

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології  
Кафедра водогосподарської інженерії

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри водогосподарської інженерії,  
доцент \_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК  
« \_\_\_\_ » грудня 2024 р.

## Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему: **Проект системи краплинного зрошення на землях  
Добропільської міської ради Покровського району Донецької  
області**

Виконав: здобувач вищої освіти, групи  
МгГТБз-1-23  
Спеціальності: 194 «Гідротехнічне  
будівництво, водна інженерія та водні  
технології»  
Освітньої програми: «Гідромеліорація»

Андрій ДАВИСКИБА

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник : доц. Віктор ДОЦЕНКО

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Рецензенти :

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Факультет водогосподарської інженерії та екології  
Кафедра водогосподарської інженерії  
другий (магістерський) рівень вищої освіти  
Спеціальність – 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»  
Освітня програма «Гідромеліорація»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Зав. кафедрою водогосподарської інженерії  
доц. \_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти  
Давискибі Андрію Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **Проект системи краплинного зрошення на землях Добропільської міської ради Покровського району Донецької області**

керівник роботи \_\_\_\_\_ Доценко Віктор Іванович, к. с.-г. н., доцент  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом по ДДАЕУ від «17» жовтня 2024 р. № 3506

1. Термін здачі закінченої роботи : «18» грудня 2024 р.

2. Вихідні дані до роботи

Топографічні вишукування ділянки проектування.

Довідникові матеріали щодо природно-кліматичних умов району проектування. Матеріали ГІС-порталів та технологій для візуалізації об'єкту дослідження та обробки даних ДЗЗ (EOS, <https://eos.com/landviewer/>).

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити) :

Вступ. 1. Природні умови району зрошення. 2. Характеристика сільськогосподарського виробництва. 3. Розрахунок режиму зрошення і техніка поливу сільськогосподарських культур. 4. Проектування і розрахунок зрошувальної мережі. 5. Охорона праці і безпека при надзвичайних ситуаціях. 6. Розрахунок економічної ефективності проекту ділянки зрошення. Висновки. Література. Додатки

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

1. Презентація в середовищі Power Point: постановча частина кваліфікаційної роботи: природно кліматичні умови, результати досліджень, креслення, висновки.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання: «22» жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Природні умови району зрошення	25.10.2024 р.	
2	Характеристика сільськогосподарського виробництва	12.11.2024 р.	
3	Розрахунок режиму зрошення і техніка поливу сільськогосподарських культур	26.11.2024 р.	
4	Проектування і розрахунок зрошувальної мережі	03.12.2024 р.	
5	Охорона праці і безпека при надзвичайних ситуаціях.	08.12.2024 р.	
6	Розрахунок економічної ефективності проекту ділянки зрошення.	09.12.2024 р.	
5	Вступ. Висновки. Креслення. Презентація в PowerPoint	12.12.2024 р.	
6	Поточний контроль виконання ДП за планом	15.12.2024 р.	
7	Передзахист ДП на кафедрі	15.12.2024 р.	
	Представлення ДП на рецензію	18.12.2024 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Андрій ДАВИСКИБА  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Віктор ДОЦЕНКО  
(підпис)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ .....	6
ВСТУП.....	7
1. ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ЗРОШЕННЯ.....	9
1.1 Місцезнаходження і геоморфологічна характеристика поверхні ділянки зрошення .....	9
1.2 Геологічні та гідрогеологічні умови.....	10
1.3 Кліматична характеристика району проєктування .....	11
1.4 Характеристика ґрунтового покриву.....	20
1.5 Джерело зрошення та його характеристика .....	22
2. ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ...	24
2.1 Обґрунтування меліоративних заходів .....	24
2.2 Сівозміна, що проєктується на масивні зрошення .....	26
3. РОЗРАХУНОК РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	37
3.1 Обґрунтування способу і техніки поливу .....	37
3.2 Технічні характеристики крапельниць і поливних стрічок.....	38
3.3 Розрахунок частки площі живлення рослин, зволжених краплинних способом .....	39
3.4 Вибір розрахункового року .....	41
3.5 Визначення норм і строків поливу .....	43
3.6 Графік поливу запроєктованої овочевої сівозміни .....	45
4. ПРОЄКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ.....	49
4.1 Визначення конструкції зрошувальної мережі.....	49
4.2 Гідравлічний розрахунок закритої тупикової зрошувальної мережі .....	50
4.3 Проєктування гідротехнічних споруд на зрошувальній мережі.....	56
4.4 Проєктування фільтростанції .....	61
5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	65
5.1 Заходи з охорони праці при монтажі краплинної стрічки .....	65
5.2 Заходи з охорони праці при внесенні добрив і захисту рослин .....	67
6. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ ДІЛЯНКИ ЗРОШЕННЯ .....	71
ВИСНОВКИ .....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	79
ДОДАТКИ .....	81

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, повний обсяг роботи – 99 сторінку друкованого тексту, включаючи 15 рисунків та 32 таблиці.

Ключові слова: краплинне зрошення, норма зрошення, норма поливу, режим зрошення, краплинна трубка, зрошувальна мережа, екологічний вплив.

Об'єкт досліджень – процес зрошення овочевої сівозміни краплинним способом на землях Добропільської міської ради Покровського району Донецької області.

Предмет досліджень – система краплинного зрошення на землях Добропільської міської ради Покровського району Донецької області.

Мета роботи – створення проєкту зрошувальної мережі під систему краплинного зрошення і оцінка її впливу на навколишнє середовище.

Методи дослідження – аналіз та обґрунтування необхідності зрошення овочевої сівозміни і створення проєкту на землях Добропільської міської ради Покровського району Донецької області.

Сформовано сівозміну та визначено зрошувальну площу розміром 65,75 га. Розраховано режим зрошення на рік із 75%-м забезпеченням. На основі цього режиму виконується гідравлічний розрахунок зрошувальної мережі, спроектовано гідротехнічні споруди та фільтростанцію. Розроблено заходи для ефективної експлуатації системи.

Ефективність проєкту була визначена на основі отриманих результатів і прийнятих рішень. Термін окупності проєкту становив 1 рік. Ця робота виконана на основі реальних даних і має практичну можливість впровадження.

## ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

Показник	Одиниця виміру	Кількість
Зрошувана площа: брутто		67,75
нетто	га	64,36
Коефіцієнт земельного використання		0,95
Коефіцієнт корисної дії зрошувальної мережі		0,95
Джерело зрошення – річка Бик відмітка рівня води у джерелі	м	125,0
Сівозміна – польова: кількість культур;	шт.	6
кількість зрошуваних полів	шт.	6
Спосіб поливу – краплинний Aqua TraXX ERA 5061245:	м	75000
Поливні вегетаційні норми	м <sup>3</sup> /га	82-108
Середньозважена зрошувальна норма нетто	м <sup>3</sup> /га	2820
Розрахункова ордината гідромодуля	л/(с·га)	0,59
Загальне водоспоживання за зрошувальний сезон	тис. м <sup>3</sup>	191
Спосіб водозабору – механічний (насосна станція)		
витрата	л/с (м <sup>3</sup> /год.)	42,0
напір	м	25,39
потужність	кВт	19
Зрошувальна мережа. Труби пластмасові ПЕ 63 SDR 17,6- 250×14,2 технічна 6,0 бар ДСТУ Б В.2.7-151-2008	м	1745
Гідротехнічні споруди на зрошувальній мережі:		
гідранти	шт.	10
оглядові колодязі	шт.	2
вантузи	шт.	2
скидні споруди	шт.	2
Кошторисна вартість	тис. грн.	11241,8
Собівартість 1 м <sup>3</sup> зрошувальної води	грн/м <sup>3</sup>	5,47
Строк окупності капітальних затрат	років	1

## ВСТУП

Аграрний сектор є ключовою складовою економіки України, забезпечуючи продовольчу безпеку країни, експортний потенціал та розвиток сільських територій. Однак одним із основних викликів для сучасного сільського господарства є кліматичні зміни та недостатня забезпечення водними ресурсами, що суттєво впливають на продуктивність сільськогосподарських угідь. Особливо це стосується регіонів із низьким рівнем природного розвитку, зокрема Донецької області.

Зрошення є ефективним засобом підвищення врожайності, оптимізації водних ресурсів та покращення родючості ґрунтів. Серед сучасних методів зрошення особливої уваги заслуговує краплинне зрошення, яке забезпечує економне використання води, зменшення втрат вологи та точкову доставку її до кореневої системи рослин. Ця технологія сприяє зниженню витрат на полив та підвищує ефективність використання добрив, що робить її оптимальним вибором для регіонів із дефіцитом водних ресурсів.

Донецька область, зокрема землі Добропільської міської ради Покровського району, характеризується складними агрокліматичними умовами, які потребують впровадження інноваційних підходів до зрошення. Розробка проєкту системи краплинного розвитку для цієї території дозволить підвищити ефективність використання земельних ресурсів, збільшити врожайність сільськогосподарських культур та сприяти значному розвитку аграрного сектору.

Методом даної кваліфікаційної роботи є проєктування сучасної системи краплинного зрошення для землекористувачів Добропільської міської ради. У роботі буде здійснено аналіз агрокліматичних умов регіону, розраховано водні потреби культури, підібрано технічне обладнання для системи зрошення, а також оцінено екологічний вплив від впровадження

проєкту. Особливу увагу приділено оптимізації використання водних ресурсів та досягненню принципів сталого розвитку.

Ця робота сприяє впровадженню сучасних технологій у сільське господарство регіону та забезпечує практичні рекомендації для ефективного управління водними ресурсами в умовах обмеженої їх кількості.



# 1. ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ЗРОШЕННЯ

## 1.1 Місцезнаходження і геоморфологічна характеристика поверхні ділянки зрошення

Добропільська міська рада розташована в центральній частині Донецької області України, в межах Покровського району. Географічно територія займає важливе стратегічне положення, є частиною Донбаського промислового регіону, яка повідомляє про високу концентрацію гірничо-видобувної промисловості та розвинену інфраструктуру.

Землі Добропільської міської ради включають як урбанізовані, так і сільськогосподарські території. Місто Добропілля, адміністративний центр ради, є місцем економічного та культурного осередку цього регіону. У межах міської ради знаходиться кілька сільських населених пунктів, які займаються сільським господарством, включаючи вирощування зернових та технічних культур.

Територія Добропільської міської ради межує з кількома іншими адміністративними одиницями: на заході з Покровською міською радою, на південному заході з Миколаївською сільською радою, на півдні з Олексіївською сільською радою, на південному сході з Шахівською сільською радою. Розташування ради у центральній частині області забезпечує зручні транспортні сполучення з іншими населеними пунктами та районами Донецької області, що сприяє розвитку економічної діяльності та соціальних зв'язків.

Землі Добропільської міської ради мають різноманітне використання: від забудованих територій, що складають міські агломерації, до сільськогосподарських угідь також, значна частина земель використовується для ведення сільського господарства, а також є площі,

що займаються рекреаційною діяльністю та лісовими насадженнями. Таке різноманіття території створює можливості для розвитку різних галузей економіки, від промисловості до аграрного сектора.

## 1.2 Геологічні та гідрогеологічні умови

Територія Добропільської міської ради Покровського району розташована в межах Донбаської геосинклінали, що є частиною великої Євразійської платформи. Геологічна будова регіону характеризується складною геологічною структурою, на якій переважають осадові породи різного віку, які утворювалися протягом довгих геологічних періодів.

Основу геологічної структури складають палеозойські осадові породи, зокрема вугілля, глини, пісковики та вапняки. Підземні шари мають високий рівень корисних копалин, зокрема вугілля, що є основним корисним ресурсом для гірничодобувної промисловості. Крім того, на території присутні родовищі гіпсу, солей, а також інші мінеральні ресурси.

Територія характеризується наявністю великих покладів вугілля, що створює основну сировинну базу для регіону, а також частковим розташуванням у межах так званої «вуглярської зони». Це обумовлює значний рівень гірничої діяльності в регіоні, зокрема видобуток вугілля, що впливає на геологічні процеси.

Гідрогеологічна ситуація на території Добропільської міської ради створює наявність численних водоносних горизонтів, які мають велике значення для водозабезпечення населення та сільського господарства.

Гідрогеологічний режим регіону є досить складним через різноманітність водоносних шарів, які залягають на різних глибинах. Водні ресурси в основному зосереджені у верхніх і середніх водоносних горизонтах, що

складаються переважно з гравію, піску та інших осадових порід. Водонесні горизонти, розташовані в глибших шарах, мають добрі водозабезпечувальні характеристики і призначені для промислових і комунальних потреб.

Особливо промисловості для регіону є артезіанські водонесні горизонти, що забезпечують надійне водопостачання, особливо в умовах наявності активної гірничої діяльності, яка може впливати на рівень підземних вод. Артезіанські води є джерелом питної води для численних населених пунктів на території міської ради.

В регіоні існує також низка річок і водою, що забезпечує поверхневі водні ресурси. Важливими водними об'єктами є річка Кривий Торець, що протікає через територію міської ради, та численні малі річки і канали. Водночас рівень забруднення водних ресурсів, зокрема через гірничу діяльність, залишається проблемою, що вимагає відповідних заходів для очищення та охорони водних ресурсів.

Таким чином, геологічні та гідрогеологічні умови території Добропільської міської ради є використаними як для господарської діяльності, так і для забезпечення стабільного водопостачання. Розробка мінеральних ресурсів, особливо вугілля, впливає на стан підземних вод, що вимагає комплексного підходу до охорони навколишнього середовища та ефективного управління водними ресурсами.

### 1.3 Кліматична характеристика району проєктування

Територія Добропільської міської ради Покровського району Донецької області розташована в межах степової зони України, що впливає на її кліматичні умови. Клімат регіону є континентальним, з яскраво вираженими ознаками помірної континентальності, що обумовлено певною віддаленістю від океанів і морів.

Континентальний клімат, з його вираженими сезонними змінами температури, вітровими режимами та низьким сектором низької кількості опадів, має значний вплив на сільськогосподарське виробництво, водопостачання та енергетику. Високі температури влітку вимагають адаптації сільськогосподарських культур до посушливих умов, які можуть вимагати додаткових ресурсів для зрошення. Водночас холодні зими потребують розвитку відповідної інфраструктури для забезпечення життєдіяльності населення та ведення економічної діяльності в умовах морозів і снігових покривів.

Таблиця 1.1 – Середньомісячні та середньодекадні температури повітря

Декада	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
1	-4,6	-6,3	-2,2	7,7	14,1	18,8	20,6	21,0	17,1	10,1	3,1	-1,3	
2	-7,0	-4,6	-0,1	8,9	16,2	18,8	21,3	20,5	14,4	8,4	2,2	-2,8	
3	-6,6	-4,2	3,5	11,5	16,8	20,2	21,0	18,7	12,6	5,1	0,8	-3,4	
Середнє	-6,1	-5,0	0,4	9,4	15,7	19,3	21,0	20,1	14,7	7,9	2,0	-2,5	8,1

Середня річна температура повітря в регіоні становить близько 8-10°C. Літні температури тут можуть досягати 30°C і більше, особливо в липні, яка є найспекотнішим місяцем. Зими, у свій час, досить холодні, із середньою температурою в січні близько -6°C. Періоди сильних морозів можуть тривати до 30-40 днів на рік, але при цій зимовій температурі часто коливаються в межах від -10°C до -5°C.

Таблиця 1.2 – Середній мінімум температури повітря за даними метеостанції Покровськ

Станція	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
Покровськ	-9,6	-9,4	-4,6	2,4	8,6	12,3	14,0	12,9	8,0	2,7	-1,8	-6,9	2,4

Таблиця 1.3 – Середній максимум температури повітря за даними метеостанції Покровськ

Станція	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Покровськ	-3,6	-2,7	3,3	14,0	22,1	25,1	27,8	26,8	21,4	13,1	4,7	-1,5	12,5
-----------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Таблиця 1.4 – Абсолютний мінімум температури повітря за даними метеостанції Покровськ

Станція	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
Покровськ	-34	-37	-26	-11	-5	-3	4	0	-6	-21	-26	29	-37

Таблиця 1.5 – Абсолютний максимум температури повітря за даними метеостанції Покровськ

Станція	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
Покровськ	11	15	26	30	33	37	40	40	36	31	23	14	40

Сезонні коливання температури повідомляються чітко вираженими сезонами року: теплим літом і холодною зимою. Весна і осінь характеризуються помірними температурами, хоча вони американські до різких перепадів, що властиво також континентальному клімату.

Таблиця 1.6 - Дати переходу середньо добових температур повітря вище і нижче певних меж і кількість днів з температурою, що перевищує ці межі

Станція	Температура					
	-5	0	5	10	15	20
Покровськ	23.02	19.03	06.04	22.04	11.05	29.06
	24.12	21.11	29.10	06.10	13.09	18.08
	303	246	205	166	124	49

Таблиця 1.7 – Дати першого і останнього заморозків

Станція	Дата заморозку					
	Останнього			Першого		
	Середня	Сама рання	Сама пізня	Середня	Сама рання	Сама пізня
Покровськ	25.04	09.04.1936	12.05.1945	04.10	17.09.1952	24.10.1944

Зимовий період на території Добропільської міської ради супроводжується середньою товщиною снігового покриву до 20 см, хоча снігопади можуть бути сильними, особливо в грудні-січні. Період заморозків

триває з листопада по березень, що ускладнює ведення сільськогосподарських робіт у холодний період.

Середня тривалість безморозного періоду складає 161 день, найменша 129 (у 1952 році) та найбільша 192 (у 1944 році). Настання стійких морозів відбувається в середньому з 07.12, припинення 24.02, тривалість в середньому 80 діб.

Розглянемо температуру і глибину промерзання ґрунту, яка необхідна для встановлення глибини закладання трубопроводів.

Максимальна температура і глибина промерзання ґрунту території Добропільської міської ради, залежить від сезонних коливань і глибини залягання. Взимку, під час сильних морозів, температура повітря може досягати значних мінусових значень, що впливає на температуру верхніх шарів ґрунту. Однак через помірний континентальний клімат зимові температури не є дуже екстремальними, і тому промерзає на значній глибині лише під час сильних морозів.

У загальному температура ґрунту на глибині до 1 м у зимовий період може знижуватися до  $-6^{\circ}\text{C}$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ , а іноді й нижче під час сильних морозів. Температура ґрунту на поверхні досягає  $20-25^{\circ}\text{C}$ , а на глибині 1 м коливається в межах  $15-18^{\circ}\text{C}$ , залежно від специфіки місцевого рельєфу та відповідності ґрунтів.

Глибина промерзання ґрунту є важливим параметром для проєктування підземних комунікацій, таких як трубопроводи. Для території Добропільської міської ради глибина промерзання в зимовий період, як правило, становить від 0,8 м до 1,2 м, залежно від конкретних кліматичних умов року.

Вона може варіюватися в залежності від інтенсивності холодів, наявності снігового покриву та інших природних факторів. Наприклад, у роки з тривалими морозами глибина промерзання може досягати 1,5 м і більше, у той час як у теплих зимах цей показник зменшується до 0,6 м.

Для забезпечення безперебійної роботи підземних трубопроводів у регіонах з континентальним кліматом, таких як територія Добропільської міської ради, необхідно забезпечити глибину промерзання підстави при певній глибині їх закладення. Щоб уникнути пошкодження труб у зимовий період через промерзання, трубопроводи регулярно закладаються на глибину, що на 0,2-0,3 м більше за максимальну глибину промерзання.

Отже, для цього регіону глибина промерзання ґрунту може становити від 0,8 м до 1,5 м, глибина закладки трубопроводів повинна становити не менше 1,2 м до 1,8 м, залежно від місцевих умов. У цьому випадку трубопроводи будуть захищені від негативних температурних впливів та забезпечена їх стійкість протягом зимового періоду.

Таблиця 1.8 – Температура поверхні ґрунту

Метеостанція (Покровськ)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
Середня	-6	-6	0	9	18	23	26	24	16	8	1	-4	9
Середня максимальна	-2	0	8	25	36	41	45	43	35	20	7	0	22
Абсолютна максимальна	13	18	35	50	63	64	67	65	56	43	28	15	67
Середня мінімальна	-11	-11	-6	0	6	11	12	11	6	1	-3	-8	1
Абсолютна мінімальна	34	-39	-28	-12	-7	-1	4	-1	-8	-16	-30	-30	-39

Таблиця 1.9 – Середня місячна температура верхніх шарів ґрунту по колінчатих термометрах

Глибина, м	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,05					17,6	22,2	24,9	23,7	17,5	8,7			
0,10					16,7	21,3	24,3	23,3	17,8	9,4			
0,15					15,1	20,7	23,7	22,9	18,0	9,8			
0,20					15,4	20,0	23,1	22,7	18,1	10,3			

Середня дата останнього заморозка (весною) – 06.05;

Першого заморозка (восени) – 17.09;

Тривалість без морозного періоду – 133 днів

Таблиця 1.10 – Середня місячна температура ґрунту по витяжних термометрах (під природним покровом)

Глибина, м	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,40	0,3	-0,1	0,5	6,2	14,1	18,4	21,7	21,9	18,0	12,0	6,2	1,9	10,1
0,80	2,2	1,4	1,3	4,9	11,2	15,6	19,1	20,0	17,8	13,2	8,6	4,4	10,0
1,60	5,4	4,1	3,4	4,5	8,3	12,1	15,2	16,9	16,8	14,2	11,2	7,9	10,0
3,20	9,7	8,5	7,6	7,0	7,4	8,8	10,4	11,9	13,0	13,1	12,4	11,2	10,1

Річна кількість опадів на території міста Добропільської міської ради в середньому 400-500 мм. Опади в основному концентруються в теплу пору року, переважно в травні-червні, коли проходять грози і дощі. Літо в регіоні вже є сухим, що особливо впливає на сільськогосподарські культури. Осінь та весна також відзначаються помірним рівнем опадів, з найбільшими дощами в осінні місяці. Зимові місяці, як правило, є малопомітними по всій кількості опадів, часто йдуть снігопади, але їх інтенсивність не є дуже великою.

Таблиця 1.11 – Середня декадна та місячна сума атмосферних опадів, мм

Декада	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік	04-10	11-03
1	19	12	11	13	11	18	17	12	11	8	12	19			
2	13	17	11	14	14	21	17	12	10	10	14	20			
3	15	8	13	16	17	27	22	15	18	10	20	16			
Сума	47	37	35	43	42	66	56	39	39	28	46	55	533	313	220

Таблиця 1.12 – Найбільша кількість опадів

	Забезпеченість, %			Абсолютний максимум	
	10	5	2	мм	рік
01	59	68	80	76	1953
02	54	65	79	82	1941
03	53	61	70	68	1944
04	72	88	110	121	1936
05	88	101	115	105	1897
06	122	144	171	169	1945
07	109	132	162	186	1925
08	101	122	147	190	1894
09	59	86	126	130	1959
10	74	88	107	113	1950
11	60	69	82	88	1925
12	68	82	103	130	1962
Рік	565	600	646	654	1940

Таблиця 1.13 – Найменша кількість опадів

1	Забезпеченість, %			Абсолютний мінімум	
	2	3	4	5	6
	10	5	2	мм	рік



01	59	68	80	76	1953
02	54	65	79	82	1941
03	53	61	70	68	1944
04	72	88	110	121	1936
05	88	101	115	105	1897
06	122	144	171	169	1945
07	109	132	162	186	1925
08	101	122	147	190	1894
09	59	86	126	130	1959
10	74	88	107	113	1950
11	60	69	82	88	1925
12	68	82	103	130	1962
Рік	565	600	646	654	1940

Таблиця 1.14 - Кількість днів з опадами різної величини

	Атмосферні опади, мм <sup>2</sup>							
	<0,1	>0,1	>0,5	>1,0	>5,0	>10	>20	>30
01	4,1	13,2	9,7	7,3	2,3	0,7	0,2	0,02
02	2,8	13,8	10,0	7,4	1,8	0,6	0,1	0,00
03	3,0	11,3	8,3	6,2	1,8	0,7	0,2	0,02
04	1,8	9,1	7,4	6,7	2,6	1,0	0,2	0,00
05	1,7	9,2	7,6	6,3	2,7	1,1	0,3	0,05
06	1,2	8,9	7,7	6,8	3,4	1,8	0,6	0,20
07	1,2	8,3	7,7	6,6	3,3	1,9	0,9	0,50
08	1,4	7,0	5,9	5,1	2,4	1,2	0,4	0,20
09	1,2	6,0	4,8	4,0	1,8	0,8	0,3	0,10
10	2,0	8,8	6,6	5,6	2,4	1,2	0,3	0,10
11	2,8	10,5	8,5	6,6	2,8	1,1	0,2	0,02
12	3,9	13,1	9,4	7,3	2,8	1,2	0,1	0,00
Рік	27,0	1119,0	93,0	76,0	30,0	13,0	4,0	1,00

Територія Добропільської міської ради Покровського району Донецької області, розташована в межах степової зони, характеризується помірною віддаленістю вологості повітря, яка змінюється залежно від пори року.

Середньорічна відносна вологість повітря в регіоні становить близько 70-75%. Однак цей показник значно коливається протягом року.

**Зимом** вологість повітря зазвичай досягається до 75-80% при низькій температурі та більшій кількості опадів, у тому числі снігу, які затримуються на поверхні ґрунту. Це також спричиняється меншою здатністю повітря утримувати вологу при низьких температурах.

**Влітку**, в періоди з високими температурами, вологість знижується до 55-60%, більшість опадів випадає навесні або на початку літа, а літній період

і велика кількість сонячних днів сприяють випаровуванню вологи з поверхні землі.

**Весною та восени** рівень вологості традиційно коливається в межах 60-75%. Весною вологість закінчується частиною дощ, що спостерігаються в цей період. Осінь також супроводжується підвищеною вологістю через дощу та охолодження повітря, що знижує його здатність утримувати вологу.

**Літні місяці** , зокрема червень, липень та серпень, є найсухішими, з явною вологістю, що може знижуватися до 50-55%, особливо в спекотні періоди, коли мало опадів, а інтенсивне сонячне випромінювання покращує випаровування води з поверхні ґрунту.

Відносна вологість повітря на території Добропільської міської ради має важливе значення для сільськогосподарської діяльності, особливо влітку, коли зниження вологості може негативно вплинути на стан посівів та потребує додаткових заходів з зрошення. У той час як висока вологість взимку може підвищити ризик виникнення захворювання та замерзання водних джерел.

Таблиця 1.15 - Середня абсолютна вологість повітря, мб

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
4,0	4,1	4,9	7,2	10,1	13,6	15,0	14,0	10,7	8,0	6,2	4,7	8,5

Таблиця 1.16 – Середня відносна вологість повітря, %

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
87	86	83	67	58	62	60	60	64	76	85	88	73

Таблиця 1.17 – Середній дефіцит вологості повітря, мб

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
0,5	0,6	1,1	4,5	8,8	10,4	12,4	11,5	7,5	2,8	1,1	0,6	5,2

Вітровий режим території характеризується домінуванням південно-східних та південних вітрів, особливо в зимовий період. Літом вітри часто змінюються на північні та північно-західні. Переважні вітри можуть бути

досить сильними, що обумовлює підвищену вітрову ерозію ґрунтів у деяких районах.

Таблиця 1.18 – Повторюваність напрямків вітру і штилю, %

Напрямок	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
Пн	5	44	7	8	9	10	15	11	11	7	4	4	7,9
ПнС	19	15	12	16	18	21	21	25	19	21	14	15	18,0
С	16	18	15	20	21	16	14	18	15	21	23	26	18,6
ПдС	21	22	18	19	11	10	7	10	13	13	22	20	15,5
Пд	9	10	12	9	9	6	3	6	7	6	9	8	7,8
ПнЗ	13	13	13	10	14	12	10	9	10	11	13	12	11,3
З	10	10	13	8	9	10	12	10	12	10	8	9	10,1
ПнЗ	7	8	10	10	9	15	18	11	13	11	7	6	10,4
Штиль	14	11	12	18	17	20	28	28	30	19	14	13	18,3

Таблиця 1.19 – Середня місячна та річна швидкість вітру, м/с

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
4,7	5,1	4,8	4,2	4,1	3,3	3,2	2,9	2,6	3,7	4,8	5,1	4,0

Таблиця 1.20 - Середня швидкість вітру в різні години доби, м/с

Години	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
1	4,6	5,0	4,7	3,5	3,2	2,0	1,8	1,9	1,8	3,1	4,6	5,0	3,4
7	4,6	4,8	4,3	4,8	3,7	3,0	2,7	2,5	2,2	3,1	4,6	5,1	3,8
13	5,1	5,7	5,6	5,0	5,8	5,0	4,9	2,0	4,7	5,3	5,7	5,3	5,0
19	4,6	5,0	4,5	3,7	3,8	3,1	3,3	2,3	1,9	3,2	4,5	4,9	3,7

Таблиця 1.21 - Вірогідність швидкості вітру по градаціях (% від загальної кількості випадків)

Місяць	Швидкість, м/с										
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	більше 20
01	20,4	24,8	17,5	13,3	7,1	3,3	3,6	2,8	4,5	2,7	
02	20,6	23,1	17,0	11,6	7,3	2,7	3,8	2,5	7,1	4,3	
03	20,6	22,9	17,0	11,3	8,0	2,7	3,6	2,5	7,2	4,1	0,1
04	23,9	24,3	16,0	11,9	6,7	2,6	3,3	1,9	5,8	5,6	
05	27,0	24,7	17,2	12,1	6,6	1,9	2,3	1,9	4,4	1,9	0,03
06	30,1	28,4	19,5	11,2	4,8	1,5	1,8	0,9	1,5	0,3	0,05
07	32,8	27,4	18,3	10,5	4,1	1,8	2,1	0,8	1,9	0,3	
08	35,3	27,8	17,4	9,3	3,8	1,6	1,6	0,9	2,1	0,2	
09	37,3	26,0	17,8	8,9	4,1	2,0	1,2	1,0	1,2	0,5	
10	32,5	24,6	17,7	9,8	5,5	2,5	2,1	1,1	3,1	1,1	0,05
11	23,5	23,0	18,0	11,9	7,7	3,3	2,6	2,4	5,2	2,3	0,10
12	23,2	23,9	17,2	11,6	6,8	3,0	3,1	1,8	5,6	3,8	
Рік	27,3	25,1	17,6	11,1	6,04	2,41	2,59	1,71	4,13	2,26	0,028

## 1.4 Характеристика ґрунтового покриву

Територія Добропільської міської ради розташована в межах степової зони України, що визначає основні характеристики ґрунтового покриву регіону. Ґрунти на цій території сформовані в умовах помірно континентального клімату з тривалими холодними зимами та теплими, сухими літами.

Основними типами ґрунтів на території Добропільської міської ради є:

**Чорноземи** – це головні ґрунти на території регіону. Вони мають високу родючість і знають свою здатність утримувати вологу та поживні речовини. Чорноземи є сприятливими для сільськогосподарського використання, зокрема для вирощування зернових культур, технічних культур та овочів. Вони мають темний колір завдяки високому вмісту гумусу.

**Сірі лісові ґрунти** – зустрічаються на територіях, які частково покриті лісами або де кожен змішаний тип використання земель. Ці ґрунти характеризуються меншою родючістю порівняно з чорноземами, але вони все можуть бути використані для сільського господарства, за умови застосування добрив та інтенсивного ведення агротехнічних робіт.

**Глинисти та глинисто-піщані ґрунти** – ці ґрунти зустрічаються в зменшених місцях, а також у межах долин річок і на заплавних територіях. Вони мають більш важку текстуру і меншу водопроникність, що може викликати проблеми з дренажем під час злив або затоплення, ці ґрунти використовуються під сільське господарство, але потребують особливих заходів для забезпечення належної водопроникності.

**Підзолисті ґрунти** – вони розширені в районах, де домінує лісовий покрив, зокрема в зонах, що відзначають вплив інтенсивного змиву через недостатній гумусний шар. Ці аргументи мають меншу родючість і

потребують додаткового внесення добрив для ефективного сільськогосподарського використання.

Ґрунти на території Добропільської міської ради мають різні властивості:

Чорноземи є основним типом ґрунтів, і вони характеризуються високим вмістом органічних речовин, що робить їх дуже родючими і придатними для сільського господарства.

Ґрунти, такі як глинисті та піщані, можуть мати різний рівень водопроникності. Чорноземні постійно мають добру водопроникність, що сприяє збереженню вологи в ґрунті в часи сухих періодів.

Чорноземи мають товстий гумусний шар, що сприяє високій родючості. Це дозволяє регіону розвивати інтенсивне сільське господарство, зокрема вирощування зернових та технічних культур.

Чорноземи мають переважно легкий або середній механічний склад, що дозволяє проводити зручний обробіток ґрунту. У той час як глинисті ґрунти потребують особливої уваги при обробці, зокрема в періоди дощів, щоб уникнути утворення кірки на поверхні.

Через інтенсивне використання земель сільського господарства та природних умов, в окремих місцях можуть спостерігатися процеси ерозії ґрунтів, особливо на схилах та зменшених ділянках. У таких випадках важливо мати комплекс заходів для збереження підстав, таких як розпушування, створення протиерозійних смуг і лісонасаджень.

Ґрунтовий покрив території Добропільської міської ради є сприятливим для ведення сільського господарства за рахунок переважання родючих чорноземів. Проте, наявність інших типів ґрунтів, таких як сірі лісові та глинисті, потребує спеціального підходу до агротехніки та збереження ґрунтів. Врахування особливостей ґрунтового покриття є числом елементів для ефективного використання земель у сільському господарстві, будівництві та інших секторах економіки.

## 1.5 Джерело зрошення та його характеристика

Водосховище на річці Бик є джерелом зрошення для сільськогосподарських земель території Добропільської міської ради Покровського району. Це водне утворення забезпечує стабільне водопостачання аграріїв, що сприяє підтримці високої продуктивності сільського господарства, зокрема в умовах недостатньої кількості опадів у літній період.

Річка Бик є однією з річок, що протікає через територію Донеччини, і має велике значення для водозабезпечення регіону. Водосховище, розташоване на цій річці, забезпечує акумуляцію води, що дозволяє використовувати її для зрошення сільськогосподарських земель, а також для побутових та промислових потреб.

Водосховище на річці Бик має значну площу водного дзеркала, що дозволяє накопичувати достатню кількість води, аби забезпечити потреби води протягом всього вегетаційного періоду. Вода з цього водосховища подається через систему каналів і трубопроводів на поля, що значно покращує умови для вирощування сільськогосподарських культур, таких як зернові, овочі та технічні культури.

Водосховище на річці Бик є кількома елементами інфраструктури для забезпечення сталого зрошення сільськогосподарських земель. Завдяки наявності цього джерела землевласники можуть досягти ефективного зростання навіть у посушливі періоди, що забезпечує стабільні врожаї та знижує ризики, пов'язані з недостатньою кількістю опадів. Система зрошення дозволяє мінімізувати вплив кліматичних факторів на врожайність та забезпечити максимальну продуктивність сільськогосподарських культур.

Ця система забезпечує постійний доступ до води для сільськогосподарських культур протягом вегетаційного періоду. Для

найбільш ефективного використання води система зрошення передбачає автоматичне регулювання подачі води у зв'язку з потребою рослин.

### **Технічні аспекти**

**Продуктивність насосних станцій:** насосні станції, що підключені до водосховища, здатні перекачувати до 1000 кубічних метрів води на годину, що дозволяє швидко реагувати на потреби в збільшенні під час пікових сезонів.

**Відкриті канали та трубопроводи:** загальна довжина зрошувальних каналів становить понад 50 км, що забезпечує можливість зрошення великих площ землі без значних втрат води за рахунок використання ефективних водорозподільних мереж.

**Обсяг води:** максимальний обсяг води, який може бути отриманий з водосховища в посушливі місяці, становить близько 2 мільйонів кубічних метрів на місяць, що дозволяє забезпечити зростання до 1000 гектарів землі в залежності від потреби.

Водночас використання водосховищ для зрошення вимагає контролю за екологічною ситуацією в регіоні. Можливо забезпечити раціональне використання водних ресурсів, уникати забруднення водою та підтримувати належний рівень води у водосховищах, щоб не порушити екосистеми навколишніх територій. Для цього проводити регулярний моніторинг якості води, а також встановлювати правила використання водних ресурсів для зрошення.

Водоховище на річці Бик є ключовим джерелом зрошення для території Добропільської міської ради Покровського району. Його роль у забезпеченні водою сільськогосподарських земель є незамінною, особливо в умовах літніх посух. Однак для забезпечення сталого використання водних ресурсів важливо впроваджувати ефективні системи управління водозабезпеченням і виконувати екологічні вимоги.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

### 2.1 Обґрунтування меліоративних заходів

Меліорація є етапом у забезпеченні ефективного використання земельних ресурсів, зокрема для сільськогосподарського виробництва. В умовах Добропільської міської ради Покровського району, де є як природні, так і антропогенні фактори, що впливають на стан ґрунтів, проведення меліоративних заходів є метою забезпечення сталого розвитку аграрного сектора.

Впровадження зазначених меліоративних заходів дозволяє досягти наступних результатів:

Змінення ерозії обґрунтувань і покращення їх структури.

Підвищення родючості ґрунтів і продуктивності сільськогосподарських угідь.

Оптимізація водозабезпечення для сільського господарства, зокрема в посушливі роки.

Покращення екологічної ситуації на території міської ради, зниження рівня пошкодження ґрунтів та відновлення природних екосистем.

Меліоративні заходи на території Добропільської міської ради є необхідною складовою для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та ефективного використання земель. Вони сприяють покращенню стану ґрунтів, збереженню родючості та водних ресурсів, а також забезпечують стабільні врожаї в умовах зміненого клімату та посухи.





Рис. 2.1 - Оглядова схема

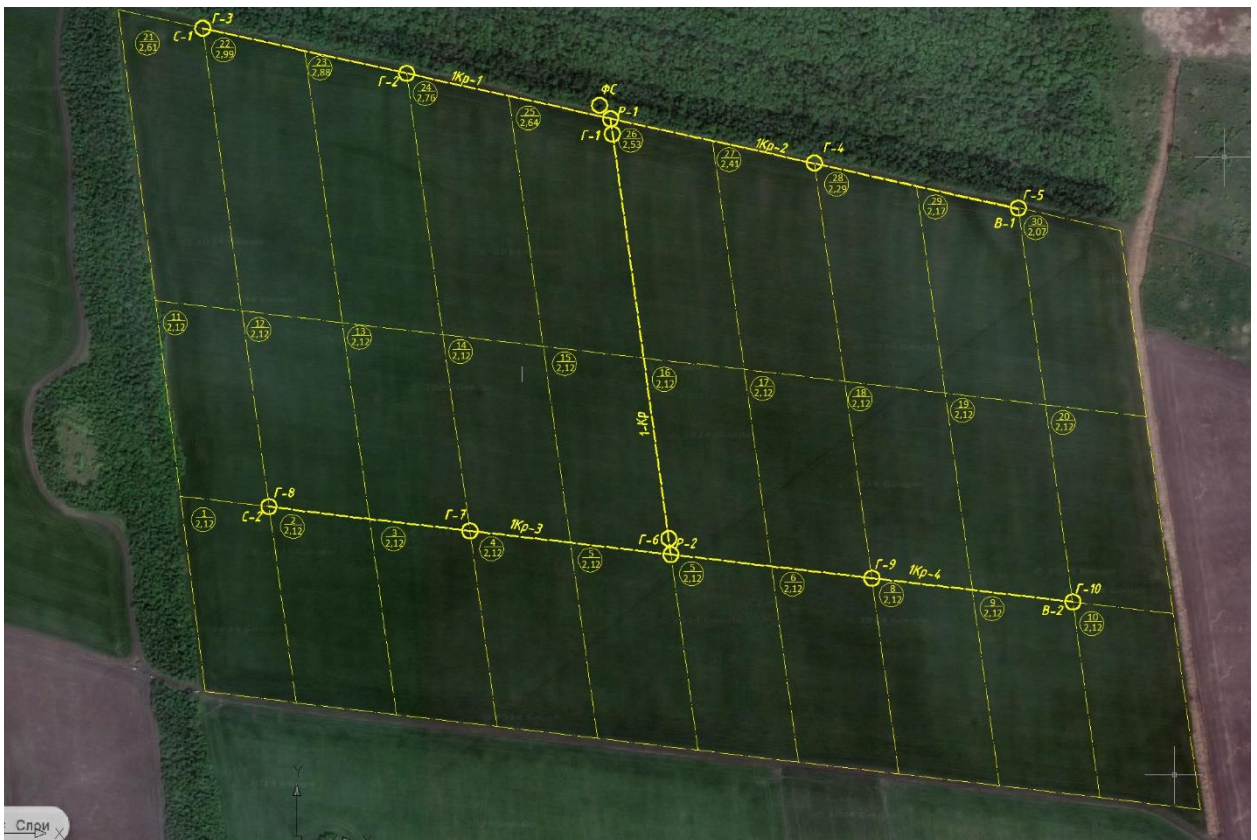


Рис. 2.2 - Зрошувальна мережа на ділянці краплинного зрошення

## 2.2 Сівозміна, що проектується на масивні зрошення

На масиві зрошення проектується шестипільна сівозміна. Сівозміна представлена різноманітними культурами, кожна з яких займає певну кількість ділянок, що дозволяє забезпечити оптимальні умови для розвитку кожної культури. Кожна культура має свою особливу схему посадки, яка передбачає різний відрізок між рядами та рослинами, що забезпечує найкращі умови для росту і розвитку.

Так, для помідорів безрозсадних (пізніх) відстань між рядами становить 120 см, що дає більше простору для їх росту, тоді як для помідорів розсадних і капусти білоголової (ранньої) використовується схема посадки з меншими відстанями між рослинами.

Огірки, які займають менше ділянок (4), мають більшу відстань між рядами, що також дозволяє їм мати достатньо місця для розвитку. Цибуля ріпчаста та баклажани займають невелику площу, і для цієї культури передбачені менш густі схеми посадки.

Таблиця 2.1 – Структура сівозміни

Культура	Кількість ділянок	Схема посадки (см)
Помідори безрозсадні (пізні)	6	120+60×30 (180)
Помідори розсадні (ранні)	6	90+50×60 (140)
Капуста білоголова (рання)	6	90+50×30 (140)
Огірки	4	160+50×30 (210)
Цибуля ріпчаста	4	60+15+15+15×7 (105)
Баклажани	4	90+50×30 (140)
Разом	30	

**Помідори безрозсадні (пізні)** є однією з важливих культур у сільському господарстві, особливо в регіонах з теплим кліматом. Це культура, яка має певні особливості в агротехніці, включаючи способи посадки, обробки та догляду. Вона підходить для вирощування на відкритому ґрунті, зокрема в умовах більш теплих регіонів.

Основні характеристики:

Тип посадки: Безрозсадний метод забезпечення висів завдяки тому, що без попереднього вирощування розсади. Це дозволяє скоротити час на підготовку та полегшити агротехнічні заходи.

Час посадки: Пізні помідори традиційно висівають після того як температура ґрунту досягає мінімум 10-12°C. Це дозволяє забезпечити оптимальні умови для продовження сеансу.

Тип плода: Пізні помідори, як правило, мають більші плоди відповідно з ранніми сортами. Вони відзначаються хорошими смаковими якостями, часто використовують для консервування, соку та пасти.

Тривалість вегетаційного періоду: Вегетаційний період пізніх помідорів може становити від 90 до 120 днів, у залежності від сорту та погодних умов.

Агротехніка вирощування:

Схема посадки: Для пізніх помідорів використовується схема посадки 120×60×30 см (180 см між рядами), що забезпечує достатній простір для кожної рослини та дозволяє їй нормально розвиватися.

Відстань між рядами 120 см дає достатньо місця для вентиляції та доступу сонячного світла до рослин.

Відстань між рослинами в ряду 60 см дозволяє уникнути зайвого зростання і конкуренції між рослинами за живильні речовини.

Відстань між рослинами 30 см завдяки нормальному розвитку кореневої системи.

Полив та догляд: Для пізніх помідорів у місці є регулярний полив, особливо в періоди посухи. Полив має бути помірним, щоб не призвести до загнивання коренів. Також важливо своєчасно видаляти бур'яни і проводити підживлення за допомогою комплексних добрив для забезпечення високого врожаю.

Формування рослин: Пізні помідори потребують підв'язки, щоб запобігти їх пошкодженню вітром або від ваги плодів. Формування рослин у вигляді одного або двох стебел дозволяє покращити доступ світла до нижніх гілок.

Особливості вирощування:

Урожайність: Пізні помідори можуть давати високий врожай, якщо всі агротехнічні вимоги будуть дотримані. Вони здатні плодоносити до пізньої осені, забезпечуючи стабільні врожаї навіть у сприятливі роки.

Стійкість до хвороби: Деякі сорти пізніх помідорів стійкі до таких захворювань, як фітофтороз, але для запобігання хворобам необхідно проводити регулярні профілактичні лікування.

Помідори безрозсадні (пізні) — це продуктивна і корисна культура, що забезпечує високу урожайність при належному догляді. Вони мають хороші смакові якості та широке використання в кулінарії та консервуванні. Правильна схема посадки, догляду за рослинами та відповідного підживлення забезпечує стабільність та високу урожайність.

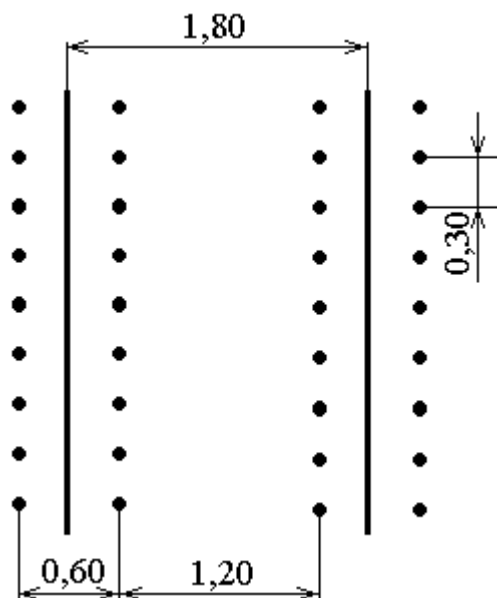


Рис. 2.1 – Схема посадки помідорів безрозсадних (пізніх)

**Помідори розсадні (ранні)** є однією з найбільш популярних культур у сільському господарстві, особливо в регіонах з помірно теплим кліматом. Вони вирощуються через розсаду, що дозволяє отримати ранній урожай, адже помідори починають плодоносити на кілька тижнів раніше, ніж безрозсадні сорти.

Тип посадки: Помідори розсадні висівають спочатку на розсаду, а потім пересаджують у відкритий ґрунт або теплиці. Це дозволяє отримати більш ранній урожай завдяки активному безрозсадному методу, після розсади намагатися розвиватися до початку основного сезону посадки.

Тип плоду: Ранні помідори мають менше плодів із пізніми сортами, але вони відзначаються хорошими смаковими якостями та соковитістю. Ці плоди часто використовують для споживання у свіжому вигляді або для приготування томатних соків, пасти та консервів.

Тривалість вегетаційного періоду: Вегетаційний період ранніх помідорів зазвичай становить 60-80 днів, що дозволяє їм плодоносити вже в середині літа.

Агротехніка вирощування:

Схема посадки: Для ранніх помідорів використовується схема посадки 90×50×60 см (140 см між рядами). Така схема дозволяє забезпечити достатнє місце для кожної рослини, щоб вони могли розвиватися в просторі, що також знижує ризики захворювань, пов'язаних із занадто густим розміщенням рослин.

Відстань між рядами в 90 см дає достатньо місця для зручного догляду та збору врожаю.

Відстань між рослинами в ряду 50 см сприяє нормальному розвитку кореневої системи та запобігає конкуренції живильних речовин.

Відстань між рослинами 60 см дозволяє забезпечити хорошу вентиляцію та достатній доступ сонячного світла.

Висів консистенції: Насіння помідорів висівають у контейнерах або ящиках для розсади, використовуючи легкий, пухкий обґрунтування. Після появи перших листочків, розсаду пересаджують у більшу простору ємність, щоб сприяти розвитку кореневої системи.

Полив і підживлення: Ранні помідори потребують регулярного поливу, особливо під час формування зав'язей і плодів. Важливо проводити

підживлення за допомогою азотних, фосфорних та калійних добрив, що забезпечує здоровий ріст і високу врожайність.

**Теплолюбність:** Помідори розсадні є теплолюбними культурами, тому вони потребують достатньо тепла для нормального розвитку та наливу плодів.

**Урожайність:** Висока врожайність ранніх помідорів залежить від правильної агротехніки та дотримання оптимальних умов для росту. У середньому з одного квадратного метра можна отримати 10-12 кг плодів.

**Стійкість до хвороби:** Ранні помідори, як і інші сорти, культурні до таких захворювань, як фітофтороз, але стійкість до цих захворювань можна підвищити за допомогою тих самих профілактичних обробок та правильного лікування.

Помідори розсадні (ранні) — це культура, яка забезпечує ранній урожай, і є дуже популярною серед фермерів завдяки своїй високій продуктивності та хорошим смаковим якостям. Вони ідеально підходять для вирощування на відкритому ґрунті, при правильному догляді забезпечують стабільну врожайність.

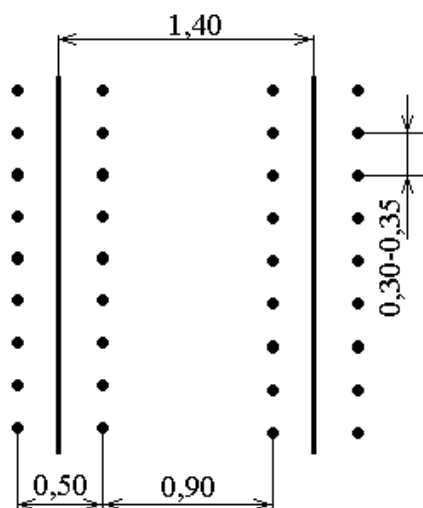


Рис. 2.2 – Схема посадки помідорів розсадних (ранніх)

**Капуста білоголова (рання)** є єдиною з найбільш розширених і важливих овочевих культур, які вирощують для раннього споживання та переробки.

Цей сорт капусти характеризується швидким ростом і раннім збором врожаю, що робить її дуже популярною в сільському господарстві.

Капуста білоголова (рання) — це різновид капусти, що має короткий вегетаційний період, зазвичай від 70 до 100 днів від висадки розсади до збору врожаю.

Ранню капусту висівають на розсаду в кінці зими або на початку весни, а потім пересаджують в ґрунт, після того, як відсутня загроза заморозків, температура на ґрунті досягає 10-12°C.

Тип плода: ранній білоголовий капустяний качан утворюється швидко, має світло-зелену або блідо-білу забарвленість.

Ранню капусту часто висаджують для першого збору врожаю в сезон, вона дає високу врожайність, якщо виконати всі агротехнічні вимоги. З одного квадратного метра можна отримати до 10-15 кг качанів, залежно від умов вирощування.

Схема посадки: Капуста білоголова (рання) викладена за схемою 90×50×30 см (140 см між рядами). Це дозволяє забезпечити достатній простір для розвитку кожної рослини, а також полегшує догляд та полив.

Відстань між рядами 90 см дозволяє забезпечити хорошу вентиляцію та доступ сонячного світла до рослин.

Відстань між рослинами в ряду 50 см гарантує, що рослини не будуть поважати одну одну, що знижує конкуренцію на живильні речовини і воду.

Відстань між рослинами 30 см сприяє розвитку кореневої системи, що важливо для отримання здорових і великих качанів.

Для вирощування капусти необхідно підготувати ґрунт. Він повинен бути родючим, з хорошою водопроникністю, багатим на органічні речовини. Ґрунт потрібно перекопати на глибину 25-30 см і внести органічні добрива, такі як компост чи перегній. Це забезпечити здоровий ріст рослин.

Насіння капусти висівають на розсаду в контейнері або ящику, використовуючи легкий, пухкий ґрунт. Розсаду висаджують після появи перших справжніх листків, якщо рослини досягають висоти 15-20 см.

Розсаду пересаджують в ґрунт, як відсутня загроза заморозків. Це звичайно відбувається в середині травня. При пересадці важливо залишити достатню відстань між рослинами для їх нормального розвитку.

Капуста білоголова потребує регулярного поливу, особливо в періоді активного росту качанів. Вона чутлива до нестачі вологи, що може призвести до зменшення якості качанів. Полив слід проводити помірно, щоб уникнути застої води біля коренів.

Підживлення капусти здійснюється комплексними добривами, багатими на азот, фосфор і калій. Азотні добрива сприяють росту листя, а калій і фосфор сприяють формуванню качанів.

Ранній сорт капусти є теплолюбною культурою, і для її росту необхідні помірно теплі умови. Вона не переносить сильних заморозків і потребує достатньої кількості тепла для наливу качанів.

Ранню капусту потрібно оберегти від хвороби, таких як пероноспороз, фітофтороз, а також від шкідників — капустяної молі та блошок. Для профілактики можна використовувати біологічні або хімічні препарати.

Капуста білоголова (рання) має високу врожайність, якщо підтримувати всі агротехнічні вимоги. У середньому можна отримати 8-12 тонн з гектара залежно від умов вирощування та сорту.

Капуста білоголова (рання) — це культура, що забезпечує швидкий і високий урожай. Вона ідеально підходить для вирощування на ранніх продажах або для споживання влітку. Раннє дозування дозволяє отримати свіжі та смачні плоди вже в середині літа. З правильним оглядом та дотриманням агротехнічних заходів капуста дає стабільний урожай, що робить її цінною культурою в сільському господарстві.



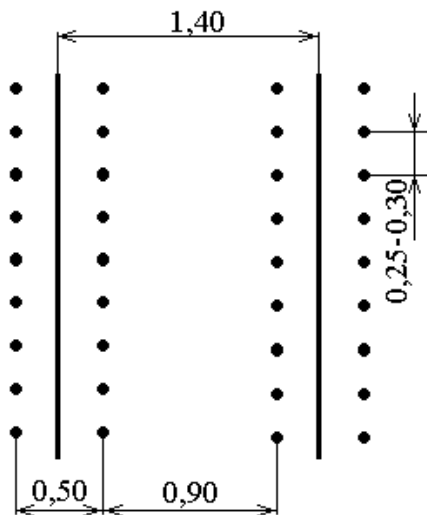


Рис. 2.3 – Схема посадки капусти білоголової (ранньої)

Огірки — це одна з найпоширеніших овочевих культур, яка займає важливе місце в усьому господарстві завдяки своїй врожайності та високому попиту на ринку села. Вони належать до родини гарбузових і є теплолюбними культурами.

Огірки можуть вирощуватися як через розсаду, так і одним посівом внаслідок цього. Проте найбільш розширений метод — цей висів міститься у відкритий ґрунт або під плівку, що дозволяє отримати ранній урожай.

Огірки висівають коли температура ґрунту досягає не менше 12-15°C, звичайно в середовищі або наприкінці весни. Вегетаційний період огірків триває від 50 до 70 днів.

Вегетаційний період для огірків триває в середньому від 50 до 70 днів у залежності від сорту та умов вирощування.

Для огірків використовують схему посадки 160×50×30 см (210 см між рядами). Ця схема забезпечує достатньо місця для рослин, сприяє хорошій вентиляції та сонячному освітленню.

Відстань між рядами в 160 см дозволяє легко обробляти ґрунт та робити збір врожаю.

Відстань між рослинами в ряду 50 см дає рослинам достатній простір для розростання, що сприяє здоровому росту та розвитку.

Огірки потребують легких, добре дренованих ґрунтів, багатих на органічні речовини. Ґрунт слід перекопати, внести компост або перегній, а також створити мінеральні добрива для забезпечення нормального росту рослин.

Огірки потребують регулярного поливу, особливо під час активного росту та формування плодів. Важливо підтримувати рівень вологості ґрунту на рівнях 70-80%. Полив слідувати вранці або ввечері, щоб уникнути перегріву рослин на сонці.

Для підживлення огірків потрібно азотні, фосфорні та калійні добрива. Азот сприяє розвитку листя, фосфор — кореневої системи, а калій сприяє формуванню плодів.

Огірки — це культура, яка потребує тепла для нормального розвитку. Найкращі умови для їх росту — температура повітря від 20 до 25°C, температура ґрунту — 18-22°C.

Огірки здатні досягти високої врожайності, якщо забезпечити їм належний догляд. У середньому з одного квадратного метра можна отримати

Огірки — це культура, яка має великий попит завдяки своїм корисним властивостям і універсальності у використанні. Вони є невибагливими у вирощуванні за умови дотримання основних агротехнічних вимог, таких як правильний полив, підживлення та захист від хвороб. Висока врожайність, швидкий ріст та широкий спектр застосування огірки з найбільш популярних культур серед фермерів і садівників.

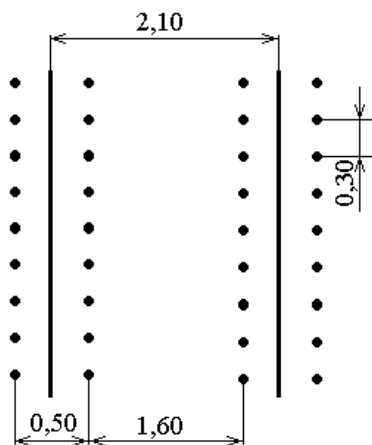


Рис. 2.4 – Схема посадки огірків

Цибуля ріпчаста є однією з найпоширеніших овочевих культур, яка вирощується в багатьох регіонах світу. Цей овоч має важливе значення як у харчуванні, так і в медицині завдяки своїм корисним властям.

Цибулю висаджують ранньою весною, коли температура ґрунту досягає 8-10°C, зазвичай у квітні. Для отримання раннього врожаю можна використовувати розсаду.

Вегетаційний період цибулі ріпчастої варіюється від 80 до 120 днів в залежності від сорту та умов вирощування.

Для цибулі ріпчастої застосовують схему посадки 60×15+15+15×7 см (105 см між рядами), що дозволяє забезпечити рослинам достатній простір для розвитку.

Відстань між рядами 60 см дає достатньо місця для обробки підстави і збирання врожаю.

Відстань між цибулинами в ряду 15 см забезпечує оптимальну густоту посадки, що дозволяє рослинам добре розвиватися.

Цибуля ріпчаста потребує регулярного поливу, особливо під час утворення цибулини. Недостатній полив може призвести до утворення дрібних цибулин.

Цибуля ріпчаста — теплолюбна культура, яка потребує середньої температури для нормального розвитку. Ідеальна температура для росту цибулі становить 18-22°C вдень і 10-12°C вночі.

Урожайність цибулі ріпчастої може варіюватися у залежності від сорту, але в середньому з одного квадратного метра можна отримати від 3 до 6 кг цибулини.

Цибуля ріпчаста — це культура, яка займає важливе місце в сільському господарстві завдяки своїй універсальності та її врожайності. Вона добре зберігається, легко транспортується і має широкий спектр застосування в харчовій промисловості та кулінарії. Правильний догляд, швидке

підживлення, полив та захист від хвороби забезпечить хорошу урожайність цибулини, що дозволить отримати здорову та велику цибулину.

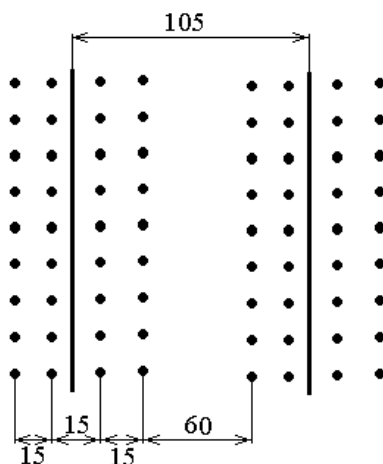


Рис. 2.5 – Схема посадки цибулі ріпчатої

Баклажани — теплолюбна овочева культура, що належить до родини пасльонових. Вони мають плоди, які відрізняються гладкою, глянцевою шкіркою фіолетового, чорного або білого кольору і м'якою серцевиною.

Основні характеристики:

Баклажани потребують тепла для росту, оптимальна температура для їх розвитку — 22-28°C. Вирощуються через розсаду, яку висаджують в ґрунт після останніх заморозків. Вегетаційний період складає 90-120 днів. З одного квадратного метра можна отримати до 6-8 кг плодів при належному догляді.

Це культура з високими вимогами до тепла і світла, що забезпечує високий урожай при правильному догляді.

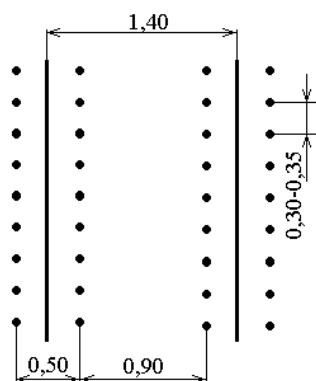


Рис. 2.6 – Схема посадки баклажанів

### 3. РОЗРАХУНОК РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

#### 3.1 Обґрунтування способу і техніки поливу

Крапельне зрошення є сучасним і високоефективним способом поливу, який дозволяє забезпечити оптимальний рівень вологості обґрунтовано без високих витрат води. Цей метод є особливо актуальним в умовах обмежених водних ресурсів та необхідності підвищення ефективності використання води в сільському господарстві. Крапельне зрошення реалізується через систему пластикових труб, фільтрів, крапельниць і клапанів. Основними елементами є:

- магістральні та розподільчі трубопроводи, які транспортують воду до зон зрошення.
- крапельниці або стрічки з отворами, що забезпечують точний вивід води до кожної рослини.
- система фільтрації, що запобігає засміченню крапельниці та забезпечує безперебійність роботи.
- регулятори тиску, які стабілізують подачу води, забезпечуючи її рівномірний потік.

Вибір крапельного зрошення відрізняється від кількох ключових факторів:

Тип ґрунту: на легких піщаних підставах крапельний полив забезпечує швидке зволоження кореневої зони без зайвих втрат води. У важких ґрунтах він допоможе уникнути утворення калюж.

Культура, що вирощується: крапельне зрошення ефективно для овочевих, плодово-ягідних культур, винограду та деяких польових культур, які споживають регулярного зволоження.

Рельєф місцевості: у регіонах зі складним рельєфом крапельне зрошення забезпечує рівномірний полив, на відміну від дощування, де вода може стікати в низині.

Кліматичні умови: у посушливих регіонах цей метод дозволяє зберегти воду та мінімізувати випаровування.

Враховуючи наведені аспекти, крапельне зрошення є універсальним і раціональним способом поливу, який сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур при мінімальних витратах води та енергії.

В даній кваліфікаційній роботі прийнята краплинна стрічка Aqua TraXX ERA 5061245.

### 3.2 Технічні характеристики крапельниць і поливних стрічок

Краплинна стрічка Aqua TraXX ERA 5061245 — це яка високоякісна система крапельного зрошення, призначена для ефективного поливу сільськогосподарських культур. Вона забезпечує точне та рівномірне розподіл води по всій довжині, що дозволяє значно знизити витрати води та підвищити врожайність.

Технічні характеристики:

1. Діаметр стрічки: 16 мм

Це стандартний діаметр, який дозволяє ефективно розподіляти воду через емітери та забезпечує надійність і довговічність системи.

2. Витрата емітера: 1,14 л/год

Кожен емітер витрачає 1,14 літра води на годину, що дозволяє забезпечити рівномірний полив навіть на великих площах.

3. Відстань між емітерами: 30 см

Це оптимальна відстань між емітерами для забезпечення рівномірного зрошення культури, не допускаючи надзвичайного зволоження обґрунтування між рослинами.

4. Максимальна довжина стрічки при 90 % емісії: 164 м

Це максимальна довжина стрічки, яка здатна забезпечити ефективний полив при збереженні 90% початкової потужності викидів. За цю довжину витрати води і рівномірність поливу залишаються оптимальними для сільськогосподарських культур.

Крапельна стрічка Aqua TraXX ERA дозволяє зменшити витрати води за рахунок точного подачі води до коренів рослин.

Підходить для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, таких як овочі, плодові дерева, ягоди, а також для розсадників.

Виготовлена з матеріалів, що підтримують тривале використання при прямому сонячному світлі та безперечних погодних умовах.

Ця краплинна стрічка є ідеальним рішенням для ефективного та економічного поливу на великих ділянках.

### 3.3 Розрахунок частки площі живлення рослин, зволених краплинним способом

Під час розрахунків режимів зрошення та методів поливу при локальному зволоженні важливо враховувати особливості дачі води. Під час застосування смугового зволоження, коли відстань між окремими крапельницями-водовипусками не враховується, площу зволоження розраховують за такою формулою:

$$S = \frac{l_k}{a} \quad (3.1)$$

де  $l_k$  – ширина смуги зволоження поливної стрічкою, м;

$a$  – відстань між краплинними стрічками, м;

Загальна довжина поливних трубок на 1 га складає

$$L_k = \frac{10000}{a}, \text{ м} \quad (3.2)$$

Кількість крапельниць на 1 га розраховують за формулою

$$N_k = \frac{10000}{a \cdot b}, \text{ шт} \quad (3.3)$$

де  $b$  – відстань між крапельницями (емітерами) в поливній стрічці, м.

Всі результати розрахунків заносимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок елементів техніки краплинного поливу

Елементи техніки краплинного поливу	Помідори розсадні (ранні)	Помідори безрозсадні (пізні) Капуста білоголова (рання) Баклажани	Огірки	Цибуля
Витрата крапельниці	1,14 л/год	1,14 л/год;	1,14 л/год;	1,14 л/год;
Відстань між крапельницями в рядку	30 см	30 см	30 см	30 см
Ширина між рядами зрошувальних трубок	1,80 м	1,40 м	2,10 м	1,05 м
Сумарна довжина смуг зволоження на 1 га	5556 м	7143 м	4762 м	9524 м
Глибина зволоження	0,50 м	0,50 м	0,50 м	0,50 м
Механічний склад ґрунту	глинистий	глинистий	важкі суглинки	важкі суглинки
Ширина смуги зволоження	1,27 м	1,27 м	0,98 м	0,98 м
Зволожувана площа на 1 га	5867 м <sup>2</sup>	7544 м <sup>2</sup>	3892 м <sup>2</sup>	7784 м <sup>2</sup>
Частка площі живлення рослин	58,7 %	75,4 %	38,9 %	77,8 %
Об'єм ґрунту, що зволожується на 1 га	1956 м <sup>3</sup>	2515 м <sup>3</sup>	1297 м <sup>3</sup>	2595 м <sup>3</sup>
Частка об'єму живлення рослин	39,1 %	50,3 %	25,9 %	51,9 %
Кількість крапельниць на 1 га	18519	23810	15873	31746



### 3.4 Вибір розрахункового року

Режим зрошення сільськогосподарських культур включає в себе строки та норми поливу. Проектування режиму зрошення на етапі розробки проекту зрошувальної системи з призначенням виконання водогосподарських розрахунків та визначення витратних характеристик мережі зрошення. Розрахункові параметри проектного режиму зрошення встановлюються з урахуванням вибраних методів, технічних засобів і технологій поливу для забезпечення економічно обґрунтованого рівня водозабезпеченості систем та водозберігання.

У кваліфікаційній роботі розрахунок режимів зрошення запроєктованих сільськогосподарських культур передбачається виконати за допомогою програмного комплексу WATER розробленого на кафедрі водогосподарської інженерії.

Не існує універсального методу визначення метеорологічних величин для визначення року заданої забезпеченості. Тому в цьому програмному комплексі можна вибрати рік заданої забезпеченості за такими параметрами:

- атмосферними опадами;
- комплексним кліматичним показником;
- водоспоживанням реального року;
- водоспоживанням за компоновкою.

Метод вибору року заданої забезпеченості забезпечується у відповідній формі під час запуску алгоритму для виконання розрахунків режиму зрошення.

Щоб уникнути впливу особливостей конкретного року, потрібно вибрати не один, а кілька років, що входять до заданої групи забезпечення. Кількість років для осереднення може бути визначена декількома способами.

Дефіцит водопостачання для зрошуваної сівозміни також для кожного року з наявними метеорологічними даними з використанням одного з методів

розрахункового режиму зрошення. При цьому період спостережень має бути не менше 20 років.

В даній кваліфікаційній роботі розрахунок вівся в такій послідовності:

а) для кожної овочевої культури, що входить в розрахункову сівозміну, знаходили дефіцит водоспоживання за кожен рік спостережень (додаток А, табл. А1);

б) розраховували за кожен рік середньозважений дефіцит для сівозміни за формулою

$$D_{civ} = \frac{D_1 F_1 + D_2 F_2 + \dots + D_n F_n}{F_{civ}} \quad (3.4)$$

де  $D_{civ}$  – середньозважений дефіцит для розрахункової сівозміни за конкретний рік, мм;

$D_1, D_2, \dots, D_n$  - дефіцити водоспоживання на 1-ої, 2-ої, ..., n-ої культури сівозміни, мм;

$F_1, F_2, \dots, F_n$  - зрошувана площа, що займає кожна культура сівозміни, га;

$F_{civ}$  - зрошувана площа всієї сівозміни, га.

в) розмістили значення щорічних середньозважених дефіцитів водоспоживання в порядку зростання і знайшли забезпеченість кожного значення за формулою (додаток А, табл. А.2)

$$p = \frac{m}{n + 1} \cdot 100\%, \quad (3.5)$$

де  $p$  – забезпеченість кожного року, %;

$m$  – порядковий номер в розрахунковому ряду;

$n$  – кількість членів ряду (років спостережень), в даній кваліфікаційній роботі їх було 22.

г) рік-модель знаходили за роки які мають середньозважені дефіцити водоспоживання забезпеченістю близьку до розрахункової, в даному випадку 75%-ної (додаток А, табл. А.2).

В даній кваліфікаційній роботі такими роками є 1968, 1975, 1984, 1981, 1970 рр. середні значення метеорологічних факторів за ці роки і будуть роком-моделлю (додаток А.3).

Для подальших розрахунків режимів зрошення для кожного з полів сівозміни потрібні дані дефіциту водопостачання за декаду цих полів у розрахунковому році.

### 3.5 Визначення норм і строків поливу

У кваліфікаційній роботі визначено строки поливів, а також поливні та зрошувальні норми для кожної культури, вирощуваної в овочевій сівозміні.

Поливна норма — це кількість води, що надається на одиницю площі сільськогосподарської культури протягом одного поливу або за певний період часу, із забезпеченням оптимальних умов для росту та розвитку рослин. Вона залежить від водних потреб культури, кліматичних умов, типу підстави та інших факторів.

Поливну норму, максимальне розрахункове значення, можна застосувати за формулою, запропонованою О.М. Костяковим.

$$m = 10\gamma H(\beta_{\text{НВ}} - \beta_{\text{доп}}) \cdot S \quad (3.6)$$

де  $m$  – розрахункова поливна норма, мм;

$H$  – розрахункова глибина кореневмісного шару ґрунту, м;

$\gamma$  – щільність розрахункового шару ґрунту, т/м<sup>3</sup> або г/см<sup>3</sup>;

$\beta_{\text{ВН}}$  та  $\beta_{\text{доп}}$  – вологість ґрунту, що відповідає найменшій вологоємності та допустимому порозу висушування, %;

$S$  – частка площі живлення рослин.

За цією формулою поливну норму використовують, обґрунтовуючи необхідність підвищення вологості розрахункового шару ґрунту до найменшого рівня вологомісткості. Результати розрахунку для кожної групи прийнятих культур наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Поливні норми

Група культур	Формула О.М. Костякова						Тривалість поливу, год.	
	$\gamma$ , г/см <sup>3</sup>	Н, м	$\beta_{\text{ВН}}$ , %	$\beta_{\text{доп}}$		$S$		m, м <sup>3</sup> /га
				% від НВ	%			
Помідори безрозсадні (пізні)	1,30	0,5	25,5	80	20,4	0,33	109	5,18
Помідори розсадні (ранні)	1,30	0,5	25,5	90	23,0	0,32	52	2,60
Капуста білоголова (рання)	1,30	0,5	25,5	90	23,0	0,43	70	2,57
Огірки	1,30	0,5	25,5	90	23,0	0,43	70	2,57
Цибуля ріпчаста	1,30	0,5	25,5	75	19,1	0,74	308	6,52
Баклажани	1,30	0,5	25,5	90	23,0	0,32	52	2,60

Тривалість поливу при краплинному зрошенні визначають за формулою:

$$t = \frac{1000 \cdot m}{\eta \cdot q_0 \cdot N_k}, \text{ год} \quad (3.7)$$

де  $\eta$  – коефіцієнт використання води, при якісному і своєчасному проведенні поливу можна прийняти  $\eta = 1$ ;

$q_0$  – витрата крапельниці, л/год.

Строки поливів визначають на основі інтегральних кривих дефіцитів водоспоживання, враховуючи початкові запаси вологи в ґрунті та розраховані поливні норми.

Для даної кваліфікаційної роботи строки і норми поливу розраховані за програмою WATER для ПК розробленою на кафедрі водогосподарської інженерії. Результати розрахунку наведені в додатку Б.

### 3.6 Графік поливу запроєктованої овочевої сівозміни

Режим зрошення для всієї сівозміни, розрахований у п. 3.5, слід подати у вигляді графіка поливів, на якому буде видно, в які дні проводити поливи, їх кількість поливів, а також обсяг води, який необхідно подати протягом поливного періоду.

Графік подачі води на зрошувану овочеву сівозміну наведений на рис. 3.1, який показує скільки потрібно подавати води на кожну декаду для сівозміни.

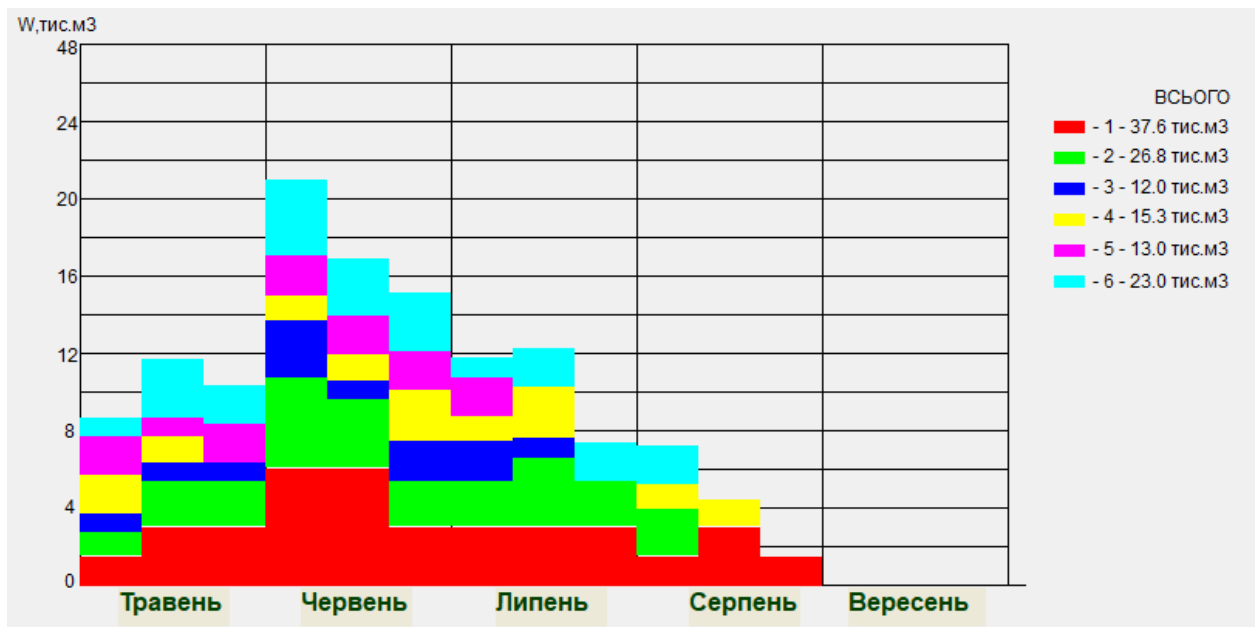


Рисунок 3.1 - Графік подачі води на сівозміну

Графік розподілу поливів відображає розподіл поливів за днями протягом вегетаційного періоду. Він показує, в які конкретні дні необхідно

проводити поливи, а також кількість поливів, які необхідно здійснити за весь період вегетації, цей графік містить інформацію про обсяг води, яку необхідно подати для кожного поля. Такий графік дозволяє ефективно планувати процес зрошення, враховуючи потреби використання культури в воді, стадію її розвитку, а також погодні умови, що покращують оптимальність водних ресурсів.

Гідромодулем називають витрату, що необхідно подати на 1 га зрошуваного поля і визначають за формулою

$$q = \frac{Q_{\text{сiв}}^{\text{max}}}{F_{\text{сiв}}} \quad (3.8)$$

де  $Q_{\text{сiв}}^{\text{max}}$  - максимальна витрата яку необхідно подати на сівозміну, л/с;

$F_{\text{сiв}}$  - зрошувана площа сівозміни, га.

У цьому випадку неукомплектований графік поливів показує найбільші витрати води в липні, коли в кінці першої декади необхідно здійснити полив майже всіх ділянок.

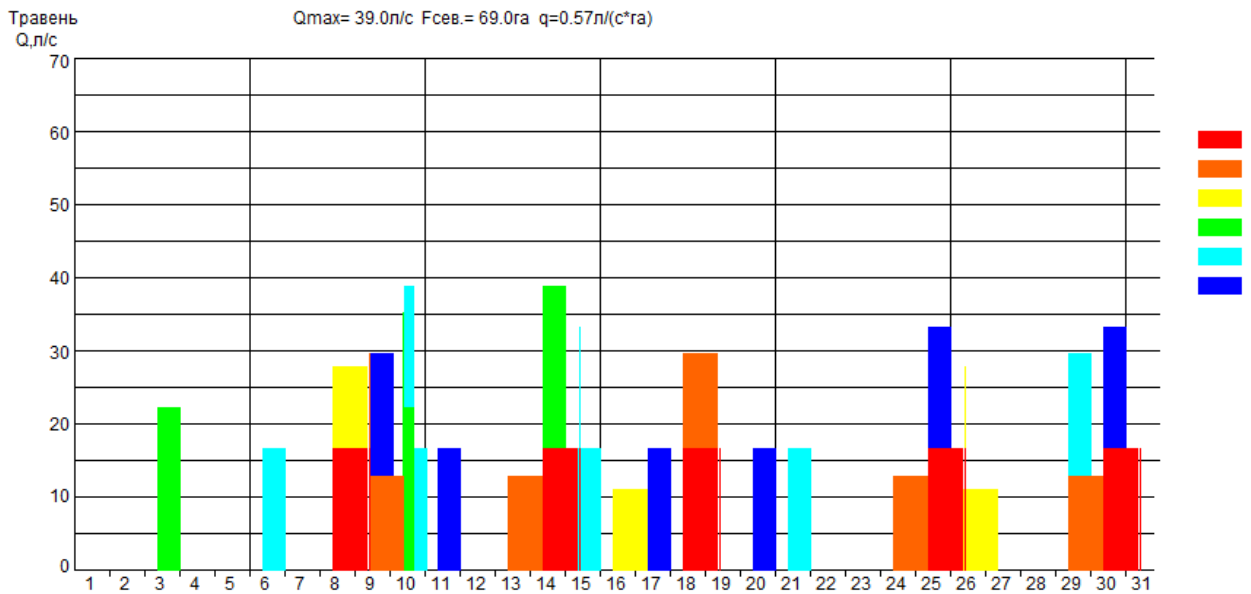


Рисунок 3.2 – Укомплектований графік поливу зрошуваної сівозміни за травень

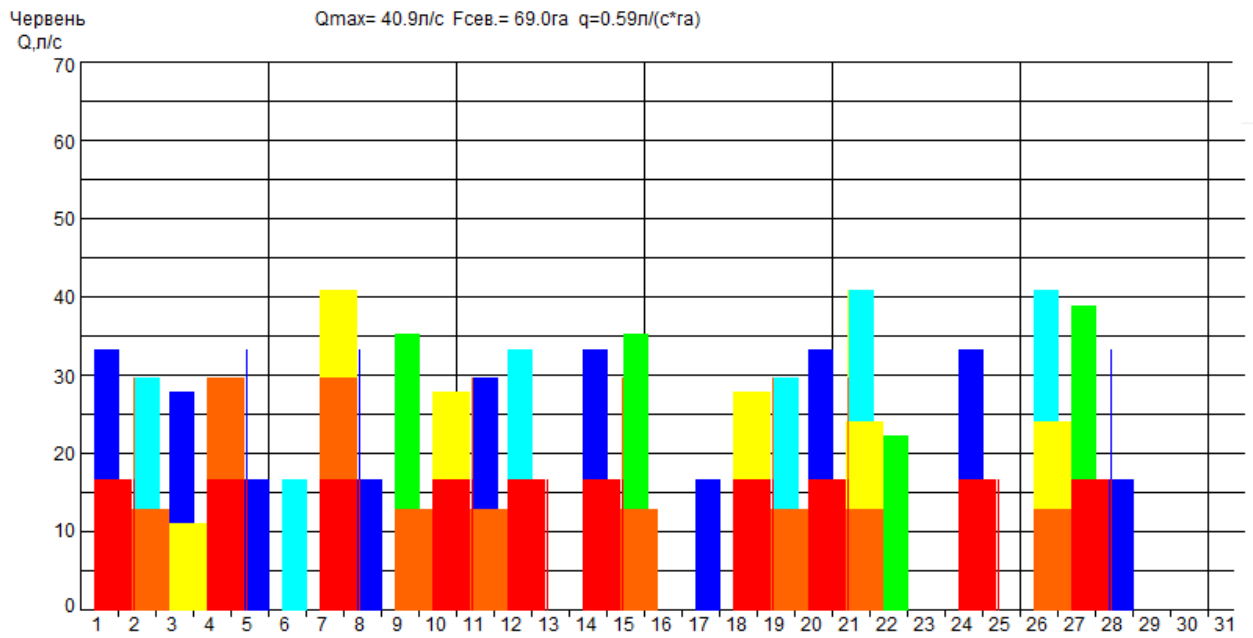


Рисунок 3.3 – Укомплектований графік поливу зрошуваної сівозміни за червень

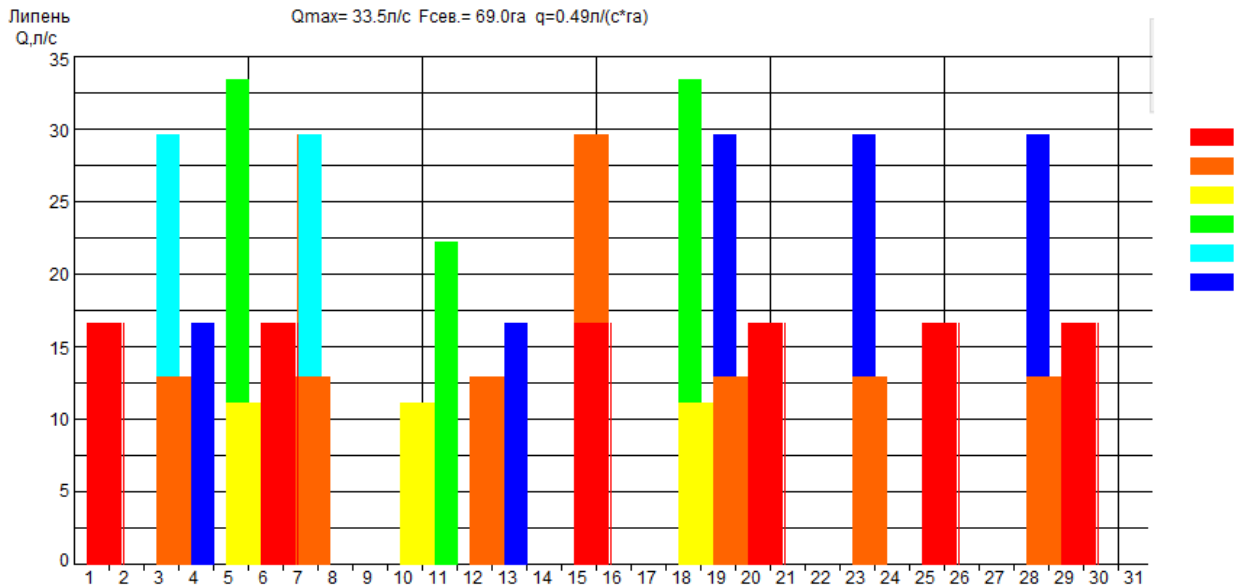


Рисунок 3.4 – Укомплектований графік поливу зрошуваної сівозміни за липень

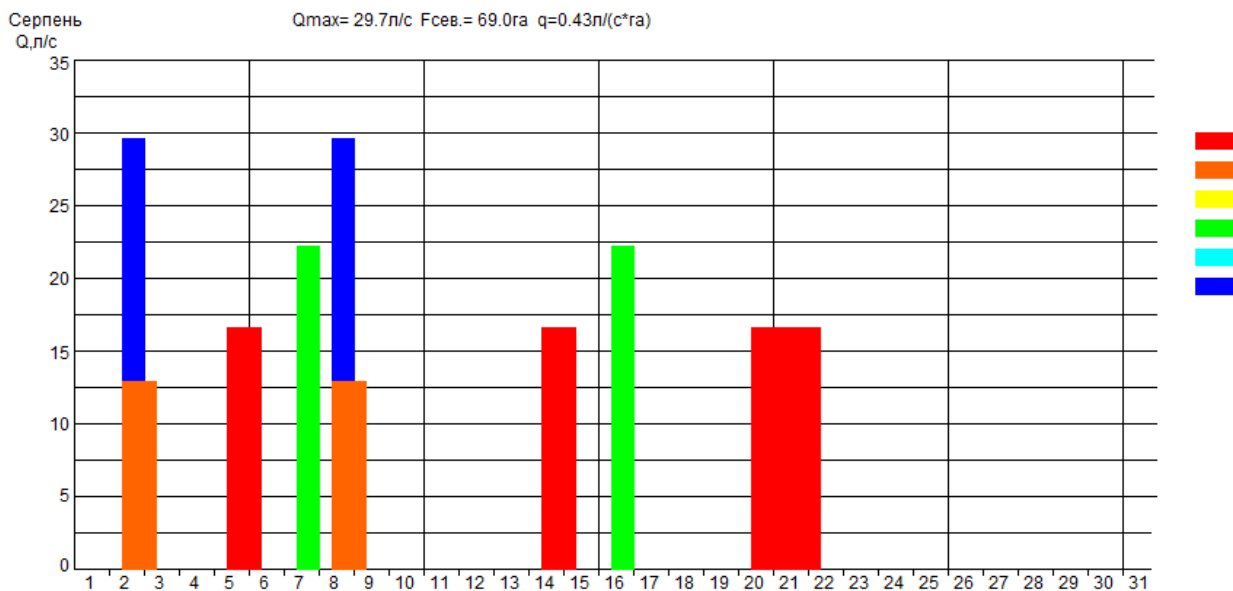


Рисунок 3.5 – Укомплектований графік поливу зрошуваної сівозміни за серпень

Укомплектування проводять за рахунок зміщення дат поливу (як правило на 2-5 діб). Укомплектування через велику кількість поливів і зрошувальних ділянок здійснюють помісячно.

В укомплектованому графіку поливів максимальна витрата складає 29,7 л/с, при зрошуваній площі 69,0 га,  $q=0,43$  л/(с·га).



## 4 ПРОЄКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

### 4.1 Визначення конструкції зрошувальної мережі

Краплинне зрошення є однією з найбільш ефективних технологій управління водними ресурсами для сільського господарства. Для планування зрошувальної мережі при краплинному зрошенні потрібно враховувати ряд ключових факторів: водозабезпечення, гідравлічні властивості ґрунтів, кліматичні умови та тип рослинництва.

#### **Компоненти зрошувальної мережі**

Водозабір та фільтрація:

- Первинний етап у забезпеченні зрошувальної системи чистою водою.
- Фільтри використовуються для видалення дрібних часток, що можуть забити емітери.

Трубопроводи:

- Головний трубопровід передає воду з джерела до розподільних ліній.
- Розподільні трубопроводи та краплинні труби.

розповсюджують воду по ділянці.

Краплинні випуски (емітери):

- Дозволяють забезпечувати точний притік води до кореневої зони рослин.
- Конструкція емітерів залежить від типу ґрунту та необхідної норми поливу.

Насосне обладнання:

- Забезпечує регулярний тиск у системі для рівномірного розподілу води.
- Повинно бути підібране згідно гідравлічним розрахунком.

Етапи проєктування зрошувальної мережі

- Аналіз ґрунтово-кліматичних умов.
- Визначення геометрії ділянки та розташування головних трубопроводів.

- Підбір краплинних емітери та фільтрів.
- Проектування насосної станції.

#### 4.2 Гідравлічний розрахунок закритої тупикової зрошувальної мережі

Гідравлічний розрахунок системи закритої тупикової зрошувальної мережі розпочинається з аналізу параметрів мережі та вимог до постачання води.

Основні етапи розрахунку:

Визначення розрахункового водоспоживання:

- Розрахунок загальної потреби у воді для ділянки за графіком зрошення.
- Знаходження потреби кожної краплинної лінії.

Визначення гідравлічних параметрів:

- Розрахунки діаметрів труб на основі розрахункової швидкості та витрат води.

- Визначення втрат тиску в трубах на кожному етапі транспорту води.

Баланс тиску та витрат:

- Розрахунок рівномірної подачі води до краплинних емітерів.
- Забезпечення нормованого тиску в кінцевих ділянках.

Результати гідравлічного розрахунку:

- Визначення пропускної здатності трубопроводів.
- Баланс тиску для уніфікації подачі води.
- Оптимізація використання водних ресурсів.

Таблиця 4.1 – Гідравлічний розрахунок закритої зрошувальної мережі розрахунок по ділянках

№ ділянки	Витрата, л/с	Довжина, м	Діаметр, мм	Швидкість, м/с	Втрати напору, м	Матеріал труб
1	42	295	222	1,09	1,63	ПЕ
2	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ
3	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ
4	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ
5	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ

Продовження таблиці 4.1

6	42	460	222	1,09	2,54	ПЕ
7	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ
8	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ
9	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ
10	42	110	222	1,09	0,61	ПЕ

Таблиця 4.2 – Напір по ділянках

№ ділянки	Вузли		Г'єзометричний напір		Вільний напір	
	початковий	кінцевий	початок	кінець	початок	кінець
1	1	2	150,39	148,76	25,39	18,76
2	2	3	148,76	148,15	18,76	19,15
3	3	4	148,15	147,54	19,15	19,54
4	2	5	148,76	148,15	18,76	17,15
5	5	6	148,15	147,54	17,15	15,54
6	2	7	148,76	146,22	18,76	14,22
7	7	8	146,22	145,61	14,22	14,61
8	8	9	145,61	145,00	14,61	15,00
9	7	10	146,22	145,61	14,22	11,61
10	10	11	145,61	145,00	11,61	10,00

Гідравлічний розрахунок зрошувальної мережі використовують для визначення діаметрів трубопроводів, швидкості потоку води, втрат напору в системі та необхідного повного напору насосної станції.

В якості матеріалів розподільчих трубопроводів прийняті поліетиленові труби типу ПЕ 63 SDR17,6 S 8,3, що розраховані на максимальний тиск 0,6 МПа. В якості ділянкових трубопроводів прийняті вінілові лейфлети Т-Таре від John Deere Water. Економічно найвигідніші діаметри розподільних трубопроводів (мм) можна визначити за формулою

$$d = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = 1130 \sqrt{\frac{Q}{v}}, \quad (4.1)$$

де  $Q$  - витрати води в трубопроводі, м<sup>3</sup>/с;

$v$  - оптимальна швидкість руху води, м/с.

Діаметри ділянкових трубопроводів розраховують за формулою

$$d = 1000 \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{ш} \cdot 0,55}{\pi \cdot v}} = 1130 \sqrt{\frac{Q_{ш} \cdot 0,55}{v}} \quad (4.2)$$

де  $Q_{ш}$  – шляхові витрати на початку ділянки, м<sup>3</sup>/с;

0,55 – коефіцієнт, що враховує зменшення витрати по довжині.

Як правило, швидкість води в пластмасових трубах приймають рівною 1-2 м/с. В даній роботі приймаємо 2 м/с, а отриманий за формулою діаметр округлено до більшого стандартного.

За прийнятим стандартним діаметром труб і витратою уточнюють швидкість руху води за формулою

$$v_{сер} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{ст}^2}, \quad (4.3)$$

де  $d_{ст}$  - стандартний внутрішній діаметр трубопроводу, м.

Втрати напору по довжині трубопроводу можна визначити за рівнянням Дарсі-Вейсбаха

$$h_l = \lambda \frac{v_{сер}^2 \cdot l}{2 \cdot g \cdot d_{ст}}, \quad (4.4)$$

де  $l$  - довжина трубопроводу (ділянки), м;

$g$  - швидкість прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>;

$\lambda$  - гідравлічний коефіцієнт тертя.

Для спрощення розрахунку скористаємось модифікованою емпіричною формулою для пластмасових труб

$$h_l = l \cdot i = l \cdot 0.000685 \frac{v^{1,774}}{d_{ст}^{1,226}}, \quad (4.5)$$

Для ділянкових трубопроводів з розподіленої витратою по довжині

$$h_l = \frac{1}{3} l \cdot i = \frac{1}{3} l \cdot 0,00685 \frac{v^{1,774}}{d_{ст}^{1,226}} \quad (4.6)$$

Втрати напору на подолання місцевих опор враховуються аналогічно до втрат у гідравлічно довгих трубопроводах, тобто  $h_m = 0,1 \cdot h_l$ .

Загальні втрати напору в трубопроводі визначають як суму втрат по довжині та місцевих, тобто

$$h_w = h_l + h_m = 1,1 \cdot h_l \quad (4.7)$$

Розрахунок ведуть в два наближення. Перше наближення починають з кінцевих ділянок (гідрантів зрошувальної мережі).

Відмітки п'езометричної лінії останнього (кінцевого) гідранта польового трубопроводу визначають за формулою

$$\Delta_{\text{плк}} = \Delta_{\text{пз}} + h_0 + \Delta h_{\text{маш}} + \Delta h_{\text{гидр}} \quad (4.7)$$

де  $\Delta_{\text{пз}}$  - відмітка поверхні землі біля гідранта, м;

$h_0$  - необхідний вільний напір для рівномірного розподілу води у всі водовипуски, м;

$\Delta h_{\text{маш}}$  - втрати напору в машині за рахунок нерівностей поля, м;

$\Delta h_{\text{гидр}}$  - втрати напору на гідранті, м.

Необхідний вільний напір для роботи краплинної стрічки Aqua TraXX ERA5XX1245 прийнятий 60 м або 6,0 бар.

Відмітка п'езометричної лінії в голові (початку) трубопроводу буде рівною відмітці п'езометричної лінії кінця ділянки додати загальні втрати напору в цьому трубопроводі

$$\Delta_{\text{плп}} = \Delta_{\text{плк}} + h_w \quad (4.8)$$

Якщо від вузла розподільного трубопроводу виходить два або більше трубопроводів меншого порядку, то рівень п'езометричної лінії для цього вузла доступний як найбільший серед значень на початку цих трубопроводів.

В другому наближенні розрахунок ведуть послідовно від початку мережі (насосної станції) до кінцевих гідрантів. Отже, перше наближення необхідне для визначення потрібної відмітки п'езометричного рівня на початку всієї мережі, а друге наближення служить для безпосереднього підбору діаметрів трубопроводів і визначення напору на кожній ділянці і на кожному вузлі зрошувальної мережі.

Повний напір насосної станції розраховують за формулою

$$H = \Delta_{\text{пл.гол}} - \Delta_{\text{рвнс}}, \quad (4.9)$$

де  $\Delta_{\text{пл.гол}}$  - відмітка п'езометричної лінії в голові магістрального трубопроводі (насосній станції), м;

$\Delta_{\text{рвнс}}$  - мінімальна відмітка рівня води в джерелі зрошення, в місці забору води насосною станцією, м.

Всі розрахунки зведені в таблицю 4.1 та рис. 4.1.

В даній кваліфікаційній роботі приймаємо:

Зовнішній діаметр – 250 мм

Товщина стінки – 14,2 мм

Внутрішній діаметр – 221,6 мм

Розрахунковий тиск – 6 бар, 60 м, 0,6 МПа

### **Гідравлічний розрахунок ділянкового трубопроводу (LFT)**

Визначаємо швидкість води в трубопроводі:

$$v_{\phi} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot D_{\text{ст}}^2 \cdot 3600} = \frac{Q_i}{900 \cdot \pi \cdot D_{\text{ст}}^2}$$
$$v_{\phi} = \frac{22,3}{900 \cdot \pi \cdot 0,1^2} = 0,79 \text{ м/с}$$

Діаметр – 150 мм.

Максимальна витрата – 22,3 л/с, 0,0223 м<sup>3</sup>/с.

Довжина трубопроводу – 200 м.

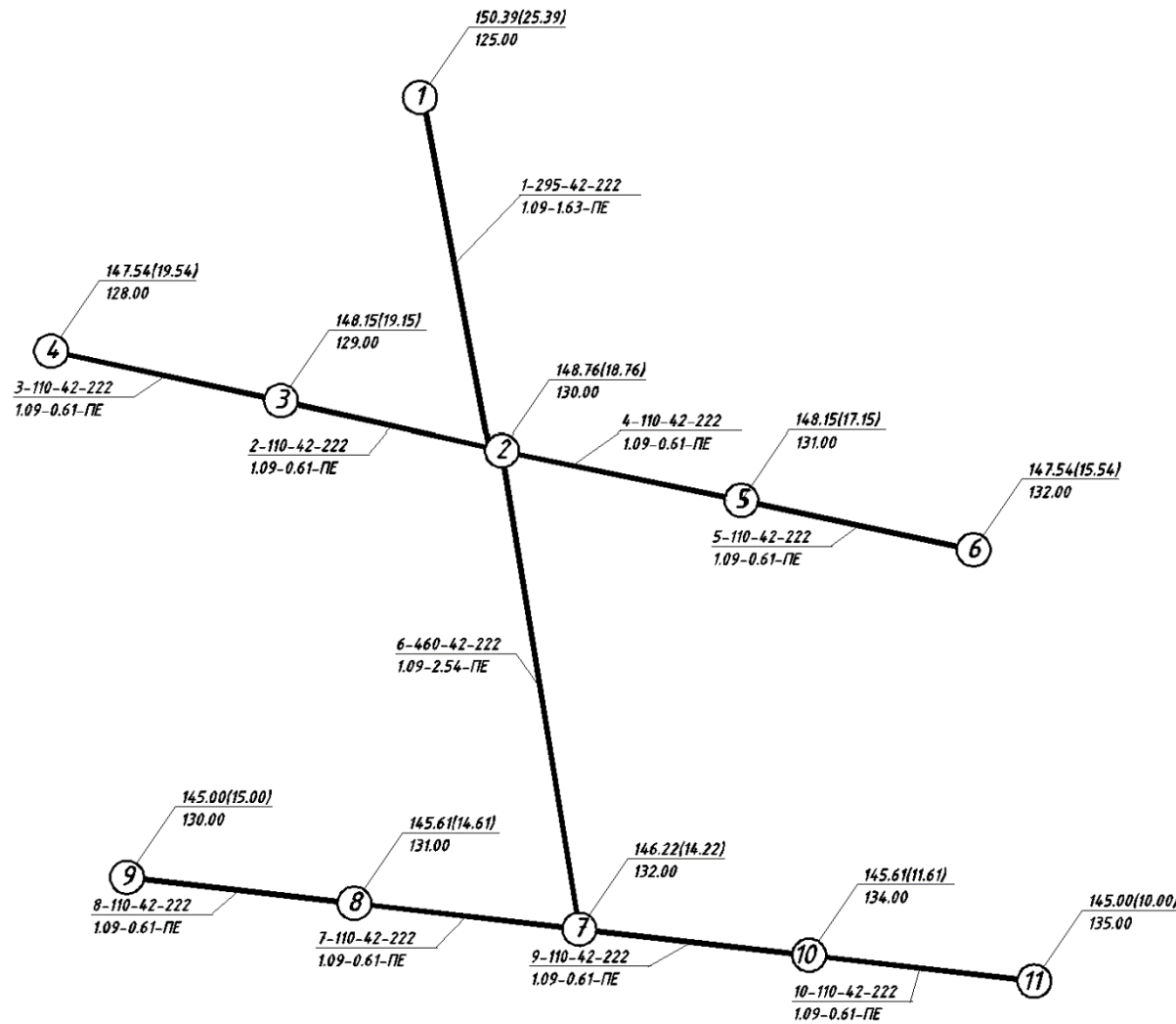
Питомий опір – 185 см<sup>2</sup>м<sup>6</sup>.

Втрати напору по довжині  $h_w = \frac{1}{3} \cdot S_0 \cdot L_m \cdot Q_i^2$

$$h_w = \frac{1}{3} \cdot 185 \cdot 200 \cdot 0,0223^2 = 6,1 \text{ м}$$

В даній кваліфікаційній роботі потрібний напір насосної станції складе 25,39 м, напір – 42,0 л/с, Орієнтовна потужність – 19 кВт.

# Схема до гідравлічного розрахунку зрошувальної мережі



## Ключ до ділянки

№-L-Q-D  
v-h-Mat

- № – ділянки
- L – довжина, м
- Q – витрата, л/с
- D – діаметр труб, мм
- v – швидкість руху води в трубі, м/с
- h – втрати напору, м
- Mat – матеріал труб

## Ключ до вузла

П'єзометричний напір (Вільний напір)  
Відмітка землі

Рисунок 4.1 – Схема до гідравлічного розрахунку зрошувальної мережі

### 4.3 Проєктування гідротехнічних споруд на зрошувальній мережі

Проєктування гідротехнічних споруд для краплинного зрошення є етапом створення ефективної зрошувальної системи. Ці споруди забезпечують транспортування, регулювання та подачу води до місця її використання, зберігаючи задані параметри витрат, тиску та якості води. Особливості краплинного зрошення, такі як низькі витрати води та забезпечення підтримки стабільного тиску в системі, пред'являють спеціальні вимоги до проєктування гідротехнічних елементів.

Основні вимоги до гідротехнічних споруд

Пропускна здатність: вибір діаметрів трубопроводів і вузлів створюється на основі розрахункової витрати води для кожної ділянки мережі.

Гідравлічний опір: система спроектована таким чином, щоб мінімізувати втрату напору, використовуючи матеріали труб із низьким коефіцієнтом скорочення та оптимізуючи проходження маршрутів.

Регулювання тиску: стабільний тиск у мережі є ключовим для рівномірного розподілу води. Для цього створені редукційні клапани, регулятори тиску та манометри.

Очищення води: Забезпечення високої якості води через інсталяцію системи фільтрації (механічні, дискові, пісочні).

Проєктування гідротехнічних споруд для системи краплинного зрошення включає комплексний підхід до вибору та розрахунок основних елементів мережі. Сучасні рішення дозволяють забезпечити ефективне використання водних ресурсів, підвищити продуктивність сільськогосподарських угідь і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Реалізація такого проєкту сприятиме сталому розвитку аграрного сектору в умовах посушливого клімату.



Розподільні (оглядові) колодязі або вузли є кількома елементами системи краплинного зрошення, які забезпечують рівномірний розподіл води в мережі, контроль за її подачею та системи технічного обслуговування. Ці конструкції розташовуються на ключових точках магістрального трубопроводу, розподільчих трубах і зональних ділянках, полегшуючи доступ до внутрішніх вузлів для огляду, регулювання та ремонту.

Гідранти-водовипуски - елементи системи краплинного зрошення. Вони виводять води з магістрального або розподільного трубопроводу до зрошувальної ділянки, виконуючи функції регулювання, контролю і подачі води в крапельні лінії. Конструкція, розташування та функціональність гідрантів впливають на ефективність роботи всієї зрошувальної системи.

Скидні споруди є сукупністю елементів системи краплинного зрошення, які забезпечують видалення надлишків води з трубопроводів, зокрема після завершення поливного циклу або для промивання системи. Їх використання підтримує працездатність мережі, уникає застою води та запобігає засміченню крапельних ліній.

Скидні споруди є невід'ємною частиною системи краплинного зрошення, що забезпечує підтримку їх працездатності, ефективності роботи та довговічності. Правильне проектування та розташування цих споруд дозволяє уникнути проблем із засміченням трубопроводів, зменшити втрати води та мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Ефективна експлуатація та обслуговування скидних споруд є ключовим фактором у забезпеченні стабільної роботи системи зрошення.

Кульковий вантуз є спеціалізованим пристроєм, який використовується в системах краплинного зрошення для автоматичного видалення повітря з трубопроводів та запобігання його накопиченню.

Наявність повітря в системі може спричинити нерівномірний розподіл води, гідравлічні удари або пошкодження обладнання. Завдяки простій і надійній конструкції кулькові вантузи забезпечують стабільну роботу системи та знижують ризик її виходу з ладу.

Кулькові вантузи є елементом системи краплинного зрошення, що забезпечує очищення повітря, захист від вакууму та стабільну роботу системи. Їх правильне проектування, інсталяція та обслуговування сприяють підвищенню ефективності розширювальної мережі, зниженню ризику поломок і збільшенню терміну експлуатації обладнання. Використання кулькових вантузів є невід'ємною частиною сучасних технологій у системах водопостачання та зрошення.

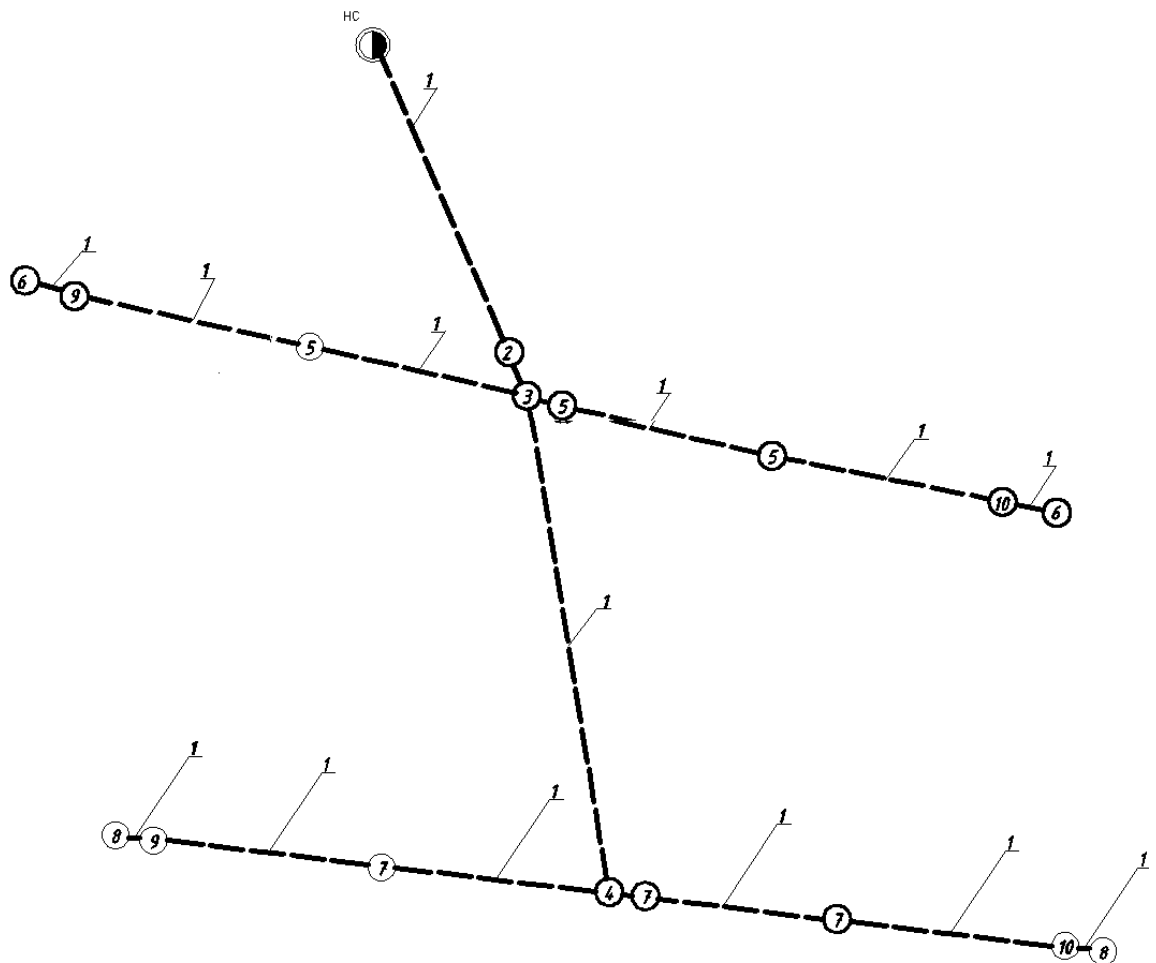


Рис. 4.2 – Деталювальна схема розміщення гідротехнічних споруд

## Вузли

Номер вузла	Позначення	Кількість
1	Насосна станція	1
2	Фільтростанція	1
3	Засувка на РТ і ЗТ	1
4	Дві засувки в кінці розподільного трубопроводу	1
5	Гідрант підключення двох LFT (проміжний)	3
6	Гідрант підключення двох LFT (кінцевий)	2
7	Гідрант підключення чотирьох LFT (проміжний)	3
8	Гідрант підключення чотирьох LFT (кінцевий)	2
9	Скид води (проміжний)	2
10	Кульовий вентиль ВМТ	2

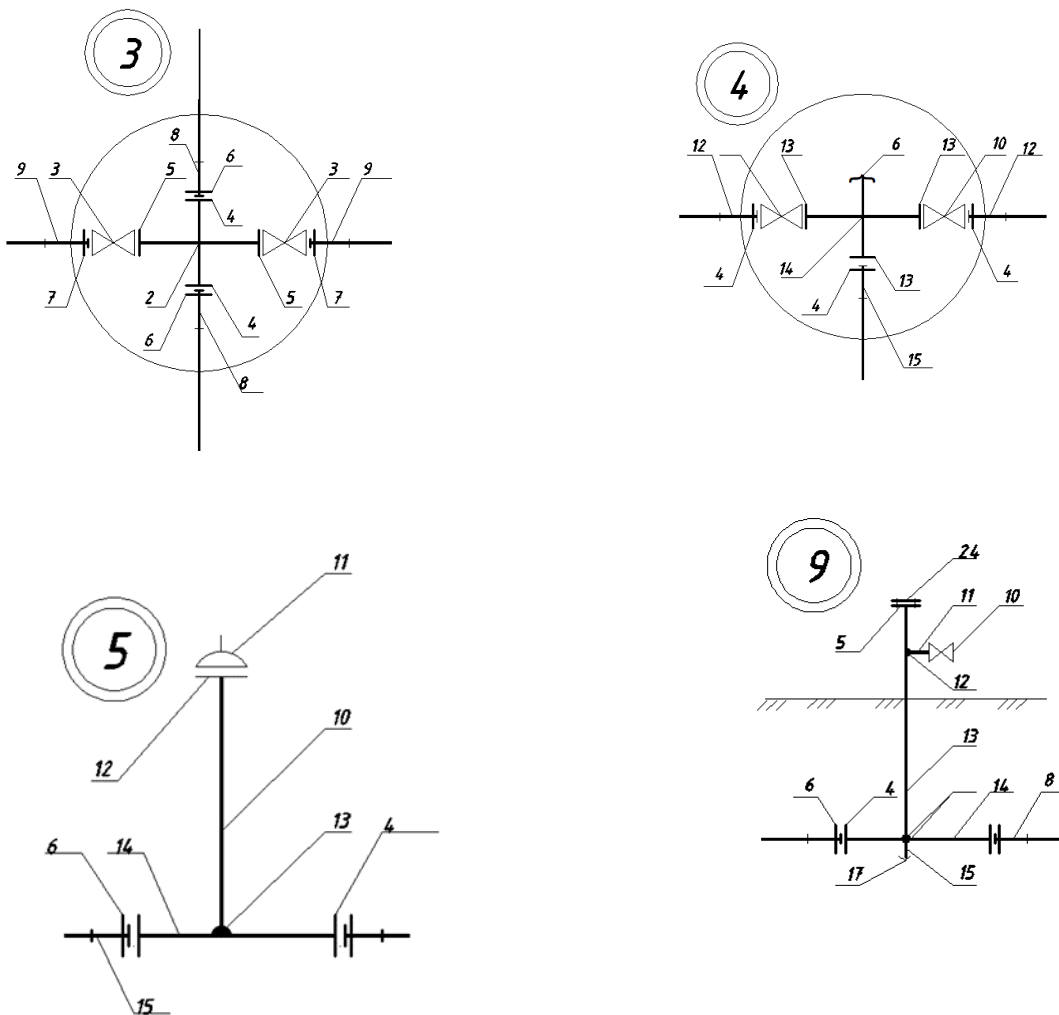


Рис. 4.3 – Елементи деталізованої схеми

## СПЕЦИФІКАЦІЯ

Номер позиції	Позначення	Назва	Вимір	Кількість	Маса, кг
1	ДСТУ Б В.2.7-151:2008	Труби ПЕ 63 SDR17.6- 250x14.2	п.м	1663	10.8
2	K-250-200	Хрест	шт.	2	65.1
3	30ч47δр	Засувка d=200 мм	шт.	6	132.8
4	ГОСТ 12820-80	Фланець приварний 250-10	шт.	27	10.7
5	ГОСТ 12820-80	Фланець приварний 200-10	шт.	6	8.1
6	ГОСТ 12820-80	Фланець вільний 250-10	шт.	27	10.7
7	ГОСТ 12820-80	Фланець вільний 200-10	шт.	4	8.1
8	ПЕ 63 SDR17.6	Патрубок фланцевий 250x 9.6	шт.	3	3.0
9	ПЕ 63 SDR17.6	Патрубок фланцевий 200x 7.7	шт.	2	2.2
10	ГОСТ 10704-91	Патрубок ст.159x4, L=1.80 м	шт.	8	27.5
11		Гідрант-водовипуск під ДМ Дніпро	шт.	8	
12	ГОСТ 12820-80	Фланець приварний 150-10	шт.	8	6.9
13		Врізка патрубків d=150 мм	шт.	8	
14	ГОСТ 10704-91	Патрубок ст.273x5, L=2 м	шт.	12	66.1
15	ПЕ 63 SDR17.6	Патрубок фланцевий 250x14.2	шт.	24	3.0
16	ПЕ 63 SDR17.6	Патрубок фланцевий 200x 7.7	шт.	2	1.4
17	ГОСТ 17379-2001	Заглушка І-273x11.4	шт.	1	7.6
18	ГОСТ 10704-91	Патрубок ст.219x4.0, L=1.80 м	шт.	2	38.2
19	ГОСТ 10704-91	Патрубок ст.219x4.0, L=0.30 м	шт.	2	6.4
20	ГОСТ 3262-75*	Патрубок ст. з різьбою 60x3.5, L=0.1м	шт.	2	0.3
21	10ч8р	Вентель залірний муфтовий d=50 мм	шт.	2	5.6
22		Врізка патрубків d=200 мм	шт.	4	
23		Врізка патрубків d=50 мм	шт.	2	
24	ГОСТ 12836-67	Заглушка стальна фланцева 219x7	шт.	2	10.2
25	ГОСТ 17379-2001	Заглушка стальна приварна 219x7	шт.	2	3.6
26	ГОСТ 10704-91	Патрубок ст. 57x3.5, L=1.80 м	шт.	1	7.2
27	З1ч6нж	Засувка d= 50 мм	шт.	2	15.9
28	ГОСТ 12820-80	Фланець приварний 50-10	шт.	2	2.1
29	ВМТ-50	Кульовий вантуз d= 50 мм	шт.	2	34.0
30		Врізка патрубків d= 50 мм	шт.	2	
31		Кільце стінове	шт.	2	
32	ГОСТ 10704-91	Патрубок ст. 57x3.5, L=0.60 м	шт.	1	2.4

#### 4.4 Проектування фільтростанції

Фільтростанція є ключовим компонентом системи краплинного зрошення, яка забезпечує очищення води від механічних домішок, органічних речовин та інших забруднень. Ефективність роботи системи залежить від якості води, яка подається до крапельних ліній, оскільки навіть незначні частини можуть спричинити засмічення крапельниці та зниження продуктивності системи. Проектування фільтростанції враховує специфіку джерела водопостачання, параметри зрошувальної мережі та вимоги до якості води.

##### **Завдання фільтростанції**

Очищення води:

- Видалення часток підстави, піску, мулу, органічних решток та мікроорганізмів для запобігання засміченню крапельниці.
- Підвищення ефективності системи
- Забезпечення стабільної роботи крапельних ліній та мінімізація витрат на обслуговування.

Захист обладнання:

- Запобігання пошкодженням насосів, клапанів та інших компонентів системи через абразивні частини або осади.

##### **Типи фільтрів для фільтростанції**

Механічні фільтри: використовуються для первинного очищення води від великих часток, таких як пісок, гравій чи інші тверді домішки.

Гравійно-піщані фільтри: видаляють великі та середні частки.

Сітчасті фільтри: з підтримкою частки розміром до 120 мкм.

Дискові фільтри: забезпечують високий рівень очищення води за рахунок використання дискових елементів із мікрорельєфом, який забезпечує дрібні частки (до 50 мкм).

Пісочні фільтри: використовуються для очищення від дрібних зважених часток і органічних домішків. Ефективні у випадку, коли вода містить велику кількість мулу чи глини.

Гідроциклонні фільтри: призначені для відокремлення важких часток, таких як пісок і гравій, за рахунок використання відцентрової сили.

Фільтри для хімічної обробки: додатково можуть встановлюватися системи для видалення органічних домішків, знезараження або коригування хімічного складу води.

### **Етапи проектування фільтростанції**

Аналіз якості води:

- Визначаються тип та кількість забруднень у воді (зважені частки, органічні домішки, мікроорганізми).
- Аналіз включає визначення мутності, хімічного складу та наявності шкідливих речовин.

Розрахунок витрат води:

- Розрахунок на основі потреб системи краплинного зрошення (загальний обсяг води, продуктивність насосної станції, швидкість подачі).
- Враховується пікове навантаження під час інтенсивного полива.

Вибір типу фільтрів:

Тип фільтрів обирається залежно від якості води та вимог до очищення. Наприклад, для води з великою кількістю піску гідроциклонні фільтри, а для мулу — пісочні чи дискові.

Проектування компонування фільтростанції:

Фільтростанція включає набір фільтрів для багатоступеневої очистки: груба, середня та тонка очистки. Розташування фільтрів забезпечує зручність обслуговування та промивання.

Вибір матеріалів і обладнання. Фільтри, трубопроводи та з'єднувальні елементи виготовляються з матеріалів, стійких до корозії, хімічного впливу та механічних навантажень.

Насосне обладнання підбирається з урахуванням необхідного тиску та витрат води.

Система автоматизації. Для підвищення ефективності роботи та зменшення витрат на обслуговування необхідно автоматизувати промивання фільтрів, контроль витрат води та тиску.

### **Розташування фільтростанції**

Фільтростанція розміщується на магістральному трубопроводі, перед насосною станцією або одразу після неї. Місце розташування обирається таким чином, щоб забезпечити:

- легкий доступ до обладнання для технічного обслуговування,
- мінімізація втрат напору в системі,
- зручне підключення до джерела води.

### **Експлуатація фільтростанції**

Регулярне обслуговування:

- Очищення ситок, дисків та інших елементів фільтрів.
- Перевірка герметичності з'єднання та справності клапанів.
- Промивання фільтрів виконується автоматично або вручну, залежно від конструкції фільтрувального обладнання.

Моніторинг параметрів:

- Контроль витрат води, тиску та ступеня забруднення фільтрів.
- Оперативне усунення несправностей.
- Заміна зношених елементів

У разі пошкодження або зносу ущільнювачів, фільтрувальних елементів або клапанів вони замінюють.

### **Екологічні та економічні аспекти**

Використання фільтростанцій знижує ризик засмічення та пошкодження крапельниці, що зменшує витрати на їх ремонт і заміну. Правильно проєктована фільтростанція мінімізує втрати води та енергії, що робить

систему більш економічною. Забруднення, що видаляються фільтрами, утилізуються екологічно безпечним способом.

Проектування фільтростанції для системи краплинного зрошення є складним і багатоступеневим процесом, який вимагає врахування характеристик води, технічних вимог системи та умов експлуатації. Якісна фільтрація забезпечує стабільну роботу всієї системи, сприяє її довговічності та продуктивності сільськогосподарських культур. Використання сучасного обладнання та автоматизація процесів очищення дозволяє оптимізувати роботу фільтростанції, зменшити витрати та забезпечити екологічну безпеку.



Рис. 4.4 - Монтажна схема фільтростанції



## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 5.1 Заходи з охорони праці при монтажі краплинної стрічки

Монтаж краплинної стрічки є етапом у впровадженні системи зрошення, що потребує не лише високої технічної майстерності, але й суворого дотримання вимог охорони праці. Для забезпечення безпеки працівників та ефективності виконання робіт необхідно провести низку заходів, які зменшують ризики травм та аварійних ситуацій під час монтажу краплинної стрічки.

#### Підготовка робочого місця

Перед початком робіт необхідно провести аналіз визначених небезпек на робочому місці, зокрема використовувати можливості місць зупинки руху або перешкоди для робітників. Робоче середовище повинно бути добре освічене, без перешкод для вільного пересування.

Робоче місце повинно бути вільним від сторонніх предметів, які можуть стати причиною травми. Усі інструменти та матеріали повинні бути розміщені в місцях, доступних і зручних для використання.

#### **Використання засобів індивідуального захисту**

Одяг та взуття: Під час монтажу краплинної стрічки робітники повинні носити спеціальний робочий одяг, який відповідає стандартам безпеки. Взуття повинне бути зручним і не ковзаючим, щоб запобігти падінням.

Захист очей та рук: Для запобігання травмування очей під час роботи з інструментами необхідно використовувати захисні окуляри. Руки мають захищені рукавиці, що запобігають порізам або контактам з хімічними речовинами, якщо вони використані для обробки трубопроводів.

Захист органів дихання: Якщо монтаж відбувається в умовах пилу або є ризик вдихання шкідливих парів, необхідно використовувати респіратори.

### **Операції з інструментами та матеріалами**

Правильне використання інструментів: Усі інструменти повинні бути перевірені перед початком робіт. Не допускається використання пошкоджених або неякісних інструментів. При роботі з ножами для обрізки стрічки слід уникати різких рухів і використовувати спеціальні пристрої для фіксації.

Транспортування матеріалів: Під час транспортування краплинної стрічки та інших матеріалів слід використовувати відповідні транспортні засоби або допоміжні засоби для уникнення травм при піднятті важких предметів.

### **Монтаж краплинної стрічки**

Обережність при розтягуванні стрічки: Під час монтажу краплинної стрічки на полях необхідно бути обережним при розтягуванні та натягуванні матеріалу, щоб не отримати розтягування або завантаження стрічки.

Підключення до зрошувальної мережі: При підключенні краплинної стрічки до зрошувальної мережі важливо дотримуватися інструкції виробника для уникнення неправильного монтажу, що може призвести до витоків води або неефективного зрошення.

Безпека при роботі з трубами та з'єднаннями: При монтажі труб і з'єднання слід використовувати спеціальні інструменти та правильно закріпити з'єднання, щоб уникнути витоків води або аварій.

### **Пожежна безпека**

Обмеження джерела вогню: Усі роботи повинні проводитися без вогневих джерел поблизу. Необхідно уникати використання відкритого вогню під час роботи з пластиковими матеріалами, такими як краплинна стрічка, після чого вони можуть загорятися.

Пожежні засоби: На робочому місці повинні бути наявні засоби для гасіння вогню, такі як вогнегасники або відра з водою, на випадок загоряння.

## **Контроль за здоров'ям працівників**

Регулярні перерви: Для уникнення перевтоми та травм працівники повинні регулярно відпочувати. Необхідно організувати короткі перерви для відновлення сил, особливо в умовах спеки чи підвищеної вологості.

Перевірка здоров'я: Під час монтажу краплинної стрічки у відкритих умовах необхідно забезпечити стан здоров'я працівників. Якщо робітники працюють у спекотну погоду, потрібно стежити за їх самопочуттям і проводити заходи для запобігання перегріванню.

## **Навчання працівників**

Ознайомлення з інструкціями: Перед початком роботи всі працівники повинні пройти навчання та ознайомлення з технікою безпеки при монтажі краплинної стрічки, а також отримати інструкцію щодо правильного використання інструментів та обладнання.

Інструкція з безпеки: Проводити регулярні інструктажі з охорони праці, особливо перед початком роботи в нових умовах або при використанні нового обладнання.

Монтаж краплинної стрічки — це процес, який потребує підтримки всіх стандартів охорони праці для забезпечення безпеки працівників. Важливою складовою є підготовка робочого місця, використання засобів індивідуального захисту, правильне застосування інструментів, дотримання вимог пожежної безпеки та нагляд за здоров'ям працівників. Виконання цих заходів дозволяє значно знизити ризик травм та аварій на робочому місці.

## **5.2 Заходи з охорони праці при внесенні добрив і захисту рослин**

Внесення добрив та засобів захисту рослин є важливою складовою агротехнічних заходів, але цей процес супроводжується певними ризиками для здоров'я працівників та навколишнього середовища. Для забезпечення

безпеки при виконанні цих робіт необхідно дотримуватися суворих заходів з охорони праці. Це зменшить ризик травм, отруєння та забруднення навколишнього середовища.

### **Підготовка робочого місця та обладнання**

Чистота і порядок на робочому місці: Перед початком внесення добрив і засобів захисту рослин необхідно проводити огляд робочого місця, переконатися, що воно вільне від сторонніх предметів, і забезпечити зручний доступ до всіх окремих інструментів і матеріалів.

Технічний огляд обладнання: Всі розподільники добрив, обприскувачі та інше обладнання повинні бути перевірені на працездатність перед початком робіт. Особливу увагу слід приділити герметичності системи, щоб уникнути витоків добрив чи пестицидів.

Підготовка для зберігання хімічних речовин: Добрива і засоби захисту рослин повинні зберігатися в спеціально відведених, добре вентильованих приміщеннях, що відповідають вимогам пожежної безпеки. Зберігання хімікатів повинно проводитися згідно з інструкціями виробника.

### **Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)**

Охорона органів дихання: При роботі з хімічними речовинами, такими як пестициди, необхідно використовувати респіратори або протигази, які захищають від вдихання токсичних випарів.

Захист очей: Робітники повинні використовувати захисні окуляри або маски для запобігання потраплянню хімічних речовин в очі.

Захист шкіри: Для захисту шкіри від контакту з добривами та пестицидами необхідно носити спеціальні рукавички, комбінезони та захисне взуття. Вибір ЗІЗ залежить від виду використовуваних хімічних препаратів.

Захист органів слуху: При роботі з обприскувачами та іншими шумними механізмами необхідно використовувати захисні навушники для запобігання пошкодження слуху.

## **Технологія внесення добрив і засобів захисту рослин**

Дотримання дозування: Необхідно суворо дотримуватися рекомендованих доз добрив і пестицидів, зазначених в інструкціях виробників. Надмірна кількість хімічних препаратів може бути не тільки шкідливою для рослин, але й небезпечною для працівників.

Правильне розташування та напрямок обприскування: Обприскування має проводитися з боку вітру, щоб мінімізувати ризик попадання хімікатів на працівників або навколишнє середовище.

Обережність при роботі з водними розчинами: Внесення водорозчинних добрив та пестицидів має впливати на особливу обережність, щоб уникнути потрапляння їх у води або на несанкціоновані території.

## **Переривання робочого процесу та відпочинок**

Перерви для відпочинку: Під час роботи з агрохімікатами необхідно організувати регулярні перерви, щоб запобігти перевтомі та полегшити вплив хімічних речовин на організм.

Використання чистої води для пиття: Працівники повинні мати доступ до чистої питної води під час виконання робіт, щоб уникнути зневоднення причин в умовах спеки та постійного фізичного навантаження.

## **Пожежна безпека**

Вогнегасники та засоби для гасіння пожежі: На робочому місці повинні бути вогнегасники або інші засоби для швидкого гасіння пожежі, особливо коли працюють з хімічними речовинами, які можуть бути горючими.

Запобігання відкритого вогню: Необхідно суворо заборонити використання відкритого вогню на території, де зберігаються або створені добрива та засоби захисту рослин.

## **Обробка після виконання робіт**

Міття інструментів та обладнання: Після завершення робіт необхідно очистити інструменти та обладнання від залишків хімічних речовин, щоб запобігти їх забрудненню та непередбаченим наслідкам.

Очищення робочого одягу: Робочий одяг, який використовувався під час внесення добрив та пестицидів, має бути повністю очищений від хімічних залишків перед тим, як знову використовувати його.

### **Навчання та інструктаж працівників**

Інструктаж з охорони праці: Усі працівники, які працюють з добривами та пестицидами, повинні пройти навчання та інструктаж з техніки безпеки, включаючи правильне використання засобів індивідуального захисту, обробку хімічних речовин та дії в разі аварії.

Інструкція з надання першої допомоги: Необхідно проводити навчання працівників з надання першої допомоги у разі отруєння чи травмування, спричиненого хімічними речовинами.

Внесення добрив і засобів захисту рослин є відповідним і результатом небезпечним процесом, тому проведення заходів з охорони праці є необхідними умовами для забезпечення безпеки працівників. Важливими аспектами є правильна підготовка робочого місця, використання засобів індивідуального захисту, контроль за технологією внесення хімікатів, пожежна безпека та навчання персоналу. Забезпечення цих вимог допоможе мінімізувати ризики для здоров'я працівників і навколишнього середовища.

## 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ ДІЛЯНКИ ЗРОШЕННЯ

Розрахунок економічної ефективності проєкту розвитку ділянки є етапом, який дозволяє оцінити доцільність впровадження системи розвитку та застосування її впливу на економічні показники господарської діяльності. Такий аналіз включає оцінку витрат на створення та експлуатацію систем, а також вигод, пов'язаних із підвищенням врожайності, зменшенням витрат продукції та раціональним використанням ресурсів.

До основних показників входять зведені дані для кожної з ключових груп техніко-економічних параметрів.

1) Вартість валової продукції на 1 га (брутто) до та після виконання меліоративних заходів, запланованих у проєкті.

2) Інвестиції в меліоративне будівництво на кожному гектарі меліорованої площі.

3) Частка щорічних витрат на експлуатацію меліоративної системи в розрахунку на 1 га нетто.

4) Рівень продуктивності праці до та після проведення меліоративних заходів.

5) Собівартість 1 м<sup>3</sup> зрошувальної води.

6) Показник рентабельності сільськогосподарського виробництва на меліорованих площах до і після проведення меліоративних заходів.

Вартість валової продукції до та після меліорації наведена у табл. 6.1 та табл. 6.2.

Таблиця 6.1 – Валова продукція та її вартість до меліорації

Культури	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц	Ціна за 1 ц, грн.	Вартість валової продукції, тис. грн.	Вартість валової продукції на 1 га, грн.
Помідори безрозсадні (пізні)	13,5	225,2	16882,3	2200	38729,75	527730
Помідори розсадні (ранні)	13,5	223,2	3358,3	2300	7152,85	480190
Капуста білоголова (рання)	8,9	336,3	5046,4	1329	5686,934	389795,6
Огірки	8,9	197,4	1781,3	3700	6568,18	742020
Цибуля ріпчаста	13,5	293,6	2745,3	1140	3021,865	327985
Баклажани	8,9	303,6	8286,2	1230	9997,408	379904
Всього	67,75		35899,7		71386,99	485846,6

Таблиця 6.2 – Валова продукція та її вартість після меліорації

Культури	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц	Ціна за 1ц, грн.	Вартість валової продукції, тис. грн.	Вартість валової продукції на 1 га, грн.
Помідори безрозсадні (пізні)	13,5	225,2	46470	2400	123781	1617080
Помідори розсадні (ранні)	13,5	223,2	4868	2200	9702,8	623520
Капуста білоголова (рання)	8,9	336,3	6163	1229	6945,127	446341,8
Огірки	8,9	197,4	2287,9	3900	8414,02	923780
Цибуля ріпчаста	13,5	293,6	3172,6	1250	3633,49	332610
Баклажани	8,9	303,6	9280	1320	11199,6	454800
Всього	67,75		75641,5		163476	1123174



Витрати на виробництво продукції рослинництва, а також амортизаційні відрахування для повного відновлення основних меліоративних фондів і витрати на їх поточний та капітальний ремонт представлені в таблицях 6.3 та 6.4.

Таблиця 6.3 – Сільськогосподарські витрати на виробництво продукції рослинництва

Культури	Площа, га	С.-г. витрати на 1 га до меліорації, грн.	С.-г. витрати на 1 га після меліорації, грн.	Загальні с.-г. витрати до меліорації, тис. грн.	Загальні с.-г. витрати після меліорації, тис. грн.
Помідори безрозсадні (пізні)	13,5	5132,0	1155214	1270736	86641
Помідори розсадні (ранні)	13,5	2101,0	470414	517456	7057
Капуста білоголова (рання)	8,9	880,0	296033	325636	4441
Огірки	8,9	1163,0	230158	253174	2072
Цибуля ріпчаста	13,5	1070,0	314474	345921	2831
Баклажани	8,9	830,0	251657	276822	6795
Всього	67,75				109835

Таблиця 6.4 – Амортизаційні відрахування на повне відновлення основних меліоративних фондів та витрати на їх поточний і капітальний ремонт

Основні фонди зрошувальної системи	Капітальні вкладення		Амортизаційні відрахування		Відрахування на поточний ремонт		Відрахування на капітальний ремонт	
	тис. грн.	грн./га	норма, %	тис. грн.	норма, %	тис. грн.	норма, %	тис. грн.
Зрошувальна мережа (з урахуванням зрошувальної техніки)	11242	74946	2,5	282	0,5	57	1,4	158
Всього	11242	74946	х	282	х	57	х	158

Адміністративно-господарські (АГ) витрати складають біля 25% від фонду заробітної плати.

Інші витрати (ІВ) приймаємо у розмірі 10% від загальної суми витрат.

Таблиця 6.5 – Заробітна плата працівників

Посада	Кількість працівників, чол.	Термін роботи протягом року, місяців	Місячна заробітна плата, грн.	Річна заробітна плата, тис. грн.
Інженер гідротехнік	2	10	7700	154
Механік	2	10	7850	157
Тракторист	2	10	7450	149
Агроном	1	10	7760	77,6
Робітник	8	10	4825	386
Разом	15		35585	460
Нарахування на ФОП (22%)				101,2
Всього				561,2

Таблиця 6.6 - Щорічні меліоративні витрати

Вид затрат	Щорічні витрати, тис. грн.		Собівартість 1м <sup>3</sup> води, грн.
	всього	на 1 га	
Внутрішньогосподарські меліоративні витрати	-	-	-
Утримання експлуатаційного персоналу	561,2	3,741333	1,89
Амортизаційні відрахування	281,045	1,873633	0,95
Капітальний ремонт	157,3552	1,049235	0,53
Поточний ремонт	56,209	0,374727	0,19
Витрати на електроенергію	272,6185	1,817546	0,92
Витрати на паливно-мастильні матеріали	8,178554	0,054524	0,03
Адміністративно-господарські витрати	140,3	0,935333	0,47
Інші витрати	147,6936	0,984624	0,50
Разом меліоративних витрат	1624,63	10,83087	5,47

Із таблиці 6.6 ми бачимо, що вартість 1м<sup>3</sup> води буде коштувати 5,47 грн.

Таблиця 6.7 – Загальні витрати та очікуваний прибуток (за умови повного введення в дію системи)

Культури	Площа поля, га	Зрошуваль на норма, м <sup>3</sup> /га	Потреба у воді		Меліоративні розподільчі витрати, тис. грн.	Сільськогосподарські витрати		Загальні витрати, тис. грн.	Собівартість 1ц, грн.	Прибуток	
			тис. м <sup>3</sup>	%		всього, тис. грн.	на 1 га, грн.			всього, тис. грн.	на 1 га, грн.
Помідори безрозсадні (пізні)	13,5	2420	181,5	61,11728	992,9296	95305,09	1270735	96298,02	1946,594	17482,98	233106,4
Помідори розсадні (ранні)	13,5	1300	19,5	6,56632	106,6784	7761,829	517455,3	7868,508	1685,627	1934,292	128952,8
Капуста білоголова (рання)	8,9	1490	22,35	7,526013	122,2698	4884,528	325635,2	5006,798	825,7955	1838,329	122555,3
Огірки	8,9	2230	20,07	6,758258	109,7967	2278,561	253173,5	2388,358	1091,621	5925,662	658406,9
Цибуля ріпчаста	13,5	2050	18,45	6,212749	100,9342	3113,283	345920,3	3214,217	1046,09	319,2731	35474,79
Баклажани	8,9	1300	35,1	11,81938	192,0211	7474,183	276821,6	7666,204	835,0985	3533,396	130866,5
Всього	67,75	1979,8	296,97	100	1624,63	120817,5	805449,8	122442,1		31033,93	206892,9
Без проведення меліорації											
Всього	67,75					109834,1	732227,1	109834,1		-38457,1	-256381

Таблиця 6.8 – Техніко-економічні показники проєкту зрошувальної мережі на землях Добропільської міської ради Донецької області

Показники	Без зрошення	Зі зрошенням
Площа зрошення, га	67,75	67,75
Капітальні вкладення – всього, тис. грн.	-	11241,8
Капітальні вкладення на 1га, грн.	-	74945,33
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	475846,6	1023174
Щорічні меліоративні витрати на 1 га, грн.	-	10830,87
Щорічні сільськогосподарські витрати на 1 га, грн.	732227,1	805449,8
Щорічна загальна потреба у воді, тис. м <sup>3</sup>	-	296,97
Собівартість 1 м <sup>3</sup> зрошувальної води, грн.	-	5,470687
Прибуток – всього, тис. грн.	-38457,1	31033,93
у т.ч. на 1 га, грн.	-256381	206892,9
Додатковий прибуток, тис. грн.	-	69491,01
Рівень рентабельності, %	-35,0138	25,3458
Період окупності проєкту, років		1

Отже, за умови введення в експлуатацію зрошувальної мережі та отримання додаткового чистого прибутку в розмірі 69491,01 тис. грн. на рік період окупності капітальних вкладень складе 1 рік. Рівень рентабельності виробництва продукції зросте на 60% з -35,01% до 25,34%, а значить будівництво зрошувальної мережі економічно вигідне.

## ВИСНОВКИ

Проектування системи краплинного зрошення проводилося на землях Добропільської міської ради Донецької області.

На полі площею 67,75 га запроєктовано овочеву сівозміну з такими культурами: помідори безрозсадні (пізні), помідори розсадні (ранні), капуста білоголова (рання), огірки, цибуля ріпчаста, баклажани. Територія Добропільської міської ради Покровського району розташована в межах Донбаської геосинкліналі, що є частиною великої Євразійської платформи.

Водосховище на річці Бик є джерелом зрошення для сільськогосподарських земель території Добропільської міської ради Покровського району.

Річка Бик є однією з річок, що протікає через територію Донеччини, і має велике значення для водозабезпечення регіону.

В даній кваліфікаційній роботі прийнята краплинна стрічка Aqua TraXX ERA 5061245.

В укомплектованому графіку поливів максимальна витрата складає 29,7 л/с, при зрошуваній площі 69,0 га,  $q=0,43$  л/(с·га).

В даній кваліфікаційній роботі потрібний напір насосної станції складе 25,39 м, напір – 42,0 л/с, Орієнтовна потужність – 19 кВт.

Зрошувальну мережу для поливу краплинним способом проєктують у вигляді закритих трубопроводів. Витрати окремої крапельниці-водовипуску згідно технічних характеристик 1,14 л/год. При довжині поливної трубки 75000 м і відстані між водовипусками 30 см її витрата складе 42 л/год.

У проєкті передбачається будівництво розподільчого зрошувального трубопроводу з поліетиленових труб ПЕ 63 SDR 17,6-250×14,2 технічна 6,0 бар ДСТУ Б В.2.7-151-2008 зовнішнім діаметром 225 мм загальною довжиною 1745 м.

За умови введення в експлуатацію зрошувальної мережі та отримання додаткового чистого прибутку в розмірі 69491,01 тис. грн. на рік період окупності капітальних вкладень складе 1 рік. Рівень рентабельності виробництва продукції зросте на 60% з -35,01% до 25,34%, а значить будівництво зрошувальної мережі економічно вигідне.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рубан С.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України / С.А.Рубан, М.А. Шинкаревський // Монографія. – К.: УкрДГРІ, 2005. – 572 с.
2. Довідкові дані по клімату України. Рівне: РДТУ, 1999 – 53 с.
3. Регіональний офіс водних ресурсів Кіровоградської області: офіційний сайт. URL: <https://rovkr.davr.gov.ua>.
4. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту комплексної програми охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області на 2021 – 2025 роки. О.Ф. Лисенко – К.: ТОВ «НТЦ облводгосп- проєкт», 2020. – 97 с.
5. Ромащенко М.І., Доценко В.І., Онопрієнко Д.М., Шевелєв О.І. Системи краплинного зрошення: навчальний посібник / За ред.. академіка УААН М.І. Ромащенко. - Дніпропетровськ., 2007 – 175 с.
6. ДСТУ Б В.2.7-151:2008 Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України/Київ/2009. – 39 с.
7. Рокочинський А.М., Гринь Ю.І., Доценко В.І., Мендусь П.І., Коваленко В.В., Кропивко С.М., Рудаков Л.М., Ткачук А.В. Проектування закритих зрошувальних систем : навчальний посібник (за редакцією проф. А.М. Рокочинського та проф. Ю.І. Гриня) – Рівне: НУВГП – Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2015. – 374.
8. Проектування поздовжніх профілів зрошуваних трубопроводів: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/6272891/page:16>.
9. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 481 с.

10. Розробка проектної, дозвільної та первинної документації у сфері раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [https://ncesco.com.ua/?gclid=CjwK-CAiAoOzBRBdEiwAyuvA6zswKDr8u8sxP4yv9XlHKyBPnp6SAQmQpfJB\\_fgdrJgGsEp7hRoCwjcQAvDBwE#services](https://ncesco.com.ua/?gclid=CjwK-CAiAoOzBRBdEiwAyuvA6zswKDr8u8sxP4yv9XlHKyBPnp6SAQmQpfJB_fgdrJgGsEp7hRoCwjcQAvDBwE#services)

11. Дослідження рівня виробничого травматизму та профзахворюваності при вирощуванні продукції рослинництва в умовах відкритого та захищеного ґрунту України. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [journals.uran.ua > wissn021](http://journals.uran.ua/wissn021).

12. Аналіз страхових нещасних випадків на виробництві та профзахворювань за 2015 рік // Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.social.org.ua/view/5456/>

13. Семерня О. В. Аналіз впливу шкідливих виробничих факторів на розвиток професійних захворювань працівників сільського господарства / О. В. Семерня // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Механізація та автоматизація виробничих процесів. - 2016. - Вип. 3. - С. 164- 170.

14. Травматизм на виробництві у 2014-2015 рр.// Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstar.gov.ua/>.

15. Безпека праці під час виконання земляних робіт. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://dnaop.com/article/504>.

16. Методичні рекомендації до написання економічної частини дипломних проектів студентами денної та заочної форм навчання за спеціальністю 7(8).06010301 – «Гідромеліорація» ОКР – спеціаліст, магістр/ ДДАЕУ. – Дніпро, 2016. – 71 с.



# ДОДАТКИ

Розрахунок ведеться за даними метеостанції Покровськ  
**Вибір року здійснюється за дефіцитами водоспоживання**  
 сільськогосподарських культур  
 Задіяно в розрахунку 6 культур

Помідори безрозсадні (пізні)	6
Помідори розсадні (ранні)	6
Огірки	4
Цибуля	4
Капуста розсадна рання	6
Баклажани	4
Всього	30 ділянок

Таблиця А1 - Дефіцит водоспоживання культур за багаторічний період

**Розрахунок дефіциту водоспоживання****Помідори безрозсадні (пізні)**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	27.7	5.3	14.8	0.0	9.2	9	80	0.4	25	18.9	10.9	1
2 травень	40.4	9.6	0.0	0.0	33.7	43	80	0.4	25	18.9	10.9	2
3 травень	40.3	18.4	0.0	0.0	27.4	70	80	0.4	25	18.9	10.9	2
1 червень	60.5	6.9	3.7	0.0	52.0	122	80	0.5	35	26.4	10.9	4
2 червень	52.8	20.4	0.0	0.0	38.5	161	80	0.5	35	26.4	10.9	3
3 червень	51.6	8.6	3.7	0.0	41.9	203	80	0.6	40	30.2	10.9	3
1 липень	37.4	8.9	0.0	0.0	31.2	234	80	0.6	40	30.2	10.9	2
2 липень	41.8	3.3	16.7	0.0	22.8	257	75	0.7	60	45.2	10.9	1
3 липень	39.0	9.1	0.0	0.0	32.6	289	75	0.7	60	45.2	10.9	3
1 серпень	33.0	8.5	0.0	0.0	27.1	316	75	0.7	60	45.2	10.9	1
2 серпень	32.5	13.1	0.0	0.0	23.3	340	75	0.7	60	45.2	10.9	2
3 серпень	28.1	11.7	13.0	0.0	6.9	347	70	0.7	75	56.6	10.9	1

**Помідори розсадні (ранні)**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	27.7	5.3	14.8	0.0	9.2	9	80	0.4	25	14.7	8.4	1
2 травень	40.4	9.6	3.7	0.0	30.0	39	80	0.5	35	20.5	8.4	2
3 травень	42.4	18.4	0.0	0.0	29.5	69	80	0.5	35	20.5	8.4	2
1 червень	60.5	6.9	0.0	0.0	55.7	124	80	0.5	35	20.5	8.4	4
2 червень	55.7	20.4	3.7	0.0	37.7	162	80	0.6	40	23.5	8.4	3
3 червень	51.6	8.6	16.7	0.0	28.9	191	75	0.7	60	35.2	8.4	2
1 липень	39.6	8.9	0.0	0.0	33.4	224	75	0.7	60	35.2	8.4	2
2 липень	44.2	3.3	0.0	0.0	41.9	266	75	0.7	60	35.2	8.4	3
3 липень	37.9	9.1	0.0	0.0	31.5	298	75	0.7	60	35.2	8.4	2
1 серпень	30.3	8.5	0.0	0.0	24.3	322	75	0.7	60	35.2	8.4	2
2 серпень	27.1	13.1	13.0	0.0	4.9	327	70	0.7	75	44.0	8.4	0

**Огірки**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	22.8	5.3	11.2	0.0	7.9	8	80	0.3	20	7.8	7.2	1
2 травень	30.9	9.6	0.0	0.0	24.1	32	80	0.3	20	7.8	7.2	1
3 травень	28.9	18.4	3.7	0.0	12.3	44	80	0.4	25	9.7	7.2	1
1 червень	40.0	6.9	-7.5	0.0	42.6	87	85	0.4	20	7.8	7.2	2
2 червень	39.8	20.4	0.0	0.0	25.6	112	85	0.4	20	7.8	7.2	2
3 червень	50.4	8.6	3.7	0.0	40.7	153	85	0.6	30	11.7	7.2	2
1 липень	34.5	8.9	0.0	0.0	28.3	181	85	0.6	30	11.7	7.2	1
2 липень	37.3	3.3	11.2	0.0	23.8	205	80	0.6	40	15.6	7.2	2

3 липень	30.3	9.1	22.4	0.0	1.6	207	70	0.6	65	25.3	7.2	0
1 серпень	18.4	8.5	0.0	0.0	12.4	219	70	0.6	65	25.3	7.2	0
2 серпень												

### Цибуля

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	24.7	5.3	14.9	0.0	6.1	6	80	0.4	25	19.5	14.5	1
2 травень	28.7	9.6	0.0	0.0	22.0	28	80	0.4	25	19.5	14.5	1
3 травень	25.4	18.4	3.7	0.0	8.8	37	80	0.5	35	27.2	14.5	0
1 червень	33.5	6.9	0.0	0.0	28.7	66	80	0.5	35	27.2	14.5	2
2 червень	31.9	20.4	0.0	0.0	17.6	83	80	0.5	35	27.2	14.5	1
3 червень	40.8	8.6	0.0	0.0	34.8	118	80	0.5	35	27.2	14.5	2
1 липень	32.6	8.9	0.0	0.0	26.4	144	80	0.5	35	27.2	14.5	1
2 липень	37.3	3.3	9.3	0.0	25.6	170	75	0.5	45	35.0	14.5	2
3 липень	33.6	9.1	16.8	0.0	10.4	180	70	0.6	65	50.6	14.5	0
1 серпень	27.5	8.5	0.0	0.0	21.6	202	70	0.6	65	50.6	14.5	1
2 серпень	27.1	13.1	11.2	0.0	6.7	209	65	0.6	75	58.4	14.5	1
3 серпень	22.6	11.7	0.0	0.0	14.4	223	65	0.6	75	58.4	14.5	0

### Капуста розсадна рання

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
3 квітень	19.0	16.5	5.6	0.0	1.9	2	85	0.3	15	11.3	10.9	1
1 травень	31.7	5.3	0.0	0.0	28.0	30	85	0.3	15	11.3	10.9	2
2 травень	35.1	9.6	1.9	0.0	26.5	56	85	0.4	20	15.1	10.9	1
3 травень	30.6	18.4	0.0	0.0	17.7	74	85	0.4	20	15.1	10.9	2
1 червень	45.4	6.9	1.9	0.0	38.7	113	85	0.5	25	18.9	10.9	2
2 червень	43.8	20.4	9.3	0.0	20.2	133	80	0.5	35	26.4	10.9	2
3 червень	49.9	8.6	14.9	0.0	28.9	162	75	0.6	55	41.5	10.9	2
1 липень	42.2	8.9	0.0	0.0	36.0	198	75	0.6	55	41.5	10.9	2
2 липень												

### Баклажани

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	27.7	5.3	14.8	0.0	9.2	9	80	0.4	25	18.9	10.9	1
2 травень	40.4	9.6	0.0	0.0	33.7	43	80	0.4	25	18.9	10.9	2
3 травень	42.4	18.4	0.0	0.0	29.5	72	80	0.4	25	18.9	10.9	3
1 червень	60.5	6.9	-5.6	0.0	61.2	134	85	0.5	25	18.9	10.9	4
2 червень	55.7	20.4	0.0	0.0	41.4	175	85	0.5	25	18.9	10.9	3
3 червень	51.6	8.6	1.9	0.0	43.8	219	85	0.6	30	22.6	10.9	3
1 липень	39.6	8.9	11.1	0.0	22.3	241	80	0.6	40	30.2	10.9	1
2 липень	44.2	3.3	16.7	0.0	25.3	266	75	0.7	60	45.2	10.9	2
3 липень	37.9	9.1	0.0	0.0	31.5	298	75	0.7	60	45.2	10.9	2
1 серпень	30.3	8.5	0.0	0.0	24.3	322	75	0.7	60	45.2	10.9	2
2 серпень	18.1	13.1	13.0	0.0	-4.1	318	70	0.7	75	56.6	10.9	0
3 серпень												

### Дефіцит водоспоживання культур за багаторічний період

Рік	k1	k2	k3	k4	k5	k6	Сер.
1966	292	260	173	197	180	256	230
1967	297	285	196	187	139	285	233
1968	394	371	278	275	275	371	331
1969	170	167	74	78	183	167	147
1970	393	393	267	277	223	387	326
1971	306	293	187	200	142	293	239

1972	463	419	274	324	216	406	353
1973	196	197	103	116	85	191	151
1974	194	188	103	110	75	180	144
1975	436	386	253	306	202	377	330
1976	123	129	63	47	125	129	107
1977	89	92	42	26	51	87	67
1978	179	183	116	98	36	183	133
1979	468	448	304	331	350	440	397
1980	121	125	76	58	109	125	105
1981	347	342	220	235	186	336	280
1982	237	223	117	146	120	211	179
1983	269	267	201	174	218	267	236
1984	354	341	254	251	252	335	302
1985	204	197	70	117	75	189	145
1986	319	290	168	212	143	278	238
1987	131	118	39	59	68	114	92

**ПРИМІТКА:** E - сумарне водоспоживання сільськогосподарською культурою, мм;

P - атмосферні опади, мм;

dW - використання весняних запасів вологи, мм;

Wg - підживлення підґрунтовими водами, мм;

D - дефіцит водоспоживання за декаду, мм;

SD - сумарний дефіцит водоспоживання, мм;

bm - мінімальна передполивна вологість ґрунту, %НВ

h - глибина активного кореневмісного шару ґрунту, м

mm - максимальна поливна норма, мм

mk - поливна норма під краплинне зрошення, мм

mp - розрахункова поливна норма, м<sup>3</sup>/га

n - кількість поливів за декаду

M - зрошувальна норма, мм

Mk - норма краплинного зрошення, м<sup>3</sup>/га

Sf - частка площі живлення рослин, %

nk - кількість крапельниць на 1 га, шт.

qk - витрата крапельниці, л/год

tk - тривалість одного поливу на ділянці, год

Середньозважена зрошувальна норма 282 мм

Середня норма краплинного зрошення 1916 м<sup>3</sup>/га

№	Вибір року	SD, мм	p, %
1	1977	67	4.3
2	1987	92	8.7
3	1980	105	13.0
4	1976	107	17.4
5	1978	133	21.7
6	1974	144	26.1
7	1985	145	30.4
8	1969	147	34.8
9	1973	151	39.1
10	1982	179	43.5
11	1966	230	47.8
12	1967	233	52.2
13	1983	236	56.5
14	1986	238	60.9
15	1971	239	65.2
16	1981	280	69.6
17	1984	302	73.9
18	1970	326	78.3
19	1975	330	82.6
20	1968	331	87.0
21	1972	353	91.3
22	1979	397	95.7

Всього спостереження проведені за 22 років

**МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ РОКУ-МОДЕЛІ**

Розрахунок ведеться за дефіцитами водоспоживання

Найближча метеостанція - Покровськ

Ймовірнісна забезпеченість розрахункового року - 75 %

Вибрані роки

1968, 1975, 1970, 1984, 1981,

Декада	h, мм	d, мб	t, *C	b	км
1 березень	12.7	1.5	0.1	0.95	1.00
2 березень	14.4	1.5	0.3	1.00	1.00
3 березень	13.6	1.5	3.2	1.05	1.00
1 квітень	11.9	6.0	9.8	1.09	1.00
2 квітень	12.7	5.6	9.9	1.13	1.00
3 квітень	16.5	6.2	11.3	1.18	0.99
1 травень	5.3	10.2	16.7	1.23	0.97
2 травень	9.6	11.2	17.4	1.26	0.95
3 травень	18.4	9.8	17.7	1.30	0.94
1 червень	6.9	12.1	20.9	1.32	0.94
2 червень	20.4	11.9	19.0	1.33	0.93
3 червень	8.6	14.5	21.8	1.33	0.92
1 липень	8.9	12.4	21.4	1.32	0.91
2 липень	3.3	14.6	22.4	1.30	0.91
3 липень	9.1	14.0	21.9	1.29	0.91
1 серпень	8.5	12.0	21.1	1.24	0.90
2 серпень	13.1	11.8	20.1	1.20	0.90
3 серпень	11.7	10.2	18.5	1.15	0.90
1 вересень	8.8	9.3	16.8	1.11	0.92
2 вересень	7.5	7.9	15.8	1.06	0.93
3 вересень	6.6	8.3	15.3	1.01	0.94
1 жовтень	15.7	3.1	10.7	0.97	0.98
2 жовтень	26.3	2.0	6.2	0.92	0.99
3 жовтень	9.5	1.7	7.1	0.88	1.00

Найближча метеостанція - Покровськ

**Розрахунок дефіциту водоспоживання****Помідори безрозсадні (пізні)**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	27.7	5.3	14.8	0.0	9.2	9	80	0.4	25	18.9	10.9	1
2 травень	40.4	9.6	0.0	0.0	33.7	43	80	0.4	25	18.9	10.9	2
3 травень	40.3	18.4	0.0	0.0	27.4	70	80	0.4	25	18.9	10.9	2
1 червень	60.5	6.9	3.7	0.0	52.0	122	80	0.5	35	26.4	10.9	4
2 червень	52.8	20.4	0.0	0.0	38.5	161	80	0.5	35	26.4	10.9	3
3 червень	51.6	8.6	3.7	0.0	41.9	203	80	0.6	40	30.2	10.9	3
1 липень	37.4	8.9	0.0	0.0	31.2	234	80	0.6	40	30.2	10.9	2
2 липень	41.8	3.3	16.7	0.0	22.8	257	75	0.7	60	45.2	10.9	1
3 липень	39.0	9.1	0.0	0.0	32.6	289	75	0.7	60	45.2	10.9	3
1 серпень	33.0	8.5	0.0	0.0	27.1	316	75	0.7	60	45.2	10.9	1
2 серпень	32.5	13.1	0.0	0.0	23.3	340	75	0.7	60	45.2	10.9	2
3 серпень	28.1	11.7	13.0	0.0	6.9	347	70	0.7	75	56.6	10.9	1

## Режим зрошення

№ полива	Дата	m, м3/га
1	10.05	108.6
2	14.05	108.6
3	18.05	108.6
4	25.05	108.6
5	30.05	108.6
6	1.06	108.6
7	4.06	108.6
8	7.06	108.6
9	10.06	108.6
10	11.06	108.6
11	14.06	108.6
12	18.06	108.6
13	20.06	108.6
14	24.06	108.6
15	27.06	108.6
16	1.07	108.6
17	6.07	108.6
18	15.07	108.6
19	20.07	108.6
20	25.07	108.6
21	29.07	108.6
22	5.08	108.6
23	14.08	108.6
24	20.08	108.6
25	21.08	108.6

M=360 мм

Mk=2714 м3/га

Sf=75.4 %

nk=23810 шт.

qk=1.14 л/с

tk= 4.0 год.

**Помідори розсадні (ранні)**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	27.7	5.3	14.8	0.0	9.2	9	80	0.4	25	14.7	8.4	1
2 травень	40.4	9.6	3.7	0.0	30.0	39	80	0.5	35	20.5	8.4	2
3 травень	42.4	18.4	0.0	0.0	29.5	69	80	0.5	35	20.5	8.4	2
1 червень	60.5	6.9	0.0	0.0	55.7	124	80	0.5	35	20.5	8.4	4
2 червень	55.7	20.4	3.7	0.0	37.7	162	80	0.6	40	23.5	8.4	3
3 червень	51.6	8.6	16.7	0.0	28.9	191	75	0.7	60	35.2	8.4	2
1 липень	39.6	8.9	0.0	0.0	33.4	224	75	0.7	60	35.2	8.4	2
2 липень	44.2	3.3	0.0	0.0	41.9	266	75	0.7	60	35.2	8.4	3
3 липень	37.9	9.1	0.0	0.0	31.5	298	75	0.7	60	35.2	8.4	2
1 серпень	30.3	8.5	0.0	0.0	24.3	322	75	0.7	60	35.2	8.4	2
2 серпень	27.1	13.1	13.0	0.0	4.9	327	70	0.7	75	44.0	8.4	0

**Режим зрошення**

№ полива	Дата	m, м3/га
1	10.05	84.4
2	13.05	84.4
3	18.05	84.4
4	24.05	84.4
5	29.05	84.4
6	2.06	84.4
7	4.06	84.4
8	7.06	84.4
9	9.06	84.4
10	11.06	84.4
11	15.06	84.4
12	19.06	84.4
13	21.06	84.4
14	26.06	84.4
15	3.07	84.4
16	7.07	84.4
17	12.07	84.4
18	15.07	84.4
19	19.07	84.4
20	23.07	84.4
21	28.07	84.4
22	2.08	84.4
23	8.08	84.4

M=331 мм

Mk=1942 м3/га

Sf=58.7 %

nk=18519 шт.

qk=1.14 л/с

tk= 4.0 год.

**Огірки**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	22.8	5.3	11.2	0.0	7.9	8	80	0.3	20	7.8	7.2	1
2 травень	30.9	9.6	0.0	0.0	24.1	32	80	0.3	20	7.8	7.2	1
3 травень	28.9	18.4	3.7	0.0	12.3	44	80	0.4	25	9.7	7.2	1
1 червень	40.0	6.9	-7.5	0.0	42.6	87	85	0.4	20	7.8	7.2	2
2 червень	39.8	20.4	0.0	0.0	25.6	112	85	0.4	20	7.8	7.2	2
3 червень	50.4	8.6	3.7	0.0	40.7	153	85	0.6	30	11.7	7.2	2
1 липень	34.5	8.9	0.0	0.0	28.3	181	85	0.6	30	11.7	7.2	1



2 липень	37.3	3.3	11.2	0.0	23.8	205	80	0.6	40	15.6	7.2	2
3 липень	30.3	9.1	22.4	0.0	1.6	207	70	0.6	65	25.3	7.2	0
1 серпень	18.4	8.5	0.0	0.0	12.4	219	70	0.6	65	25.3	7.2	0
2 серпень												

Режим зрошення

№ полива	Дата	м, м3/га
1	10.05	72.4
2	16.05	72.4
3	26.05	72.4
4	3.06	72.4
5	7.06	72.4
6	10.06	72.4
7	18.06	72.4
8	21.06	72.4
9	26.06	72.4
10	5.07	72.4
11	10.07	72.4
12	18.07	72.4

M=223 мм

Mk= 869 м3/га

Sf=38.9 %

nk=15873 шт.

qk=1.14 л/с

tk= 4.0 год.

**Цибуля**

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	24.7	5.3	14.9	0.0	6.1	6	80	0.4	25	19.5	14.5	1
2 травень	28.7	9.6	0.0	0.0	22.0	28	80	0.4	25	19.5	14.5	1
3 травень	25.4	18.4	3.7	0.0	8.8	37	80	0.5	35	27.2	14.5	0
1 червень	33.5	6.9	0.0	0.0	28.7	66	80	0.5	35	27.2	14.5	2
2 червень	31.9	20.4	0.0	0.0	17.6	83	80	0.5	35	27.2	14.5	1
3 червень	40.8	8.6	0.0	0.0	34.8	118	80	0.5	35	27.2	14.5	2
1 липень	32.6	8.9	0.0	0.0	26.4	144	80	0.5	35	27.2	14.5	1
2 липень	37.3	3.3	9.3	0.0	25.6	170	75	0.5	45	35.0	14.5	2
3 липень	33.6	9.1	16.8	0.0	10.4	180	70	0.6	65	50.6	14.5	0
1 серпень	27.5	8.5	0.0	0.0	21.6	202	70	0.6	65	50.6	14.5	1
2 серпень	27.1	13.1	11.2	0.0	6.7	209	65	0.6	75	58.4	14.5	1
3 серпень	22.6	11.7	0.0	0.0	14.4	223	65	0.6	75	58.4	14.5	0

Режим зрошення

№ полива	Дата	м, м3/га
1	10.05	144.8
2	14.05	144.8
3	3.06	144.8
4	10.06	144.8
5	15.06	144.8
6	22.06	144.8
7	27.06	144.8
8	5.07	144.8
9	11.07	144.8
10	18.07	144.8
11	7.08	144.8
12	16.08	144.8

M=223 мм  
 Mk=1737 м3/га  
 Sf=77.8 %  
 nk=31746 шт.  
 qk=1.14 л/с  
 tk= 4.0 год.

### Капуста розсадна рання

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
3 квітень	19.0	16.5	5.6	0.0	1.9	2	85	0.3	15	11.3	10.9	1
1 травень	31.7	5.3	0.0	0.0	28.0	30	85	0.3	15	11.3	10.9	2
2 травень	35.1	9.6	1.9	0.0	26.5	56	85	0.4	20	15.1	10.9	1
3 травень	30.6	18.4	0.0	0.0	17.7	74	85	0.4	20	15.1	10.9	2
1 червень	45.4	6.9	1.9	0.0	38.7	113	85	0.5	25	18.9	10.9	2
2 червень	43.8	20.4	9.3	0.0	20.2	133	80	0.5	35	26.4	10.9	2
3 червень	49.9	8.6	14.9	0.0	28.9	162	75	0.6	55	41.5	10.9	2
1 липень	42.2	8.9	0.0	0.0	36.0	198	75	0.6	55	41.5	10.9	2
2 липень												

### Режим зрошення

№ полива	Дата	m, м3/га
1	30.04	108.6
2	0.05	108.6
3	6.05	108.6
4	15.05	108.6
5	21.05	108.6
6	29.05	108.6
7	3.06	108.6
8	7.06	108.6
9	12.06	108.6
10	19.06	108.6
11	21.06	108.6
12	26.06	108.6
13	3.07	108.6
14	7.07	108.6

M=202 мм  
 Mk=1520 м3/га  
 Sf=75.4 %  
 nk=23810 шт.  
 qk=1.14 л/с  
 tk= 4.0 год.

### Баклажани

Декада	E	P	dW	Wg	D	SD	bm	h	mm	mk	mp	n
1 травень	27.7	5.3	14.8	0.0	9.2	9	80	0.4	25	18.9	10.9	1
2 травень	40.4	9.6	0.0	0.0	33.7	43	80	0.4	25	18.9	10.9	2
3 травень	42.4	18.4	0.0	0.0	29.5	72	80	0.4	25	18.9	10.9	3
1 червень	60.5	6.9	-5.6	0.0	61.2	134	85	0.5	25	18.9	10.9	4
2 червень	55.7	20.4	0.0	0.0	41.4	175	85	0.5	25	18.9	10.9	3
3 червень	51.6	8.6	1.9	0.0	43.8	219	85	0.6	30	22.6	10.9	3
1 липень	39.6	8.9	11.1	0.0	22.3	241	80	0.6	40	30.2	10.9	1
2 липень	44.2	3.3	16.7	0.0	25.3	266	75	0.7	60	45.2	10.9	2
3 липень	37.9	9.1	0.0	0.0	31.5	298	75	0.7	60	45.2	10.9	2
1 серпень	30.3	8.5	0.0	0.0	24.3	322	75	0.7	60	45.2	10.9	2
2 серпень	18.1	13.1	13.0	0.0	-4.1	318	70	0.7	75	56.6	10.9	0

## Режим зрошення

№ полива	Дата	m, м3/га
1	10.05	108.6
2	14.05	108.6
3	18.05	108.6
4	20.05	108.6
5	25.05	108.6
6	30.05	108.6
7	1.06	108.6
8	3.06	108.6
9	5.06	108.6
10	8.06	108.6
11	11.06	108.6
12	14.06	108.6
13	17.06	108.6
14	21.06	108.6
15	24.06	108.6
16	27.06	108.6
17	5.07	108.6
18	13.07	108.6
19	19.07	108.6
20	23.07	108.6
21	28.07	108.6

M=331 мм

Mk=2497 м3/га

Sf=75.4 %

nk=23810 шт.

qk=1.14 л/с

tk= 4.0 год.

**ПРИМІТКА:** E - сумарне водоспоживання сільськогосподарською культурою, мм;

P - атмосферні опади, мм;

dW - використання весняних запасів вологи, мм;

Wg - підживлення підґрунтовими водами, мм;

D - дефіцит водоспоживання за декаду, мм;

SD - сумарний дефіцит водоспоживання, мм;

bm - мінімальна передполивна вологість ґрунту, %НВ

h - глибина активного кореневмісного шару ґрунту, м

mm - максимальна поливна норма, мм

mk - поливна норма під краплинне зрошення, мм

mp - розрахункова поливна норма, м3/га

n - кількість поливів за декаду

M - зрошувальна норма, мм

Mk - норма краплинного зрошення, м3/га

Sf - частка площі живлення рослин, %

nk - кількість крапельниць на 1 га, шт.

qk - витрата крапельниці, л/год

tk - тривалість одного поливу на ділянці, год

Середньозважена зрошувальна норма 282 мм

Середня норма краплинного зрошення 1916 м3/га

**Відомість подачі води на масив краплинного зрошення**

Подача розрахована на забезпеченість року 75 %

Сільськогосподарська культура - Помідори 1

К-ть ділянок 6

Площа ділянки - 2.30 га

всього - 13.8 га

К-сть крапельниць - 23810 шт.

Місяць, декада	Об'єм подачі води			Тр-ть поливу			Кількість поливів	
	на га	діл.	всього	крап.	діл.	всього		
травень 1	109	251	1504	4.58	4.16	25.0	1	
	2	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2
	3	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2
червень 1	436	1003	6017	18.3	16.6	99.9	4	
	2	436	1003	6017	18.3	16.6	99.9	4
	3	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2
липень 1	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2	
	2	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2
	3	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2
серпень 1	109	251	1504	4.58	4.16	25.0	1	
	2	218	501	3008	9.16	8.32	49.9	2
	3	109	251	1504	4.58	4.16	25.0	1
Разом	2725	6268	37605	114	104	624	25	

Витрата води - 16.7 л/с

Сільськогосподарська культура - Помідори 2

К-ть ділянок 6

Площа ділянки - 2.30 га

всього - 13.8 га

К-сть крапельниць - 18519 шт.

Місяць, декада	Об'єм подачі води			Тр-ть поливу			Кількість поливів	
	на га	діл.	всього	крап.	діл.	всього		
травень 1	84	193	1159	4.54	4.12	24.7	1	
	2	168	386	2318	9.07	8.25	49.5	2
	3	168	386	2318	9.07	8.25	49.5	2
червень 1	336	773	4637	18.1	16.5	99.0	4	
	2	254	584	3505	13.7	12.5	74.8	3
	3	170	391	2346	9.18	8.35	50.1	2
липень 1	170	391	2346	9.18	8.35	50.1	2	
	2	255	587	3519	13.8	12.5	75.1	3
	3	170	391	2346	9.18	8.35	50.1	2
серпень 1	170	391	2346	9.18	8.35	50.1	2	
	2							
	3							
Разом	1945	4474	26841	105	95.5	573	23	

Витрата води - 13.0 л/с

Сільськогосподарська культура - Капуста

К-ть ділянок 6

Площа ділянки - 2.30 га

всього - 13.8 га  
 К-сть крапельниць - 15873 шт.

Місяць, декада	Об'єм подачі води на га	діл.всього	крап.	Тр-ть поливу діл.	всього	Кількість поливів	
травень 1	72	166	994	4.54	4.12	24.7	1
2	72	166	994	4.54	4.12	24.7	1
3	72	166	994	4.54	4.12	24.7	1
червень 1	216	497	2981	13.6	12.4	74.2	3
2	72	166	994	4.54	4.12	24.7	1
3	146	336	2015	9.20	8.36	50.2	2
липень 1	146	336	2015	9.20	8.36	50.2	2
2	73	168	1007	4.60	4.18	25.1	1
3							
Разом	869	1999	11992	54.7	49.8	299	12

Витрата води - 11.2 л/с

Сільськогосподарська культура - Огірки

К-ть ділянок 4  
 Площа ділянки - 2.30 га  
 всього - 9.20 га

К-сть крапельниць - 31746 шт.

Місяць, декада	Об'єм подачі води на га	діл.всього	крап.	Тр-ть поливу діл.	всього	Кількість поливів	
травень 1	217	499	1996	6.84	6.21	24.9	2
2	144	331	1325	4.54	4.12	16.5	1
3							
червень 1	144	331	1325	4.54	4.12	16.5	1
2	145	334	1334	4.57	4.15	16.6	1
3	290	667	2668	9.14	8.30	33.2	2
липень 1	145	334	1334	4.57	4.15	16.6	1
2	290	667	2668	9.14	8.30	33.2	2
3							
серпень 1	145	334	1334	4.57	4.15	16.6	1
2	145	334	1334	4.57	4.15	16.6	1
3							
Разом	1665	3830	15318	52.4	47.7	191	12

Витрата води - 22.3 л/с

Сільськогосподарська культура - Цибуля

К-ть ділянок 4  
 Площа ділянки - 2.30 га  
 всього - 9.20 га

К-сть крапельниць - 23810 шт.

Місяць, декада	Об'єм подачі води на га	діл.всього	крап.	Тр-ть поливу діл.	всього	Кількість поливів	
травень 1	216	497	1987	9.07	8.25	33.0	2
2	108	248	994	4.54	4.12	16.5	1
3	217	499	1996	9.11	8.29	33.1	2
червень 1	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2
2	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2
3	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2
липень 1	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2

Разом 1413 3250 13000 59.3 53.9 216 13  
 Витрата води - 16.7 л/с

Сільськогосподарська культура - Баклажани

К-ть ділянок 4

Площа ділянки - 2.30 га

всього - 9.20 га

К-сть крапельниць - 23810 шт.

Місяць, декада	Об'єм подачі води на га діл.всього			Тр-ть поливу діл. всього			Кількість поливів
травень 1	108	248	994	4.54	4.12	16.5	1
2	324	745	2981	13.6	12.4	49.5	3
3	216	497	1987	9.07	8.25	33.0	2
червень 1	434	998	3993	18.2	16.6	66.3	4
2	327	752	3008	13.7	12.5	49.9	3
3	327	752	3008	13.7	12.5	49.9	3
липень 1	109	251	1003	4.58	4.16	16.6	1
2	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2
3	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2
серпень 1	218	501	2006	9.16	8.32	33.3	2
2							
Разом	2499	5748	22991	105	95.4	382	23

Витрата води - 16.7 л/с

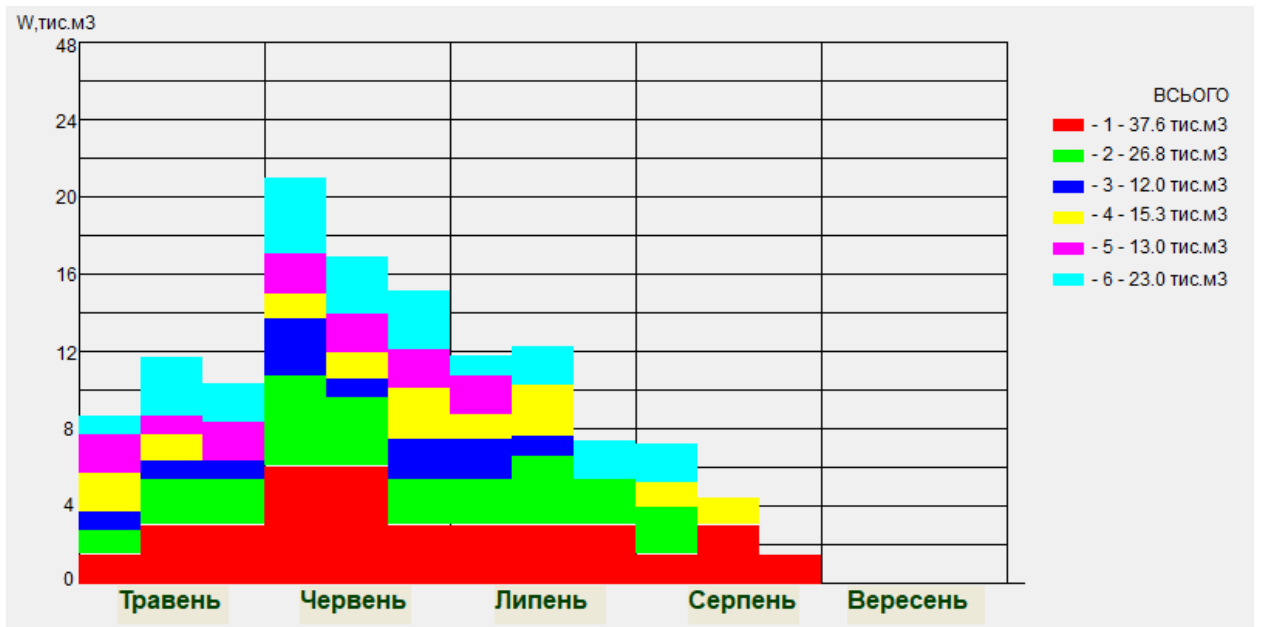
#### ВЗАГАЛІ

К-ть ділянок 30

Площа ділянки - 2.30 га

всього - 69.0 га

Місяць, декада	Об'єм подачі води, м3	Тривалість поливу, год
травень 1	8634	149
2	11620	207
3	10304	190
червень 1	20958	389
2	16864	299
3	15051	267
липень 1	11712	217
2	12208	217
3	7360	133
серпень 1	7190	125
2	4342	67
3	1504	25
Разом	127747	2284



Графік подачі води на сівозміну