

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра гідроінформатики

01-02-195M

Методичні вказівки

до виконання курсової роботи з дисципліни

«Основи технічної експлуатації

водогосподарських споруд та систем» на тему:

«Технічна експлуатація осушувально-зволожувальної системи»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво,
водна інженерія та водні технології» спеціальності 194

«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою
з якості ННІВГП
Протокол №2 від 01.11. 2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи технічної експлуатації водогосподарських споруд та систем» на тему: «**Технічна експлуатація осушувально-зволожувальної системи**» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Романюк І. В., Пінчук О. Л. – Рівне : НУВГП, 2022. – 56 с.

Укладачі: Романюк І. В., кандидат технічних наук, доцент кафедри гідроінформатики; Пінчук О. Л., кандидат технічних наук, доцент кафедри гідроінформатики.

Відповідальний за випуск: Клімов С. В., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри гідроінформатики.

Керівник групи забезпечення спеціальності

Хлапук М. М.

© І. В. Романюк
О.Л. Пінчук, 2022
© НУВГП, 2022

Зміст

1. Загальні рекомендації	4
1.1. Загальні положення щодо виконання курсової роботи	4
1.2. Оформлення графічних матеріалів	5
1.3. Організація виконання курсової роботи	6
2. Методичні поради до виконання курсової роботи	6
Курсова робота: «Технічна експлуатація осушувально-зволожувальної системи»	6
Вступ	7
Розділ 1. Загальна характеристика осушувально-зволожувальної системи	7
1.1. Природно-кліматичні умови осушувального масиву	8
1.2. Агроекономічна характеристика осушувально-зволожувальної системи	8
1.3. Технічна характеристика осушувально-зволожувальної системи	9
Розділ 2. Водний баланс активного шару ґрунту	29
Розділ 3. Експлуатаційний режим зволоження ґрунтів	36
3.1. Визначення кількості і норм зволоження	36
3.2. Визначення строків проведення зволоження розрахунковим методом	38
3.3. Визначення строків проведення зволоження графоаналітичним методом	39
Розділ 4. Внутрішньогосподарський план зволоження осушуваних земель	42
5.3. Показники внутрішньогосподарського плану зволоження ґрунтів	46
Розділ 5. Технологія підґрунтового зволоження	47
5.1. Визначення напору води в каналі при зволоженні	47
5.2. Порядок проведення експлуатаційних робіт при зволоженні	50
Література	53
Додаток 1	55
Додаток 2	56

1. Загальні рекомендації

1.1. Загальні положення щодо виконання курсової роботи

Виконання курсової роботи є важливою частиною навчального процесу, впродовж якого здобувачі вищої освіти (ЗВО) набувають практичні навички проектування заходів з технічної експлуатації водогосподарських споруд та систем та їх складових частин. Курсова робота є самостійною роботою ЗВО, що виконується під керівництвом викладача.

Робота сприяє розвитку технічного мислення і творчого підходу до вирішення поставлених завдань, усвідомлення необхідності проводити техніко-економічні порівняння варіантів технічних рішень, самостійно вирішувати організаційно-технічні і технологічні питання, користуватись навчальною і нормативною літературою.

В процесі виконання курсової роботи відбувається поглиблення та закріплення теоретичних знань і застосування їх в комплексному вирішенні конкретних інженерних задач, виникає можливість в удосконаленні практичної підготовки ЗВО. ЗВО набувають навичок для вирішення складніших завдань при написанні бакалаврської роботи та, в подальшому, у практичній діяльності на виробництві.

Робота оформляється у відповідності із діючими вимогами щодо оформлення технічної документації і містить розрахунково-пояснювальну записку і невелику графічну частину.

У пояснювальній записці подаються необхідні розрахунки технічних рішень, таблиці, графіки, обґрунтування порядку організації і виконання основних робіт тощо. На кресленнях наноситься планове і висотне положення об'єктів технічної експлуатації (реконструкції) та окремих їх елементів.

Розрахунково-пояснювальна записка включає в себе: титульний аркуш, завдання на курсову роботу, зміст, текстову частину, додатки (при потребі), список використаних літературних джерел.

Пояснювальна записка повинна бути короткою і технічно грамотною, відображати завдання, які потребують вирішення і мають містити: вихідні дані, необхідні для написання курсової роботи; прийняті технічні рішення та їх обґрунтування; необхідні гідротехнічні, гідравлічні, статистичні, агротехнічні, кошторисно-фінансові розрахунки з посиланням на нормативні документи, довідники та інші джерела; техніко-економічні показники; часткові та загальні висновки.

Розрахунково-пояснювальна записка складається із відповідних розділів та підрозділів з відповідною нумерацією обсягом 30-40 сторінок формату А4.

Умовні позначення застосовуються у відповідності до вимог єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) та ДБН В.2.4.-1-99. «Меліоративні системи та споруди».

Гідрологічні, гідротехнічні, гідравлічні та статистичні розрахунки можуть виконуватись за допомогою ПК і повинні ілюструватись розрахунковими схемами, графіками та ескізами, котрі подаються в тексті або на окремих листах, які вкладаються послідовно між сторінками записки. На розрахункових схемах і графіках показують усі необхідні розрахункові величини.

Графіки та креслення пояснюють відповідними підписами, а над таблицями вказується номер та назва. В тексті записки робиться посилання на відповідний графік чи таблицю. Текстова частина роботи може бути написана вручну чи набрана і роздрукована на комп'ютері. У такому разі використовується стандартний шрифт Times New Roman № 14 для основного тексту і № 12 для таблиць.

В кінці розрахунково-пояснювальної записки приводиться список літератури в якому вказують прізвище автора, чи авторів, повну назву книги, видавництва та рік видання.

Усі виконані креслення та розрахунково-пояснювальна записка повинні бути підписані ЗВО (автором роботи) на титульній сторінці і в кінці. Сторінки пояснювальної записки роботи нумеруються і складається зміст. Готова робота подається на кафедру або надсилається на корпоративну пошту викладача (в окремих випадках) на перевірку викладачу. Після виправлення зауважень курсова робота захищається на оцінку комісії із не менше ніж двох викладачів кафедри, один з яких – лектор, що веде цю дисципліну.

1.2. Оформлення графічних матеріалів

Усі креслення, схеми та графіки виконують на аркушах стандартного розміру (A1, A2, A3). Схеми, графіки і креслення, які вкладаються (додаються) в розрахунково-пояснювальну записку, виконуються на листах формату A4 (297x210 мм) або A3 (297x420 мм).

Креслення і рисунки виконуються на ПК з використанням графічних редакторів AutoCAD, Xara, CorelDRAW, КОМПАС тощо. Дозволяється, за узгодженням з викладачем, виконувати креслення вручну на креслярському папері олівцем, з дотриманням товщини різних типів ліній, в окремих випадках обводять тушшю та зафарбовують їх.

На кожен лист креслення наносять рамку поля креслення. Від межі (краю) листа формату рамка розташовується на відстані: зверху, знизу та з правої сторони на 5 мм, з лівої сторони на 25 мм (для підшивки). В правому нижньому кутку наводиться кутовий штамп, над штампом розташовується специфікація, зведені таблиці, примітки та умовні позначення.

На планах споруди та інші елементи наносять умовними знаками згідно діючих норм проектування.

Усі написи над кресленнями пишуться стандартним креслярським шрифтом. Кількість та назва креслень повинні відповідати завданню.

Акуратне, технічно-грамотне і правильне оформлення розрахунково-пояснювальної записки та креслень враховується при оцінці роботи.

1.3. Організація виконання курсової роботи

В курсовій роботі кожному ЗВО видається індивідуальне завдання та вихідні дані. На практичних заняттях і консультаціях пояснюються задачі та зміст курсової роботи, надаються рекомендації, ЗВО ознайомлюються з вимогами щодо раціонального використання часу при організації написання роботи та зразками виконаних робіт, встановлюється послідовність виконання роботи та надається рекомендована література.

Курсову роботу ЗВО починають виконувати після вивчення теоретичної частини теми роботи; виконана повністю робота здають на перевірку і після виправлення зауважень захищають проект в призначений викладачем строк до екзаменаційної сесії.

Студенти-заочники виконують курсову роботу після настановчої сесії та вивчення навчальних посібників. Виконана робота надсилається поштою (в окремих випадках може бути надіслана на корпоративну пошту викладача) або здається особисто на кафедру до початку екзаменаційної сесії.

2. Методичні поради до виконання курсової роботи

Курсова робота: «Технічна експлуатація осушувально-зволожувальної системи»

Технічна експлуатація водогосподарських споруд та систем, а також об'єктів їх інженерної інфраструктури є комплексом (системою) технічних, організаційних і господарських заходів, що забезпечують утримання в справному стані всіх інженерних об'єктів, мереж, споруд і обладнання і створюють всі необхідні передумови високоефективного, довготривалого їх використання та належного збереження.

Як система комплексних заходів технічна експлуатація осушувально-зволожувальних систем (ОЗС) містить такі блоки головних завдань:

- водорозподіл і регулювання водного режиму ґрунтів з метою створення на осушуваних землях сприятливих умов для вирощування високих урожаїв сільськогосподарських культур (не нижчих за проектні) за умов раціонального використання земельних і водних ресурсів;
- систематичні спостереження і періодичні заміри, обстеження і оцінка технічного стану (нагляд за технічним станом) всіх елементів меліоративних систем;

- утримання (технічний догляд) в справному й працездатному стані (стані готовності виконувати функціональне призначення) всіх елементів меліоративних систем;
- відновлення втрачених первинних експлуатаційних властивостей (ремонт) окремих елементів меліоративної системи чи її частин;
- покращення технічного стану (реконструкція) та переоснащення меліоративних систем з метою підвищення продуктивності праці та економічної віддачі осушених земель;
- проведення інженерно-технічних природоохоронних та водоохоронних заходів для підтримання необхідної екологічної рівноваги на осушених землях.

У курсовій роботі, відповідно до вищенаведеного змісту технічної експлуатації ОЗС повинні бути розроблені такі розділи:

Вступ.

1. Загальна характеристика осушувально-зволожувальної системи.
2. Водний баланс активного шару ґрунту.
3. Експлуатаційний режим зволоження ґрунтів.
4. Господарський план зволоження осушуваних земель.
5. Технологія підґрунтового зволоження.

Висновки.

Вступ

Отримавши завдання (план-схему осушувально-зволожувальної системи та вихідні дані) ЗВО, користуючись знаннями адміністративно-територіального ділення України та поширення осушувальних меліорацій в Україні, за погодженням з викладачем обирає місце розташування системи, тобто обирає область, район і прив'язує систему до певного крупного річкового басейну.

У вступі (обсяг до 1 с. друкованого тексту) потрібно навести значення водогосподарських систем для економіки України, значення осушувальних меліорацій для сільського господарства, значення правильної технічної експлуатації ОЗС для їх ефективного використання, зокрема навести значення системи для певного регіону, для землекористувачів, для покращення соціальних умов життя населення тощо, відобразити мету і завдання курсової роботи.

Розділ 1. Загальна характеристика осушувально-зволожувальної системи

Користуючись вихідними даними до курсової роботи, навчальною та довідниковою літературою, необхідно навести результати аналізу загальних характеристик осушувального масиву та осушувально-зволожувальної системи, що передують розробці заходів з технічної експлуатації. Інформацію потрібно викласти у трьох підрозділах:

природно-кліматичні умови осушеного масиву, агроекономічна та технічна характеристика осушувально-зволожувальної системи.

1.1. Природно-кліматичні умови осушуваного масиву

1.1.1. Географічне положення – у даному підрозділі потрібно викласти географічне положення системи, а саме: область, район, навести основні водні об'єкти – річки, водосховища, ставки, крупні канали тощо, що наявні в межах осушувально-зволожувальної системи, позначити на плані напрям «північ-південь» і визначити як зорієнтована система за сторонами світу.

1.1.2. Кліматичні умови – у даному підрозділі, користуючись даними завдання і довідниками, потрібно навести основну кліматичну характеристику району розташування системи – температури повітря і ґрунту, опади та їх розподіл по місяцях, дефіцити вологості повітря, вказати особливості клімату. Інформацію потрібно формувати і подавати у вигляді тексту, таблиць і графіків.

1.1.3. Рельєф та ґрунтовий покрив – у даному підрозділі, аналізуючи завдання, план системи та користуючись літературою і довідниками, потрібно надати інформацію про загальний похил території, похил її частин, напрямок похилу, величини похилу; визначити тип ґрунтового покриву і надати його властивості та характеристику: пористість, водно-фізичні характеристики тощо.

1.2. Агроекономічна характеристика осушувально-зволожувальної системи

У підрозділі на основі вихідних даних (план-схема системи, рис. 1.1) необхідно надати інформацію про загальний земельний фонд меліоративної системи та його розподіл у розрізі землекористувачів у табличній формі (табл. 1.1).

Площу бруutto господарств виписують з плану-схеми осушувально-зволожувальної системи, а площу нетто розраховують виходячи із середнього значення коефіцієнта корисного використання земель на ОЗС, що дорівнює 0,9.

Для одного із господарств (на завдання викладача чи на вибір студента) необхідно надати аналіз сільськогосподарського використання осушуваних земель, а саме: навести (згідно завдання), існуючу сівозміну і фактичну урожайність сільськогосподарських культур, розрахувати структуру використання площ (табл.1.2).

Таблиця 1.1

Відомість землекористувачів на осушувально-зволожувальній системі

№ з/п	Найменування землекористувачів	Площа, га	
		бруutto	нетто
1	СВК «Хлібороб»	700	630

2	ПСП «Урожай»	500	450
3	СВК «Супутник»	900	810
4	ПСП ім. Т.Шевченка	1000	900
5	СВК «Привільне»	800	720
6	ПСП «Світоч»	1300	1170
7	СВК «Перлина»	1000	900
8	СВК «Добробут»	1000	900
9	СВК «Сонячне»	1000	900
10	СВК «Зоря»	850	765
11	СВК «Промінь»	1500	1350
	Всього	10550	9495

Таблиця 1.2.

Сільськогосподарське використання осушуваних земель в СВК «Зоря»

№ поля	Найменування культури	Площа поля, га		Структура площ, %	Урожайність т/га
		брутто	нетто		
1	Багаторічні трави	122	110	14,37	6,6
2	Багаторічні трави	121	109	14,25	6,6
3	Картопля	121	109	14,25	27,5
4	Цукрові буряки	121	109	14,25	37,5
5	Льон	121	109	14,25	0,7
6	Кукурудза на силос	121	109	14,25	49,0
7	Ярові зернові	123	110	14,38	2,8
	Всього	850	765	100	-

Перед складанням таблиці 1.2 обране для розрахунків типове господарство потрібно перенести на окремий аркуш формату А4, розбити осушувану ділянку на рівномірні поля відповідно до заданої сівозміни, показати границі полів і визначити площі полів (див. зразок, рис.1.2).

При цьому потрібно врахувати, що багаторічні трави мають займати у сівозміні не менше двох полів, а границі між полями потрібно планувати з врахуванням можливих технологій водорегулювання на полях при зволоженні та границі командування господарських каналів.

1.3. Технічна характеристика осушувально-зволожувальної системи

У підрозділі на основі наявних вихідних даних і плану-схеми системи необхідно навести інформацію про основні характеристики осушувально-зволожувальної системи. Зокрема надати її класифікаційну характеристику - за характером дії на водний режим ґрунту, за належністю, за конструкцією, за типом регулюючої і провідної мережі, за способом відводу надлишкових вод тощо.

Далі необхідно надати характеристику основних елементів осушувально-зволожувальної системи (ОЗС), що забезпечують її роботу в режимах осушення і зволоження і пояснити процеси водорозподілу та водорегулювання на системі.

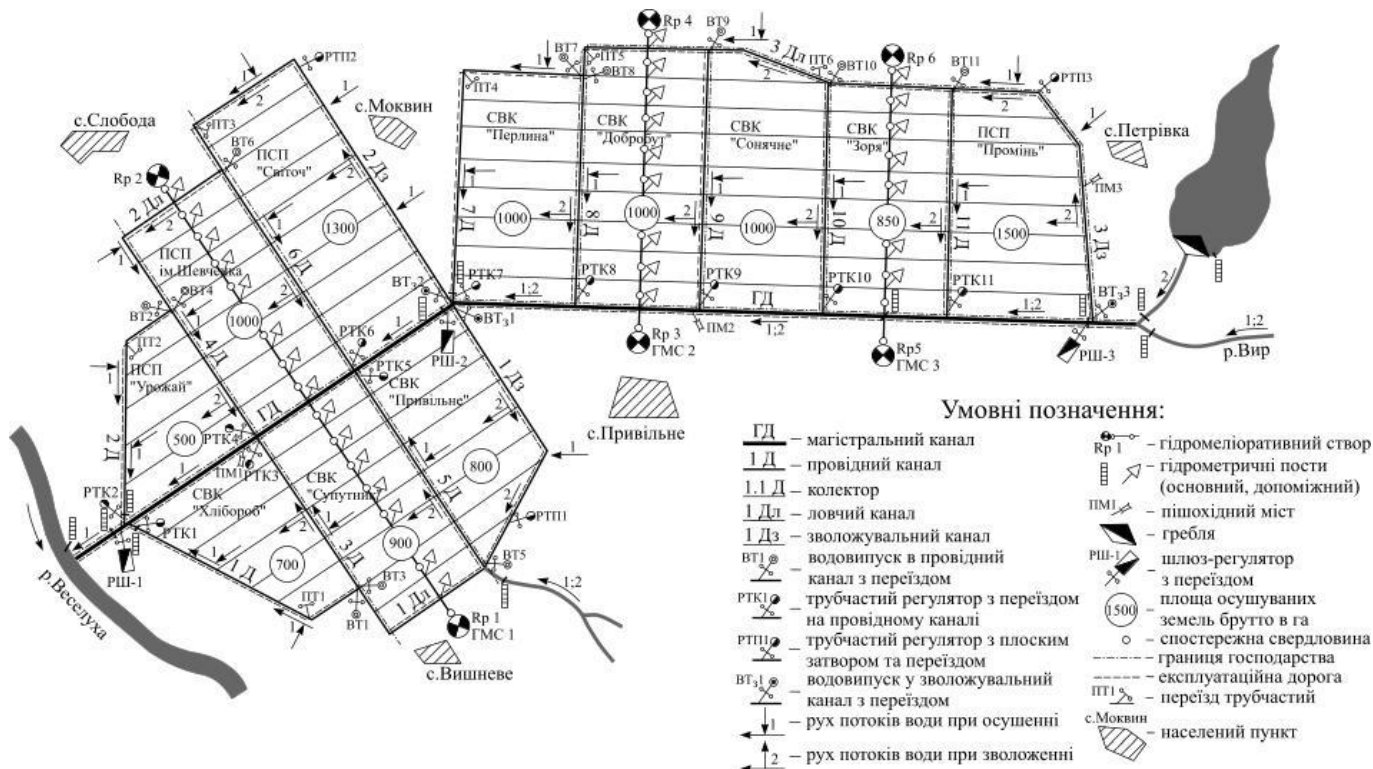


Рис. 1.1. Схема осушувально-зволожувальної системи із запроєктованими заходами



Рис.1.2. Схема осушуваної ділянки СВК «Зоря»

1.3.1. Канали

У даному підрозділі курсової роботи необхідно проаналізувати наявність відкритих каналів на системі, описати їх функціональне призначення, поділити за належністю на міжгосподарські і господарські. Визначити які з каналів відносяться до головної дрени (магістрального каналу), провідних каналів, нагрірно-ловчих каналів, каналів господарського значення.

На підставі проведеного аналізу потрібно скласти відомість міжгосподарських каналів на ОЗС та відомість господарських каналів на прикладі одного із господарств, яке було обране за типове. При цьому обов'язково вказати функціональне призначення кожного каналу для роботи в режимі осушення і в режимі зволоження (табл.1.3).

Таблиця 1.3

Відомість міжгосподарських каналів на осушувально-зволожувальній системі

№ з/п	Найменування каналу	Позначення на плані	Функціональне призначення для режиму осушення (1) і режиму зволоження (2)	Довжина, км
1.	Магістральні	ГД	1.Приймання транзитних та надлишкових вод з водосховища та р. Вир, надлишкової води з 11 провідних, 3 нагрірно-ловчих каналів та транспортування її у водоприймач – річку Веселуха	24,15
			2.Транспортування та передача води на зволоження з річки Вир та при необхідності з водосховища у 3 зволожувальні канали, 3 нагрірно-ловчих та 8 провідних каналів	
	Всього			24,15
2.	Провідні	1Д	1.Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Хлібороб» та нагрірно-ловчого каналу 1Дл та транспортування її у ГД 2.В режимі зволоження не працює	5,6
		2Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів ПСП «Урожай» та нагрірно-ловчого каналу 2Дл та транспортування її у ГД 2. В режимі зволоження не працює	5,0
		3Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Супутник» та нагрірно-ловчого каналу 1Дл та транспортування її у ГД	5,05

		2.Приймання води з нагрірно-ловчого каналу 1Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори СВК «Хлібороб»	
	4Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів ПСП ім. Т.Шевченка та нагрірно-ловчого каналу 2Дл та транспортування її у ГД 2.Приймання води з нагрірно-ловчого каналу 2Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори ПСП «Урожай»	5,1
	5Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Привільне» та нагрірно-ловчого каналу 1Дл і притоки р. Вир та транспортування її у ГД 2.Приймання води з нагрірно-ловчого каналу 1Дл і притоки р. Вир та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори СВК «Супутник»	5,0
	6Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів ПСП «Світоч» та нагрірно-ловчого каналу 2Дл та транспортування її у ГД 2.Приймання води з нагрірно-ловчого каналу 2Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори ПСП ім. Т.Шевченка	6,2
	7Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Перлина» та нагрірно-ловчого каналу 3Дл та транспортування її у ГД 2. В режимі зволоження не працює	5,0
	8Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Добробут» та нагрірно-ловчого каналу 3Дл та транспортування її у ГД 2.Приймання води з нагрірно-ловчого каналу 3Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори СВК «Перлина»	5,5
	9Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Сонячне» та	5,55

		нагiрно-ловчого каналу 3Дл i транспортування її у ГД		
		2.Приймання води з нагiрно-ловчого каналу 3Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори СВК «Добробут»		
	10Д	1. Приймання надлишкової води з відкритих колекторів СВК «Зоря» та нагiрно-ловчого каналу 3Дл i транспортування її у ГД	4,9	
		2.Приймання води з нагiрно-ловчого каналу 3Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори СВК «Сонячне»		
	11Д	1.Приймання надлишкової води з відкритих колекторів ПСП «Промiнь» та нагiрно-ловчого каналу 3Дл i транспортування її у ГД	4,85	
		2. Приймання води з нагiрно-ловчого каналу 3Дл та подача її для зволоження ґрунтів у відкриті колектори СВК «Зоря»		
	Всього		57,75	
3.	Нагiрно-ловчi	1Дл	1.Приймання надлишкової поверхневої та ґрунтової води з вище розміщеної території та з притоки р. Вир i транспортування її через провідні канали 1Д, 3Д, 5Д у ГД	5,25
			2.Приймання води із зволожувального каналу 1Дз та подача її в провідні канали 3Д i 5Д для зволоження ґрунтів СВК «Хлiбороб» та СВК «Супутник»	
		2Дл	1.Приймання надлишкової поверхневої та ґрунтової води з вище розміщеної території та транспортування її через провідні канали 2Д, 4Д, 5Д у ГД	6,2
			2.Приймання води із зволожувального каналу 2Дз та подача її в провідні канали 4Д i 6Д для зволоження ґрунтів ПСП «Урожай» та ПСП ім. Т.Шевченка	
		3Дл	1.Приймання надлишкової поверхневої та ґрунтової води з вище розміщеної території та з притоки р. Вир i транспортування її через провідні канали 7Д, 8Д, 9Д, 10Д, 11Д у ГД	13,1

			2.Приймання води із зволожувального каналу 3Дз та подача її в провідні канали 8Д, 9Д, 10Д, 11Д для зволоження ґрунтів СВК «Перлина», «Добробут», «Сонячне», «Зоря» та ПСП «Промінь»	
	Всього			24,55
4.	Зволожувальні	1Дз	1.В режимі осушення перехоплює частково поверхневі та ґрунтові води з прилеглого масиву та транспортує їх в канал 1Дл	3,7
2.Приймання води на зволоження із ГД та транспортування її в нагірно-ловчий канал 1Дл і відкриті колектори для зволоження земель СВК «Привільне»				
2Дз		1.В режимі осушення перехоплює частково поверхневі та ґрунтові води з прилеглого масиву та транспортує їх в канал 2Дл	6,2	
		2.Приймання води на зволоження із ГД та транспортування її в нагірно-ловчий канал 2Дл і відкриті колектори для зволоження земель ПСП «Світоч»		
3Дз		1.В режимі осушення перехоплює частково поверхневі та ґрунтові води з прилеглого масиву та транспортує їх в канал 3Дл	5,2	
		2.Приймання води на зволоження із ГД та транспортування її в нагірно-ловчий канал 3Дл і відкриті колектори для зволоження земель ПСП «Промінь»		
	Всього			15,1
	Разом			121,55

При складанні відомості каналів потрібно виміряти їх протяжність на плані лінійкою (для прямих ліній) чи ниткою (для викривлених у плані) з наступним перерахунком у кілометри відповідно до масштабу (М 1:50000).

Позначення каналів потрібно використовувати ті, що є на плані системи. У разі відсутності всіх позначень, їх необхідно відновити у відповідності до прийнятої системи позначень. В таблицю мають бути внесені всі позначені міжгосподарські канали.

Функціональне призначення каналу вказується виходячи із двох режимів роботи системи (осушення і підґрунтове зволоження) та двох технологічних процесів на системі - відвід надлишкової води та подача води на зволоження. Наприклад для головної дрени (магістрального каналу) функціональне призначення може бути таке:

1) в режимі осушення - приймання транзитних вод з вище розташованої ділянки річки Вир, надлишкової води з **двох** гілок магістральних каналів, одинадцяти провідних каналів, **трьох** нагріно-ловчих каналів і транспортування її у водоприймач - річку Веселуха (при цьому може бути вказана нумерація каналів);

2) в режимі зволоження - транспортування і передача води річки Вир на зволоження у три зволожувальні канали, **три** нагріно-ловчі канали та вісім провідних каналів (при цьому описі також може бути вказана нумерація каналів).

Для інших каналів приклади функціонального призначення наведені в таблиці 1.3. При формулюванні функціонального призначення каналів потрібно користуватись навчальною літературою з проектування і експлуатації гідромеліоративних систем, чітко розібратись з планом ОЗС і наявними на ній можливими схемами руху потоків води при осушенні і зволоженні.

Тому одночасно зі складанням відомості каналів необхідно **проаналізувати рух потоків** води по системі при осушенні і зволоженні, показати рух води при осушенні синіми стрілками біля каналів, а рух води при зволоженні - червоними стрілками (див. рис. 1.1 та рис. 1.2, у чорно-білому зображенні стрілки з номером 1 – осушення, 2 - зволоження).

Одночасно потрібно зрозуміти інженерний задум проектувальника, звідки і куди направляється вода при осушенні і при зволоженні, якими спорудами при цьому потрібно управляти, особливо на магістральному каналі, що є джерелом зволоження на системі.

У даному підрозділі для одного із господарств, яке обране за типове, необхідно також надати характеристику господарських каналів. Характеристику господарських каналів подають у табличній формі за аналогією відомості міжгосподарських каналів (табл. 1.4).

Господарські канали, що отримують воду із закритої регулюючої мережі (дренажних колекторів і дрен), або подають в них воду при зволоженні, будемо називати відкритими колекторами. Їх потрібно пронумерувати і підписати на плані осушуваної ділянки господарства (рис. 1.2).

Функціональне призначення господарських каналів формулюють виходячи із забезпечення потрібного водного режиму на сільськогосподарських полях, зайнятих певною культурою і з врахуванням скиду або отримання води із міжгосподарських каналів.

На осушувально-зволожувальній системі можуть бути ділянки, що осушені закритими колекторами. Якщо такі є, їх теж необхідно зазначити у відомості господарських каналів, якщо вони відсутні, в таблиці вони не вказуються. Протяжність господарських каналів вказують у метрах.

Таблиця 1.4

Відомість господарських каналів на осушувально-зволожувальній системі в СВК «Зоря»

№ з/п	Найменування каналу	Позначення на плані	Функціональне призначення для режиму осушення (1) і режиму зволоження (2)	Довжина, м
1	Відкритий колектор	10.1Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 7 та відведення її в канал 10Д	2670
			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 7	
		10.2Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 6 та відведення її в канал 10Д	2670
			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 6	
		10.3Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 5 та відведення її в канал 10Д	2670
			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 5	
		10.4Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 4 та відведення її в канал 10Д	2670
			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 4	
		10.5Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 3 та відведення її в канал 10Д	2670
			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 3	
		10.6Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 2 та відведення її в канал 10Д	2670
			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 2	
		10.7Д	1. Приймання надлишкової води з колекторно-дренажної мережі поля 1 та відведення її в канал 10Д	2670

			2. Приймання із каналу 11Д води на зволоження та подача її в колекторно-дренажну мережу поля 1	
2	Закритий колектор	Відсутні		-
	Всього	7		18690
	Разом	7		18690

Додатково в курсовій роботі визначають протяжність господарських каналів на свої системі у розрізі всіх господарств. Для цього дані типового господарства перераховують через коефіцієнт співвідношення площ кожного господарства і площі типового господарства (табл.1.5):

$$K_j = A_j / A_{\text{тип}}, \quad (1.1)$$

де K_j - коефіцієнт перерахунку площ;

A_j - площа нетто іншого господарства; $A_{\text{тип}}$ - площа нетто типового господарства.

Таблиця 1.5

Відомість господарських каналів на осушувально-зволожувальній системі

№ з/п	Найменування землекористувачів	Площа, га, нетто	Коефіцієнт перерахунку K_j	Протяжність, км	
				Відкритих колекторів	Закритих колекторів
1	СВК «Хлібороб»	630	0,824	15,39	Відсутні
2	ПСП «Урожай»	450	0,588	10,99	- « -
3	СВК «Супутник»	810	1,059	19,79	- « -
4	ПСП ім. Т.Шевченка	900	1,176	21,99	- « -
5	СВК «Привільне»	720	0,941	17,59	- « -
6	ПСП «Світоч»	1170	1,529	28,58	- « -
7	СВК «Перлина»	900	1,176	21,99	- « -
8	СВК «Добробут»	900	1,176	21,99	- « -
9	СВК «Сонячне»	900	1,176	21,99	- « -
10	СВК «Зоря»	765	1,000	18,69	- « -
11	СВК «Промінь»	1350	1,765	32,98	- « -
	Всього	9495		231,98	- « -

1.3.2. Гідротехнічні споруди на меліоративній мережі

У даному підрозділі виходячи з необхідності виконання двох технологічних процесів водорегулювання на ОЗС - осушення і зволоження, необхідно проаналізувати наявність гідротехнічних споруд на плані системи, при необхідності вказати додаткові споруди і після цього їх пронумерувати.

Для регулювання витрат та рівнів води в каналах на ОЗС проектують трубчасті регулятори, які можуть бути оснащені затворами різної конструкції: плоскими затворами (РТП), коробчастими затворами (РТК), сегментними затворами (РТС).

На магістральних каналах для регулювання значних об'ємів води влаштовують руслові шлюзи-регулятори (РШ), на провідних каналах для регулювання рівнів води, як правило, влаштовують регулятори трубчасті (РТ), а для подачі і регулювання витрат води при зволоженні (із зволожувальних і нагорно-ловильних каналів) - водовипуски трубчасті (ВТ).

При проведенні аналізу наявності регулюючих споруд необхідно повторно проаналізувати рух потоків води по міжгосподарській і господарській мережах, зрозуміти які руслові шлюзи командують і над якою територією, які підтримують рівні води в каналах і які регулюють подачу води.

Характеристику споруд на міжгосподарській мережі подають у табличній формі (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Відомість гідротехнічних споруд на міжгосподарській мережі

№ з/п	Найменування споруди	Позначення на плані	Функціональне призначення для режиму осушення (1) і режиму зволоження (2)	Місце розташування
1	Русловий шлюз-регулятор	РШ-1	1. Регулювання рівнів та витрат води в ГД (ПК11-ПК94) для забезпечення пропуску санітарних витрат та надлишкової води у водоприймач – р. Веселуха	ГД, ПК11
			2. Регулювання рівнів та витрат води в ГД	
		РШ-2	1. Регулювання рівнів та витрат води в ГД (ПК95-ПК230) для забезпечення пропуску санітарних витрат та надлишкової води на РШ-1	ГД, ПК95
			2. Регулювання рівнів та витрат води в ГД для забезпечення її подачі на зволоження в канали 1Дз та 2Дз і пропуску санітарних витрат на РШ-1	
		РШ-3	1. Регулювання рівнів та витрат води в ГД (від ПК231 і вище) для забезпечення пропуску санітарних витрат та надлишкової води на РШ-2	ГД, ПК231
			2. Регулювання рівнів та витрат води в ГД для забезпечення її подачі на зволоження в канал 3Дз і пропуску санітарних витрат на РШ-2	

	Всього	3		
2.	Регулятор трубчастий коробчастий ім затвором і переїздом	РТК(П) №1	1. Регулювання рівнів води та витрат в 1Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 1Д
			2. В режимі зволоження не працює	
		РТК(П) №2	1. Регулювання рівнів води та витрат в 2Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 2Д
			2. В режимі зволоження не працює	
		РТК(П) №3	1. Регулювання рівнів води та витрат в 3Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 3Д
			2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 3Д для забезпечення зволоження земель в СВК «Хлібороб»	
		РТК(П) №4	1. Регулювання рівнів води та витрат в 4Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 4Д
			2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 4Д для забезпечення зволоження земель в ПСП «Урожай»	
РТК(П) №5	1. Регулювання рівнів води та витрат в 5Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі каналу 5Д		
	2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 5Д для забезпечення зволоження земель в СВК «Супутник»			
РТК(П) №6	1. Регулювання рівнів води та витрат в 6Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 6Д		
	2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 6Д для забезпечення зволоження земель в ПСП ім.Т.Шевченка			
РТК(П) №7	1. Регулювання рівнів води та витрат в 7Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 7Д		
	2. В режимі зволоження не працює			
РТК(П) №8	1. Регулювання рівнів води та витрат в 8Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД	В гирлі 8Д		
2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 8Д для забезпечення				

			зволоження земель в СВК «Перлина»	
		РТК(П) №9	1. Регулювання рівнів води та витрат в 9Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД 2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 9Д для забезпечення зволоження земель в СВК «Добробут»	В гирлі 9Д
		РТК(П) №10	1. Регулювання рівнів води та витрат в 10Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД 2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 10Д для забезпечення зволоження земель в СВК «Сонячне»	В гирлі 10Д
		РТК(П) №11	1. Регулювання рівнів води та витрат в 11Д для забезпечення пропуску надлишкової води в ГД 2. Регулювання рівнів води та витрат в провідному каналі 11Д для забезпечення зволоження земель в СВК «Зоря»	В гирлі 11Д
	Всього	11		
3.	Водовипуск трубчастий з переїздом	ВТ(П) №1	1. В режимі осушення не працює 2. Перекриває рух води в 1Д при її подачі в 3Д для зволоження земель СВК «Хлібороб»	В голові 1Д
		ВТ(П) №2	1. В режимі осушення не працює 2. Перекриває рух води в 2Д при подачі її в 4Д для зволоження земель ПСП «Урожай»	В голові 2Д
		ВТ(П) №3	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 3Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагріно-ловчого каналу 1Дл 2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 3Д для забезпечення забору води із нагріно-ловчого каналу 1Дл для зволоження земель в СВК «Хлібороб»	В голові 3Д
		ВТ(П) №4	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 4Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагріно-ловчого каналу 2Дл 2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 4Д для забезпечення	В голові 4Д

		забору води із нагрірно-ловчого каналу 2Дл для зволоження земель в ПСП «Урожай»	
	ВТ(П) №5	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 5Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагрірно-ловчого каналу 1Дл	В голові 5Д
		2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 5Д для забезпечення забору води із нагрірно-ловчого каналу 1Дл для зволоження земель в СВК «Супутник»	
	ВТ(П) №6	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 6Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагрірно-ловчого каналу 2Дл	В голові каналу 6Д
		2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 6Д для забезпечення забору води із нагрірно-ловчого каналу 2Дл для зволоження земель в ПСП ім.Т.Шевченка	
	ВТ(П) №7	1. В режимі осушення не працює	В голові
		2. Перекриває рух води в канал 7Д при її подачі в канал 8Д для зволоження земель СВК «Перлина»	7Д
	ВТ(П) №8	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 8Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл	В голові 8Д
		2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 8Д для забезпечення забору води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл для зволоження земель в СВК «Перлина»	
	ВТ(П) №9	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 9Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл	В голові 9Д
		2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 9Д для забезпечення забору води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл для зволоження земель в СВК «Добробут»	
	ВТ(П) №10	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 10Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл	В голові 10Д

			2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 10Д для забезпечення забору води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл для зволоження земель в СВК «Сонячне»	
		ВТ(П) №11	1. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 11Д для забезпечення випуску надлишкової води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл 2. Регулювання рівнів та витрат води в провідному каналі 11Д для забезпечення забору води із нагрірно-ловчого каналу 3Дл для зволоження земель в СВК «Зоря»	В голові 11Д
	Всього	11		
4.	Водовипуск трубчастий	ВТз(П) №1	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в зволожувальному каналі 1Дз для забезпечення забору води із ГД при зволоженні земель в СВК «Привільне», «Супутник» та «Хлібороб»	В голові 1Дз
		ВТз(П) №2	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в зволожувальному каналі 2Дз для забезпечення забору води із ГД при зволоженні земель в СВК «Світоч», ПСП ім.Т.Шевченка, «Урожай»	В голові 2Дз
		ВТз(П) №3	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в зволожувальному каналі 3Дз для забезпечення забору води із ГД при зволоженні земель в СВК «Зоря», «Сонячне», «Добробут», «Перлина» та ПСП «Промінь»	В голові 3Дз
	Всього	3		3
5.	Регулятор трубчастий плоским затвором	РТП№1	1. В режимі осушення не працює 2. Перекриває рух води з каналу 1Дз в канал 1Дл при подачі її на зволоження тільки земель СВК «Привільне»	В гирлі 1Дз
		РТП№2	1. В режимі осушення не працює 2. Перекриває рух води з каналу 2Дз в канал 2Дл при подачі її на зволоження тільки земель ПСП «Світоч»	В гирлі 2Дз
		РТП№3	1. В режимі осушення не працює	В гирлі

			2. Перекриває рух води з каналу 3Дз в канал 3Дл при подачі її на зволоження тільки земель ПСП «Промінь»	3Дз
	Всього	3		
6.	Мости пішохідні	МП№1, №2, №3	Для проходу людей і тварин	На ГД, 3Дл
	Всього	3		
8	Переїзди трубчасті	ПТ№1;2; 3;4;5;6	Для переїзду автотранспорту, проходу людей і тварин	На 1Д, 2Д, 2Дл, 7Д, 3Дл
	Всього	6		
	Разом	40		

Окрім водорегулюючих гідротехнічних споруд, на системі можуть бути також споруди для переїзду і переходу через канали: мости пішохідні (МП), переїзди трубчасті (ПТ) тощо, які поєднують як правило з регулюючими спорудами. Вказану особливість потрібно врахувати при аналізі та позначенні споруд на системі.

Визначаючи трубчасті-регулятори і водовипуски з переїздами слід пам'ятати, що дороги різного призначення на осушуваному масиві потрібно максимально суміщати. На ОЗС влаштовують дороги міжгосподарські, внутрігосподарські, експлуатаційні, польові та проїзди.

Проїзди та польові дороги суміщають з внутрігосподарськими та експлуатаційними. Польові дороги в господарствах проектують так, щоб можна було заїхати на будь-яку ділянку, обмежену постійною сіткою осушувальних і зволожувальних каналів.

Експлуатаційні дороги мають обов'язково проходити уздовж магістральних каналів та транспортуючих збирачів (провідні канали). На плані осушуваної ділянки господарства дороги розташовують також уздовж осушувальних каналів та границь полів сівозмін. Дорога проходить з того боку каналу, де буде менше місць її перетину з іншими каналами.

На системі можуть бути передбачені додаткові переїзди, мости автомобільні і пішохідні, мости для прогону худоби (біля населених пунктів і віддалених ферм тощо), місця для прогону худоби, місця для переходу диких тварин (при потребі, біля лісових масивів).

В курсовій роботі потрібно на плані позначити населені пункти і передбачити 3-5 трубчастих переїздів і пішохідних мостів.

Для типового господарства необхідно також скласти відомість гідротехнічних споруд на господарській мережі (табл. 1.7). При цьому також необхідно врахувати наявність дорожньої мережі і передбачити 1-2 пішохідних мости (МП) чи суміщений переїзд для автотранспорту, проходу та прогону худоби (ПТ) трубчастого типу.

Таблиця 1.7

Відомість гідротехнічних споруд на господарській мережі СВК «Зоря»

№ з/п	Найменування споруди	Позначення на плані	Функціональне призначення для режиму осушення (1) і режиму зволоження (2)	Місце розташування
1.	Регулятор трубчастий з коробчастим затвором	РТК №1	1. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому каналі 10.1Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 7	В гирлі 10.1Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.1Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 7	
		РТК №2	1. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому каналі 10.2Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 6	В гирлі 10.2Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.2Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 6	
		РТК №3	1. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому каналі 10.3Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 5	В гирлі 10.3Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.3Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 5	
		РТК №4	1. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому каналі 10.4Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 4	В гирлі 10.4Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.4Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 4	
		РТК №5	1. Регулювання рівнів та витрат води в	В гирлі

			відкритому каналі 10.5Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 3	10.5Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.5Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 3	
		РТК №6	1. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому каналі 10.6Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 2	В гирлі 10.6Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.6Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 2	
		РТК №7	1. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому каналі 10.7Д для забезпечення відведення надлишкової води в провідний канал 10Д з поля № 1	В гирлі 10.7Д
			2.Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.7Д для забезпечення зволоження ґрунтів на полі 1	
	Всього	7		7
2.	Водовипуск трубчастий з переїздом	ВТ(П) №1	1.В режимі осушення не працює	В голові 10.1Д
			2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.1Д для забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 7	
		ВТ(П) №2	1.В режимі осушення не працює	В голові 10.2Д
			2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.2Д для забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 6	
		ВТ(П) №3	1.В режимі осушення не працює	В голові 10.3Д
			2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.3Д для	

			забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 5	
		ВТ(П) №4	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.4Д для забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 4	В голові 10.4Д
		ВТ(П) №5	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.5Д для забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 3	В голові 10.5Д
		ВТ(П) №6	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.6Д для забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 2	В голові 10.6Д
		ВТ(П) №7	1. В режимі осушення не працює 2. Регулювання рівнів та витрат води в відкритому колекторі 10.7Д для забезпечення забору води із провідного каналу 11Д на зволоження ґрунтів на полі 1	В голові 10.1Д
	Всього	7		
3	Міст пішохідний трубчастий	ПМ	Для переходу людей і перегону худоби через відкритий колектор 10.7Д	На 10.7Д
	Всього	1		
	Разом	15		

На підставі відомості гідротехнічних споруд у типовому господарстві визначають кількість споруд на всій системі у розрізі всіх господарств. Для цього використовують коефіцієнт співвідношення площ аналогічно до визначення протяжності каналів (формула 1.1):

$$K_J = A_J / A_{\text{тип}}, \quad (1.1)$$

Результати перерахунку кількості споруд на внутрішньогосподарській мережі подають у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8

Відомість гідротехнічних споруд на господарській мережі осушувально-зволожувальної системи

№ з/п	Найменування землекористувачів	Коефіцієнт перерахунку К _і	Кількість, шт.					
			РТК(П)	РТК	ВТ(П)	ВТ	ПМ	МП
1	СВК «Хлібороб»	0,824	-	6	6	-	1	-
2	ПСП «Урожай»	0,588	-	4	4	-	1	-
3	СВК «Супутник»	1,059	-	7	7	-	1	-
4	ПСП ім. Т.Шевченка	1,176	-	8	8	-	1	-
5	СВК «Привільне»	0,941	-	7	7	-	1	-
6	ПСП «Світоч»	1,529	-	11	11	-	2	-
7	СВК «Перлина»	1,176	-	8	8	-	1	-
8	СВК «Добробут»	1,176	-	8	8	-	1	-
9	СВК «Сонячне»	1,176	-	8	8	-	1	-
10	СВК «Зоря»	1,000	-	7	7	-	1	-
11	СВК «Промінь»	1,765	-	12	12	-	2	-
	Всього		-	87	87	-	13	-

1.3.3. Регулююча мережа

У даному підрозділі курсової роботи необхідно надати коротку характеристику регулюючої мережі - типу дренажу (систематичний чи вибірковий, матеріальний чи кротовий, якщо матеріальний, то з якого матеріалу: гончарний чи пластмасовий), навести ухил дрен, діаметр дрен, відстань між дренами і глибину укладання дрен, тип з'єднання дрени з колектором (згідно завдання), вказати матеріал фільтру, оцінити в цілому технічний стан дренажу (хороший, задовільний, незадовільний, дуже незадовільний).

Потрібно також, користуючись літературними джерелами, навести конструктивні схеми гирлової споруди, оглядового колодязя, з'єднання дрени з колектором.

1.3.4. Водоприймач

У даному підрозділі курсової роботи потрібно надати загальну характеристику водоприймача, вказати який водний об'єкт в межах водогосподарської системи є водоприймачем, яка можливість використання його як джерела зволоження (привести витрати річки із завдання у табличній формі), вказати стан водоприймача.

Розділ 2. Водний баланс активного шару ґрунту

Необхідність регулювання водного режиму активного шару ґрунту на осушуваному масиві встановлюється на основі розрахунків водного балансу

активного шару ґрунту, який в курсовій роботі розраховується для року 75% забезпеченості опадами (таблиця 2.4).

Розрахунок водного балансу в курсовій роботі проводиться для кожної сільськогосподарської культури по місяцях вегетаційного періоду за спрощеною формулою:

$$\pm W_{\text{act}}^k = ET_{\text{crop}} - (P_e + W_{\text{act}}^n), \quad (2.1)$$

де: W_{act}^k - зміна запасів вологи в активному шарі ґрунту, м³/га; ET_{crop} - сумарне водоспоживання с/г культури за місяць, м³/га; P_e - кількість ефективних опадів за місяць, м³/га; W_{act}^n - запас продуктивної вологи в активному шарі ґрунту, м³/га.

Сумарне водоспоживання кожної с/г культури за вегетаційний період в м³/га визначається за формулою А.М. Янголя [11]

$$ET_{\text{crop}} = K_E \cdot Y + K_{gr} \cdot D_{\text{cp}}, \quad (2.2)$$

де: Y - урожай основної продукції даної культури, т/га (див. завдання);

K_E - коефіцієнт, що приймається за даними таблиці (додаток 1);

K_{gr} - коефіцієнт приймається за даними таблиці (додаток 1);

D_{cp} - сума середньодобових дефіцитів вологості повітря за вегетаційний період, мм (див. завдання).

Отримані розрахунком величини сумарного водоспоживання за вегетаційний період розподіляються по місяцях вегетації у відповідності з відсотковим розподілом за даними таблиці (додаток 1). Розрахунок водоспоживання проводиться в табличній формі (табл.2.1).

Кількість ефективних опадів (м³/га) визначається за формулою:

$$P_e = 10 \cdot K_e \cdot h_e, \quad (2.3)$$

де: h_e - шар опадів за розрахунковий період (місяць, див. завдання), мм;

K_e - коефіцієнт використання опадів, приймається 0,7...0,8.

Розрахунок об'єму ефективних опадів проводиться в табличній формі (табл. 2.2).

Продуктивний запас вологи в активному шарі ґрунту на початку вегетаційного періоду для мінеральних ґрунтів приймається за додатком 1, а для торфових визначається за формулою:

$$W_{\text{act}}^n = A_S \cdot h_S (\omega_{\text{lim}}^{\text{max}} - \omega_{\text{lim}}^{\text{min}}), \quad (2.4)$$

де: A_S - середня пористість активного шару ґрунту у відсотках від об'єму (див. завдання); h_S - потужність активного шару ґрунту, м (додаток 1); $\omega_{\text{lim}}^{\text{max}}$ - середня вологість активного шару ґрунту у відсотках від повної вологоємності на початку вегетаційного періоду; $\omega_{\text{lim}}^{\text{min}}$ - середня мінімально допустима для с/г культури вологість активного шару ґрунту у відсотках від повної вологоємності.

Значення потужності активного шару h_S та середню та мінімальну вологість активного шару ґрунту $\omega_{\text{lim}}^{\text{max}}$ і $\omega_{\text{lim}}^{\text{min}}$ вибирають з таблиці додатку 1.

Розрахунок продуктивного запасу вологи в активному шарі ґрунту проводиться в табличній формі (табл.2.3).

Таблиця 2.1.

Водоспоживання сільськогосподарських культур для року 75% забезпеченості опадами

№ п/п	Культура	Коефіцієнт K_E	Урожайність, U , т/га	Коефіцієнт K_{gr}	Сума середньодобових дефіцитів, D_{cp} , мм	Сумарне водоспоживання за вегетаційний період, M^3 /га	Водоспоживання по місяцях, ET_{crop} , M^3 /га				
							V	VI	VII	VIII	IX
1	Багаторічні трави	187,5	6,6	4,1	673	3997	840	879	879	840	559
2	Картопля	57,1	27,5	2,7	557	3074	430	799	1107	738	0
3	Цукрові буряки	46	37,5	2,7	673	3542	354	531	1240	1169	248
4	Льон	580	0,7	3,8	557	2523	378	706	1136	303	0
5	Кукурудза на силос	19,2	49	2,7	557	2445	538	587	733	587	0
6	Ярові зернові	70,6	2,8	3,8	557	2314	578	926	694	116	0

Таблиця 2.2.

Об'єм ефективних опадів для року 75% забезпеченості

№ п/п	Місяці	Шар опадів, h_e , мм	Коефіцієнт використання опадів, K_e	Об'єм опадів, P_e , M^3 /га
1	Травень	39	0,8	312
2	Червень	43	0,8	344
3	Липень	35	0,8	280
4	Серпень	56	0,8	448
5	Вересень	35	0,8	280

Таблиця 2.3.

**Продуктивний запас вологи в активному шарі ґрунту на початку
вегетаційного періоду**

№ п/п	Найменування культури	Потужність активного шару ґрунту, h_s , м	Середня пористість, A_s , %	Початкова вологість ґрунту, ω_{lim}^{max} , %	Мінімально допустима вологість, ω_{lim}^{min} , %	Різниця в %	Продуктивний запас вологи, $m^3/га$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Багаторічні трави	0,75	75	95	82	13	731
2	Картопля	1	75	88	75	13	975
3	Цукрові буряки	1	75	90	75	15	1125
4	Льон	0,8	75	90	80	10	600
5	Кукурудза на силос	1	75	88	75	13	975
6	Зернові ярові	0,8	75	90	80	10	600

Приклад розрахунку. Розрахунок водного балансу активного шару ґрунту по місяцях вегетаційного періоду для кожної культури проводимо в табл. 2.4.

В розрахунку використовують отримані значення ET_{crop} і P_e з табл. 2.1 і 2.2 і заповнюють перші дві графи (2 і 3, 6 і 7 і т.п.) кожного місяця. Приймаємо, що на початок вегетаційного періоду для кожної культури продуктивними запасами вологи будуть запаси, розраховані в табл. 2.3.

Значення цих запасів вологи переносимо з табл. 2.3 в табл. 2.4, графа 4. Після цього проводимо послідовно розрахунок водного балансу по місяцях за формулою 2.1.

Сільськогосподарська культура: цукрові буряки.

Розрахунковий період: травень

Вихідні дані:

$$ET_{crop}^V = 354 \text{ м}^3/\text{га}; P_e^V = 312 \text{ м}^3/\text{га}; W_{act}^n = 1125 \text{ м}^3/\text{га};$$

Розрахунок:

$$\pm W_{act}^k = ET_{crop} - (P_e + W_{act}^n) = 354 - (312 + 1125) = -1083 \text{ м}^3/\text{га},$$

Аналіз: Опади за травень P_e не покривають витрат на водоспоживання (ET_{crop}) с.-г. культур. Тому рослинами частково споживається (витрачається) запас продуктивної вологи в об'ємі $354-312=42$ $m^3/га$. Залишок продуктивної вологи $1125-42=1083$ $m^3/га$, не використаний у травні, заносимо в графу 8 " W_{act}^n ", як запас продуктивної вологи в ґрунті на початок червня.

Розрахунковий період: червень

Вихідні дані:

$$ET_{crop} = 531 \text{ м}^3/\text{га}; P_e = 344 \text{ м}^3/\text{га}; W_{act}^n = 1083 \text{ м}^3/\text{га};$$

Розрахунок:

$$W_{\text{act}}^k = 531 - (344 + 1083) = -896 \text{ м3/га};$$

Аналіз: Опади P_e за червень, як і в травні, не забезпечують необхідних витрат води на водоспоживання (ET_{crop}). Тому рослинами частково спожитий запас продуктивної вологи із ґрунту $531-344=187$ м3/га. Залишок запасу продуктивної вологи в ґрунті величиною в $1083-187=896$ м3/га переходить на споживання на наступний відрізок вегетації. Цей залишок заносимо в графу 12 " W_{act}^n ", як запас продуктивної вологи на початок липня.

Розрахунковий період: **липень**

Вихідні дані:

$$ET_{\text{crop}} = 1240 \text{ м3/га}; P_e = 280 \text{ м3/га}; W_{\text{act}}^n = 896 \text{ м3/га};$$

Розрахунок:

$$W_{\text{act}}^k = 1240 - (280 + 896) = +64 \text{ м3/га};$$

Аналіз: Отримане значення знак „+”, показує на недостатню кількість вологи на водоспоживання цукрових буряків в липні, яку необхідно додатково подати в ґрунт. Величина „+64” записується в графу 13 " W_{act}^k " липня місяця із вказаним знаком, а продуктивний запас вологи в ґрунті на початок серпня дорівнює 0, так як повністю використаний в липні.

Розрахунковий період: **серпень**

Вихідні дані:

$$ET_{\text{crop}} = 1169 \text{ м3/га}; P_e = 448 \text{ м3/га}; W_{\text{act}}^n = 0 \text{ м3/га};$$

Розрахунок:

$$W_{\text{act}}^k = 1169 - (448 + 0) = +721 \text{ м3/га}$$

Аналіз: Дефіцит вологи за серпень складає «+721 м3/га».

Розрахунковий період: **вересень**

Вихідні дані:

$$ET_{\text{crop}} = 248 \text{ м3/га}; P_e = 280 \text{ м3/га}; W_{\text{act}}^n = 0 \text{ м3/га};$$

Розрахунок:

$$W_{\text{act}}^k = 248 - (280 + 0) = -32 \text{ м3/га}.$$

Аналіз: У вересні опади (P_e) покривають витрати води на випаровування та споживання, а також поповнюють запас продуктивної вологи в ґрунті на кінець вересня. Запас вологи з вересня в об'ємі 32 м3/га переходить на початок жовтня. В такому випадку в графі 21 " W_{act}^k " ставиться прочерк.

Ці значення "32" ми записали б в графу жовтня, якби цей місяць входив у вегетаційний період вирощування цукрових буряків.

Сумарна за вегетаційний період зволожувальна норма для цукрових буряків в даному випадку складає:

$$I_{\text{hnt}} = W_{\text{actVII}}^k + W_{\text{actVIII}}^k = 64 + 721 = 785, \text{ м3/га}$$

У тих випадках розрахунку, коли на початок вегетаційного періоду, в травні, об'єм ефективних опадів перевищує водоспоживання, тобто $P_e^V > ET_{\text{crop}}^V$, то продуктивний запас вологи в ґрунті повністю переходить на наступний місяць, значення якого переносимо в гр. 8. Надлишок вологи ($P_e^V -$

$ET_{\text{стоп}}^V$) записуємо в графу 5 " $\pm W_{\text{act}}^k$ " зі знаком мінус, який вказує на необхідність скиду надлишку води в травні місяці.

В наступні відрізки вегетаційного періоду (місяці) розрахунок водоспоживання інших сільськогосподарських культур проводиться аналогічно.

При підрахунку сумарної за вегетаційний період зволожувальної норми надлишковий об'єм води в травні зі знаком мінус не враховується, оскільки цей надлишок води вже відведений колекторно-дренажною мережею і каналами за межі системи.

Таблиця 2.4

Розрахунок водного балансу активного шару ґрунту для року 75% забезпеченості по опадах

№	Найменування культур	Елементи водного балансу активного шару ґрунту по місяцях вегетації в м ³ /га																				Сумарна зволожувальна норма, м ³ /га
		травень				червень				липень				серпень				вересень				
		ET _{crop}	P _e	W ⁿ _{act}	±W _{act}	ET _{crop}	P _e	W ⁿ _{act}	±W _{act}	ET _{crop}	P _e	W ⁿ _{act}	±W _{act}	ET _{crop}	P _e	W ⁿ _{act}	±W _{act}	ET _{crop}	P _e	W ⁿ _{act}	±W _{act}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Багаторічні трави	840	312	731	-	879	344	203	+332	879	280	0	+599	840	448	0	+392	559	280	0	+279	1602
2	Картопля	430	312	975	-	799	344	857	-	1107	280	402	+425	738	448	0	+290	-	280	-	-	715
3	Цукрові буряки	354	312	1125	-	531	344	1083	-	1240	280	896	+64	1169	448	0	+721	248	280	0	-	785
4	Льон	378	312	600	-	706	344	534	-	1136	280	172	+684	303	448	0	-	-	280	-	-	684
5	Кукурудза на силос	538	312	975	-	587	344	749	-	733	280	506	-	587	448	53	+86	-	280	-	-	86
6	Ярові зернові	578	312	600	-	926	344	334	+248	694	280	0	+414	116	448	-	-	-	280	-	-	662

Розділ 3. Експлуатаційний режим зволоження ґрунтів

3.1. Визначення кількості і норм зволоження

Режим зволоження ґрунтів являє собою сукупність числа, строків і норм зволоження під різними сільськогосподарськими культурами і розробляється на основі воднобалансових розрахунків.

Розрахунок проводимо в табличній формі (табл. 3.1).

Заповнення таблиці 3.1 проводиться в такому порядку. В графу 2 записуються тільки ті культури, які по водному балансу (табл. 2.4) потребують додаткового зволоження. В таблицю не включаються також ті культури, сумарна за вегетаційний період зволожувальна норма яких складає менше 200 м³/га, вважаючи, що цю нестачу вологи буде покрито за рахунок попереднього шлюзування.

Сумарна за вегетаційний період зволожувальна норма (гр. 3) виписується із табл. 2.4. Спосіб зволоження (гр. 4) приймається підґрунтовим по гончарних дренах. Технологія зволожувальних робіт наводиться в розділі 5.

Кількість зволоження n (гр. 5) визначається в залежності від величини сумарної за вегетаційний період зволожувальної норми і рекомендованих норм зволоження за формулою:

$$n = \frac{J_{\text{нт}}}{m_p}, \quad (3.1)$$

де: $J_{\text{нт}}$ – сумарна за вегетаційний період зволожувальна норма, м³/га;

m_p – рекомендована норма зволоження нетто, м³/га (додаток 2). У прикладі для багаторічних трав кількість зволоження визначена так:

$$n = \frac{1602}{400} = 4$$

Відповідно до розрахунку приймаємо 4 норми, з яких три зволоження нормою по 400 м³/га, а одне – 402 м³/га. В графу 6 по кожному зволоженню записуються норми $m_{\text{нт}}$, які прийняті з врахуванням рекомендованих і отриманої розрахунком сумарної за вегетаційний період зволожувальної норми $J_{\text{нт}}$.

Одна із норм зволоження (перша чи остання), для точного врахування сумарної зволожувальної норми, приймається як залишок від сумарної зволожувальної норми і суми рекомендованих норм для врахування розрахованих норм з точністю до 1 м³/га. У прикладі така норма складає 402 м³/га.

Тривалість зволоження залежить від прийнятих способів зволоження, величин зволожувальних норм, водопроникності ґрунту. На торфових ґрунтах

Таблиця 3.1

Розрахунковий режим зволоження ґрунтів для року 75% забезпеченості опадами

№ п/п	Культури	Зволожувальна норма, $J_{\text{пт}}$, $\text{м}^3/\text{га}$	Спосіб зволоження	Номер зволоження	Норма зволоження, $m_{\text{пт}}$, $\text{м}^3/\text{га}$	Строки зволоження		Тривалість зволоження, дів
						початок	кінець	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Багаторічні трави	1602	По гончарних дренах	1	402	6.06	9.06	4
				2	400	1.07	4.07	4
				3	400	21.07	24.07	4
				4	400	21.08	24.08	4
2	Багаторічні трави	1602	- // -	1	402	2.06	5.06	4
				2	400	27.06	30.06	4
				3	400	17.07	20.07	4
				4	400	17.08	20.08	4
3	Картопля	715	- // -	1	365	11.07	14.07	4
				2	350	24.07	27.07	4
4	Цукрові буряки	785	- // -	1	400	24.07	27.07	4
				2	385	11.08	14.08	4
5	Льон	684	- // -	1	340	2.07	5.07	4
				2	344	14.07	17.07	4
6	Ярові зернові	662	- // -	1	330	13.06	16.06	4
				2	332	2.07	5.07	4

хорошою водопроникністю при зволоженні по гончарних дренах тривалість зволоження приймається в межах 4-5 діб при значеннях норм зволоження 300-400 м³/га і збільшується до 5-6 діб при значеннях норм зволоження 400-500 м³/га.

Строки зволоження визначаються на підставі даних водобалансових розрахунків в ті періоди, коли спостерігається дефіцит вологи в ґрунті і з таким розрахунком, щоби цей дефіцит був своєчасно покритий зволоженням.

У курсовій роботі передбачається визначення строків проведення зволоження двома методами – розрахунковим і графоаналітичним.

3.2. Визначення строків проведення зволоження розрахунковим методом

Строки зволоження (гр. 7 і 8) призначаються на основі воднобалансових розрахунків (табл. 2.4) При цьому також враховуються фази розвитку рослин. Строки зволоження визначаються в місячному розрізі, починаючи з того місяця, в якому спостерігається дефіцит вологи в ґрунті.

В залежності від наявності в цьому періоді запасу продуктивної вологи (W^{nact}), атмосферних опадів (Pe) і водоспоживання культури (ET_{crop}) визначають певні рубіжні дати повного вичерпання запасу вологи. В основу розрахунків покладено визначення кількості днів від початку розрахункового періоду (місяця), або від попереднього зволоження в цьому періоді, до початку зволоження за формулою:

$$T_1 = \frac{W_{act}^n \cdot t_n}{ET_{crop} - P_e} - t_{зв}, \quad (3.2)$$

де: t_n – тривалість розрахункового періоду в добах, складає 30 або 31 добу в залежності від місяця, в якому ведуться розрахунки; $t_{зв}$ – тривалість зволоження в добах, яка береться із розрахункового режиму зволоження.

Якщо в розрахунковому періоді (місяці) потрібно три зволоження, то дати другого і третього зволоження будуть визначатися таким чином:

$$T_2 = \frac{(W_{act}^n + m_1) \cdot t_n}{ET_{crop} - P_e} - t_{зв}, \quad (3.3)$$

$$T_3 = \frac{(W_{act}^n + m_1 + m_2) \cdot t_n}{ET_{crop} - P_e} - t_{зв}, \quad (3.4)$$

де: m_1, m_2 – величина відповідно визначених норм першого і других зволень.

Так, для багаторічних трав в червні при дефіциті вологи 332 м³/га $T_1^{VI} = \frac{203-30}{879-344} - 5 = 6$ діб. Таким чином, строк першого зволоження нормою 402 м³/га призначаємо з 6.06 по 9.06 включно. Із поданої кількості води в червні буде використано на покриття дефіциту вологи 332 м³/га, а решта (402–332=70 м³/га) складає запас продуктивної вологи в ґрунті на початок липня.

В липні при дефіциті вологи 599–70=529 м³/га,

$$T_1^{VII} = \frac{70 \cdot 31}{879 - 280} - 4 = 0.4 \text{ доби.}$$

Строк другого зволоження з початку вегетаційного періоду (першого з липні) нормою 400 м³/га призначаємо з 1.07 по 4.07. Цим зволоженням

дефіцит вологи буде покритий не повністю: $529-400=129 \text{ м}^3/\text{га}$, тому в липні проводимо ще одне зволоження нормою $400 \text{ м}^3/\text{га}$ через $T_2^{\text{VII}} = \frac{(70+400) \cdot 31}{879-280} - 4 = 20,3$ доби з початку липня, тобто з 21.07 по 24.07. Після цього зволоження запас продуктивної вологи в ґрунті на початок серпня складе $400-129=271 \text{ м}^3/\text{га}$. В серпні ці $271 \text{ м}^3/\text{га}$ будуть використані на покриття частини дефіциту величиною $392 \text{ м}^3/\text{га}$, а $392-271=121 \text{ м}^3/\text{га}$ не будуть покриті. Для їх покриття потрібно дати в серпні зволоження, строк якого розраховуємо з врахуванням запасу вологи $271 \text{ м}^3/\text{га}$, що перейшов з попереднього місяця:

$$T_1^{\text{VIII}} = \frac{271 \cdot 31}{839-448} - 4 = 2 \text{ доби.}$$

Таким чином, строк четвертого зволоження з початку вегетаційного періоду (першого в серпні) нормою $400 \text{ м}^3/\text{га}$ призначаємо з 21.08 по 24.08. Цією нормою буде покрито дефіцит вологи у $121 \text{ м}^3/\text{га}$ і створено продуктивний запас вологи в ґрунті на початок вересня, який дорівнює $400-121=279 \text{ м}^3/\text{га}$. А згідно розрахунку водного балансу багаторічні трави в вересні місяці потребують додатково $279 \text{ м}^3/\text{га}$ вологи. Таким чином потреба багаторічних трав в додатковій волозі повністю буде забезпечена. Аналогічно ведеться розрахунок режиму зволоження ґрунтів для інших культур.

В курсовій роботі потрібно зробити розрахунки для всіх культур, а в пояснювальній записці навести детально приклад розрахунку для культури, що найбільше потребує зволоження.

3.3. Визначення строків проведення зволоження графоаналітичним методом

Визначення строків проведення зволоження графоаналітичним методом базується на результатах воднобалансових розрахунків активного шару ґрунту і полягає у побудові для кожної сільськогосподарської культури, що потребує зволоження, інтегральної кривої дефіцитів вологи в ґрунті (рис. 3.1).

Для побудови графіку використовують аркуш міліметрівки формату А4 чи А3. На горизонтальній осі відкладають декади і місяці вегетаційного періоду. При цьому одну добу приймають у масштабі 1 мм або 2 мм і враховують, що такі місяці як травень, липень і серпень мають по 31 дню.

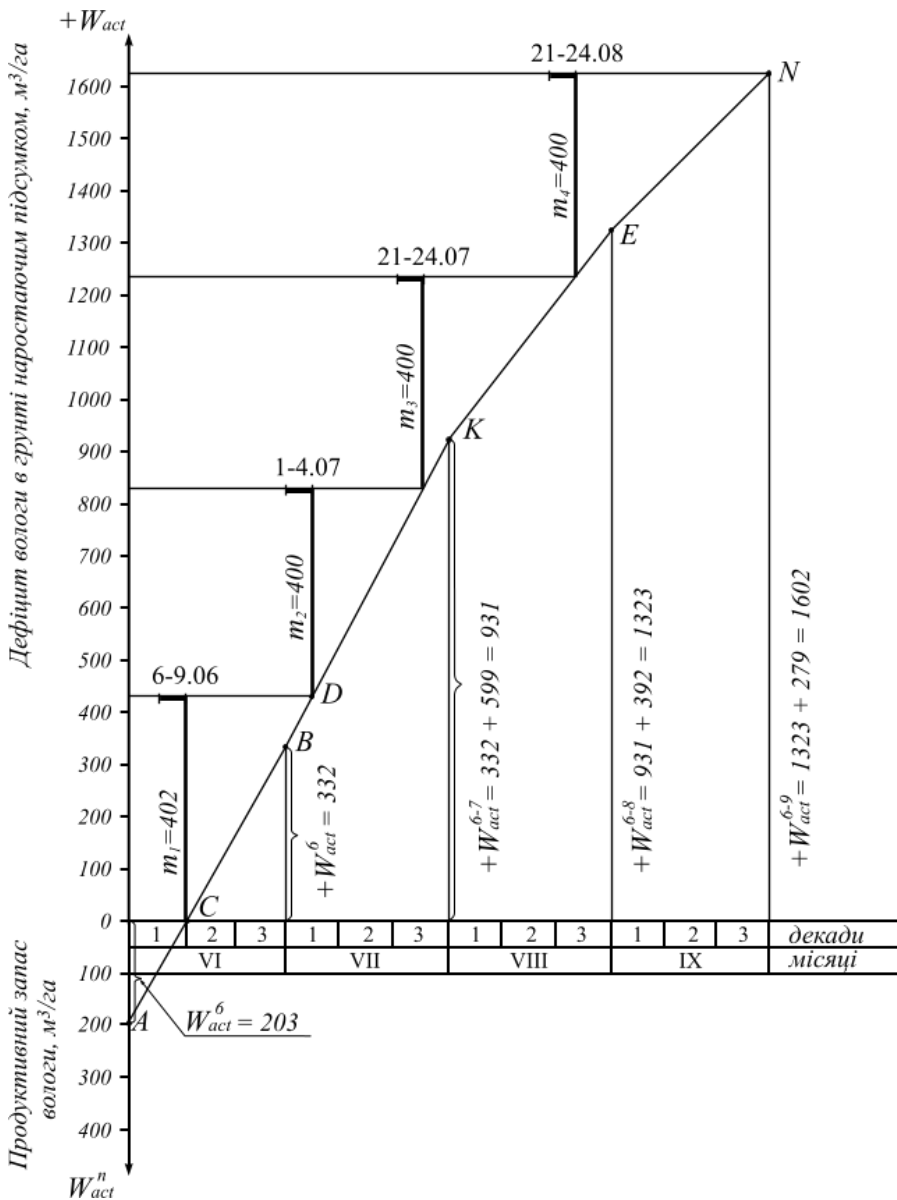


Рис. 3.1. Визначення строків проведення зволень багаторічних трав за інтегральною кривою продуктивного запасу та дефіцитів води в ґрунті

На вертикальній осі відкладають вверх значення дефіцитів вологи в ґрунті $W_{\text{акт}}^k$, а вниз, від нульової позначки, значення продуктивного запасу вологи в ґрунті у $\text{м}^3/\text{га}$.

Інтегральну криву дефіцитів вологи в ґрунті для культури починають будувати відкладаючи вниз значення продуктивного запасу вологи в ґрунті для того місяця, у якому з'являються перший дефіцит вологи. У наведеному прикладі для багаторічних трав на рисунку 3.1. це червень місяць і значення запасу вологи в ґрунті на початок місяця складає $203 \text{ м}^3/\text{га}$. На кінець цього ж місяця відкладають значення дефіциту вологи в ґрунті, що складає у прикладі $332 \text{ м}^3/\text{га}$. Таким чином отримують дві перші точки А і В на графіку.

Для одержання наступних точок інтегральної кривої потрібно на кінець наступних місяців вегетаційного періоду відкласти значення сум дефіцитів вологи в ґрунті з врахуванням їх значень для попередніх місяців (наростаючим підсумком):

Так, у липні: $+W_{\text{акт}}^{6-7} = 332 + 599 = 931 \text{ м}^3/\text{га}$ (точка К);

у серпні: $+W_{\text{акт}}^{6-8} = 931 + 392 = 1323 \text{ м}^3/\text{га}$ (точка Е);

у вересні: $+W_{\text{акт}}^{6-9} = 1323 + 279 = 1602 \text{ м}^3/\text{га}$ (точка N).

З'єднавши отримані точки А, В, К, Е, N отримаємо повну інтегральну криву дефіцитів вологи в ґрунті для багаторічних трав. Отриману криву використаємо для визначення строків проведення зволожень.

Перше зволоження призначають тоді, коли інтегральна крива перетинає нульову горизонтальну лінію (лінію абсцис), тобто у момент повного вичерпання продуктивного запасу вологи, що був на початку місяця (точка С). Цю календарну дату (9.06) приймають за дату закінчення першого зволоження. Від цієї точки відкладають вверх відрізок, що чисельно дорівнює значенню першої зволожувальної норми ($m = 402 \text{ м}^3/\text{га}$) і від отриманої точки вліво відкладають значення тривалості першого зволоження у добах (4 доби у прикладі) і отримують дату початку першого зволоження (6.06).

Для визначення строків другого зволоження потрібно від отриманої верхньої точки на вертикальній лінії першого зволоження провести горизонтальну лінію до перетину її з інтегральною кривою дефіцитів вологи в ґрунті (точка D). Отримана точка засвідчує дату повного вичерпання запасів вологи, що надійшли з першим зволоженням і приймається за календарну дату завершення другого зволоження ($m = 400 \text{ м}^3/\text{га}$), у прикладі 4.07.

Від цієї точки вверх відкладають відрізок, що чисельно дорівнює значенню другої зволожувальної норми ($m = 400 \text{ м}^3/\text{га}$) і від отриманої точки вліво відкладають значення тривалості другого зволоження у добах (4 доби у прикладі) і отримують дату початку другого зволоження (1.07).

Аналогічно визначають дати проведення наступних зволожень – третього і четвертого, відповідно для третього 21.07 – 24.07, для четвертого 21.08 – 24.08 при разових зволожувальних нормах по $400 \text{ м}^3/\text{га}$. Останнє зволоження

за ординатою має співпасти зі значенням загального сумарного дефіциту вологи в ґрунті (у прикладі 1602 м³/га), що дорівнює загальній зволожувальній нормі за результатами розрахунків водного балансу активного шару ґрунту.

Розділ 4. Внутрішньогосподарський план зволоження осушуваних земель

4.1. План проведення зволежень

Господарський план зволежень осушуваних земель є складовою частиною загального виробничого плану господарства. Він включає в себе план проведення зволежень сільськогосподарських культур і план подачі води у внутрішньогосподарську осушувально-зволожувальну мережу.

У курсовій роботі план зволежень складається для одного із господарств-землекористувачів осушувальної системи, яке прийнято за типове.

Використовують план осушуваної ділянки даного господарства (рис.1.2), на якому вже показано мережу осушувально-зволожувальних каналів, їх номери, гідротехнічні споруди, дороги, напрямки руху потоків води, границі і площі полів, розміщення сільськогосподарських культур на полях сівозміни.

План проведення зволежень складається по формі таблиці 4.1. на окремому аркуші міліметровіці форматом А3 чи більше. Графи 1-4 цієї таблиці заповнюються за даними, які наведені на плані осушуваної ділянки господарства, графи 5-9 – по даних таблиці режиму зволоження (табл. 3.1, гр. 5,6,7,8,9).

Модуль зволоження $q_{нт}$ в л/с на 1 га (гр.9) визначається за формулою:

$$q_{нт} = m_{нт} / 86.4 t_{зв},$$

де: $m_{нт}$ – норма зволоження нетто, м³/га; $t_{зв}$ – тривалість зволоження в добах.

Витрати води на зволоження бруто (гр. 10):

$$Q_{бр} = \frac{q \cdot A_{кг}}{1000} \cdot \left(1 + \frac{Q_{ef}}{100} \right), \quad (4.1)$$

де: $A_{кг}$ – площа під культурою в даному господарстві, га (гр. 3);

Q_{ef} – втрати води в каналах на фільтрацію, заповнення „мертвого” об'єму, випаровування і скиди; можуть бути прийнятими рівними 10% від витрат.

Об'єм води для зволоження ґрунтів під даною культурою (гр. 11):

$$V_{зв} = \frac{m_{нт} \cdot A_{кг}}{1000} \cdot \left(1 + \frac{Q_{ef}}{100} \right), \quad (4.2)$$

Календарні строки проведення зволежень показують горизонтальною лінією у відповідній декаді згідно укомплектованого графіка проведення зволежень (табл.4.1). Над лінією записують дати початку і закінчення зволоження.

Таблиця 4.1

План проведення зволоження ґрунтів осушуваної ділянки ПСП „Зоря” для року 75% забезпеченості опадами

№ поля сівозміни	Культура	Площа під культурою, га	Номер колектора	Спосіб зволоження	Номер зволоження	Норма зволоження нетто, м ³ /га	Тривалість зволоження, дб	Модуль зволоження, л/с 1га	Витрати води на зволо- ження бруто, м ³ /с	Об'єм води на зволо- ження бруто, тис.м ³	Календарні строки проведення зволоження								
											червень			липень			серпень		
											I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Багаторіч- ні трави	110	10-7Д	По гончар- них дренах	1 2 3 4	402 400 400 400	4 4 4 4	1,163 1,157 1,157 1,157	0,141 0,140 0,140 0,140	48,64 48,40 48,40 48,40	6 ⁹			1 ⁴	21 ²⁴			21 ²⁴	
2	Багаторіч- ні трави	109	10-6Д	По гончар- них дренах	1 2 3 4	402 400 400 400	4 4 4 4	1,163 1,157 1,157 1,157	0,140 0,139 0,139 0,139	48,20 47,96 47,96 47,96	2 ⁵		27 ³⁰	17 ²⁰				17 ²⁰	
3	Картопля	109	10-5Д	-// -	1 2	365 350	4 4	1,056 1,050	0,127 0,121	43,76 41,96				11 ¹⁴	24 ²⁷				
4	Цукрові буряки	109	10-4Д	-// -	1 2	400 384	4 4	1,157 1,114	0,139 0,134	47,96 46,16					24 ²⁷		11 ¹⁴		
5	Льон	109	10-3Д	-// -	1 2	340 344	4 4	0,98 0,99	0,117 0,119	40,77 41,25			2 ⁵	14 ¹⁷					
7	Ярові зернові	110	10-1Д	-// -	1 2	330 332	4 4	0,955 0,961	0,116 0,119	39,93 40,17	13 ¹⁶			2 ⁵					
		656								727,88									

1. Потреба господарства в воді для зволоження:									
а) по декадах, тис. м ³	96,84	39,93	47,96	129,34	132,97	138,32	-	94,12	48,40
б) середньодекадні витрати, м ³ /с	0,112	0,046	0,056	0,150	0,154	0,160	-	0,109	0,056
в) наростаючим підсумком, тис. м ³	96,84	136,77	184,73	314,07	447,04	585,36	585,36	679,48	727,88
2. Площа зволоження всіх культур, га:									
а) по декадах									
б) наростаючим підсумком	219	110	109	329	327	328	-	218	110
	219	329	438	767	1094	1422	1422	1640	1750

Підсумкові строчки внизу таблиці: потреба у воді для зволоження в тис.м³ і площа зволоження всіх культур в га по декадах визначаються шляхом підсумовування об'єму води на зволоження і площі зволоження кожної культури у відповідній декаді.

При цьому при переході зволоження із одної декади у іншу величини подекадних площ зволоження і величини подекадних потреб у воді на зволоження отримують розділяючи площі полів і загальні потреби води на зволоження пропорційно кількості днів зволоження у відповідних суміжних декадах.

Ці ж величини наростаючим підсумком визначаються шляхом послідовного додавання подекадних величин.

Середньодекадні витрати води на зволоження в м³/с визначаються для кожної декади за формулою:

$$Q_{\text{сер.дек.}}^i = \frac{V_{\text{дек}}^i}{86,4 \cdot t_{\text{дек}}} \quad (4.3)$$

Де: $V_{\text{дек}}^i$ – об'єм води в тис. м³ визначений в розрізі кожної декади п.1а підсумкового рядка внизу таблиці 4.1 «1.Потреба господарства в воді для зволоження а)по декадах, тис. м³»; $t_{\text{дек}}$ – тривалість декади в добах; $t_{\text{дек}}=10$ діб.

4.2. План подачі води в господарську мережу

План подачі води у внутрішньогосподарську осушувально-зволожувальну мережу складається по формі табл. 4.2.

Таблиця 4.2

План подачі води на осушувану ділянку СВК „Зоря”

Номер колектора	Строки подачі води		Тривалість подачі в добах	Витрата Q, м ³ /с	Об'єм води за кожний строк подачі V, тис. м ³
	початок	кінець			
1	2	3	4	5	6
10-6Д	2.06	5.06	4	0,140	48,20
10-7Д	6.06	9.06	4	0,141	48,64
10-1Д	13.06	16.06	4	0,116	39,93
10-6Д	27.06	30.06	4	0,139	47,96
10-7Д	1.07	1.07	1	0,140	12,10
10-1Д, 10-3Д, 10-7Д	2.07	4.07	3	0,374	97,01
10-1Д, 10-3Д	5.07	5.07	1	0,236	20,23
10-5Д	11.07	13.07	3	0,127	32,82
10-5Д, 10-3Д	14.07	14.07	1	0,246	21,25
10-3Д	5.07	16.07	2	0,119	20,63
10-3Д, 10-6Д	17.07	17.07	1	0,258	22,30
10-6Д	18.07	20.07	3	0,139	35,97

10-7Д	21.07	23.07	3	0,140	36,30
10-4Д, 10-5Д, 10-7Д	24.07	24.07	1	0,279	34,13
10-4Д, 10-5Д	25.07	27.07	3	0,260	66,09
10-4Д	11.08	14.08	4	0,134	46,16
10-6Д,	17.08	20.08	4	0,139	47,96
10-7Д	21.08	24.08	4	0,140	48,40
Всього					727,88

Ця таблиця складається на основі даних розробленого плану проведення зволоження і плану осушуваної ділянки господарства. Строки подачі води виписуються послідовно від самої ранньої до самої пізньої дати зволоження в календарному порядку. При цьому слідкують за зміною витрат і накладанням термінів зволоження на різних полях сівозміни за кожну добу відображаючи цю зміну записом окремого рядка в таблиці 4.2.

Витрати води (гр. 5) виписуються з плану проведення зволоження (гр. 10), а при накладанні зволоження витрати потрібно підсумовувати. Об'єми подачі води (гр. 6) за кожний окремий строк визначаються за відповідною формулою:

$$V = \frac{86.4 \cdot Q \cdot t}{1000}, \text{ тис. м}^3 \quad (4.4)$$

Складений таким чином план зволоження ґрунтів на осушуваній ділянці є основним документом, згідно якого проводяться операції з водозабору, транспортування та розподілу води по каналах осушувально-зволожувальної мережі, виконуються регульовальні роботи на полях.

5.3. Показники внутрішньогосподарського плану зволоження ґрунтів

За результатами складених планів проведення зволоження і плану подачі води в господарську мережу розраховуються основні планові показники регулювання водного режиму ґрунтів:

1. Площа осушуваної ділянки нетто $A_{\text{нт}}=765$ га (табл. 1.1, 1.2).

2. Площа зволоження нетто ($A_{\text{зв.г}}$), га – підсумок в гр. 3 (табл. 4.1)

$$A_{\text{зв.г}} = 656 \text{ га}$$

3. Площа зволоження в гектарозволоженнях ($A_{\text{га-зв.}}$), га – значення останньої декади періоду зволоження в рядку „Площа зволоження всіх культур наростаючим підсумком” (табл. 4.1):

$$A_{\text{га-зв.}} = 1750 \text{ га}$$

4. Потреба господарства у воді в тис м^3 :

а) за весь період зволоження – підсумок гр. 11 табл. 4.1 (V_w)

$$V_w = 727.88 \text{ тис. м}^3$$

5. Середньодекадна потреба господарства у воді на зволоження, тис. м^3

$V_{\Gamma}^{\text{ср.}} = \frac{V_w}{n_{\text{дек.}}} = 727,88/8 = 90,99 \text{ тис. м}^3$ (2-а декада серпня, потреба в цій декаді 94,12 тис.м³ є найбільш близькою до 90.99 тис.м³)

де: $n_{\text{дек.}}$ – кількість декад, в які проводяться зволоження впродовж вегетаційного періоду.

6. Затрати води на зволоження, в тис.м³

а) в декаду з максимальною потребою у воді: 138,32 (3-а декада липня);

б) в декаду з мінімальною потребою у воді: 39,93 (2-а декада червня).

7. Середньодекадні витрати води на зволоження в наступні характерні періоди, в м³/с :

а) в декаду з максимальною потребою у воді:

$$Q_{\text{ср.дек.}}^{\text{max}} = 138,32/864 = 0,160 \text{ (3-а декада липня);}$$

б) в декаду з середньою потребою у воді: 90,99/864=0,105 (2-а декада серпня)

в) в декаду з мінімальною потребою у воді:

$$Q_{\text{ср.дек.}}^{\text{max}} = 39,93/864 = 0,046 \text{ (2-а декада червня).}$$

8. Середньозважена зволожувальна норма брутто, м³/га

$$I_{\text{ср.зв.}} = \frac{V_w \cdot 1000}{A_{\text{зв.г}}} = 727,88/656 = 1109,6 = 1110 \text{ м}^3/\text{га}$$

9. Середня кількість зволожень:

$$n_{\text{ср.}} = \frac{A_{\text{га-пол.}}}{A_{\text{зв.г}}} = 1750/656 = 2,67 = 3$$

Розділ 5. Технологія підгрунтового зволоження

5.1. Визначення напору води в каналі при зволоженні

Технологія підгрунтового зволоження на ОЗС визначається в значній мірі типом водного живлення і водно-фізичними властивостями ґрунтів.

Для ОЗС, що розглядається в курсовій роботі, характерним є атмосферно-ґрунтовий тип живлення і висока водопроникність ґрунтів (понад 0,5-1,0 м/доб.). Для умов атмосферно-ґрунтового живлення можуть бути застосовані два основних способи підгрунтового зволоження:

1. Тривалий підпір ґрунтових вод, що забезпечує підтримання заданих рівнів ґрунтових вод і зволоження ґрунту за рахунок капілярного живлення протягом вегетації;

2. Циклічне інтенсивне піднімання-скид рівнів ґрунтових вод із застосуванням проточних схем подачі води, що забезпечує короткочасне входження капілярної кайми у кореневмісний шар ґрунту.

Наведені способи зволоження мають свої недоліки і переваги. Тривалий підпір застосовують при обмежених водних ресурсах і обмежених витратах вододжерела. Циклічний спосіб зволоження застосовують для водооборотних систем, при наявності потужних гарантованих джерел води і технічних можливостях подачі її в систему за проточною схемою у витoki дрен або витoki зволожувальних колекторів.

В курсовій роботі, враховуючи обмеженість водних ресурсів і конструктивні особливості ОЗС, приймаємо спосіб зволоження тривалим підпором рівня ґрунтових вод з подачею води на зволоження у посушливі періоди із зволожувальних нагрітно-ловильних каналів у провідні канали і далі у господарські відкриті колектори з подальшою подачею її у гирла закритих колекторів та у дрени.

Технологія підґрунтового зволоження і відповідно прийоми зволожувальних робіт визначаються можливими схемами подачі води по системі, необхідними напорами води в колекторно-дренажній мережі.

Зволоження тривалим підпором РГВ здійснюється за такими схемами:

- 1) подача води в гирла дренажних колекторів і дрен (проти їх похилу);
- 2) подача води у витоки дрен (по їх похилу);
- 3) подача води у витоки дренажних колекторів (по похилу колекторів і проти ухилу дрен).

Враховуючи конструкцію господарської осушувальної мережі приймаємо схему зволоження подачею води в гирла дренажних колекторів і далі в дрени проти їх похилу.

Основним параметром, що визначає режим подачі води при зволоженні, є напір води в каналі над гирлом колектора. Напір води над гирлом колектора (H_y) який забезпечує підтримання РГВ на заданій глибині від поверхні ґрунту H і визначається за формулою:

$$H_y = h_d \pm h_r + h_1 + h_M, \quad (5.1)$$

де h_d – потрібний напір у дрени, м;

h_r – перевищення дна самої віддаленої дрени у її витоку над гирлом колектора, м;

h_1 – втрати напору по довжині колекторно-дренажної мережі, м;

h_M – місцеві втрати напору в мережі, м.

Потрібний напір води в дрени h_d визначаємо за формулою:

$$h_d = \Delta h_d + \Delta h_{rp} + (H_d - H) \quad (5.2)$$

де Δh_d – втрати напору при надходженні води із дрени в ґрунт;

Δh_{rp} – втрати напору на міждренні, що викликані рухом води від дрени до міждренних зон;

H_d – глибина закладання віддаленої дрени у її витоку;

H – норма осушення (потрібна глибина РГВ від поверхні ґрунту).

Величину втрат напору при надходженні води із дрени в ґрунт Δh_d , що залежить від конструкції дренажного фільтру, діаметра дрени і напору на дрени h_d визначаємо за формулою:

$$\Delta h_d = (1 - \phi) h_d \quad (5.3)$$

де ϕ – коефіцієнт, який для гончарних дрен діаметром 50 мм приймається в залежності від конструкції дренажного фільтру і коливається в межах 0,55 – 0,70. У прикладі приймаємо $\phi = 0,6$, тоді:

$$\Delta h_d = (1 - 0,6) h_d = 0,4 h_d.$$

Величину втрат напору води при її русі від дрени до міждрення $\Delta h_{гр}$ визначаємо в залежності від відстані між дренами E . Для торфових і легких піщаних ґрунтів втрати напору води між дренами визначаємо за рекомендаціями табл. 4.1. Для середнього рівня напорів h_d і відстані між дренами 24 м приймаємо $\Delta h_{гр} = 0,15$ м.

Таблиця 5.1

Втрати напору $\Delta h_{гр}$ між дренами, м

Потрібний напір h_d , м	Відстань між дренами E , м		
	18	24	30
низький 0,5-0,6	0,06	0,08	0,13
середній 0,7-0,8	0,08	0,15	0,17
високий 0,8-1,0	0,14	0,16	0,19

Глибину закладання дрен H_d приймаємо із конструктивних даних ОЗС (дивись вихідні дані до курсового проекту). На осушуваній ділянці типового господарства у прикладі вона складає 1,0 м.

Потрібну глибину ґрунтових вод – норму осушення H , приймаємо в залежності від типу ґрунту і виду культури виходячи із умов забезпечення потрібної інтенсивності капілярного живлення кореневмісного шару ґрунту. Для торфових ґрунтів та сільськогосподарської рослини (цукрові буряки) за рекомендаціями Інституту водних проблем і меліорації УААН приймаємо норму осушення $H = 0,7$ м. Для більшості культур норму осушення можна приймати в межах 0,6 – 0,9 м.

Приклад розрахунку. Маючи всі вихідні дані проведемо розрахунок і визначимо спочатку потрібний напір води в дрени:

$$h_d = \Delta h_d + \Delta h_{гр} + (H_d - H) = 0,4 h_d + 0,15 + (1,0 - 0,7);$$

$$h_d = 0,4 h_d + 0,45;$$

$$h_d - 0,4 h_d = 0,45;$$

$$0,6 h_d = 0,45;$$

$$h_d = 0,45 / 0,6 = 0,75 \text{ м.}$$

Далі розрахуємо перевищення дна самої віддаленої дрени h_{Γ} у її витоку над гирлом колектора за умов подачі води проти похилу колектора за формулою:

$$h_{\Gamma} = i_{\text{к}} \times l_{\text{к}} + i_{\text{д}} \times l_{\text{д}} + \Delta h_{\text{кд}} + \Delta h_{\text{с}}, \quad (5.4)$$

де $i_{\text{к}}$ та $i_{\text{д}}$ – ухил колектора і дрени;

$l_{\text{к}}$ та $l_{\text{д}}$ – довжина колектора і дрени;

$\Delta h_{\text{кд}}$ – сумарний перепад відміток колекторної труби в оглядових і регулюючих колодязях;

$\Delta h_{\text{с}}$ – перепад відміток дна колектора і дрени в місці їх з'єднання.

Виходячи із конструктивних параметрів регулюючої мережі ОЗС, (які наведені в завданні), приймаємо: $i_{\text{к}} = 0,0005$; $i_{\text{д}} = 0,002$; $l_{\text{к}} = 200$ м; $l_{\text{д}} = 150$ м.

Розраховуємо $\Delta h_{\text{кд}} = 0,06$ м (2 колодязя х 3см) з врахуванням наявності двох оглядових колодязів на колекторі, в кожному з яких перепад між входом і виходом колектора складає 3 см).

Розраховуємо $\Delta h_{\text{с}} = 0,05$ м (перепад, що виникає при з'єднанні дрени і колектора в нахлест).

Маючи всі вихідні дані розрахуємо перевищення дрени у її витоку над гирлом колектора:

$$h_{\Gamma} = i_{\text{к}} \times l_{\text{к}} + i_{\text{д}} \times l_{\text{д}} + \Delta h_{\text{кд}} + \Delta h_{\text{с}} = 0,0005 \times 200 + 0,002 \times 150 + 0,06 + 0,05 = 0,1 + 0,3 + 0,06 + 0,05 = 0,51 \text{ м.}$$

При зволоженні шляхом тривалого підпору і повільної подачі води при зволоженні величинами втрат напору h_1 та h_M можна нехтувати у зв'язку з незначними швидкостями руху води в дренажно-колекторній мережі.

Враховуючи отримані параметри технології підгрунтового зволоження, визначаємо потрібний напір води в каналі над гирлом колектора:

$$H_{\Gamma} = h_{\text{д}} + h_{\Gamma} + h_1 + h_M = 0,75 + 0,51 + 0 + 0 = 1,26 \text{ м.}$$

5.2. Порядок проведення експлуатаційних робіт при зволоженні

Проведення зволожувальних робіт передбачає проведення упорядкованих у часі заходів з підготовки споруд, каналів, пристроїв до подачі води, виконання процесів забору, розподілу, регулювання і контролювання витрат і об'ємів води, виконання процесів моніторингу технічного стану всіх елементів ОЗС, ведення необхідних наглядових робіт і необхідної поточної документації.

В курсовій роботі потрібно надати опис порядку проведення зволожувальних робіт використовуючи нормативні документи і літературні джерела.

Загальний порядок робіт експлуатаційного персоналу може бути заплановано таким:

1. Зволоження тривалим підпором починають одразу після завершення весняної повені при зниженні РГВ до 0,5 – 0,6 м на полях. При досягненні потрібного рівня РГВ шлюзи-регулятори на провідних каналах і відкритих

колекторах закривають, виставляють необхідні значення глибин води на коробчастих затворах шлюзів-регуляторів з метою підтримання потрібного рівня води в каналах. Скид води з системи повністю зупиняють.

2. Оглядачі споруд перед проведенням зволожувальних робіт очищують гирла колекторів і встановлюють на оголовках закритих колекторів спеціальні захисні решітки для запобігання попадання в них сміття, рослинності, мілких тварин, риби тощо.

3. Силами техніків-гідротехніків, регулювальників споруд, оглядачів ГТО відкривають водопропускні споруди – водовипуски в головах зволожувальних каналів і проводять подачу води в канали та заповнення їх водою. При цьому наповнення каналів проводять у найкоротші строки, по найкоротшим відстаням, з використанням засобів гідроавтоматики, відповідно до господарських планів водокористування і подачі води.

4. Потоки води на системі переорієнтовують в зволожувальні канали, із них в провідні канали, а із провідних каналів у господарські канали – відкриті колектори і подають воду на зволоження тих полів і культур, що передбачені планом проведення зволень.

Для цього під керівництвом техніків-гідротехніків регулювальники споруд максимально швидко подають воду в мережу каналів і колекторів, відкриваючи потрібні водовипуски, піднімають ріні води у відкритих колекторах і спрямовують воду у гирла закритих колекторів. Інтенсивно піднімають РГВ до норми осушення і доводять вологість кореневмісного шару до НВ.

Після видачі зволожувальної норми подачу води у відкритий колектор зупиняють і переорієнтовують потоки води по провідному каналу на інше поле у інший відкритий колектор.

У попередньому відкритому колекторі одночасно здійснюють тривалий підпір води, що залишилась і відслідковують, щоб РГВ не знизився нижче рівня закладання дрен.

5. Тривалість подачі води на зволоження дотримують згідно плану подач води у колекторно-дренажну мережу з врахуванням часу стабілізації РГВ. Додатковий час стабілізації при проведенні зволень на торфових ґрунтах встановлюємо за досвідом експлуатації ОЗС в межах 1-2 діб.

6. При значних літніх зливах і підвищенні РГВ вище за максимально допустимий рівень (понад 0,5 м) шлюзи-регулятори на каналах відкривають вручну, скидають надлишок води і після досягнення потрібної норми осушення їх знову закривають і продовжують тримати підпір води в каналах за допомогою гідроавтоматів рівня і споруд з коробчастими затворами.

7. Після завершення вегетаційного періоду на кожній дренажно-модульній ділянці кожного поля проводять промивку дрен і колекторів наповненням їх водою і різким скидом води із мережі, знімають захисні решітки з оголовків труб-колекторів і транспортують їх у місця зберігання.

8. Шлюзи-регулятори на відкритих колекторах і провідних каналах повністю відкривають, скидають воду з каналів, проводять огляд і профілактичний ремонт каналів і споруд при потребі.

У курсовому проекті на прикладі одного із полів осушуваної ділянки типового господарства необхідно навести схему подачі і руху води по відкритих каналах і колекторно-дренажній мережі при зволоженні.

Приклад такої схеми для варіанту подачі води з нагрірно-ловчих каналів у господарські відкриті колектори і далі у гирла колекторів і дрени проти їх ухилу наведена для поля № 4 СВК «Зоря» на рис. 5.1.

Рух води при цьому показують стрілками уздовж усього тракту подачі води. Для варіантів подачі води у витоки колекторів, у витоки дрен, при проходженні границь полів уздовж каналів тощо потрібно врахувати ці аспекти для правильного водорегулювання потоками води при проведенні зволоження на полях сівозміни.

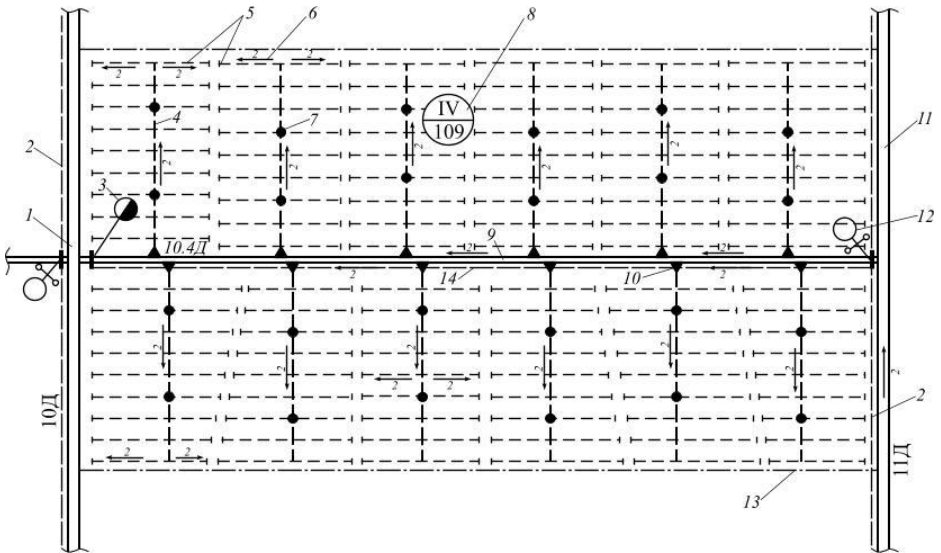


Рис. 5.1. Схема подачі води при зволоженні ґрунтів на поле №4

1 – провідний канал; 2 – дорога уздовж провідного каналу; 3 – трубчастий - регулятор з переїздом на відкритому колекторі; 4 – закритий колектор; 5 – дрени; 6 – напрямок руху потоків води при зволоженні; 7 – оглядові колодязі на колекторах; 8 – номер поля і площа поля нетто; 9 – відкритий господарський колектор; 10 – гирлова споруда; 11 – провідний зволожувальний канал; 12 – водовипуск з переїздом на господарському

колекторі; 13 – границя поля; 14 – дорога уздовж господарського відкритого колектора.

Література

1. Бадаев Л. И., Донской В. И. Техническая эксплуатация гидромелиоративных систем. М. : Колос, 1992. 270 с.
2. Вершинин Д. А., Паромов В. В. Методы проведения гидрометрических работ на реке : учебное пособие. Томск : Томский государственный университет, 2012. 108 с.
3. Водне господарство в Україні / За ред. А. В. Яцика, В. М. Хорева. К. : Генеза, 2000. 456 с.
4. Водний кодекс України. К. : ІВА “Астрєя”, 1995. 60 с.
5. Облік води на водогосподарських об’єктах. Лабораторні роботи : навчальний посібник / Герасімов Є. Г. та ін. Рівне : РДТУ, 2001. 103 с.
6. Гурин В. А., Степаненко М. Г., Степаненко М. П. Технологія зрошування : навчальний посібник. Рівне, 2013. 382 с.
7. Гурин В. А., Хайтул Н. В. Технологія ремонтно-експлуатаційних робіт : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2010 р. 245 с.
8. Зрошення сільськогосподарських культур самопливно-поверхневим способом : навчальний посібник / Доценко В. І., Коваленко В. В., Рудаков Л. М., Ткачук Т. І. Дніпро, 2020. 198 с.
9. Доценко В. І., Морозов В. В., Онопрієнко Д. М. Зрошення сільськогосподарських культур способом дощування : навчальний посібник. Херсон, 2014. 448 с.
10. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А. І. Томільцева, А. В. Яцик, В. Б. Мокін та ін. Київ : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.
11. Эксплуатация гидромелиоративных систем / Под ред. Н. А. Орловой. К. : Вища школа, 1985. 368 с.
12. Эксплуатация гидромелиоративных систем / Под ред. В. И. Ольгаренко; В. И. Ольгаренко, Г. В. Ольгаренко, В. Н. Рыбкин. М., 2008. 546 с.
13. Кавешников Н. Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. М. : Агропромиздат, 1989. 272 с.
14. Клименко М. О., Залеський І. І. Збалансоване використання водних ресурсів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 337 с.
15. Клімов С. В. Організаційно-технологічне забезпечення будівництва : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 229 с.
16. Краплинне зрошення : навчальний посібник / Ромащенко М. І. та ін.; за ред. М. І. Ромащенко та А. М. Рокочинського. Херсон, 2015. 300 с.

17. Меліоративні системи та споруди. Частина 1. Норми проектування. Частина 2. Організація виконання робіт. ДБН В.2.4.-1-99. К. : Держбуд України, 1999. 189 с.
18. Науменко І. І. Оцінки надійності водогосподарських об'єктів : монографія. Рівне: НУВГП, 2006. 182 с.
19. Ольховик О. І., Білецький А. А. Технологія будівництва гідротехнічних, водогосподарських та природоохоронних споруд : навч. посібник [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2019. 377 с.
20. Організація і технологія будівельних робіт. Практикум : навч. посібник / А. А. Білецький, С. В. Клімов, О. І. Ольховик, І. А. Рошик. Рівне : НУВГП, 2019. 93 с.
21. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник / В.К. Хільчевський, М.Р. Забокрицька, Р.Л. Кравчинський, О.В. Чунарьов / за ред. В. К. Хільчевського. К: ВПЦ «Київський університет», 2015. 172 с.
22. Пінчук О. Л., Герасімов Є. Г., Куницький С. О. Директиви ЄС у сфері управління водними ресурсами : довідник. Рівне: «Волинські обереги», 2019. 232 с.
23. Положення про проведення планово-попереджувальних ремонтів меліоративних систем і споруд. К., 2000. 68 с.
24. Правила технічної експлуатації меліоративних систем. – ДГО «Укрводексплуатація». Держводгосп України. К., 2001.
25. Про меліорацію земель. Закон України. Від 16 лютого 1999 року. К. : ІВА “Астрея”, 2000. 28 с.
26. Равовой П. У., Иванова Т. П. Эксплуатация мелиоративных и водохозяйственных систем : учебник. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. 312 с.
27. Слободян Є. Посібник з ведення водообліку на об'єктах водогосподарсько-меліоративного комплексу. Київ : ДП «Укрводексплуатація», 2010. 119 с.
28. Чудновский С. М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / С. М. Чудновский, О. И. Лихачева. Вологда : ВоГУ, 2016. 147 с.
29. Щедрин В. Н., Васильев С. М., Слабунов В. В. Основные правила и положения эксплуатации мелиоративных систем и сооружений, проведения водоучета и производства эксплуатационных работ : монография / в двух частях. Новочеркасск : Геликон, 2013.
30. Юрченко И. Ф., Карпенко Н. П. Безопасная эксплуатация мелиоративных систем и сооружений. LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 146 с.

Додаток 1

Продуктивний запас вологи в активному шарі ґрунту на початок вегетаційного періоду (для мінеральних ґрунтів)

Найменування культур	Луцьк	Рівне	Житомир	Київ	Чернігів	Суми	Львів	Тернопіль	Хмельницький	Вінниця	Черкаси	Полтава	Березове	Івано-Франківськ	Чернівці	Харків
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.Кормовий буряк	710	950	900	830	800	780	950	1070	970	860	850	880	800	880	870	630
2.Столовий буряк	710	950	900	830	800	780	950	1070	970	960	850	880	800	880	870	630
3.Цукровий буряк	710	950	600	830	800	780	950	1070	970	960	850	880	800	880	870	630
4.Морква	810	950	600	830	800	780	950	1070	970	960	850	880	800	880	870	630
5.Капуста	810	950	600	830	800	780	950	1070	970	960	850	880	800	880	870	630
6.Томати	810	950	600	830	800	780	950	1070	970	960	850	880	800	880	870	630
7.Картопля	870	890	810	610	780	860	1140	840	890	940	720	800	910	1140	960	670
8.Кукурудза на зелену масу	850	900	850	800	790	780	580	1090	940	930	760	900	870	1140	970	840
9.Ярі (зерно)	560	900	830	890	1010	810	600	970	940	950	690	810	850	600	920	680
10.Озимі (зерно)	870	880	870	680	970	840	860	870	800	860	600	630	760	860	770	560
11.Зернобобові (зерно)	570	900	830	890	1010	800	800	970	940	950	690	810	850	600	900	990
12.Багаторічні трави (сіно)	960	820	700	1030	970	850	1140	1000	980	870	710	700	850	1150	900	710
13.Льон (волокно)	840	760	900	690	920	900	760	900	800	910	880	800	700	800	690	850
14.Коноплі (волокно)	750	760	770	760	920	900	760	770	800	910	880	820	700	800	690	850
15.Соняшник	850	900	850	800	790	780	780	1080	940	930	760	900	870	1140	970	840
16.Культурне пасовище	960	820	700	1030	970	650	1140	700	980	870	710	700	890	1150	910	700
17.Бобові на зелену масу	570	900	830	890	1010	800	700	970	940	950	690	810	850	600	900	990

Додаток 2

Вихідні дані для розрахунку водного балансу активного шару торф'яних ґрунтів для року 75% забезпеченості опадами

п/п	Культура	Активний шар ґрунту Н, м	Початкова вологість ґрунтів, %	Мінімальна допустима вологість ґрунтів, %	Коефіцієнт К _Е	Коефіцієнт К _{gr}	Використання по місяцях вегетації в процентах від Е					Рекомендована норма зволоження, м ³ /га
							V	VI	VII	VIII	IX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Кормові буряки	0,90	90	78	24,6	3,1	5	17	23	30	25	450...500
2	Столові буряки	0,90	90	78	24,6	3,1	12	16	32	30	10	450...500
3	Цукрові буряки	1,00	90	75	46,0	2,7	10	15	35	33	7	450...500
4	Морква	0,90	90	78	38,2	3,1	13	15	27	30	15	400...500
5	Капуста	0,90	88	78	36,0	3,1	9	21	27	26	17	450...550
6	Помідори	0,90	88	78	24,6	3,1	5	12	33	30	20	400...500
7	Картопля	1,00	88	75	57,1	2,7	14	26	36	24	-	450...500
8	Кукурудза (з/м)	1,00	88	75	19,2	2,7	22	24	30	24	-	450...500
9	Кукурудза (зерно)	1,00	88	75	60,5	2,7	10	20	22	33	15	450...500
10	Зернові ярі (зерно)	0,80	90	80	70,6	3,8	25	40	30	5	-	450...550
11	Зернові ярі (зелена маса)	0,80	90	80	31,5	3,8	27	41	32	-	-	450...550
12	Зернові озимі (зерно)	0,80	90	75	70,6	3,8	25	40	30	5	-	450...550
13	Зернові озимі (зелена маса)	0,80	90	75	31,5	3,8	31	41	28	-	-	450...550
14	Зернобобові (зерно)	0,80	88	75	100,8	3,8	25	40	30	5	-	450...550
15	Зернобобові (зелена маса)	0,80	88	75	38,0	3,8	27	41	32	-	-	450...550
16	Багаторічні трави (сіно)	0,75	95	82	187,5	4,1	21	22	22	21	14	400...550
17	Багаторічні трави (з/м)	0,75	95	82	50,7	4,1	21	22	22	21	14	400...550
18	Льон	0,80	90	80	580,0	3,8	15	28	45	12	-	500...600
19	Конопля	1,00	90	75	580,0	2,7	10	26	38	20	6	500...600
20	Соняшник	1,00	88	75	19,2	2,7	10	21	25	33	11	450...550
21	Культурне пасовище	0,75	95	82	50,7	4,1	21	24	22	21	12	400...550

