sum Q^{бр}_{х.р.}$$

(5.2.4)

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

При пропуску води по каналах частина її втрачається: на фільтрацню (в окремих випадках 40 ... 60% подається витрати); на випаровування (2 ... 4%); на експлуатаційні скиди і витоку через споруди (2 ... 5,%).

Втрати води на фільтрацію в залежності від водопроніцаемо¬сті грунту досягають 98% загальних втрат, тому зазвичай в розрахунках враховують тільки цей вид втрат і лише в особливих випадках - втрати на випаровування. Розрахунковий витрата брутто каналу обчислюють за формулою

$$Q^{бр} = Q^{нт} + Q^{п},$$

(5.2.5)

де Q- втрати води в каналі, л / с або м3 / с.

Втрати води на фільтрацію. На першій стадії проектування, коли визначаються розрахункові витрати і невідомі ще розміри перетину каналу, відносні втрати визначають за формулою А. Н. Костикова

$$\sigma = A/Q^{m},$$

(5.2.6)

Так як фільтрація відбувається при градієнті 7> 1 і середня швидкість всмоктування кер перевищує швидкість фільтряції, по потерн

при неустаносівшемся режимі значно більше, ніж з каналів, які працюють постійно.

При підпору грунтовими водами втрати з каналів менше, ніж при вільній фільтрації, так як градієнт напору .Для попередження заболочування і засолення пріканальних територій потрібно пристрій протифільтраційних покриттів і дренажу.

Аналізуючи залежності для визначення втрат води на фільтрацію, можна зробити наступні висновки. Фільтраційні потерн в першу чергу залежать від водопроникності грунту, яка характеризується коефіцієнтом фільтрації або коефіцієнтом вбирання КСР за період роботи каналу. У міру збільшення терміну служби каналів фільтрація з них зменшується внаслідок природного кольматации грунтів ложа каналу і зниження їх водопроникності. У каналах періодичного дії водопроникність грунтів збільшується в результаті утворення густої мережі тріщин в межполівной період. Величина відносних втрат води з каналів обернено пропорційна витраті в каналі. Втрати на фільтрацію збільшуються при збільшенні глибини наповнення і периметра каналу і зменшуються з підвищенням рівня грунтових вод. Абсолютні потерн води на фільтрацію прямо пропорційні довжині каналу. Тому при проектуванні слід прагнути до мінімальної протяжності каналів.

Для каналів, які проектуються і складних гідрогеологічних умовах, визначення фільтраційних втрат здійснюють за допомогою моделювання з застосуванням електричних моделей, інтеграторів ЕГДА-9/60 і ЕІНП, а також чисельного рішення задачі за допомогою електронних цифрових обчислювальних машин (ЕОМ).

Втрати води в каналах на випаровування складають невелику частину втрат на фільтрацію, але абсолютна величина їх для великих каналів все-таки значна.

Застосовувані в даний час нові конструкції затворів (циліндричні, дискові, тарілчасті і ін.) Дозволяють повністю усунути цей вид втрат.

Коефіцієнт корисної дії (к. П. Д.) Каналів дорівнює відношенню витрат води в кінці каналу (або ділянки) до витрати в голові цього каналу (ділянки)

При заборі води з каналу в відводи к. П.д. його дорівнює відношенню суми витрат, що подаються в відводи, до витрати в голові каналу.

К. п. Д. Окремого каналу (ділянки каналу) характеризує втрати води тільки з даного каналу (ділянки), а к. П. Д. Системи каналу показує, які втрати води в цьому каналі і у всіх ланках молодших каналів, які отримують з нього воду. Наприклад, к. П. Д. Системи господарського розподільника враховує втрати в самому "Господарському розподільнику, одночасно працюючих внутрішньогосподарських розподільниках та тимчасових зрошувачів.

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

Гідравлічний розрахунок трубопроводів полягає в підборі їх діаметрів відповідно розрахунковими витратами води, визначенні колійних 1г місцевих втрат напору для встановлення необхідного повного напору в голові і по ділянках зрошувальної системи з трубопроводами.

Економічно найвигідніший діаметр труб можна орієнтовно визначити за таблицями, складеними Ф. А. Шевельовим, де він виділений потовщеними вертикальними лініями. Більш точно економічно наівигодненшнй діаметр визначають фінансовим розрахунком.

Щоб уникнути замулення трубопроводів необхідно, щоб іспіртірующая здатність потоку води в ньому була більше води, що транспортується.

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

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

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

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

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

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

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

Завіісімості від техніки поливу можуть коливатися від 200 до 900 м і більше.

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

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

При поливі поливними або дощувальними машинами прсліа рптельно складають графік їх роботи на севооборотной ділянці

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

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

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

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

При виборі тераси трубопроводу прагнуть до того, щоб до нього був постійний вільний доступ як при будівництві так і при експлуатації. Кількість перетинів трубопроводу з залізничними лініями, дорогами повинно бути по можливості мінімальним.

Не слід допускати значних переломів в профілі трубопроводу. м до вони викликають додаткові напруги в трубах і підставі, для сприйняття яких потрібно будувати спеціальні споруди.

З умови запобігання трубопроводів від механічного пошкодження величину заглиблення для азбестоцементних, чавунних і сталевих труб приймають не менше 0,8 м від верху труби.

Для більш повного використання підземних вод та збільшення площі зрошення необхідно влаштовувати регулюють резервуари (басейни). Вони можуть бути добового і сезонного регулювання. Якщо обсяг води, який дає свердловина або група свердловин, більше обсягу води, необхідної для зрошення за той же період, то влаштовують резервуари добового регулювання, які наповнюють в перервах між поливами. Ємність резервуара, м \ при добовому регулюванні

Якщо добовий обсяг води зі свердловини або групи свердловин менше добової витрати води, необхідного для зрошення, то споруджують резервуари сезонного регулювання, ємність яких визначають але залежності.

При великій ємності регулюють басейни перетворюють в великі водосховища річного регулювання.

Басейни малої місткості роблять у вигляді наливних водойм в земляних дамбах. Їх влаштовують на найвищих ділянках місцевості, щоб дно басейну командувало над зрошуваної площею. Глибину води беруть 1,5 ... 2 м, висоту дамб - на 50 ... 70 см вище дзеркала води. Для зниження фільтраційних втрат влаштовують Антифільтраційна покриття дна і

мокрих укосів дамб. При цьому застосовують полімерну плівку, ущільнення, осолонцювання і ін.

Найефективнішою зрошувальної мережею при використанні підземних вод для зрошення, особливо в напівпустельних районах, є закрита, що дозволяє застосовувати різні дощувальні установки і машини, включаючи широкозахватні. Застосування дощувальної машини «Фрегат» дозволяє збільшити площу зрошувальних ділянок, підвищити ефективність використання підземних вод для зрошення різних сільськогосподарських культур, в тому числі і культурних пасовищ.

З метою охорони від виснаження, для поповнення запасів застосовують штучне поповнення запасів підземних вод за рахунок самопливної або напірної інфільтрації.

Самотечная інфільтрація здійснюється: затопленням обвалованої площі; пристроєм спеціальних басейнів з водопроникним дном і густою мережею дрібних каналів; використанням русел постійних і тимчасових водотоків, вироблених шахт, кар'єрів.

Сутність напірної інфільтрації полягає в накачуванні води в водоносний горизонт через свердловини, заглиблення в нього. Цей спосіб більш складний і дорогий у порівнянні з самопливної інфільтрацією і застосовують його в тому випадку, коли інші способи недоцільні.

Досвід зрошення підземними водами на півдні України і в Молдавії показує, що витрати на будівництво зрошувальних систем, включаючи буріння свердловин, пристрій закритої зрошувальної мережі і регулює басейну, окупаються за два-три роки експлуатації. Однак не слід забувати, що прісні підземні води в першу чергу необхідно використовувати в побутових цілях, а не для зрошення.

5.4 Принципова схема автоматизації водо розподілу

Автоматизація водорозподілу. Існують відкриті (канали) і закриті (трубопроводи) системи водорозподілу. Автоматизація відкритої системи водорозподілу і регулювання рівня води ґрунтується на стабілізації рівня у верхньому або нижньому б'єфах гідротехнічних споруд. Існує кілька способів регулювання, кожен з яких має свої переваги і недоліки і може бути поєднана з місцевими умовами.

При регулюванні по верхньому бьефуголовное спорудження магістрального каналу обладнають засобами автоматизації, що забезпечують надходження в зрошувальну систему заданої кількості води незалежно від коливань рівня води в нижньому б'єфі.

Розподіл надходить в систему води забезпечується за рахунок установки в магістральному каналі перегороджують споруд (малюнок 5.4.1), автоматично підтримують рівень у верхньому б'єфі. Регулятор рівня діє по багатопозиційними принципом, дозволяючи регулювати ступінь підйому загородження 1.Спеціальне реле часу попереджає спрацьовування регулятора при випадкових коливаннях рівня води верхнього б'єфу.

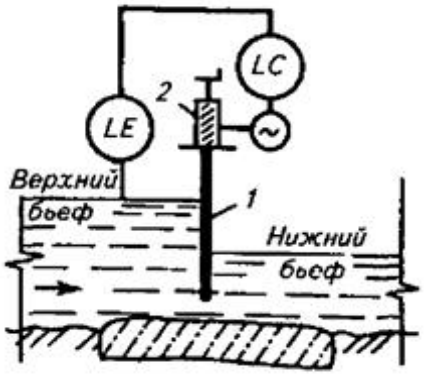


Рис. 5.4.1 - Схема стабілізації верхнього б'єфу:
1 - загородження; 2 - привід загороді

Особливість схеми регулювання по верхньому б'єфу полягає в тому, що між бьефами магістрального каналу, що утворилися в результаті установки автоматичних регуляторів рівня, існує тільки пряма гідравлічний зв'язок. В результаті при припиненні поливу якоїсь ділянки і закриття відповідного водовипуску зайвий витрата води надходить в нижчерозташованими б'єф, з нього в наступний і т.д. При цьому всі розташовані нижче перегороджують споруди зберігають постійний рівень в своїх б'єфах, але вся надлишкова вода йде на скидання.

У разі незапланованого збільшення споживання води одним із споживачів все розташовані нижче перегороджують споруди автоматично перекриваючи-ються, транзитні витрати зменшуються і найбільш віддалені споживачі не отримують достатньої кількості води.

Регулювання по верхньому б'єфу дає найбільший ефект при оснащенні системи засобами автоматики і телемеханіки, що забезпечують управління і оперативний контроль за станом усіх споруд системи і дають можливість оперативно усувати відхилення від заданого режиму роботи, забезпечуючи баланс між водозабором і водоспоживання.

При регулюванні по нижньому бьефуразбор води споживачами не обмежується. Інформація про розборі води передається на головний спорудження для автоматичного регулювання подачі води в зрошувальну систему шляхом установки по довжині магістрального каналу загороджень, обладнаних автоматикою підтримки рівня в своїх нижніх б'єфах. При цьому способі регулювання між бьефами магістрального каналу існує не тільки пряма, а й зворотна гідравлічна зв'язок. В результаті кожна зміна режиму роботи нижерасположенного б'єфу викликає перебудову роботи всіх вище розташованих споруд, включаючи і головне, яке, до речі, також обладнають автоматичним регулятором, стабілізуючим рівень на початку магістрального каналу.

Наприклад, при збільшенні споживання води на якійсь ділянці зрошувальної системи автоматично відкривається вищерозташованих загородження, підтримуючи рівень в нижньому б'єфі. Зниження рівня у верхньому б'єфі відпрацьовується такий загородженням аж до головного споруди, що збільшує подачу води в магістральний канал.

Перевага цього способу регулювання - наявність постійного резерву води, розподіленого в б'єфах магістрального каналу.

Змішане регулювання - це регулювання по нижнього б'єфу, доповнене обмеженнями коливань максимальних і мінімальних рівнів у верхніх б'єфах. Цей спосіб виключає небезпеку переповнення бьефов і переливу води через бровку каналу в разі аварії на головному спорудженні.

Така система в нормальних умовах здійснює регулювання по нижнього б'єфу, а в разі небезпеки переповнення або спорожнення магістрального каналу перемикається на регулювання по верхньому б'єфу, підтримуючи рівні за рахунок збільшення або зменшення кінцевого скидання.

Регулювання безпосереднім відбором витрат не вимагає установки перегороджують загороджень. Відводи обладнають автоматичними пристроями, що дозволяють стабілізувати витрати води незалежно від рівня в магістральному каналі.

У загальному випадку спосіб регулювання водорозподілення повинен бути визначений техніко-економічним розрахунком, що враховує рельєф місцевості, водні ресурси, меліоративний стан земель, режим зрошення і інші фактори.

Закриті зрошувальні системи (ЗОР) в порівнянні з відкритими володіють такими перевагами, як менші втрати води на скиди, випаровування і фільтрацію, менше число регулюючих пристроїв,

скорочення транспортує мережі і підвищення коефіцієнта використання землі.

Водорозподілення в ЗОС відбувається так само, як і при регулюванні по верхньому б'єфу в відкритих каналах, оскільки надійшла в систему вода розподіляється за допомогою автоматизованих гідрантів, засувок і водовипусків, робота яких контролюється з диспетчерського пункту так само, як і робота головного споруди, що представляє собою насосну станцію або водозабірних гідровузол (при комбінованій, тобто самопливних-напірної системі).

5.5 Обґрунтування необхідності влаштування 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 будуємо 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… 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 протоків 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

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

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

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

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

5.7 Внутрішньосистемні польові й експлуатаційні дороги, лісосмуги

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

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

Внутрішньогосподарські дороги з'єднують центр господарства з фермами, бригадами, станами або пов'язують зазначені об'єкти між собою.

Польові дороги забезпечують під'їзд до кожного полю сівозміни та до найближчих міжгосподарських дорогах.

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

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

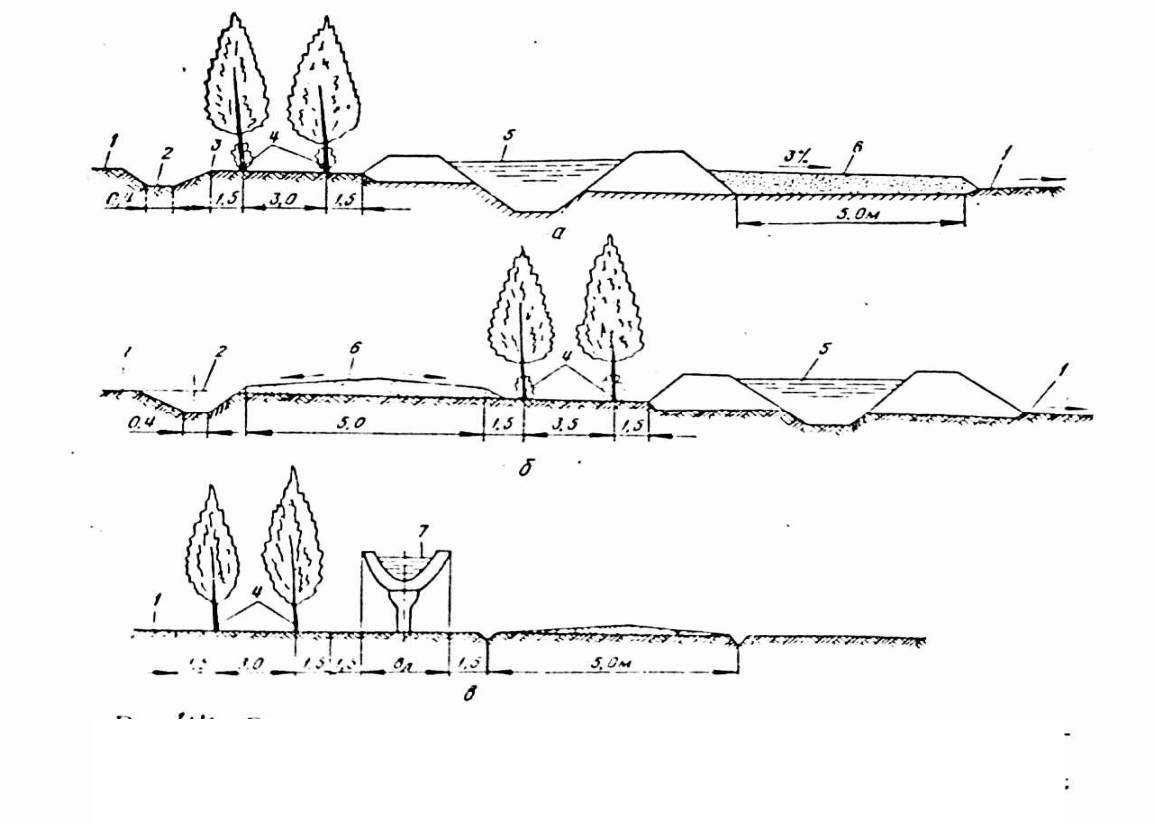


Рис.5.7.1 Розташування доріг на зрошуваних території з верхового «а», низового «б» боку поля та уздовж лоткового каналу «в»:

I - поле; 2-водозбірний Капан; 3 - берма; 4 - лісосмуга;5 - зрошувальний канал; 6 - дорога; 7 - лоток.

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

Ширина земляного полотна господарських доріг приймається 6,5 м, польових і експлуатаційних - 5,0 м; кювети - трапецоідального і трикутного перетину. Глибина кюветів на супіщаних грунтах - 0,3 ... 0,4 м, на глинистих і пилуватих - 0,5 ... 0,6 м.

У місцях перетину доріг з розподільними і магістральними каналами будують мости або трубчасті переїзди з шириною проїзної частини 5 м.

Лісосмуги проектуються для зниження швидкості випаровування з поверхні полів поди, ослаблення дії суховіїв, зниження ступеня нарастанії.каналов. Їх створюють пз високо- зростаючих порід дерев з високим підліском продувається конструкції. Розташовують уздовж постійних зрошувальних, водозбірно-скидних і дренажних каналів, постійних доріг, по межах водойм, полів сівозміни.

Відстань між основними лісосмугами приймають з урахуванням дальності дії смуг (рівне 20 ... 30-кратній висоті дерев) і вимог механізації поливу і обробки грунту. Як правило, ця відстань складає 500-900 м. При роботі дощувальних машин «Фрегат» і «Дніпро» на декількох позиціях (або полях) в лісосмугах передбачаються проїзди для транспортування машин з однієї позиції на іншу. Проїзди повинні бути шириною 7,5 м для «Фрегата» і 30 м - для «Дніпра».

Лісові смуги вздовж каналів складаються, як правило, з двох, рідше - чотирьох рядів дерев. Уздовж водосховищ, по межах Стейн зрошуваних ділянок садять 7 ... 10 рядів дерев. Відстань між рослинами в ряду 0,7..1 м, а між рядами - 2.5 ... 3 м.

6. **Заходи по охороні навколишнього середовища**

Меліоративні системи відносяться до споруд, які в результаті тривалої експлуатації викликають певні зміни в гідрологічній обстановці, рослинності, характер ґрунтів і мікрокліматі приземного шару повітря на меліорованих масивах і прилеглих до них територіях. Поряд з високою ефективністю сільськогосподарських гідротехнічних меліорацій, що призводять до підвищення врожайності сільськогосподарських культур, є випадки і малої їх результативності, а іноді вони викликають і негативні наслідки.

При неправильному зрошенні можуть спостерігатися затоплення і заболочування земель, підйом мінералізованих ґрунтових вод вище допустимого рівня, вторинне засолення, осолонцювання, водна ерозія ґрунтів, зсуви і абразія берегів водосховищ, забруднення водотоків з дренажної мережі та ін.

Надлишково зволожені і заболочені території з притаманною їм рослинністю і тваринним світом після осушення також істотно змінюються. При неправильному осушенні спостерігається зниження рівня ґрунтових вод до неприпустимих меж, що викликає пересушку земель. Мають місце вітрова ерозія, зміна кількісного складу вод, швидка мінералізація торфа, повторне заболочування і ін. Змінюється рослинний покрив і тваринний світ. Все це пов'язано не тільки з організаційно-технічними причинами, а й з масштабністю заходів, а також з порушенням природної рівноваги в біосфері.

Щоб уникнути серйозних порушень в природі, важливо комплексно вирішувати проблеми меліорацій, пов'язуючи в єдиній системі споруди, що несуть технологічні і природоохоронні навантаження.

При розробці та реалізації проектів меліоративних систем необхідно враховувати можливі впливи на навколишнє середовище і передбачати

заходи, що базуються на глибоких наукових дослідженнях. Проект меліоративної системи повинен бути синтезом трьох взаємопов'язаних частин: меліоративно-господарської, включає питання конструктивних рішень, будівництва, управління та експлуатації; природоохоронної, що обґрунтовує заходи з охорони, навколишнього середовища, а також зв'язок технічної та природного систем регіону; економічної, висвітлює питання ефективного використання меліорованих територій. будучи комплексної моделлю реальної системи, проект повинен розглядати її працездатність і оцінювати всі можливі наслідки будівництва як в сьогоденні, так і в майбутньому.

Заходи з охорони природи в районах зрошувальних і осушувальних меліорацій

При розробці природоохоронних заходів враховуються такі об'єкти природи: земля (грунт), надра, води (поверхневі та підземні), ліси і зелені насадження (флора), тваринний світ (фауна), повітряна середу, ландшафт, рідкісні та визначні природні об'єкти та комплекси. З метою виключення негативного впливу зрошуваних територій на навколишнє середовище необхідно застосовувати спеціальні заходи. при реалізації проектів зрошувальних систем доводиться виконувати великі обсяги будівельно-монтажних робіт. Головними факторами, які в процесі будівництва можуть вплинути на природоохоронну надійність всієї системи, є якість виготовлення матеріалів і виробів, а також суворе дотримання технології виробництва будівельних і монтажних робіт. Головними умовами в досягненні позитивних результатів в охороні навколишнього середовища при меліоративному будівництві є висока якість проектних і будівельних робіт, а також високий рівень землеробства і експлуатації зрошувальних систем.

Підвищення природоохоронної надійності зрошувальних систем забезпечується за рахунок збереження, в першу чергу, родючого шару

ґрунту, рекультивації резервів, охорони джерел зрошення від забруднення, раціонального використання водних ресурсів, пристрої лісозахисних смуг. необхідно строго дотримуватися планового водокористування, оперативно коригувати режим зрошення сільськогосподарських культур. На засолених і солонцюватих ґрунтах не можна застосовувати поливи дощуванням. для зниження рівня ґрунтових вод, призупинення процесів вторинного. Засолення та осолонцювання необхідно будівництво і правильна експлуатація дренажних систем. для зменшення втрат води з каналів на фільтрацію і випаровування необхідний перехід на закриту зрошувальну мережу, що підвищить і коефіцієнт земельного використання зрошуваної території. Основною мірою по запобіганню від забруднення водних ресурсів і захисту рослинного і тваринного світу є, крім очистки, правильне розміщення аграрно-промислових комплексів і населених пунктів. Не слід проектувати їх розміщення по берегах річок, озер, водосховищ і каналів, оскільки вони є основними забруднювачами вод і навколишнього середовища.

Для більш раціонального використання водних ресурсів необхідно повторно використовувати дренажні води для цілей зрошення. Раціональність цього прийому слід визначати в кожному конкретному випадку. З метою виключення негативних впливів осушувальних меліорацій на навколишнє середовище необхідно застосовувати комплекс заходів, які можна поділити на п'ять груп: ґрунтозахисні, водозахисні, лісозахисні, протиерозійні та збереження фауни.

Ґрунтозахисні заходи на торф'яних ґрунтах передбачають збереження органічної речовини, що досягається правильним співвідношенням і чередуванням культур у сівозмінах. В польових і кормових сівозмінах необхідно використовувати багаторічні трави, якими має бути зайнято не менше 50% площі. Осушувані торфовища потужністю до 1 м і торф'яно-болотні ґрунти доцільно використовувати

для багатоукісний трав. Піщані пухкі ґрунти повинні використовуватися під залісення. Торфорозробки та інші кар'єри необхідно рекультивувати для подальшого використання в сільськогосподарському виробництві та рибному господарстві.

Завдання водозахисних заходів - захистити водні ресурси від забруднення і раціонально їх використовувати. Вздовж водоприймачів, магістральних та інших великих осушувальних каналів передбачаються водоохоронні лісосмуги. У всіх проектах осушувальних систем повинен бути розроблений прогноз змінювання водного режиму осушуваної та прилеглих до всієї території. Слід проектувати водооборот на осушувально-зволожувальних системах.

Лісозахисні заходи полягають у всебічному збереженні лісової рослинності. Зведення лісу з меліорується території проводиться тільки по вирішенню виконкомів рад народних депутатів. Не можна знищувати окремі дерева або групи їх, що мають історичну, художню або естетичну цінність. До протиерозійних заходів належать: створення полезахисних лісосмуг на осушуваних землях, по берегах річок, магістральних каналів і дамб обвалювання; кріплення укосів каналів; планування осушуваних земель, прикочування торфовищ; двостороннє регулювання водного режиму.

З метою збереження фауни не слід знищувати деревну та чагарникову рослинність хімічним способом. масиви з бобровими поселеннями, перенести які неможливо, осушенню не підлягають. На насосних станціях та споруджених магістральних каналів слід встановлювати рибозахисні споруди. Все меліоративні роботи, що проводяться на водоймах, слід узгоджувати з органами рибного господарства, а в місцях проживання водоплавних птахів, хутрових звірів - з органами мисливського господарства.

Природоохоронні вимоги. При визначенні природоохоронних заходів слід насамперед керуватися Законом України про охорону навколишнього природного середовища, Водним Кодексом України, Земельним Кодексом України, Законом України про меліорацію земель. Природоохоронні вимоги містять комплекс організаційно – господарських, агролісомеліоративних, агротехнічних та інших робіт, що забезпечують збереженість водних ресурсів водойми в якісному та кількісному відношенні, підтримують санітарну обстановку у водоймах, плавнях, прибережних захисних смугах і у водоохоронній зоні на рівні чинних норм.

Водосховище Китай, заплавні землі довкола нього збережений природній куточок, збереження якого для майбутніх поколінь дуже важливе при сучасному веденні господарства. Насамперед, необхідно підтримувати в цьому природному комплексі гарну якість води для забезпечення життєдіяльності флори і фауни. Це досягається дотриманням правил експлуатації – необхідним розрахунковим водообміном у озері, а, отже, і в прибережних смугах, і в плавнях. Рівневий режим забезпечується дотриманням диспетчерського графіка і правил водообміну.

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

Захисна смуга є частиною водоохоронної зони і являє собою територію суворого обмеження господарської діяльності, що включає:

- плавні і берегові уступи, прибережні обмілини;

- лісосмуги уздовж водосховища і протиерозійні насадження;

- території, тимчасово затоплювані технологічними або паводковими водами (рівнями) 50% забезпеченості;

- території прогнозованої 10 – літньої переробки берегів;

- активно діючі яри;

- території між урізом води і захисних дамб;

- територія водосховища при його спрацюванні нижче НПР.

Внутрішньою межею прибережної захисної смуги і лінія, що збігається з рівнем води (НПР – 1.7 м). Зовнішньою межею прибережної захисної смуги є лінія, що відстає від лінії урізу при НПР на 100 м, а якщо крутизна схилу перевищує 3º, то на 200 м.

У межах прибережної смуги – зони обмеження господарської діяльності забороняється:

- будь – яка обробка ґрунту, крім пов'язаної з посадкою лісу і пере залуженням;
- збереження і застосування пестицидів і добрив;
- улаштування літніх таборів для худоби;
- корчування лісу, дрібнолісся і чагарникової рослинності, крім випадків, пов'язаних з веденням лісового господарства, рубання головного користування, за винятком добровільно – вибіркових рубань слабкої інтенсивності в зимовий період;
- миття й обслуговування автотранспорту і сільгосптехніки;
- улаштування сміттєзвалищ, гноєсховищ, нагромаджувачів твердих і рідких відходів виробництва, цвинтарів, скотомогильників, полів фільтрації;
- організація човнових причалів, крім місць, спеціально відведених для цих цілей;
- будівництво будь – яких споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних і лінійних), включаючи бази відпочинку, дачі, гаражі, стоянки для автомобілів.

Об’єкти, що знаходяться в межах прибережних захисних смуг, можуть експлуатуватися, якщо не порушують їхнього режиму. Непридатні для експлуатації споруди, а також ті, котрі не відповідають установленим режимам господарювання, підлягають виносу з прибережних захисних смуг.

Виконання будівельних, днопоглиблювальних, вибухових, бурових,сільськогосподарських і інших робіт, що впливають на стан вод, видобуток корисних копалин і водяних рослин, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій, рубання і корчування лісу і чагарників на землях здійснюється відповідно до Положення про порядок видачі дозволу на будівельні, днопоглиблювальні, підривні роботи, видобуток піску, гравію, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду.

Водоохоронна зона. Водоохоронна зона водойми установлюється з урахуванням вимог наступних нормативних і методичних документів:

- ВБН 33 – 4759129 – 03 – 92 «Проектування упорядкування та експлуатація водоохоронних зон водосховищ». УНДІВЕП.
- Рекомендації з установлення водоохоронних зон у водосховищах, м. Харків, 1982.
- ДНБ Б 24 – 1 – 94 Планування і забудова сільських поселень.
- Водного Кодексу України.
- Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них» від 8 травня 1996 р. №486.

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

Межі водоохоронних зон. Границі водоохоронних зон установлюються з урахуванням: рельєфу місцевості, затоплення, підтоплення, берегоруйнування, цільового призначення земель.

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

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

Винос у натуру й установлення водоохоронних знаків є обов'язковою умовою і повинні здійснюватися відповідно до технічної документації на улаштування водоохоронних зон і прибережних смуг за замовленням землекористувачів.

Санітарно – захисні зони. На території, пов'язаній з водосховищем, можуть бути створені санітарно – захисні зони, що мають на меті охорону водосховища, як водного джерела для різних потреб народного господарства, від забруднення і зміни (погіршення) якісного складу води у водосховищі Китай.

1. Зона санітарної охорони джерел господарсько – 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 Міністерства охорони України; документація по зоні повинна бути затверджена місцевими Радами і передана службі експлуатації.

Водосховище Китай не є джерелом господарсько – питного водопостачання, тому зони санітарної охорони не встановлені.

2. Санітарна зона навколо водосховища Китай, як рибогосподарської водойми, установлена на відстані 500 метрів від урізу води у водосховищі при ФПР=2.4 м. Санітарні зони навколо існуючих населених пунктів повинні бути розроблені окремим проектом; спостереження за дотримання розмірів і режиму в цих зонах виконуються місцевими органами.

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

Попередження забруднення водосховища. Прогноз санітарного стану і можливої зміни якості води у водосховищі складається в процесі експлуатації.

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

Придатність складу і властивостей води водосховища, водовикористовуваної для господарсько – побутового водопостачання і культурно – побутових потреб населення, 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.

Скидання стічних вод у водосховище заборонене і допускається лише у виняткових випадках при відповідних показниках ГДК і погоджених об’ємах ГДС. Дозвіл на скидання у водосховище стічних вод діючих підприємств зберігає свою силу протягом трьох років, після чого підлягає поновленню.

Нормативи якості води для водосховищ господарсько – питного і культурно – побутового водокористування наведені в додатку №2

Санітарних правил і норм охорони поверхневих вод від забруднення №4630 – 1988. Мілинна частина водосховища в основному заросла очеретом, зануреною рослинністю. Занурена рослинність мілин має комплексне значення (санітарно – біологічне і рибогосподарське), тому що дає порівняно мало органічних решток, збагачує донні відкладення детритом і киснем, що мають значення для безхребетних риб.

У разі потреби проведення робіт, що впливають на стан вод, на водних об'єктах і у водоохоронних зонах потрібен дозвіл Держкомітету України з водного господарства, Одеського облводресурсів, органів охорони природи.

Заходи щодо попередження замулення. Основним завданням експлуатації замулюваного водосховища є запобігання замуленню його регулюючої форми. Спостереження за водосховищем повинні бути організовані протягом усього року. До їх складу входять спостереження за рівнями водосховища і твердим стоком, переробкою берегів і заростанням, динамікою зміни повного і регулюючого об'єму водосховища.

Основними причинами, що призводять до інтенсивного замулення водосховища, є:

- ерозія територій, що прилягають до водойми;
- переробка берегів;

У даний час спостереження за замуленням водосховища Китай не ведуться.

При організації спостережень необхідно керуватися методикою спостережень, що повинна бути розроблена на основі вимог «Настанов гідрометеорологічним станціям і постам». Випуск 7, частина 1.

Для зменшення інтенсивності замулення водосховища і збереження його регулюючої ємності варто проводити необхідні берегозміцнювальні роботи у випадках інтенсивного розмиву й обвалення берегів.

Ці роботи включають:

- залісення схилів;
- проведення оранки по схилу з горизонтальним розташуванням борозен;
- застосування землесосних снарядів, землечерпалок для видалення наносів механічним способом
- посадка спеціальних порід дерев і чагарників;
- заборона випасу худоби на крутих схилах берегів водосховища й обмеження випасу на положистих;
- заборона оранки земель ближче 100 м від урізу води;
- заборона використання прибережних смуг під кар'єри піску, глини, каменю і т.п.;
- засіви зміцнювальними травами;
- систематичний нагляд, догляд і ліквідація вибоїн і вимоїн, що утворилися після злив і сніготанення.

Найбільш ефективним заходом є створення лісосмуг навколо водойм.

7.Заходи щодо техніки безпеки

1. Організаційні і технічні заходи для створення безпечних умов праці, інструктаж і навчання робітників безпечних методів роботи, контроль виконання експлуатаційними працівниками правил і інструкцій з техніки безпеки проводять начальник і головний інженер експлуатаційної організації.

2. При експлуатації слід дотримуватися правил техніки безпеки, передбачених нормативними документами.

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

4. Кожен працівник зобов'язаний знати і виконувати чинні правила техніки безпеки га своєму робочому місці і негайно повідомляти керівнику про всі несправності і порушення, що являють небезпеку для людей або цілісності споруд і устаткування.

5. Нові працівники 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 повинен проводитися також при кожнім переході на іншу роботу або при змінні умов роботи.

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

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

7. Відповідальність за нещасні випадки і професійні отруєння, що відбулися на виробництві, несуть адміністративно – технічні працівники, що не забезпечили дотримання правил техніки безпеки і промислової санітарії і не вжили необхідних заходів для запобігання порушення.

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

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

10. Територія греблі повинна бути упорядкована, озеленена , забезпечена зовнішнім освітленням. До усіх вузлів і гідроспоруд необхідно забезпечити безпечний доступ, як у нормальних умовах експлуатації, так і у випадках занесення споруди снігом тощо.

11. Робітники зобов’язані дотримуватись установлених правил експлуатації машин, механізмів, інвентарю, користуватися видаваними засобами індивідуального захисту, суворо дотримуватись інструкції, правил техніки безпеки і внутрішнього розпорядку. Забороняється виконувати роботи на несправному устаткуванні, при знятих чи несправних огорожах, при відсутності захисних засобів і в інших умовах, що загрожують життю або здоров’ю. Інструменти використовувані в роботі, повинні бути справними.

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

Пилоподібні матеріали слід зберігати в бункерах тв. Інших закритих ємкостях, вживаючи заходів проти розпилення при завантаженні і розвантаженні.

13. Під час льодоходів і паводків по всій дамбі обвалування необхідно встановлювати цілодобове чергування. Особлива увага повинна бути приділена шлюзам.

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

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

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

17. При роботі восени і навесні при температурі повітря 10ºС, 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.

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

- гідрометричні створи повинні бути обладнанні відповідно до вимог безпеки проведення робіт, оснащені необхідним інвентарем для запобігання нещасним випадкам, для порятунку на воді, а також придатними аптечка і необхідним набором перев'язного матеріалу і медикаментів;

- при крутих і стрімчастих берегах підходи до місць спостережень необхідно обладнати сходами або поручнями чи іншими пристосуваннями, що забезпечують безпеку спуску до річки, водосховища або каналу, особливо в зимовий час при снігопадах, заметілях і ожеледі.

- при здійсненні спостережень і робіт, пов’язаних з використанням плавучих засобів, усіх видів гідрометричних переправ, спостережень і робіт з льоду, робіт поблизу крутих і стрімчастих берегів на усіх виконуючих роботи повинні бути одягнені надувні рятувальні жилети;

- до роботи в якості спостерігачів і тимчасових працівників на гідропостах варто залучати особи, переважно з числа місцевого населення, що вміють добре керувати човном.

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

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

- звільнитися від усіх зайвих предметів і одягу, які можна скинути із себе;

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

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

- при провалюванні під лід, якщо під рукою немає дошки, рейки, жердини і т.д., широко розкинути руки, щоб не піти під лід. Вилазити на лід потрібно, спираючись на протилежний край ополонки. Вибравшись на лід, не встаючи на ноги, повзти до берега.

Висновок

За сукупністю всіх природних факторів ця територія знаходиться в неблагоприємних умовах для стабільного сільськогосподарського виробництва (в зоні ризикованого землеробства) всі приведені цифри вказують на від'ємний водний баланс, який необхідно збільшити використовуючи зрошення.

Джерелом зрошення заданої сівозмінної ділянки є водосховище Китай. Воно розташовано на 8 км північно-західніше м. Кілія.

Рівневий режим водосховища Китай визначається режимом поповнення його з р. Дунай, приток річок Киргиз – Китай та Аліяга , водозабором на пунктах зрошення та сільгоспводопостачання, випаровуванням з водної поверхні та обмежені назначеними відмітками НПР та РМО.

На теперішній час середня мінералізація води складає 1,2 г/л у південній та 2,5 г/л у північній частині. Після заповнення водосховища дунайською водою спостерігається зниження мінералізації на 0,2 – 0,5 г/л, а до кінця поливного сезону збільшується.

Вода з джерела зрошення, згідно приведеної мінералізації обмежено придатна для зрошення. Але враховуючи складні кліматичні умови району, інтереси сільськогосподарських виробників, стабільні властивості зрошувальних земель, можливо подальше використання для зрошення. Але при цьому дуже важливо виконувати наступні умови:

1. Покращити інтенсивність водообміну, не дивлячись на те, що вона залежить від лімітів електроенергії. Вирішуючи питання економії електроенергії потрібно пам'ятати про завдання шкоди, яку можливо нанести родючості ґрунту поливаючи високо мінералізованою водою.

2. Особлива увага повинна бути приділена агротехнічним умовам

використання даних ґрунтів. Усі заходи пов’язані з обробкою ґрунту, повинні проводитися якісно та в строк.

3. Враховуючи, що ґрунти зрошуванні мінералізованими водами, можуть піддаватися різноманітній ступені солонцюватості, тобто зміст обмінного Na у них досягає 6,0 – 9,0 % від ємності катіонного обміну, одним з основних прийомів боротьби з цим явищем є хімічна меліорація, а саме внесення у грунт гіпсу, фосфогіпсу. Доза фосфогіпсу коливається від 6 до 12 т/га в залежності від вмісту поглинутого Na у ґрунтах. Основні мінеральні та органічні добрива також потрібно вносити у рекомендовані для даного району строки та у рекомендованих дозах.

4. Особливу увагу необхідно приділяти розширенню посівів багаторічних бобових трав. Саме вони у багатьох випадках вирішують проблему бездефіцитного балансу гумусу зрошувальних ґрунтів, створюють азотний фонд ґрунту, тонковолокнистою кореневою системою сприяють розпушуванню ґрунтової маси та покращення її структури. В даній роботі пропонується зерно – кормова десятипільна сівозміна, у якій люцерна займає 2 поля. Також використовуються повторні посіви для найбільш ефективного використання зрошувальних земель.

Список літератури

1. СНиП 2.06.03 – 85 Мелиоративные системы и сооружения.

2. Гончаров С.М., Коробченко С.М., Ковалев С.В. и др..Сельскохозяйственные мелиорации. К., Вища школа. 1985г.

3. Скрипчинская Л.В., Янголь А.М., Гончаров С.М.и др..Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. К., Вища школа. 1947г.

4. Кулибабин А.Г. Методические указания по изучению и проектированию внутрихозяйственной оросительной сети для дождевальных машин «Фрегат», «Днепр».

5. Кулибабан А.Г. Методические указания для изучения и самостоятельной работы по рас чету и проектированию оросительных систем при поливедождеванием. ОГМИ, 1998 г.

6. РЛ 211.1.8.048 – 95 «Экологические критерии оценки качаства ирригационных вод Украины».

7. Кулибабин А.Г. Методические указания по определению качества воды для орошения.