

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра водогосподарської інженерії

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри водогосподарської інженерії

доцент _____ Андрій ТКАЧУК

«____» грудня 2023 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

освітнього ступеня «Магістр»

на тему: Проект експлуатації Калинівської зрошувальної системи Синельниківського району Дніпропетровської області

Виконав: студент 2 курсу, групи МГБЦІ-1-22 спеціальності – 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

_____ Олександр КАНІБОЛОЦЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Андрій ТКАЧУК

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра водогосподарської інженерії
Освітній рівень «магістр»
Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Гідромеліорація»

ЗАТВЕРДЖУЮ :

Завідувач кафедри водогосподарської інженерії

доцент _____ Андрій ТКАЧУК

« ___ » жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студентів
Каніболоцькому Олександрю

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект експлуатації Калинівської зрошувальної Синельниківського району Дніпропетровської області

затверджена наказом по університету від « ___ » жовтня 2023 р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: « 5 » грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: 1.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) __Загальна характеристика об'єкту проектування. Організація служби експлуатації на зрошувальній системі. Характеристика зрошувальної системи та її елементів
Складання системного плану водокористувачів. Проведення системного плану водокористування. Експлуатація зрошувальної системи. Ремонтні роботи на зрошувальній системі. Планування і звітність експлуатаційних заходів. Паспортизація та інвентаризація закритої зрошувальної системи. Моніторинг зрошуваних земель. Оцінка впливу експлуатації масиву зрошення на навколишнє середовище. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях. Визначення сумарних щорічних затрат при експлуатації зрошувальної системи. Оформлення пояснювальної записки. Вступ. Висновки.

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

Презентація в середовищі Power Point (актуальність, мета, об'єкт, предмет та задачі досліджень; схема зрошувальної ситеми, план басейну

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання: « ___ » жовтня 2023 р.

Керівник роботи _____ (Ткачук А.В.)
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ (Каніболоцький О.І.)
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п.п.	Назва етапів дипломного роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Загальна характеристика об'єкту проектування	17.10.2022 р	
2.	Організація служби експлуатації на зрошувальній системі	20.10.2022 р.	
3.	Характеристика зрошувальної системи та її елементів	24.10.2022 р.	
4.	Складання системного плану водокористувачів	24.10.2022 р.	
5.	Проведення системного плану водокористування	31.10. 2022 р.	
6.	Експлуатація зрошувальної системи	03.11.2022 р.	
7.	Ремонтні роботи на зрошувальній системі	11.11.2022 р.	
8.	Планування і звітність експлуатаційних заходів	17.11.2022 р.	
9.	Паспортизація та інвентаризація закритої зрошувальної системи	21.11.2022 р.	
10.	Моніторинг зрошуваних земель	25.11.2022р.	
11.	Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях	28.11.2022 р.	
12.	Визначення сумарних щорічних затрат при експлуатації зрошувальної системи	30.11.2022 р.	
13.	Оформлення пояснювальної записки. Вступ. Висновки.	05.12.2022 р.	

Студент _____ (Каніболоцький О.І.)
(підпис)

Керівник роботи _____ (Ткачук А.В.)
(підпис)

ЗМІСТ

	стор.	
	ПАСПОРТ ПРОЄКТУ	6
	ВСТУП	7
1	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ	9
2	ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ЗРОШУВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ	11
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ	13
	3.1 Природні умови	13
	3.2 Схема подачі води на масив зрошення	21
	3.3 Характеристика джерела зрошення	22
	3.4 Міжгосподарська зрошувальна мережа	24
	3.5 Насосні станції	26
	3.6 Регулюючий басейн	30
	3.7 Експлуатаційна гідрометрія	30
	3.8 Режимна мережа свердловин	31
	3.9 Зв'язок і автоматизація управління системою	32
	3.10 Експлуатаційні дороги і лісонасадження	33
4	СКЛАДАННЯ СИСТЕМНОГО ПЛАНУ ВОДОКОРИСТУВАННЯ	34
	4.1 Визначення водоносності джерела зрошення	34
	4.2 Системний план водокористування, його складові частини і порядок складання	37
	4.3 План забору води в систему	38
	4.4 Ліміти забору води та подачі її споживачам по системі	43
	4.5. Загальносистемний план водокористування	45
5	ПРОВЕДЕННЯ СИСТЕМНОГО ПЛАНУ ВОДОКОРИСТУВАННЯ	46
	5.1 Складання щорічного плану водорозподілу по системі	46
	5.2 Організація експлуатаційної гідрометрії	46
	5.3 Підготовка зрошувальної системи до проведення поливів	47
	5.4 Коригування системних планів водорозподілу та диспетчерська організація їх проведення	48
	5.5 Контроль за розподілом та використанням зрошувальної води	49
6	ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	50
	6.1 Експлуатація головної водозабірної споруди	51
	6.2 Експлуатація насосних станцій	52
	6.3 Експлуатація трубопроводів	53
	6.4 Експлуатація регулюючого басейну	54

	6.5 Експлуатація засобів зв'язку і транспорту, адміністративних, складських та побутових приміщень, майстерень	56
	6.6 Експлуатація доріг	57
	6.7 Утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, дощувальних установок	58
	6.8 Склад заходів з технічної експлуатації зрошувальних систем	59
7	РЕМОНТНІ РОБОТИ НА ЗРОШУВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ	61
	7.1 Поточний ремонт	62
	7.2 Капітальний ремонт	62
	7.3 Аварійний ремонт	63
8	ПЛАНУВАННЯ І ЗВІТНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ	64
9	ПАСПОРТИЗАЦІЯ ТА ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗАКРИТОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	65
10	МОНІТОРИНГ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ	67
11	ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	69
	11.1 Організація служби охорони праці, її основні завдання, функції та права працівників цієї служби	69
	11.2 Нещасні випадки на роботі, спричинені проведенням бойових дій	71
	11.3 Небезпека обстрілів та бомбардувань, їхні наслідки	73
12	ВИЗНАЧЕННЯ СУМАРНИХ ЩОРІЧНИХ ЗАТРАТ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	75
	12.1 Амортизаційні відрахування та затрати на поточний ремонт	75
	12.2 Штат управління зрошувальних систем і експлуатаційних ділянок	76
	12.3. Визначення адміністративно-господарських затрат	77
	12.4. Визначення затрат на боротьбу з наносами	78
	12.5 Затрати на утримання насосної станції	80
	12.6 Затрати на паливно-мастильні матеріали	81
13	ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНІЧНИХ І ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	83
	13.1 Основні технічні показники	83
	13.2 Основні економічні показники	84
	ВИСНОВКИ	85
	Список літератури	87
	ДОДАТКИ	90

ПАСПОРТ ПРОЄКТУ

№№ з/п	Площа системи, нетто/брутто	га	20673/27936
1	Кількість точок водовиділу (господарств)	гос.	15
2.	Назва базового господарства, площа зрошення	назва, га	808,0
3.	Гектарополиви по системі	га	5351,34
4.	Сумарний стік річки за вегетаційний період	м ³	1335597120
5.	Забір води із джерела зрошення	м ³	72105033,6
6.	Подача води в точках виділу	м ³	55654560,0
7.	Подача води на поля	м ³	54521856,0
8.	Ліміт водозабору	м ³ /га	3487,88
10.	Ліміт водоподачі	м ³ /га	2692,1376
11.	Ліміт водоспоживання	м ³ /га	2637,346
12.	Коефіцієнт корисної дії системи (до проведення протифільтраційних заходів/після проведення)	%	0,76/0,82
13.	Об'єм наносів на 1га площі	м ³ /га	4,39
14.	Зміна рівня ґрунтових вод (підняття)	м	0,76
15.	Сольовий баланс системи (розсолення)	т/га	-0,94
16.	Водомірні пости	постів	51
17.	Гідромеліоративні створи: кількість	створ.	5
	кількість свердловин у створах	сверд.	50
18.	Кількість допоміжних свердловин на масиві зрошення	свердловин	207
19.	Довжина лінії зв'язку	км	94.0
20.	Довжина і площа лісосмуг	км/га	275,4/330,678
21.	Довжина експлуатаційних доріг	км	93,65

ВСТУП

На сьогодні для України існують складні виклики, одним з яких є екологічна безпека.

За офіційними даними близько 5% сільськогосподарських земель України пошкоджено через бойові дії або пожежі. За оцінками Всесвітньої сільськогосподарської організації ООН (ФАО) загальні збитки в ланцюгу постачання становлять 6,3 млрд доларів. Це і зруйновані іригаційні системи, і складські приміщення, і машини та інше обладнання.

Екологічна безпека – добробут і розвиток економіки. В останній досить вагому роль відіграє сільське господарство, бо воно є важливою складовою економіки нашої держави. Так, близько 40% доходів припадає на експорт агропродукції. А враховуючи спад інших галузей виробництва, що зазнали руйнувань під час війни, то експорт сільськогосподарської продукції виходить на перше місце. Зважаючи на це та попередні завдання до меліорації земель виникає необхідність переходу до інтенсивної моделі господарювання.

Враховуючи все це та відповідно до постанови КМУ № 1077 від 27.09.2022 р. «Про внесення змін до деяких актів Кабінету Міністрів України щодо стимулювання меліорації земель», прийнято рішення розробити проєкт експлуатації Калинівської зрошувальної системи.

Головним завданням технічної експлуатації зрошувальних систем є створення оптимальних умов для одержання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур на зрошуваних землях при найбільш ефективному використанні водних та земельних ресурсів без нанесення екологічної шкоди навколишньому середовищу.

Правильна експлуатація системи дасть змогу раціонально використовувати земельні ресурси та здійснювати природохоронні заходи аби не допустити погіршення стану довкілля.

Об'єктом досліджень є процес експлуатації гідромеліоративної системи.

Предмет досліджень – Калинівська зрошувальна система (ЗС).

Метою даного проєкту є розробка заходів з економічно-доцільної та екологічно-безпечної експлуатації Калинівської ЗС.

Основними завданнями, які необхідно розглянути є:

- на підставі загальної інформації охарактеризувати природні умови, що впливають на об'єм забраної води та проєктні заходи;
- дати характеристику джерела зрошення;
- проаналізувати роботу міжгосподарської мережі, насосних станцій, регулюючого басейну;
- скласти системний план водокористування, план забору води в систему;
- ліміти забору води та загальний план водокористування;
- передбачити заходи з експлуатації зрошувальної системи;
- розглянути питання моніторингу земель, а також вплив на довкілля;
- визначити сумарні щорічні експлуатаційні затрати.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

Об'єктом проектування вибрана Калинівська зрошувальна система, яка на сьогоднішній день підпорядковується Павлоградському міжрайонному управлінню водного господарства. яке, в свою чергу, підпорядковане Регіональному офісу водних ресурсів в Дніпропетровській області.

«Зрошувальна система – це комплекс зрошувальних каналів, трубопроводів, гідротехнічних споруд, джерела зрошення та зрошувальних земель; призначений для докорінного поліпшення несприятливого водно-повітряного режиму ґрунтів з метою підвищення їх родючості» [2].

Станом на 1 квітня 2023 року під контролем відділу з управління інфраструктурою Павлоградського МУВГ знаходиться 62,294 тис. га зрошуваних земель, з них зрошується – 4,867 тис. га, 13 сільських населених пунктів (розташовані і зоні впливу меліоративних систем, площа яких складає 2,274 тис. га). Від усієї площі зрошувальних систем 48,157 тис. га складають державні системи, 14,137 тис. га – площі «малого» зрошення.

Відповідно до програми робіт Павлоградського МУВГ на 2023 рік щомісяця проводяться такі роботи як, гідромеліоративні дослідження зрошуваних земель, відповідно до діючих нормативних документів Державного водного агентства України.

В межах відповідності управління також виконуються роботи по спостереженню загоризонтальним і вертикальним дренажем по захиту зрошуваних земель та сільських населених пунктів. Площа спостереження складає 14,837 тис. га. Необхідно зазначити, що в багатьох районах дренажна мережа зруйнована або дуже пошкоджена, тому потребує ремонтних робіт або реконструкції.

До основних завдань управління належать:

- виконання гідрогеологічних досліджень, що мають комплексний характер;

- аналіз і узагальнення результатів спостережень, а також лабораторних досліджень, метою яких є оцінка еколого-меліоративного стану зрошуваних земель в межах діяльності Павлоградського МУВГ;
- розробка заходів, які пов'язані з попередженням шкідливої дії вод з метою захисту сільських населених пунктів від підтоплення в межах управління.
- розробка рекомендацій та пропозицій з покращення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель;
- спостереження за режимом ґрунтових вод;
- обстеження потенційно підтоплених та підтоплених населених пунктів, які знаходяться в зоні впливу меліоративних систем, а також виявлення причин їх підтоплення;
- спостереження за якістю поливних вод на зрошувальних землях;
- складання технічних звітів за матеріалами натурних обстежень та лабораторних досліджень за вимогами Держводагенства.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ СЛУЖБИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ЗРОШУВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ

Служба експлуатації Калинівської зрошувальної системи підпорядкована Павлоградському міжрайонному управлінню водного господарства (МУВГ),

Безпосереднє керівництво зрошуваним масивом відбувається через гідротехнічну дільницю, що розташована в с.Варварівка – лінійними працівниками служби експлуатації.

На балансі управління експлуатації знаходяться: насосні станції ГНС-1 і НСП-1, регулюючий басейн РБ-1, міжгосподарський трубопровід, споруди служби експлуатації.

Внутрішньогосподарську мережу експлуатують такі господарства - агрокорпорація «Степова» і ТОВ «Промінь» та невеликі фермерські господарства (що забирають невеликий об'єм води).

Агрокорпорація «Степова» розпочала свою роботу у 2000 році. Метою запуску агроформування було створення та розвиток сучасних високоефективних систем виробництва в сільськогосподарській сфері. За 15 років своєї діяльності «Степова» постійно розширювалася і на сьогодні в її складі налічується кілька підрозділів: ТОВ «Науково-виробнича агрофірма «Степова», ТОВ «Синельниківська селекційно-дослідна станція», ТОВ «Агроцентр «Раївський», ТОВ «Агрофірма «Дніпро»,.

Чисельність працівників служби експлуатації прийнята в ув'язці з типовими штатами і штатними нормативами експлуатаційних водогосподарських організацій, площею і кількістю споруд на зрошувальній системі (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Штат управління зрошувальної системи

№ п/п	Посада	Кількість,чол.	Тривалість роботи у році,міс
1	Інженер-гідротехнік	1	12
2	Начальник насосних станцій	1	12
3	Електромеханік	6	12
4	Гідромеханік	4	12
5	Робочий по ремонту споруд	1	12
6	Машиніст землерийної техніки	1	12

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ

3.1 Природні умови

Рельєф

Територія Синельниківського району в цілому, належить до найбільш підвищених зон Дніпропетровської області. Абсолютні відмітки близько 145-150м, таким чином, перепад по відношенню до підпертого горизонту Дніпро-ГЕС (51.40м) досягає 100м. Це передбачає ту геоморфологічну особливість, що більша частина території поділена глибокими балками, на яких і розташовуються землі Калинівської зрошувальної системи. Площі, відібрані під зрошення, характеризуються похилами від 0,003 до 0,05. Розшифрування за похилами наведено у табл.3.1.

Таблиця 3.1 - Розподіл іригаційно придатних земель по товариствам

Назва	Площа, яка обробляється, га	В тому числі за похилами				
		0,00-0,003	0,003-0,01	0,01-0,02	0,02-0,05	більше 0,05
1.АК «Степова» в т.ч. площа зрошення	7653	-	<u>220</u> 3	<u>2365</u> 31	<u>3227</u> 42	<u>1841</u> 24
	866,5	-	<u>16</u> 2	<u>327</u> 38	<u>477,5</u> 55	<u>46</u> 5
2.ТОВ «Промінь» в т.ч. площа зрошення	6984	-	<u>124</u> 2	<u>1712</u> 24	<u>4162</u> 60	<u>986</u> 14
	650,7	-	<u>23</u> 3	<u>122,7</u> 19	<u>492</u> 76	<u>13</u> 2
Примітка: в знаменнику вказана площа у відсотках						

Клімат

Клімат в зоні зрошення помірно-континентальний. Для нього характерне сухе і спекотне літо, а також не холодна зима (підйомом температур до $+10, +12^{\circ}\text{C}$). Але у квітні та травні ще спостерігається повернення холодів з низькими температурами.

В літній період можуть бути суховії. Суховії, як відомо, можуть спричинити вітрову ерозію, що в свою чергу негативно впливає безпосередньо на ґрунт і розвиток с.-г. культур.

Середня багаторічна температура складає $+7,8^{\circ}\text{C}$, максимальна – у липні і $+39,0^{\circ}\text{C}$, мінімальна – у січні – мінус 35°C .

Тривалість безморозного періоду становить 163 дні, найбільша - 208, найменша – 114 [4].

Весняний перехід середньодобових температур через 0°C до плюсових відбувається в кінці березня, через $+5^{\circ}\text{C}$ – на початку квітня.

Осінній перехід через $+5^{\circ}\text{C}$ відбувається, зазвичай, на початку листопада, через 0°C до нижчих температур – в кінці листопада.

Сума ефективних температур вище $+10^{\circ}$ в середньому дорівнює 1270°C , а вище $+5^{\circ}$ - 2200°C . Сума активних температур повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ дорівнює 2880°C .

Середня багаторічна сума опадів за рік становить 451мм, з них в теплий період – 174,3мм, в холодний – 276,6мм. В посушливий рік 75%-ї забезпеченості сума опадів знижується до 384мм, а 95%-ї – до 326мм.

Найменша кількість опадів за місяць припадає на березень, а найбільша – на червень та липень. Разом з тим, за літні місяці, систематично спостерігаються довготривалі бездощові періоди тривалістю: до 30 днів щорічно, до 40 днів – шість-дев'ять разів у десятиріччя.

Літні опади мають переважно зливовий характер, тому корисне їх використання для розвитку рослин невелике.

Сніжний покрив нестійкий. Строки його появи і сходу в різні роки дуже змінюються. Перший сніг випадає нерідко на початку грудня, але, як правило, він не зберігається, а поява більш постійного сніжного покриву відноситься в середньому до 20 грудня. Тривалість сніжного покриву становить близько 80 днів. Сніготанення відбувається на початку березня. Висота сніжного покриву невелика та нерівномірна. Середні її значення коливаються від 3 см наприкінці грудня, до 8см – на момент сніготанення. В цей час запаси води від сніготанення складають не більше 20-30мм, внаслідок чого невеликі сільськогосподарські ставки, живлення яких відбувається головним чином за рахунок весняного сніготанення, часто заповнюються водою неповністю, а інколи і взагалі залишаються сухими [4].

За рахунок невеликого сніжного покриву в холодні зими ґрунт промерзає на значну глибину – більш ніж 1,0м. Середня глибина промерзання ґрунту – близько 60см.

Абсолютна вологість повітря досягає в липні – 14-15 мб. Відносна вологість в літні місяці спадає до 57%. Число днів з відносною вологістю менше 30 % досягає в травні 8-9. Дефіцит вологості повітря досягає найбільших величин у липні – 13мб. Так значний дефіцит вологості повітря призводить до великої нестачі насичення вологою ґрунту і нестійких урожаїв сільськогосподарських культур при богарному землеробстві.

Запас продуктивної вологи в шарі ґрунту товщиною 1м коливається від 36 до 145мм, при необхідному в літній період не менше ніж 90-150мм. Таким чином літні опади лише в окремі роки забезпечують зволоження ґрунту для отримання нормальних урожаїв. Більшою ж частиною, приблизно три роки із чотирьох, у результаті коливань опадів по роках, ливневого їх характеру та тривалості бездощових періодів влітку тут складаються несприятливі умови водного режиму – ґрунтова засуха.

Вітровий режим характеризується частою зміною напрямку вітру. В холодну пору року переважає вітер східних і північно-східних напрямів, навесні – східних. Літом нерідко спекотні, сухі східні вітри – суховії.

Кліматична характеристика району зрошення наведена в додатку А.

Ґрунти

Ґрунтовий покрив у зоні зрошувальної системи формувалася в умовах, характерних для центрального степу: тепле літо та помірно-холодна зима при значному дефіциті зволоження.

Ґрунтовий покрив ділянки представлено: чорноземами звичайними малогумусними; чорноземами звичайними малогумусними слабозмитими; чорноземами звичайними малогумусними намитими.

Ґрунтоутворюючими породами є леси, карбонатні, пористі та рихлі, незасолені.

Рівень ґрунтових вод на водороздільному плато від 11 до 25м.

Ступінь мінералізації ґрунтових вод від 0,6 до 8,8 г/л. Тип сольового складу хлоридно-сульфатно-магнієво-натрієвий, гідрокарбонатно-хлоридно-кальцієво-магнієвий.

Живлення відбувається за рахунок опадів (атмосферний тип живлення).

Ґрунти, які було виявлено на території зрошення, представлені у табл. 3.2.

Розподіл земельного фонду по ґрунтово-меліоративним групам та підгрупам показано у табл. 3.3.

Таблиця 3.2 - Різновиди ґрунтів, які були відокремлені під час досліджень

Шифр ґрунту	Назва ґрунту	Площа	
		га	%
1	Чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові	458,5	51
2	Чорноземи звичайні малогумусні слабозмиті важкосуглинкові	435,1	48,4
3	Чорноземи звичайні малогумусні намиті важкосуглинкові	5,4	0,6
Всього		899	100

Таблиця 3.3 - Розподіл земельного фонду за ґрунтово-меліоративними групами

Шифр ґрунтово-меліоративних груп	Шифр ґрунту	Площа	
		га	%
I	1	458,5	51
II	2	435,1	48,4
III	3	5,4	0,6
Всього		899	100

ґрунтово-меліоративна група I, шифр 1, (площа 765 га або 51%) представлена чорноземами звичайними малогумусними. По вмісту гумусу в розораному (0-25 см) шарі ці ґрунти відносяться до малогумусних (3,6%).

Механічний склад ґрунтів – важкосуглинковий. Вміст поглинутих Ca і Mg складає відповідно 19,2 та 7,6 мг-екв на 100г ґрунту. Вміст рухомого фосфору і обмінного калію відповідно дорівнює 8,0 та 22,5 мг-екв. на 100г ґрунту.

Для ґрунтів групи I рекомендовано внесення підвищених доз мінеральних і органічних добрив та загальний комплекс агротехнічних заходів.

ґрунти придатні для всіх культурних зон.

ґрунтово-меліоративну групу II складають чорноземи звичайні малогумусні слабозмиті важкосуглинкові, шифр 2.

Формування сучасного профілю слабозмитих ґрунтів проходило під впливом поверхневого стоку дощових і талих вод. Стікаючи вниз по схилу поверхневі води змивають верхній, найродючіший шар ґрунту, внаслідок чого профіль чорноземів слабозмитих декілька скорочений (на 10-12см) у порівнянні з незмитими чорноземами і складає 30-32см (гумусовий горизонт).

Продуктивність слабозмитих чорноземів на 20-30% нижче продуктивності незмитих чорноземів, що пояснюється головним чином низьким забезпеченням вологою. Цьому сприяє стік поверхневих вод.

За агрохімічними показниками слабозмиті чорноземи тотожні чорноземам незмитим. ґрунти не засолені.

Для ґрунтів II групи рекомендовано наступні заходи: внесення підвищених доз органічних та мінеральних добрив; обмеження обробки просапних культур; зрошення слід проводити дощувальними машинами з малою дощовою інтенсивністю. Розорання, обробка ґрунту, посів культур здійснюються поперек схилів. На схилах проводиться ущільнення з метою зменшення поверхневого стоку.

До III групи входять чорноземи намиті (шифр 3). Ці ґрунти покривають днища балок.

Намиті ґрунти по улоговинам стоку утворились в результаті змиву дрібнозернистих ґрунтів зі схилів і відкладенням їх в пониженнях. Намиті чорноземи збагачені поживними речовинами, а достатня кількість вологи сприяє кращому їх засвоєнню сільськогосподарськими культурами.

Загальна потужність гумусових горизонтів (H+H_p) складає 96-109см. Ґрунти не засолені. Для ґрунтів III групи рекомендовано регулювання поверхневого стоку з територій, які знаходяться вище, з метою запобігання замулювання посівів. Ґрунти придатні під будь-які культурні зони.

Більш детальна характеристика ґрунтів наведена в табл. 3.4-3.7

Таблиця 3.4 - Вміст карбонатів CO₂ в шарах ґрунту

Шар ґрунту	0-25	25-50	50-75	75-100	100-150	150-200
CO ₂	2,53	2,85	15,40	16,75	13,17	12,7

Таблиця 3.5 - Фізико-механічні властивості ґрунтів

Характеристики	Один. вим.	Суглинок легкий	Суглинок середній	Суглинок важкий	Глини
Верхня границя пластичності	%	23-39	30-35	32-40	40-50
Нижня границя пластичності	%	16-20	16-22	15-22	19-23
Число пластичності	%	7-11	12-15	15-19	20-33
Кут внутрішнього тертя в природних умовах	град.	16°41' 22°43'			
Те ж саме при повному водонасиченні	град	9°51' 19°18'			
Питоме зчеплення в природному стані	кг/см ²	0,22-0,60			
Те ж саме при повному водонасиченні	кг/см ²	0,09-0,65			
Коефіцієнт фільтрації	м/доб	0,67	0,22	0,05	

Таблиця 3.6 – Показники водопроникності та фільтрації

Показники, мм/хв	З поверхні	З глибини 25см
Коефіцієнт водопроникності, K_v	2,6	3,2
Коефіцієнт фільтрації, K_f	1,1	1,8

Таблиця 3.7 - Водно-фізичні властивості чорноземів звичайних малогумусних важкосуглинкових

Шар ґрунту, см	Щільність твердої фази, г/см ³	Щільність ґрунту, г/см ³	Кисне-вмісність	Гранична вологоємність		Максимальна гігроскопічність, %
				вагова	об'ємна	
0-25	2,63	1,13	22,4	29,1	34,6	8,30
25-50	2,64	1,17	21,7	27,8	34,0	8,01
50-75	2,69	1,25	21,2	25,8	32,3	7,41
75-100	2,70	1,35	19,9	22,3	30,1	7,20
100-150	2,71	1,45	17,9	19,7	28,6	7,34
150-200	2,73	1,45	20,0	18,3	26,6	7,38

Інженерна геологія та гідрогеологія

В геоморфологічному відношенні зрошувальна система розташована у межах водороздільного плато. Абсолютні відмітки поверхні землі –100-145 м.

В геологічній будові району приймають участь кристалічні породи докембрійського періоду, їх кора вивітрювання та осадочні відкладення неогенового та четвертинного періодів.

Породи докембрійської групи представлені сірими гранітами, їх кора вивітрювання – потужністю до 2,0÷3,5 м.

Відкладення четвертинної системи в межах водороздільного плато представлені солово-делювіальними відкладеннями. Геолого-літологічний розріз ділянки до червоно-бурих глин наступний: від денної поверхні до глибини 0,4-0,7м залягає ґрунтово-рослинний шар, нижче – до глибини 14,5-42,0м – легкі, середні та важкі суглинки.

Глибина залягання ґрунтових вод 11-25м. За хімічним складом тип води сульфатний, сульфатно-хлоридний, хлоридно-сульфатний, та хлоридно-гідрокарбонатний. Мінералізація води 0,6-8,6 г/л. Ґрунти на ділянці в основному незасолені.

Для спостереження за впливом зрошення облаштовано вісім спостережних свердловин.

Прогноз підвищення рівня ґрунтових вод від зрошення (без бокового розтікання) становить 0,38м на рік.

Суглинковий шар характеризується наступними значеннями коефіцієнта фільтрації: суглинок легкий – 0,67 м/добу; середній – 0,22 м/добу; важкий – 0,05 м/добу.

Ділянка головної насосної станції складається із легких, середніх суглинків та пісків.

Ґрунтові води залягають на глибині 9,5-10м. Вони не мають сульфатної агресивності по відношенню до бетону.

В основі НСП-1 і РБ залягає шар лесовидних суглинків легких та середніх загальною потужністю 19,0м, в підшві яких – суглинки важкі. Грунтові води залягають на глибині 13,5м.

При розрахунку втрат із регулюючого басейну коефіцієнт фільтрації максимальний приймаємо рівним 0,46 м/добу, мінімальний і середній – 0,23 м/добу і 0,32 м/добу відповідно.

Для зниження фільтраційних втрат передбачено протифільтраційні заходи.

По трасі напірного трубопроводу під ґрунтово-рослинним шаром залягають суглинки легкі і середні, в балці в інтервалі глибини 1,0-2,0м залягають суглинки перевідкладені замулені.

3.2 Схема подачі води на масив зрошення

Подача води на зрошуваний масив відбувається головною насосною станцією ГНС-1 по міжгосподарському напірному трубопроводу МКр протяжністю 6,74 км в регулюючий басейн РБ-1.

Схема подачі води від водозабору, що розташований біля с. Запорожець, наведена в додатку Б.

Берег водосховища в районі водозабору не дуже крутий, але на порівняно невеликій відстані від нього достатні глибини.

Забір води здійснюється за допомогою трьох сталевих всмоктуючих трубопроводів діаметром 800мм, оголовки яких обладнані самоочисними решітчастими рибозагороджувачами СРЗ-500 на витрату по 500 л/с кожен.

Розподіл води на площі зрошення здійснюється внутрішньогосподарською закритою зрошувальною мережею загальною протяжністю 16,2км . Полив відбувається ДМ «Фрегат» на площі 899га.

Подача води до ДМ і створення необхідного напору забезпечує насосна станція підкачки НСП-1.

Електропостачання насосних станцій здійснюється від підстанції Олексіївка по лініях 35 кВ.

3.3 Характеристика джерела зрошення

Джерелом зрошення зрошувальної системи є р. Дніпро у підпорі Дніпровської ГЕС, що утворила Самарську затоку. Водозабір розташований біля с. Запорожець, в 50м від діючої насосної станції існуючої зрошуваної ділянки. Гідрологічно р. Дніпро в створі водозабору характеризується середнім багаторічним об'ємом стоку 49,8 км³ та об'ємом 95%-вої забезпеченості – 31,1 км³.

Вказане вище сумарне водокористування Калинівської зрошувальної системи включене у видаткову частину водного балансу Дніпропетровської області.

Рівневий режим джерела зрошення – Самарської затоки, на даний момент визначається виключно умовами регулювання ДніпроГЕС. Згідно з даними цей режим характеризується наступними відмітками при різній забезпеченості максимумів весняного паводка (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Рівневий режим джерела зрошення

Імовірність перевищення	Рівень
%	М.Б.С.
0,1	53,42
1,0	51,22
2,0	51,11
3,0	51,01
5,0	50,86
10,0	50,50

В період межені підпірний рівень Самарської затоки, як правило, утримується на розрахунковій відмітці 51,40м, з допустимими добовими коливаннями на 0,5м, і лише в аварійних ситуаціях – короткочасно до відмітки 50,0м.

Тривалість льодоставу в затоці від 0 до 123 днів, в середньому – 63 дні. Товщина льоду в середині зими досягала 18см (січень), а в особливо холодні – 52см.

Хвильовий режим характеризується висотою хвиль близько 75см при забезпеченості 1%. Аварійна висота хвилі приблизно 1м.

Мінералізація дніпровської води коливається близько 250-300 мг/л. Хімічний склад води наведено в табл.3.9.

Іригаційна оцінка по М.Ф. Буданову наведена в табл. 3.10.

Всі показники іригаційних вимог цілком задовольняються, включаючи період осінньої межені, коли посилене ґрунтове живлення річки помітно підвищує загальну мінералізацію її води. Тому ніяких обмежень в її використанні для зрошення не передбачається.

Таблиця 3.9 - Значення хімічного складу води у джерелі зрошення

Одиниці вимірювання	Катіони				Аніони		
	ΣM'	Ca''	Mg''	Na'+K'	Cl'	SO ₄ '	HCO ₃ '
мг/л	101,3	21,7	2,6	0,2	68,4	8,0	0,0
мг-екв/л	3,1	1,07	0,21	0,08			
мг/л	358,8	65,1	7,4	18,0	244,0	14,0	10,3
мг-екв/л	10,75	3,25	0,61	0,75	-	-	-

Таблиця 3.10 - Іригаційна оцінка води по М.Ф. Буданову

Формула	Максимум	Мінімум	Допустимо
$\frac{Na' + K'}{Ca'' + Mg''}$	$\frac{0,75}{3,25 + 0,61} = 0,19$	$\frac{0,08}{1,07 + 0,21} = 0,06$	0,7
$\frac{Na' + K'}{Ca''}$	$\frac{0,75}{3,25} = 0,23$	$\frac{0,08}{1,07} = 0,07$	1,0
$\frac{\Sigma M'}{Ca'' + Mg''}$	$\frac{10,75}{3,25 + 0,61} = 2,73$	$\frac{3,10}{1,07 + 0,21} = 2,43$	4,0

3.4 Міжгосподарська зрошувальна мережа

Зрошувальна мережа в плановому відношенні виконана у відповідності до прийнятого способу і техніки поливу та прив'язана до рельєфу місцевості і ґрунтово-меліоративних умов. Розташування мережі представлено на плані.

Подача води від джерела зрошення на зрошуваний масив здійснюється напірним водогоном протяжністю 6,74км, який закінчується регулюючим басейном.

Траса МКр відрізняється складними топографічними та інженерно-геологічними умовами :

а) до виходу на командні відмітки масиву (138,0) трубопровід перетинає дві глибокі балки;

б) характеристика середніх інженерно-геологічних умов траси: під ґрунтово-рослинним шаром (0,4-0,5м) до глибини 5м залягають легкі та середні суглинки жовтого і жовто-бурого кольору. Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині від 10,0 до 19,5м;

в) на території Синельниківського району знаходиться родовище бурого вугілля, яке за даними тресту Укрпівденгеологія може бути поставлене в ряд з

великими родовищами бурого вугілля України. Вугленосна товща залягає у верхній частині бучакських відкладень. Промислова потужність вугільного пласта вимірюється в межах від 2 до 20 м. Поклад має витягнуту форму, складної конфігурації протяжністю 30км та шириною 1-5км.

Частина розвіданих родовищ перетинає трасу МКр.

За даними інституту «Дніпрогіпрошахта» і Дніпропетровського гірничого інституту при розробці корисних копалин територія, що розробляється дає просадку у розмірі 0,85-0,90 від обраної товщі, що спричиняє небезпечні умови експлуатації водогонів.

Враховуючи природні особливості траси МКр та керуючись ДБН В.2.5-74:2013, трубопровід на початку, де тиск перевищує 9 кг/см² – протягом 2,4км і потім на ділянці, де знаходяться поклади бурого вугілля – протягом 4,3км – побудований зі сталевих труб діаметром 1000мм по ДСТУ 8943:2019.

Діаметр трубопроводу обумовлено вибором оптимального поєднання діаметру труб з основним насосним обладнанням ГНС-1.

Для прийняття високого тиску, який виникає при гідравлічних ударах, на трубопроводі встановлено гасник гідравлічного удару (біля ГНС-1), клапани для випуску і затримки повітря діаметром 150мм – 7 штук, вантузи діаметром 100мм – 3 шт.

У понижених місцях трубопроводу для його опорожнення на періоди ремонту та зими, встановлено три водовипускних вузла.

Прийнята посилена антикорозійна ізоляція сталевих труб.

Відомість споруд на магістральному трубопроводі (табл. 3.11).

Схема трубопроводів наведена в додатку В. Деталювальна схема магістрального трубопроводу МКр наведена в додатку.

Таблиця 3.11 - Зведена відомість споруд

Найменування споруд	Всього	В тому числі			Примітка
		міжгосподарський трубопровід	АФ «Степова»	ТОВ «Промінь»	
Круглі збірні з/б оглядові колодязі	18	3	8	7	ТП820-189
Прямокутні збірні з/б оглядові колодязі	7	7	-	-	ч.П21189
Збірні колектори для спорожнення трубопроводів	4	3	1	-	ч.П21190
Гирлові споруди кріплені блоками БН-6	4	3	1	-	ТПЗ.820-6 вип. 3
Гідрант для підключення ДМ «Фрегат» по мережі	20	-	12	8	Б-22347 «К»
Вантуз у захисному кільці КС-10-2	18	-	10	8	ТПЗ 820-9 В-1
Гідрант для спорожнення трубопроводів	24	-	11	13	
Протиерозійні дамби	18	-	8	10	П21234
Клапан гасник імпульсний	1	1	-	-	
Всього	192	17	52	123	

3.5 Насосні станції

В комплекс споруд Калинівської зрошувальної системи входять:

- головна насосна станція ГНС-1;
- насосна станція підкачки НСП- 1.

Головна насосна станція ГНС-1 розташована поблизу с. Запорожець.

Забір води здійснюється трьома нитками сталевих всмоктуючих труб діаметром 800мм та довжиною 135,5м кожна.

Вхідні оголовки всмоктуючих труб облаштовані рибозагороджувачами типу «Зонтик», забезпечуючими при роботі насосної станції вхідну швидкість не більше 0,1-0,3 м/с.

Основні показники головної насосної станції внесено до табл. 3.12.

Таблиця 3.12 - Основні показники головної насосної станції ГНС-1

Найменування параметрів	Одиниці вимірювання	Кількість
Подача	л/с	710
Напір	м	94
Тип насосів		Д1250-125а
Кількість агрегатів	шт.	2
Встановлена потужність	кВт	1000

Відмітки горизонтів води у джерелі зрошення:

- мінімальний - 50,90м
- нормальний – 51,40м.

Насосна станція обладнана двома гідромеханічними насосами типу Д1250-125а.

Графік роботи насосів ГНС-1 і трубопроводу відображено в додатку Г.

Насоси встановлені таким чином, що їх залив перед першочерговим запуском забезпечується вакуум-системою, що складається із двох насосів ВВН-6 з електродвигунами 4А160М-4 потужністю 18,5 кВт (в тому числі один резервний), циркуляційного баку, що призначений для підживлення вакуум-насосів водою з метою утворення водного кільця і вакуум-котла, що обладнаний датчиками рівня та забезпечує автоматичну безперебійну роботу вакуум-системи.

Насоси розміщуються в будівлі розмірами 30×6 м із заглибленням машинної зали на 1,8м.

Розміри будівлі прийнято з умов забезпечення місця для двох резервних насосів тієї ж марки.

Для відводу випадкових і дренажних вод в будівлі встановлені два дренажних насоси ВКС-4/24 з електродвигунами А02-51-4 потужністю 7,5 кВт.

Для монтажу та демонтажу обладнання і трубопровідної арматури передбачена установка підвісного електрифікованого крану вантажопід'ємністю 3,2т.

Напірний колектор насосної станції , виконаний зі сталевих труб діаметром 800мм, обладнаний вимірювальною діафрагмою ДБ16-800Г та дифманометром мембранним ДМ-3583м, які встановлені в окремому колодязі , та вимикаючою засувкою.

Захист трубопроводу і арматури від підвищеного тиску в трубопроводі в разі раптового відключення електродвигунів забезпечується клапаном-гасником КГМ 1000.00.000 діаметром 400мм зі скидом води до трубопроводу діаметром 400мм.

Режим роботи насосної станції – сезонний цілодобовий в автоматичному режимі по рівнях води у регулюючому басейні.

Вентиляція насосної станції притічно-витяжна з механічним приводом. Притік і витяжка здійснюються вісьовими вентиляторами, встановленими у вікнах на кронштейнах. Асиміляція теплових залишків відбувається зовнішнім повітрям.

Насосна станція підкачки НСП-1 призначена для подачі води до дощувальних машин «Фрегат».

Основні показники насосної станції представлено в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 - Основні показники НСП-1

Найменування показника	Одиниці вимірювання	Кількість
Подача	л/с	800
Напір	м	89
Тип насосів		200Д-90
Кількість агрегатів	шт.	4 робочі
Встановлена потужність	кВт	1000

Відмітки горизонтів води у регулюючому басейні:

- мінімальний – 136,35м;
- максимальний – 140,0м.

Водозабір насосної станції передбачено із регулюючого басейну.

З метою попередження потрапляння великого сміття та завислих частинок в наноси і фільтри дощувальних машин функціонує водозабірний колодязь, обладнаний сміттєзатримуючими решітками та касетами з пористого бетону та ручною пересувною таллю вантажопід'ємністю 1 т.

Графік роботи насосів НСП-1 та трубопроводу представлений в додатку Г-1 .

Насоси розміщуються в будівлі розмірами 32,5×6,0 м із заглибленням машинної зали на 1,8м.

Вакуум-система складається із двох насосів ВВН-1,5м з електродвигунами 4А112-4М потужністю 5,5 кВт (в тому числі один резервний), циркуляційного баку і вакуум-котла, обладнаного датчиками рівня, що забезпечує автоматичне включення і відключення вакуум-насосів.

Монтаж і демонтаж обладнання під час ремонту передбачено електричним підвісним краном вантажопід'ємністю 1 т, висотою підйому 6м.

Відвід технологічних стоків із дренажного приямку здійснюється двома дренажними насосами ВКС 4/24 з електродвигунами А02-51-4 потужністю 7,5 кВт (в тому числі один резервний).

Напірний колектор насосної станції , виконаний зі сталевих труб діаметром 800мм, обладнаний вимірювальною безкамерною діафрагмою ДБ16-800, що встановлена в окремо розташованому колодязі, призначеному для обліку води, яка подається на зрошення.

Спорожнення трубопроводу на зиму передбачено по скидному трубопроводу діаметром 300мм за допомогою вимикаючої засувки, яка розміщується в колодязі діаметром 1,5м.

Режим роботи насосної станції сезонний цілодобовий.

Вентиляція насосної станції – приточно-витяжна з механічним приводом. Приточні системи встановлюються для обдуву електродвигунів головних насосів.

Приток і витяжка здійснюються вісьовими вентиляторами, які встановлено у вікнах на кронштейнах. Асиміляція теплових залишків – зовнішнім повітрям.

Технологічна схема роботи насосної станції підкачки НСП-1 зображена в додатку Г-2 . Насосна станція підкачки у розрізі показана в додатку Г-3

3.6 Регулюючий басейн

Місткість басейну РБ-1 визначена із об'єму добового регулювання (W_1), ємності, що необхідна для регулювання роботи двох агрегатів ГНС-1 по частоті вмикання і вимикання на протязі доби (W_2), ємності, що забезпечує перелив води у водозабірний колодязь самопливного трубопроводу (W_3) та мертвого об'єму W_4 .

Конструктивно прийнятий об'єм 20,0 тис. м³.

Розміри по дну 54,7 × 54,7 м, глибина 4,9 м, закладення укосів греблі 1:2.

З метою забезпечення чистоти води, яка подається до ДМ, запобіганню руйнування укосів та зменшення втрат води на фільтрацію – внутрішні укоси та дно басейну закріплені збірними залізобетонними плитами.

План басейну показано на кресленні.

3.7 Експлуатаційна гідрометрія

Однією з основних умов правильної експлуатації зрошувальних систем і раціонального використання води є належна організація системи первинного обліку і заміру витрат води.

На зрошувальних системах проведення робіт з обліку та виміру води покладається на спеціальну службу експлуатаційної гідрометрії у складі організації, що здійснює експлуатацію системи.

Основними задачами гідрометричної служби на зрошувальних системах є:
систематичний нагляд за витратами, рівнями та іншими характеристиками водного потоку у пунктах водозабору, розподілу, виділу і скиду з поданням оперативних зведень керівництву зрошувальної системи;

складання гідрометричних таблиць, графіків, для контролю за режимом роботи каналу, гідротехнічних споруд, насосних станцій, зрошувальної, колекторно-дренажної і скидної мережі;

ведення водного балансу на зрошувальній системі в цілому і окремим ділянкам з встановленням величини втрат води, коефіцієнта використання води, коефіцієнта корисної дії системи і ділянок;

здійснення експлуатації, ремонту і перевірки споруд, обладнання і приладів.

Організація обліку води і оснащення зрошувальних систем технічними пристроями експлуатаційної гідрометрії виконується силами і засобами власника системи або за його рахунок спеціальними організаціями.

Залежно від умов господарської діяльності експлуатаційної організації і водокористувачів, гідравлічних умов водного потоку, необхідної оперативності і точності обліку його параметрів та інших факторів у практиці експлуатаційної гідрометрії використовується русловий, гідравлічний, електричний, акустичний і розрахунковий методи вимірювання параметрів водного потоку.

Розрахунковий або непрямий метод вимірювання витрат води та її обліку застосовується як для відкритих каналів, так і для закритих трубопроводів. За основу прийнято вимірювання кількості витраченої електроенергії і часу роботи насосних агрегатів з урахування робочих характеристик насосів, що застосовуються на меліоративних насосних станціях. Саме цей метод вимірювання застосовується на нашій системі.

3.8 Режимна мережа свердловин

Підтримання зрошуваних земель в нормальному меліоративному стані – одна з основних умов отримання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур. Якість зрошуваних земель визначається глибиною залягання ґрунтових вод, вмістом солей у ґрунті та ступенем їх засолення і зволоження. Однак засолення ґрунту можливе і при глибокому заляганні рівня ґрунтових вод. В цьому випадку поливна вода, що містить солі, змочує верхній горизонт ґрунту і випаровування води сприяє пересуванню солей у верхні горизонти.

Тому основні заходи по боротьбі із засоленням і заболоченням спрямовуються на попередження підйому рівня ґрунтових вод вище допустимої норми, з одного боку, і зменшення втрат вологи з поверхні ґрунту, з іншого.

Основна задача контролю за меліоративним станом земель заключається в спостереженні за коливаннями рівнів ґрунтових вод, а також переміщенням солей в шарах ґрунту, з тим щоб заздалегідь помітити погіршення і вжити необхідні попереджувальні заходи.

Для регулярного спостереження за рівнем ґрунтових вод на масиві зрошення пробурені вісім спостережних свердловин (з розрахунку 1 свердловина на кожні 100 га площі). Контроль за меліоративним станом ґрунтів повинні систематично і кваліфіковано здійснювати господарства і служба експлуатації системи.

3.9 Зв'язок і автоматизація управління системою

На зрошувальній системі передбачені наступні види зв'язку і сигналізації:

- оперативний телефонний зв'язок; високоякісний мобільний зв'язок; технологічна сигналізація.

Управління всіма роботами по забору води і подачі її господарствам передбачено з одного пункту, через відповідального розподільника-чергового диспетчера. Диспетчерський пункт розташовується в с. Варварівка.

Для оперативного керівництва системою влаштовується внутрішній зв'язок між насосними станціями ГНС-1, НСП-1, диспетчерським пунктом (розташованим на лінійному посту в 150 м від ГНС-1) і монтерським постом в с. Вербове за допомогою кабельних ліній зв'язку.

Оперативне управління енергосистемою: підстанція «Синельникове - місто» – підстанція «Варварівка» – підстанція ГНС-1 здійснюється диспетчером РЕС Синельниковського району і черговим підстанції по каналу мобільного зв'язку. Робота головної насосної станції ГНС-1 і рівня води у регулюючому

басейні контролюється з диспетчерського пункту по кабельним лініям сигналізації з допомогою щитка сигналізації.

Загальна протяжність ліній електропередач – 20,7 км. З них: 35 кВ - 17,6 км; 10 кВ – 3,1 км.

3.10 Експлуатаційні дороги і лісонасадження

На зрошуваній системі повинні бути і утримуватись в належному стані експлуатаційні дороги, це забезпечує необхідний під'їзд до всіх гідротехнічних споруд, вздовж магістрального каналу і дамб незалежно від погодних умов.

Наявні дороги з твердим покриттям районного значення: в північній частині ділянки агрофірми «Степова» в напрямку із заходу на схід – с. Суха Калина – Синельниково в одному кілометрі на південь від масиву, в тому ж напрямленні – с. Василівка – Синельниково.

Окрім того, на масиві і прилеглий до нього території є мережу господарських, внутрішньогосподарських і польових ґрунтових доріг, які при правильному експлуатуванні цілком забезпечують нормальне проведення сільськогосподарських робіт. Також є під'їзд від с. Запорожець до ГНС-1 протяжністю 0,4 км з твердим покриттям.

Загальна протяжність доріг на масиві – 9,72 км.

В південних районах, де зрошувані землі знаходяться під шкідливим впливом суховіїв, захисні лісополоси являються невід'ємною частиною інтенсивного ведення сільського господарства.

Полезахисні лісові полоси зменшують швидкість вітру, знижують інтенсивність випаровування з поверхні ґрунту і транспірацію вологи рослинами, понижують рівень ґрунтових вод, захищають посіви від видування під час сильних вітрів, поліпшують загальний мікроклімат зрошуваного масиву. На території зрошуваного масиву насажені захисні лісополоси загальною площею 48,1 га. Вони розміщені на границях полів і сівозмін на відстані 1000-1200 м.

4 СКЛАДАННЯ СИСТЕМНОГО ПЛАНУ ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Водокористування на зрошувальній системі повинно здійснюється на основі внутрішньогосподарських і загальносистемних планів водокористування у відповідності до Водного кодексу України.

Виконання цього плану обов'язкове, як для водогосподарських експлуатаційних організацій, так і для водокористувачів.

4.1 Визначення водоносності джерела зрошення

Водоносність джерела зрошення (р.Дніпро) на розрахунковий рік визначається шляхом прогнозу за даними спостережень метеорологічної станції Синельникове (с. Раївка).

Враховуючи, що системні плани водорозподілу складають на початку календарного року(січень-лютий), розрахунок водоносності джерела зрошення проводиться на гідрологічний рік. Це дає можливість мати фактичні витрати, температуру та опади в басейні джерела зрошення за декілька місяців поточного року.

За існуючими даними про витрати джерела зрошення за минулі роки(всього спостереження проведені за 58 років) визначають роки різної водозабезпеченості: вище середньої – 25%, середньої – 50%, та нижче середньої – 75%.

Для вибору розрахункового року сумарні дефіцити водоспоживання і відсоткову забезпеченість розміщують в порядку збільшення (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Вибір розрахункового року

Ряд	Рік	Сумарний дефіцит водоспоживання – SD,мм	Забезпеченість – Р,%
1	2	3	4
1	1976	94	2
2	1977	110	3
3	1997	119	5
4	1978	125	7
5	2004	159	8
6	1956	180	10
7	1988	187	12
8	1993	191	14
9	1980	193	15
10	1964	230	17
11	1985	232	19
12	2006	257	20
13	1960	262	22
14	1973	263	24
<u>15</u>	<u>1984</u>	<u>263</u>	<u>25</u>
16	1958	272	27
17	1982	275	29
18	1987	288	31
19	1955	292	32
20	2003	296	34
21	1991	298	36
22	1995	300	37
23	1974	302	39
24	1990	304	41
25	1989	317	42
26	1965	334	44
27	1992	342	46
28	1969	343	47
29	1981	343	49
<u>30</u>	<u>2002</u>	<u>359</u>	<u>51</u>
31	1999	362	53
32	1949	364	54
33	1971	364	56
34	1953	366	58
35	1950	374	59
36	2000	374	61
37	1970	377	63
38	2001	377	64

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
39	2005	383	66
40	1951	385	68
41	1952	388	69
42	1966	390	71
43	1957	392	73
44	1961	393	75
45	1983	393	76
46	1998	397	78
47	1996	404	80
48	1959	418	81
49	1986	426	83
50	1994	429	85
51	1963	438	86
52	1967	440	88
53	1979	458	90
54	1962	459	92
55	1972	459	93
57	1975	517	96
58	1954	545	98

З таблиці вибираємо роки потрібної нам забезпеченості(в нашому випадку 75%-вої). Вибрані роки – 1966, 1957, 1961, 1983, 1998. Відомості про опади , середньодобові дефіцити водоспоживання та температуру наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Метеорологічні дані метеостанції Синельникове (р.Дніпро)

Місяць	Декада	Опади, Р, мм	Дефіцит во- логості повіт- ря, d, мб	Температура t, °С
Березень	1	10,6	0,8	-1,1
	2	15,4	1,1	0,8
	3	9,2	2,4	3,7
Квітень	1	5,8	4,6	10,1
	2	14,3	4,7	10,2
	3	8,3	7,5	13,1
Травень	1	14,1	6,1	13,9
	2	18,0	8,8	16,2
	3	20,5	7,6	17,3
Червень	1	17,5	9,8	19,4
	2	19,3	9,5	19,3
	3	3,6	11,7	20,3
Липень	1	10,9	12,3	21,3
	2	13,4	12,8	22,4
	3	18,5	12,2	22,6
Серпень	1	5,9	14,5	22,9
	2	4,4	13,2	22,0
	3	4,2	11,0	18,7
Вересень	1	3,9	9,1	17,7
	2	9,6	8,7	16,4
	3	7,0	6,4	12,9
Жовтень	1	6,3	4,6	9,2
	2	6,0	4,5	9,4
	3	18,1	2,3	7,7

4.2 Системний план водокористування, його складові частини і порядок складання

Загальносистемний план водокористування складають щороку. Допускається його коригування на протязі поливного сезону. Цей план лежить в основі роботи всієї зрошувальної системи, є головним документом в оперативній діяльності експлуатаційних водогосподарських організацій. На його підставі здій-

снюється забір води в систему із джерела зрошення і розподіл її між водокористувачами, забезпечується раціональне використання водних і земельних ресурсів, визначаються ліміти електроенергії і обсяги фінансування.

Загальносистемний план водокористування складається на основі заздалегідь розроблених щорічних внутрішньогосподарських планів водокористування.

Складові частини системного плану:

- план водозабору із джерела зрошення;
- план розподілу води по системі;
- ліміти забору і подачі води господарствам.

4.3 План забору води в систему

План забору води в систему складається на основі укомплектованого графіка поливів базового господарства і включає в себе: складання календарного графіку водокористування і визначення витрат бруто, що забирають із джерела зрошення.

Календарний графік поливів

Вихідними даними для складання календарного графіка поливів слугують склад культур сівозміни (табл. 4.3), норми та строки поливів, рекомендований поливний режим сільськогосподарських культур, а також відомості про кількість дощувальних машин, їх марок та продуктивність, дані про використання змінного часу роботи дощувальної машини (табл. 4.4).

Таблиця 4.3 - Структура посівних площ

№ поля	Площа, зайнята культурою, га	Сільськогосподарська культура
1	77,6	Ячмінь ярий з підсівом люцерни
2	67,5	Люцерна 2-го року
3	99,4	Люцерна 3-го року

4	58,0	Пшениця озима + зернобобові на з.к.
5	91,7	Буряк кормовий
6	68,0	Кукурудза на силос

При розрахунку режиму зрошення сільськогосподарських культур застосовують біокліматичний метод Алпатьєвих і враховують ґрунтові та гідрогеолого-меліоративні умови масиву зрошення, а також кліматичні особливості району зрошення.

За допомогою рекомендованого поливного режиму (додаток Д), спочатку складають неуккомплектований графік поливу, який потім укомплектовують під витрати дощувальних машин, які розміщені на полях зрошуваного масиву.

Таблиця 4.4 - Загальні характеристики дощувальних машин

Модифікація машини	Кількість візків	Довжина машини, м	Найбільша площа поливу з однієї позиції, га	Витрата, л/с	Необхідний тиск при нульовому загальному похилі, мПа	Коефіцієнт використання робочого часу, діб	Найменша поливна норма машини, м/га	Середня інтенсивність дощу за довжиною машини, мм/хв
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДМУ –А253- 38	9	253,4	22,6	38	0,31		242	0,45
ДМУ –А308-55	11	307,8	32,7	55	0,32			
ДМУ -А337-65	12	337		65				
ДМУ-Б379-75	13	379		75				
ДМУ-Б409-80	14	409	57,8	80	0,41	0,842		

Неуккомплектований та укомплектований графіки поливу наведені в додатку Д.

Календарний план водокористування

Маючи укомплектований графік поливів базового господарства агрофірми «Степова» складаємо календарний план водокористування та визначаємо витрати води в господарських точках виділу системи.

Розрахунки ведемо в наступній послідовності:

- середня декадна витрата води в точці виділу (нетто), становить

$$Q_{с.д.}^H = W/1000 \cdot 86,4 \cdot t, \quad (4.3)$$

де W - об'єм води за декаду, m^3 ; t - кількість днів в декаді.

- середня місячна витрата в точці виділу

$$Q_{с.м.}^H = \sum W_M / (1000 \cdot 86,4 \cdot N), \quad (4.4)$$

де $\sum W_M$ - місячна вооподача, m^3 ; N - кількість днів розрахункового періоду.

- середня місячна витрата в точці виділу з урахуванням втрат (брутто)

$$Q_{с.м.}^B = Q_{с.м.}^H / \eta_{ВГМ}, \quad (4.5)$$

де $\eta_{ВГМ}$ - коефіцієнт корисної дії зрошувальної мережі.

- питома витрата в точці виділу (нетто)

$$q^H = Q_{с.м.}^H / F_z^H, \quad (4.6)$$

де F_z^H - площа зрошення базового господарства, га.

- питома витрата в точці виділу (брутто)

$$q^B = Q_{с.м.}^B / F_z^H, \quad (4.7)$$

- витрата в господарських точках виділу системи (нетто)

$$Q_{г.с.}^H = q^H \cdot F_c, \quad (4.8)$$

- витрата в господарських точках виділу системи (брутто)

$$Q_{г.с.}^B = q^B \cdot F_c, \quad (4.9)$$

де F_c – площа зрошення системи нетто.

Всі розрахунки зведуть в табличну форму, яка наведена в додатку 4.8.

Визначення витрат брутто, що забирають із джерела зрошення

Витрата брутто складається із витрат, що подаються в господарські точки виділу з урахуванням втрат в міжгосподарській мережі.

Максимальна середньомісячна витрата в господарських точках виділу системи склала $Q_{max} = 0,264 m^3/c$.

Витрату в голові господарського водовиділу визначаємо при максимальних і мінімальних значеннях питомих витрат і записуємо в табл. 4.8.

Таблиця 4.8 - Визначення середньомісячних витрат води, що подаються в точки водовиділу (господарства)

Назва господарства	Площа зрошення, га	Витрати води при max і min витратах	
		$q_{\min}= 0,000151$	$q_{\max}= 0,000294$
Агрофірма «Степова»	462,2	0,070	0,136
ТОВ «Промінь»	436,8	0,066	0,128
Всього	899	0,136	0,264

Можна також розрахувати витрати шляхом складання пропорцій – якщо площа господарства АФ «Степова» становить 462,2га, то це складає 51,4% від загальної зрошуваної площі, тоді витрата води при мінімальній питомій витраті для цього господарства складатиме:

$$Q = (0,136 \cdot 51,4) / 100 = 0,070 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Для ТОВ «Промінь», якщо його площа становить 48,6% від загальної

$$Q = (0,136 \cdot 48,6) / 100 = 0,066 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Відповідно при максимальній питомій витраті:

- для АФ «Степова» - $Q = (0,264 \cdot 51,4) / 100 = 0,136 \text{ м}^3/\text{с};$
- для ТОВ «Промінь» $Q = (0,264 \cdot 48,6) / 100 = 0,128 \text{ м}^3/\text{с};$

При визначенні втрат в міжгосподарській мережі керуються лінійною схемою зрошувальної системи в додатку Е.

Розрахунок втрат проводимо з найвіддаленіших вузлів та точок виділу господарствам. Оскільки вся вода, яка подається в зрошувальну міжгосподарську мережу надходить до регулюючого басейну, то й точок виділу буде лише дві – трубопровід та регулюючий басейн. Втрати для трубопроводу міжгосподарського складуть 1% від максимальної середньомісячної витрати води в точках виділу, для регулюючого басейну – 2%.

Втрати по міжгосподарській мережі складуть:

- по магістральному трубопроводу 1% - $0,00264 \text{ м}^3/\text{с};$

- у регулюючому басейні 2% - 0,00528 м³/с.

Всього – 0,00792 м³/с.

Для мінімальної середньомісячної витрати води в точках виділу:

- по магістральному трубопроводу 1% - 0,00136 м³/с;

- у регулюючому басейні 2% - 0,00272 м³/с.

Всього – 0,00408 м³/с.

Витрата в голові системи брутто при максимальній середньомісячній витраті дорівнює

$$Q_6^{\text{сис}} = 0,00792 + 0,264 = 0,273 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Витрата в голові системи брутто при мінімальній середньомісячній витраті:

$$Q_6^{\text{сис}} = 0,00408 + 0,136 = 0,140 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Маючи ці розрахунки можемо скласти план забору води в систему(табл.4.9).

Таблиця 4.9 – План забору води в систему

Показник	Місяць роботи системи				
	05	06	07	08	09
Витрата річки(Q _p), м ³ /с	145,1	162,1	136,2	120,5	109,6
Витрата в точках виділу(Q _{т.в.сис}), м ³ /с	0,136	0,229	0,257	0,264	0,153
Витрата в систему(нетто) в господарські точки виділу, м ³ /с	0,132	0,226	0,252	0,260	0,150
Витрата в голові системи(брутто), Q ₆ ^{сис} , м ³ /с	0,140	0,238	0,266	0,273	0,158
Коефіцієнт корисної дії системи	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95
Коефіцієнт корисної дії між-господарської мережі	0,97	0,96	0,97	0,97	0,97
Відсоток водозабору	0,10	0,15	0,20	0,22	0,14

Відсоток водозабору визначаємо за формулою

$$R = Q_6^{\text{сис}} / Q_p \cdot 100 \quad (4.10)$$

4.4 Ліміти забору води та подачі її споживачам по системі

Після складання плану водорозподілу визначаємо основні показники з водокористування:

1. Сумарний стік води за вегетаційний період, м³

$$W_p = (Q_p^{05} n^{05} + \dots + Q_p^{09} n^{09}) \cdot 86400, \quad (4.11)$$

де $Q_p^{05} - Q_p^{09}$ - середні місячні витрати річки, м³/с;

$n^{05} - n^{09}$ - кількість днів в розрахунковому періоді.

$$W_p = (145,1 \cdot 31 + 162,1 \cdot 30 + 136,2 \cdot 31 + 120,5 \cdot 31 + 109,6 \cdot 30) \cdot 86400 = 1780427520 \text{ м}^3.$$

2. Сумарний забір води із джерела зрошення

$$W_1 = (Q_6^{05} n^{05} + \dots + Q_6^{09} n^{09}) \cdot 86400, \quad (4.12)$$

де $Q_6^{05} - Q_6^{09}$ - середні місячні витрати бруто в голові системи, м³/с.

$$W_1 = (0,14 \cdot 31 + 0,238 \cdot 30 + 0,266 \cdot 31 + 0,273 \cdot 31 + 0,158 \cdot 30) \cdot 86400 = 2845065,6 \text{ м}^3.$$

3. Сумарний забір води в точці водовиділу

$$W_2 = (Q_{т.в.}^{05} n^{05} + \dots + Q_{т.в.}^{09} n^{09}) \cdot 86400, \quad (4.13)$$

де $Q_{т.в.}^{05}$ і $Q_{т.в.}^{09}$ - витрати бруто в господарських точках виділу системи, м³/с.

$$W_2 = (0,136 \cdot 31 + 0,229 \cdot 30 + 0,257 \cdot 31 + 0,264 \cdot 31 + 0,153 \cdot 30) \cdot 86400 = 2749852,8 \text{ м}^3.$$

4. Сумарна водоподача води на поля

$$W_3 = (Q_{нт}^{05} n^{05} + \dots + Q_{нт}^{09} n^{09}) \cdot 86400, \quad (4.14)$$

де $Q_{нт}^{04} - Q_{нт}^{08}$ - витрати нетто в господарських точках виділу системи, м³/с.

$$W_3 = (0,132 \cdot 31 + 0,226 \cdot 30 + 0,252 \cdot 31 + 0,260 \cdot 31 + 0,150 \cdot 30) \cdot 86400 = 2699481,6 \text{ м}^3.$$

5. Ліміт водозабору

$$L_1 = W_1 / F_{нт}, \quad (4.15)$$

$$L_1 = 2845065,6 / 899 = 3164,7 \text{ м}^3/\text{Га}.$$

6. Ліміт водоподачі

$$L_2 = W_2 / F_{нт}, \quad (4.16)$$

$$L_2 = 2749852,8 / 899 = 3058,8 \text{ м}^3/\text{Га}.$$

7. Ліміт водоспоживання

$$L_3 = W_3 / F_{нт}, \quad (4.17)$$

$$L_3 = 2699481,6 / 899 = 3002,8 \text{ м}^3/\text{га}.$$

8. Середній ККД системи

$$\eta_c = (\eta_c^{05} + \dots + \eta_c^{09}) / n, \quad (4.18)$$

де η_c^{05} - η_c^{09} - середній місячний коефіцієнт корисної дії системи.

$$\eta_c = (0,94 + 0,95 + 0,95 + 0,95 + 0,95) / 5 = 0,95.$$

9. Середній ККД міжгосподарської мережі

$$\eta_{\text{МГМ}} = (\eta_{\text{МГМ}}^{05} + \dots + \eta_{\text{МГМ}}^{09}) / n, \quad (4.19)$$

$$\eta_{\text{МГМ}} = (0,97 + 0,96 + 0,97 + 0,97 + 0,97) / 5 = 0,97.$$

10. Середній відсоток водозабору

$$r = (r^{05} + \dots + r^{09}) / n, \quad (4.20)$$

$$r = (0,10 + 0,15 + 0,20 + 0,22 + 0,14) / 5 = 0,16 \text{ \%}.$$

4.5. Загальносистемний план водокористування

На основі вище проведених розрахунків складаємо загальносистемний план водокористування на рік розрахункової забезпеченості (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 - Загальносистемний план водокористування на рік розрахункової забезпеченості

Показник	Період	Місяць				
		травень	червень	липень	серпень	вересень
Фізична площа, га	за місяць	588,4	310,6			
	зростаючим підсумком	588,4	899			
Гектарополиви	за місяць	701,17	1129,66	1458,75	1574,67	833,24
	зростаючим підсумком	701,17	1830,83	3289,58	4864,25	5697,49
Водозабір із джерела зрошення, тис. м ³	за місяць	375,0	616,9	712,5	731,2	409,5
	зростаючим підсумком	375,0	991,9	1704,4	2435,6	2845,1
Водоподача господарствам, тис. м ³	за місяць	364,262	593,568	688,349	707,098	396,576
	зростаючим підсумком	364,262	957,83	1646,179	2353,277	2749,853
Втрати на міжгосподарській мережі, тис.м ³	за місяць	10,74	23,33	24,15	24,10	12,92
	зростаючим підсумком	10,74	34,07	58,22	82,32	95,24

5 ПРОВЕДЕННЯ СИСТЕМНОГО ПЛАНУ ВОДОКОРИСТУВАННЯ

5.1 Складання щорічного плану водорозподілу по системі

До плану водорозподілу входить: розрахунок витрат джерела зрошення та можливих витрат в голові системи, план забору води в систему, план розподілу води по системі. В системних планах водорозподілу встановлюють порядок і строки подачі води господарствам та потребу у воді господарств.

В нашому випадку вся вода, що забирається із джерела зрошення подається до регулюючого басейну, а вже звідти забирається насосною станцією НСП-1 і розподіляється на три напрями подачі, як це показано в додатку Ж.

Витрата НСП-1 складає $Q_n = 507$ л/с.

5.2 Організація експлуатаційної гідрометрії

Основою контролю за дотриманням технології поливу є облік води. Присутній на системі облік води дозволяє успішно складати водогосподарські плани та здійснювати подачу води в господарства, а також раціонально використовувати дощувальну техніку і зрошувальну воду, не допускаючи скидів і, як результат, отримувати стійкі і високі врожаї сільськогосподарських культур.

Вода, яка подається в зрошувальну систему і яка забирається господарствами-споживачами, враховується на насосних станціях. В якості водомірних пристроїв застосовуються вимірювальні діафрагми з дифманометрами і самописцями. Об'єм води всередині сівозмінних ділянок визначається витратою і часом роботи ДМ «Фрегат».

В голові всіх відкритих внутрішньогосподарських каналів для визначення витрат передбачені водозливи з широким порогом.

5.3 Підготовка зрошувальної системи до проведення поливів

Після зимового періоду повинен проводитись огляд зрошувальної мережі, колодязів, арматури і вимірювальних приладів, проводиться установка знятого на зимове зберігання обладнання.

Перший запуск насосної станції і заповнення водою зрошувальної мережі здійснюється при наявності: акту готовності мережі; ліміту на воду в господарстві або УЗС; сплати за електроенергію на подачу води.

«Після завершення всіх підготовчих робіт систему необхідно промити, для чого на вході у відповідні зрошувачі і на стояках необхідно відкрити стільки засувки, скільки одночасно буде працювати дощувальних машин. Після промивки першої групи зрошувачів необхідно промити наступну. Для цього необхідно спочатку відкрити засувки на наступній групі стояків і зрошувачів, а потім закрити засувки на першій групі. Навантаження двигунів необхідно регулювати шляхом відкриття засувки за напірним патрубком насосу. Після промивки всієї системи необхідно виключити насосну станцію і закрити засувку на останній групі зрошувачів».

При заповненні системи вода подається при відкритих засувках в колодязях для спорожнення системи. Коли вода в колодязях для спорожнення буде витікати рівномірно без пульсації і без домішок повітря, засувку необхідно перекрити. Звільнення трубопроводів від повітря здійснюється автоматично через вантузи.

У процесі заповнення зрошувальної мережі водою інженер-гідротехнік контролює цей процес, спостерігає за встановленою на мережі арматурою і приладами і впевнюється в їх працездатності й надійності.

При виявленні несправностей зрошувальної мережі чи приладів необхідно відключити трубопровід від напірної мережі, а за неможливості цього терміново інформувати чергового машиніста насосної станції про необхідність припи-

нення заповнення мережі водою. Після зупинки насосної станції необхідно приступити до ліквідації виявлених несправностей.

Після ліквідації несправностей водокористувачі повторно подають заявку про можливість подальшого заповнення водою зрошувальної мережі.

Готовність зрошувальної мережі і споруд до поливів визначає комісія, яка затверджується начальником управління зрошувальних систем і після випробування водою повинна оформити відповідний акт.

Рішення про проведення поливів приймає старший інженер-гідротехнік, на основі акту готовності закритої зрошувальної мережі і дощувальних машин.

5.4 Коригування системних планів водорозподілу та диспетчерська організація їх проведення

Оперативне коригування водоподачі здійснюється відділом водокористування з урахуванням способу оперативного планування поливів, прийнятого на системі. Якщо вона виконується централізовано, то водогосподарська експлуатаційна організація повинна видавати водокористувачам вказівки по оперативному формуванню термінів та норм поливу на розрахунковий період. Якщо оперативне планування поливів виконується силами водокористувачів(як в нашому випадку), то вони самі подають у водогосподарську експлуатаційну організацію оперативні плани-заявки на воду по установленій формі і в установлені терміни.

При здійсненні оперативного планування поливів водокористувачі(господарства) повинні оперативно прогнозувати на розрахунковий період можливі резерви чи дефіцити зрошувальної води з метою вжиття невідкладних заходів до повного використання резервів поливної води чи по її оптимальному розподілу в період дефіцитів.

5.5 Контроль за розподілом та використанням зрошувальної води

Контроль за розподілом та використанням поливної води здійснюється Павлоградським міжрайонним управлінням водного господарства за допомогою системи показників, які підрозділяються на оперативні та підсумкові. За оперативними показниками вживають невідкладних заходів до наведення порядку у розподілі та використанні поливної води.

Основним контрольним документом на кожній системі повинен бути відкоригований диспетчерський графік водоподачі.

Контроль за фактичним забором, розподілом та використанням, а також сплатою за подану воду здійснюють диспетчерська служба і дільничні гідротехніки водогосподарської експлуатаційної організації, які ведуть необхідну для цього документацію.

6. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Основними завданнями експлуатації зрошувальної системи є:

- утримання в справному (належному) стані, вживання заходів з попередження пошкоджень зрошувальної системи і окремих її елементів;
- розподіл води, вилученої з водних об'єктів, між водоспоживачами відповідно до встановлених лімітів і графіків водоподачі;
- ведення обліку зрошуваних земель, контролю за їх меліоративним станом і технічним станом зрошувальної системи;
- підвищення технічного рівня і продуктивності, вдосконалення зрошувальної системи.

Відповідно до основних завдань на працівників служби експлуатації зрошувальної системи покладаються наступні обов'язки:

- організація, своєчасне і якісне проведення постійного нагляду, огляду і спостережень за станом і роботою зрошувальної системи, її періодичних обстежень і ремонтів;
- розробка і здійснення графіків вилучення води з водних об'єктів і подачі її в пункти виділу водоспоживачам;
- забезпечення раціонального використання зрошувальної води, боротьба з її втратами і непродуктивними скидами;
- попередження засолення і заболочування зрошуваних земель, здійснення заходів щодо поліпшення їх меліоративного стану;
- захист зрошувальної системи і зрошуваних земель від розмиву і затоплення паводковими водами;
- участь в роботі, що проводиться органами управління земельними ресурсами, в частині збору даних про якісний стан зрошуваних земель для занесення їх до Державного земельного кадастру;
- проведення паспортизації зрошувальної системи і споруд на ній;

- розробка і проведення комплексу заходів щодо охорони зрошувальної системи.

6.1 Експлуатація головної водозабірної споруди

Водозабірна споруда слугує для забору і подачі води з джерела зрошення до магістрального трубопроводу і, в подальшому, господарствам [21]. В нашому випадку забір і подача води здійснюються машинним(насосним) способом.

«В склад головної водозабірної споруди входять:

1) головна насосна станція; ділянка річки, що прилягає до головної споруди; у межах встановленої смуги відчуження; відстійник; споруди для захисту потрапляння риби до гідротехнічних споруд.

2) також сюди повинні входи: транспортні засоби та під'їзні шляхи до них; засоби зв'язку, службові приміщення, виробничі приміщення, побутові приміщення, склади для зберігання палива та матеріалів, інвентарь, геодезичні знаки, контрольно-вимірювальні» [21].

Всі вимоги стосовно догляду і правильного використання головних водозабірних споруд повинні виконуватись обслуговуючим персоналом своєчасно і у повному обсязі, як передбачено інструкцією з їх експлуатації.

На головному водозабірному вузлі зрошувальної системи повинні бути відповідні технічні документи, до складу яких входять поздовжні та поперечні профілі, схема-план масштаб якої 1:500 - 1:1000, при цьому на неї мають бути нанесені всі споруди.

При експлуатації головної водозабірної споруди одним з головних завдань є забезпечення нормальної роботи рибозахисних пристроїв (рибозагороджувачів). Збереження рибних запасів у нашій країні – одна з актуальних проблем, так як разом з водою із джерела зрошення може забиратись і знищуватись велика кількість риби.

6.2 Експлуатація насосних станцій

При експлуатації насосних станцій виділяють три періоди – підготовчий, робочий і неробочий.

До підготовчого періоду входять такі види робіт:

- захист стаціонарної берегової насосної станції, а також приведення всіх станцій до робочого стану, при цьому повинен здійснюватися пробний пуск та перевірка надійності роботи агрегатів. Якщо трапляться неполадки або виявляються дефекти їх необхідно усунути.
- В паводковий період на насосній станції повинно бути організоване цілодобове чергування.
- Після того як пройде паводок необхідно перевірити водозабірний колодязь, водоприймач, всмоктуючий трубопровід, при цьому особлива увага приділяється їх технічному стану.

«При перевірці надійності агрегатів станції ретельно оглядають двигуни, насоси, арматуру і гвинтові з'єднання, перевіряють і випробовують стан ізоляції електродвигунів і за необхідності просушують обмотку.

В робочий період режим роботи насосної станції встановлюють з урахуванням місячних графіків навантаження станції, розроблених у відповідності з планом подачі води на зрошення, відкачку чи перекачку води, технічної характеристики насосних агрегатів і планів ремонту двигунів, насосів та іншого обладнання» [26].

Також обов'язковою умовою є захист насосних станцій від ударів блискавок шляхом встановленням громовідводів.

«Насосні станції також облаштовують сміттєзатримуючими решітками та змінними касетними фільтруючими сітками, які забезпечують очищення води від наносів розміром більше 1 мм. В процесі експлуатації решітки очищують від граблями, підвішеними до талі.

Обслуговування вентиляції, встановленої на насосній станції, а також систем обігріву, здійснюють у відповідності до інструкцій з їхньої експлуатації. Перевірку і очищення вентиляторів проводять раз на 2...3 місяці» [21].

На кожній насосній станції частини машин, що рухаються загороджують, електродвигуни заземлюють, а також приймають заходи, що забезпечують безпечну роботу обслуговуючого персоналу. Крім цього повинні бути засоби пожежегасіння, відповідно до правил.

В неробочий період на насосній станції проводиться технічний огляд і відповідний ремонт. В цей період виконуються такі види робіт:

- 1) звільнення від води всмоктуючого трубопроводу, але в період льодоходу можуть бути пошкодження, то його демонтують;
- 2) проводять очищення трубопроводу, що підводить воду, водоприймача і напірного басейну;
- 3) проводять ремонт клапана (замінюють прокладки, змазують рухомі частини);

Одним із основних завдань експлуатації насосних станцій є забезпечення надійної та економічної подачі води на зрошення. При цьому подача води повинна подаватися у відповідності з графіками водокористування [21].

6.3 Експлуатація трубопроводів

Для того, щоб зрошувальна система працювала правильно, необхідно забезпечувати безперебійну роботу як головної споруди, так і трубопроводу.

Головним завданням експлуатації трубопроводів є правильне наповнення їх водою та спорожнення.

«Трубопроводи повинні наповнюватися водою поступово, який об'єм води надходить до трубопроводу, такий приблизно об'єм повітря повинен виходити з нього. Порушення цієї умови може призвести до виникнення гідравлічного

удару. Тому перед наповненням трубопроводу необхідно впевнитися у справності вантузів, а також засувок гідрантів-водовипусків. Потім трубопроводи заповнюють водою в наступному порядку. Відкривають головну засувку водозабірною вузла на $\frac{1}{4}$ діаметра початкової ділянки трубопроводу та наповнюють його водою» [21].

Трубопровід має бути заповнений водою протягом всього поливного періоду. Після проведення поливів потрібно впевнитися, що головна засувка щільно закрита та з неї немає витоків. У випадках коли в зрошувальній воді присутні зважені наноси, то в трубопроводі необхідна бути така швидкість при якій ці наноси не випадають в осад. Якщо все ж наноси осідають, то після поливу необхідно зливати води з трубопроводів.

«При експлуатації трубопроводів систематично спостерігають за опорами трубопроводів, антикорозійним захистом, герметичністю стиків, швів, компенсаторами та клапанами зливів вакууму, за роботою дренажу та водовідводів, за станом арматури на трубопроводах. При замуленні трубопроводу проводять промивки чи механічну чистку» [21] .

6.4 Експлуатація регулюючого басейну

До основних завдань регулюючого басейну належать:

- дотримання планів-графіків (експлуатаційних) подачі води водокористувачам;
- розробка і проведення заходів, які дозволяють підтримувати басейн у відповідному технічному стані, щоб підвищити надійність експлуатації басейну;
- нагляди за станом басейну, контролювати його і підтримувати у працездатному стані.

Режим наповнення басейну в пусковий період і на початку його експлуатації потребує пильної уваги, особливо якщо басейн знаходиться на просадочних ґрунтах. Інтенсивність розмиву ґрунту дуже залежить не лише від його фізико-механічних властивостей, а й від вологості.

Під час наповнення басейну особлива увага звертається на просадку дна і укосів (особливо коли він знаходиться на просадочних ґрунтах). Це необхідно через причину, коли в суглинистих ґрунтах з'являються тріщини. При цьому просадка може бути 10-15 см і більше.

Для того, щоб вести спостереження за фільтрацією і просадкою ґрунту в створі влаштовують п'єзметри.

Також при експлуатації регулюючого басейну необхідно слідкувати за появою рослинності гідрофітної рослинності.

Для очищення регулюючого басейну від мулу, періодично проводиться його спорожнення. Очищення проводиться за допомогою землесосів, тобто механічно. Також необхідно своєчасно очищувати сміттєзатримувачів.

«Експлуатаційний режим роботи басейну повинен забезпечити:

створення необхідних запасів води у відповідності з графіком наповнення і спрацювання корисного об'єму басейну; скорочення витрат води на випаровування, фільтрацію, непродуктивні скиди і витікання; попередження затоплення і підтоплення земель, що прилягають до басейну; дотримання санітарних норм якості води.

У випадку виникнення аварійних ситуацій, при надходженні катастрофічних паводків, що перевищують пропускну спроможність водоскидних споруд, допускається:

тимчасове форсування рівнів води над відміткою нормального підпертого рівня;

тимчасовий скид води через резервні водоскиди, в обхід основних споруд, з руйнуванням земляних руслових дамб, що розмиваються, і у виключних випадках – через прокол у задалегідь вибраному місці» [21].

6.5 Експлуатація засобів зв'язку і транспорту, адміністративних, складських та побутових приміщень, майстерень

Для оперативного зв'язку діляниць і вузлів системи між собою і з диспетчером в управліннях зрошувальних систем передбачені телефонні лінії, радіозв'язок, комутаційні станції і селекторні установки. Засобами зв'язку обладнуються управління зрошувальної системи, головний водозабір, насосні станції, експлуатаційні діляниці, розподільчі вузли, аварійні служби.

Засоби зв'язку можуть експлуатуватися як водогосподарськими організаціями, так і підприємствами Мінзв'язку України. У першому випадку для експлуатації ліній зв'язку і комутаторних установок створюються при об'єднаннях експлуатаційно-технічні вузли зв'язку (ЕТВЗ) або безпосередньо в управліннях зрошувальних систем - спеціальна служба.

Працівники експлуатаційно-технічних вузлів або управління проводять постійний нагляд за роботою засобів зв'язку, усувають пошкодження. Проводять капітальні та поточні ремонти ліній зв'язку.

Для того аби перевозити вантажі і проводити експлуатаційні заходи управління зрошувальних систем повинні мати автотранспорт, як вантажний так і легковий. Лінійні експлуатаційні працівники, так як гідротехніки, оглядачі гідротехнічних споруд мають бути забезпечені автомашинами, мотоциклами, мопедами, велосипедами для здійснення обслуговування відповідних ділянок системи, що за ними закріплені.

На зрошувальних системах є експлуатаційні дороги. Вони повинні утримуватись у належному порядку, щоб безперешкодно здійснювати під'їзд до всіх ГТС і аварійно-небезпечних ділянок, у будь яких погодних умовах.

Для підвезення матеріалів на водосховищах і зрошувальних системах та для здійснення інспекторських цілей має бути водний транспорт до якого належать катери, моторні човни баржі.

На зрошувальній системі повинні бути адміністративні, побутові будівлі або приміщення. Їх кількість залежить від штатної чисельності працівників.

«Для виконання планових ремонтно-будівельних робіт і експлуатаційних заходів управління зрошувальних систем повинні мати, відповідно до обсягів робіт, механізми, техніку, ремонтні майстерні, цехи, гаражі та інші виробничі приміщення.

При управліннях зрошувальних систем і на експлуатаційних ділянках повинні бути організовані і відповідним чином обладнані складські приміщення для майна, будівельних, ремонтних, аварійних матеріалів, інвентарю та інструменту» [21].

Кількість машин, транспортних засобів, механізмів, обладнання та інструментів, необхідних для обслуговування системи вказана в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Забезпечення зрошувальної системи технікою та транспортом

№з/п	Найменування	Кількість
1	Автомобіль Fiat DOBLO	1
2	Мотоцикл МТ-10	1
3	Мопед мопед спарк 125-1сф	2
4	Екскаватор ЕО-2621А	1
5	Зварювальний апарат САМ-300	1
6	Мала компресорна установка СО-7А	1
7	Нівелір НЗ	1
8	Теодоліт 2Т30П	1
9	Мірна стрічка	1
10	Нівелірна рейка	2
11	Бінокль польовий	1
12	Секундомір	1

6.6 Експлуатація доріг

Для утримання доріг у справному стані необхідно проводити заходи по догляду за спорудами, дорожнім покриттям, підтриманням чистоти і порядку необхідно: очищувати проїжджу частину від сторонніх предметів, снігу, льоду; у

належному стані підтримувати дорожнє полотно, переїзди і мости. Для вчасного пропуску води необхідно очищувати отвори труб і мостів.

Грунтові дороги то дороги з щебеним покриттям необхідно планувати і коткувати.

Також необхідно очищувати кювети, обочини і укоси від наносів, сміття, бур'янів.

Час від часу проведити нівелювання дороги і дорожніх споруд.

Якщо дороги, використовуються взимку, то в небезпечних місцях їх обладнують снігозатримуючими щитами, а також проводять очищення від сніжних заносів.

Відповідно до необхідності може проводитися поточний, середній або капітальний ремонт.

6.7 Утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, дощувальних установок

“Для забезпечення належного утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, пересувних насосних станцій і дощувальних установок після завершення поливного сезону необхідно: постійні споруди на каналах очистити від мулу, сміття і залишити відкритими; металеві частини всіх споруд пофарбувати або покрити антикорозійними мастилами, а гвинтові частини змастити солідолом; гумові вироби (манжети, клиноподібні ремні, прокладки і шланги) слід зберігати у приміщеннях з плюсовою температурою.

Для запобігання руйнувань трубопроводів і арматури від заморожування в холодний період року всю зрошувальну мережу після поливного сезону необхідно звільнити від води. Спорожнення системи здійснюється через водовипуски в колодязях і через гідранти.

Після повного спорожнення трубопроводів від води проводиться огляд всіх елементів зрошувальної мережі, арматури, приладів і споруд. На основі оглядів складаються дефектні акти або відомості, які є основою для проведення ремонтних робіт.

Виконання ремонтних робіт на зрошувальній мережі, об'єми яких встановлені дефектним актом, повинно здійснюватись в міжполивний період відповідно до графіку, який забезпечує закінчення всіх видів ремонтних робіт до початку поливного сезону” [21].

6.8 Склад заходів з технічної експлуатації зрошувальних систем

“Основними заходами технічної експлуатації зрошувальних систем є нагляд за їх роботою та догляд за ними, своєчасне проведення поточних, капітальних та аварійних ремонтів.

Після закінчення вегетаційного сезону здійснюється обстеження і дефектування зрошувальних систем, а перед початком поливного сезону складається акт готовності зрошувальної мережі і споруд.

Позачергове обстеження систем і споруд проводять після стихійних явищ (повені, землетрусу, ураганних вітрів) або аварій.

Нагляд за експлуатацією закритої зрошувальної мережі полягає у визначенні особливостей і умов роботи трубопроводів, арматури на них, водозабірних і регулюючих споруд.

При експлуатації закритих зрошувальних систем визначається три характерних експлуатаційних періоди: у перший підготовчий період, до подачі води в систему, перед початком поливного сезону визначають необхідний перелік робіт, який слід виконати на стадії підготовки систем до поливу; у другий робочий період виконуються роботи по догляду за мережею і арматурою, направлені на підтримання їх у робочому стані, усуненню дефектів; третій заключний

період - огляд технічного стану мережі, підготовка її до зимової консервації і проведення необхідних ремонтних робіт.

Під технічним доглядом необхідно розуміти проведення невеликих обсягів робіт, спрямованих на підтримку зрошувальної системи у стані готовності до виконання функціональних завдань.

Перед зимовою консервацією необхідно зняти вимірювальні прилади, змастити підйомні механізми, пофарбувати металеві конструкції, відкрити затвори, утеплити місця виходу дренажних вод” [21] .

7 РЕМОНТНІ РОБОТИ НА ЗРОШУВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ

В процесі експлуатації зрошувальної системи необхідно проводити поточні, капітальні та післяаварійні ремонти, які здійснюються на основі спеціально розробленої проектно-кошторисної документації і виділених під неї асигнувань.

7.1 Поточний ремонт

Поточний ремонт має попереджувально-профілактичний характер і, як правило проводиться щорічно силами управління експлуатації для попередження можливих великих ушкоджень насосних станцій, трубопроводів та інших споруд.

В деяких випадках окремі види робіт з поточного ремонту можуть бути передані спеціалізованим організаціям. Вартість робіт з поточного ремонту визначена за існуючими нормами.

Поточний ремонт необхідно проводити щороку в холодний період, коли система не працює, але інколи ремонти можуть бути у вегетаційний період.

Кошторисна розцінка робіт, що необхідно виконати, не має бути більше 20 % від перщопочаткової вартості об'єкту ремонту.

Роботи з поточного ремонту складають з:

- очищення регулюючого басейну від зважених речовин, які потрапляють з водою у вигляді наносів;
- проведення заходів по зменшенню витрат на фільтрацію до яких входять (ущільнення ґрунту, кольматаж, глиняне облицювання ложа, бітумізація ґрунту та вжиття ряду і ін.);
- очищення берм, виправлення укосів;
- ремонт різного виду кріплень, облицювання та швів;

- ремонт гідротехнічних споруд (тампонування щілин, засипка пазух за устоями та інше), фарбування металевих деталей;
- ремонтні роботи, що стосуються мостів, труб - переїздів та під'їздів до них;
- ремонт доріг та ліній зв'язку;
- ремонт водомірних споруд;
- ремонт службових та житлових будівель;
- заміна деталей споруд, що швидко зношуються.

7.2 Капітальний ремонт

«До капітального ремонту зрошувальних систем і споруд відносяться роботи кошторисною вартістю не менше 20 відсотків початкової балансової вартості об'єкту ремонту. При цьому вартість повного відновлення окремих споруд, що входять в об'єкт ремонту, може перевищувати їх початкову вартість. Задачею капітального ремонту є відновлення та доведення елементів системи до проектних характеристик, повна або часткова заміна зношених її елементів».

Капітальний ремонт включає такі види робіт:

- ліквідацію великих пошкоджень споруд;
- вирівнювання опор, що просіли;
- повна заміна споруд та їх частин на більш міцні та довговічні;
- повна або часткова заміна зношеного обладнання;
- заміна ділянок закритого трубопроводу, протифільтраційної одежі;
- установка додаткового обладнання з метою удосконалення об'єкту;

Всі технічні документи і матеріали, що обґрунтовують необхідність, склад та обсяги ремонтних робіт, а також кошторисну їх вартість, складаються за встановленою формою.

Обсяги ремонтних робіт визначаються за даними інструментальних вимірів (нівелювання, лінійні проміри і т. ін.), дефектних актів і відомостей.

Черговість та строки виконання ремонтно-будівельних робіт визначаються затвердженими планами [20].

7.3 Аварійний ремонт

«До аварійних робіт відносяться роботи, викликані стихійними явищами або порушенням правил технічної експлуатації водогосподарських об'єктів.

Відбудова пошкоджених об'єктів після аварії відноситься до поточного або капітального ремонту в залежності від характеру пошкоджень та обсягу робіт. Ремонтно-будівельні роботи при аварійній обстановці на зрошувальній системі виконуються поза планом на основі актів спеціальних комісій, затверджених водогосподарськими органами вищого рівня у межах наданих їм повноважень. Для виконання цих робіт слід використовувати аварійні запаси матеріалів, що є на спорудах, з наступним їх відновленням».

«Технічний контроль за ремонтно-будівельними роботами, що виконуються підрядним способом, керівництво ремонтно-будівельними роботами, що виконуються господарським способом, покладається на інженерно-технічних працівників, які обслуговують зрошувальні системи у відповідності з діючим порядком.

Управління зрошувальних систем, управління каналів, колекторно-дренажних систем та інших експлуатаційних організацій, що належать до сфери управління Держводагенства України, за характером своєї діяльності є господарськими організаціями, але знаходяться в основному на бюджетному фінансуванні» [20].

Для підвищення дієвості та ефективності водогосподарської діяльності, експлуатаційні організації можуть надавати технічну допомогу водокористувачам та виконувати ремонтні роботи на меліоративних системах на підставі отриманих заявок та укладених договорів у межах переліку надання платних послуг, затвердженому Кабінетом Міністрів України.

8 ПЛАНУВАННЯ І ЗВІТНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ

Для того, щоб визначити величину експлуатаційних робіт, терміни виконання і відповідно комплекс машин і механізмів складаються плани експлуатаційних заходів. На підставі цих даних передбачається вартість експлуатаційних заходів.

Плани складаються перспективні, річні, квартальні та оперативні.

Виробничі плани складаються у строки та за формами, встановленими організацією вищого рівня, окремо з експлуатаційних заходів, капітального ремонту, перебудови і вдосконалення системи.

Для забезпечення своєчасного виконання важливих експлуатаційних заходів (підготовка зрошувальних систем до поливів, безаварійний пропуск паводків та ін.) складаються оперативні виробничі плани.

Звіти подаються у вигляді:

- оперативно статистичних звітів;
- квартальних звітів;
- річних звітів про виробничо-фінансову діяльність.

Звіти подаються у відповідні терміни і повинні відповідати формам, що затверджує Державна служба статистики України.

Всі дані по переоснащенню, капітальному ремонту, а також по видам робіт, які покращують меліоративний стан відображені в річних звітах. Вони повинні відповідати встановленому зразку та містити всі досягнення за звітний рік, а при необхідності пропозиції, що стосуються покращення роботи ЗС [23].

9 ПАСПОРТИЗАЦІЯ ТА ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗАКРИТОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Паспортизація та інвентаризація закритої зрошувальної мережі є важливими етапами управління інфраструктурою зрошення. Ці процеси дозволяють зберегти актуальну та достовірну інформацію про стан мережі, обладнання та ресурсів для ефективного управління та планування робіт. Нижче наведено короткий огляд обох понять:

Паспортизація – це визначення основних характеристик; систематичне збирання інформації про елементи зрошувальної системи, такі як типи труб, розміри, матеріали, виробники та інші основні параметри.

Географічне мапування - створення карт, які вказують місцезнаходження та протяжність зрошувальних мереж для зручності визначення місць можливих ремонтів чи модернізацій.

Технічний стан - оцінка технічного стану об'єктів та обладнання, виявлення проблем або слабких місць, які потребують уваги.

До інвентаризації належать:

- облік ресурсів до якого належать збір інформації про наявні ресурси, такі як труби, насоси, фільтри, датчики та інше обладнання.
- оцінка вартості та зносу. Визначення поточної вартості обладнання та його потенційного зносу, що є важливим для планування капітальних вкладень та збереження фінансової ефективності.

Ідентифікація слабких місць – це виявлення місць, де може виникнути несправність чи витік, та розробка заходів для їх усунення.

Обидві ці процедури є важливими для довгострокового управління інфраструктурою зрошення. Вони дозволяють зберігати актуальну інформацію, раціонально розподіляти ресурси, здійснювати своєчасні ремонти та планувати подальший розвиток системи зрошення.

В процесі інвентаризації комісіями встановлюється технічний стан меліо-

ративної мережі, дощувальної техніки, насосно-силового обладнання тощо, якісний стан і господарське використання зрошуваних земель, ділянок, які знаходяться у незадовільному меліоративному стані, придатність для подальшого використання, необхідність реконструкції системи, підвищення водозабезпеченості, покращання меліоративного стану та ін.

Матеріали, які використовуються під час інвентаризації закритої зрошувальної мережі, можуть включати різні документи, технічні дані, інструменти та програми для збору та обробки інформації. Ось деякі з основних матеріалів та інструментів:

Картографічні матеріали - це карти та плани. Географічні карти та плани, які вказують розташування мережі, маршрути трубопроводів, розташування об'єктів, таких як насосні станції та резервуари.

Технічні дані та паспорти, до яких належать паспорти технічних характеристик; документи, що містять інформацію про трубопроводи, насоси, фільтри, клапани та інше обладнання.

Технічні схеми, для схематичного зображення структури та з'єднань елементів мережі.

Результати огляду та технічного обстеження - це протоколи огляду; записи про стан об'єктів та споруд, виявлені проблеми, технічні несправності та потреби у ремонті.

Також це програми для обробки даних, а саме геоінформаційні системи (ГІС). Використання ГІС для створення та обробки картографічної інформації.

Спеціалізоване програмне забезпечення для інвентаризації: Застосування програм, які полегшують збір, аналіз та збереження технічних даних.

Ці матеріали та інструменти використовуються для забезпечення точності та повноти інформації про закриту зрошувальну мережу та створення стратегій для подальшого управління та розвитку.

10 МОНІТОРИНГ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

«Моніторинг зрошуваних земель – це комплекс спеціальних робіт, які включають збирання, обробку, зберігання та передачу інформації про стан меліорованих земель і меліоративних систем їх водний баланс, а також аналіз, оцінку та прогнозування можливого впливу меліоративних заходів на навколишнє природне середовище» [21].

Відповідно до Закону України “Про меліорацію земель” ведення моніторингу зрошуваних земель відноситься до повноважень центрального органу виконавчої влади з регулювання відносин у сфері меліорації земель - Держводагенства України.

«Метою моніторингу зрошуваних земель є розробка заходів по запобіганню деградації ґрунтів та шкідливій дії вод, відтворення родючості ґрунтів, охорони вод і земель від забруднення» [21].

Моніторинг є важливою частиною управління різноманітними процесами і системами. У контексті закритої зрошувальної мережі завдання моніторингу можуть включати:

- стан обладнання вимірювання тиску і потоку. Моніторинг тиску та обсягу води в різних частинах мережі для виявлення потенційних проблем з тиском чи обсягом подачі.

- технічний стан насосів і фільтрів: регулярна перевірка роботи насосних станцій та фільтраційного обладнання для виявлення можливих несправностей.

Моніторинг витрат - слідкування за витратами води в різних сегментах мережі для ефективного використання ресурсів.

Якість води - вимірювання хімічного та біологічного складу води: Контроль за забрудненням води та забезпеченням її відповідності стандартам якості.

Моніторинг рівня рН - спостереження за рН води для забезпечення оптимального середовища для рослин.

Температурний режим - контроль за температурою води. Вимірювання температури води для забезпечення оптимальних умов для розвитку рослин.

Ремонт та технічне обслуговування. Моніторинг робіт з обслуговування це слідкування за проведенням планових обслуговувань та ремонтних робіт.

До безпеки моніторингу входить:

- виявлення можливих витоків води та негайне реагування на них для запобігання втратам.

До моніторингу енергоспоживання належить - слідкування за споживанням енергії насосними станціями та іншим електричним обладнанням.

При моніторингу експлуатації необхідно враховувати системи автоматизації. Це перевірка роботи автоматичних систем. Моніторинг правильності функціонування систем автоматизації для автоматичного керування режимами роботи системи зрошення.

Моніторинг допомагає вчасно виявляти проблеми, зберігати оптимальні умови та забезпечувати сталість та надійність закритої зрошувальної системи.

11 ОХОРОНИ ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

11.1 Організація служби охорони праці, її основні завдання, функції та права працівників цієї служби

Служба охорони праці (СОП) – це структурний підрозділ або функціональна одиниця в організації, відповідальна за здійснення заходів з охорони праці та забезпечення безпечних та здорових умов працівників. Основна мета СОП – запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим негативним наслідкам, пов'язаним з виробничою діяльністю.

До основних завдань СОП входять:

1. Розробка та впровадження системи управління охороною праці: Розробка політики та процедур, спрямованих на покращення умов праці та забезпечення безпеки праці.
2. Навчання та інструктажі: Проведення навчань та інструктажів з питань безпеки праці для всіх працівників.
3. Аналіз ризиків та оцінка умов праці: Визначення можливих небезпек та ризиків на робочому місці, а також розробка заходів для їх запобігання.
4. Контроль та аудит охорони праці: Періодичний контроль за виконанням вимог безпеки праці, а також проведення аудитів для визначення ефективності системи управління охороною праці.
5. Взаємодія з контролюючими органами: Співпраця з відповідними органами та інспекціями з питань охорони праці для виконання законодавчих вимог.
6. Вивчення та впровадження нових стандартів та технологій: Слідкування за новинками у сфері охорони праці та їх впровадження для забезпечення найвищих стандартів безпеки.
7. Реагування на аварійні ситуації: Розробка планів та заходів для негайного реагування на аварійні ситуації та події.

8. Взаємодія з профспілками та представниками працівників. Співпраця з представниками працівників для вирішення питань безпеки праці та врахування їхніх інтересів .

9. Документація та звітність: Ведення необхідної документації та забезпечення звітності з питань охорони праці.

СОП є важливим елементом корпоративної відповідальності та допомагає забезпечити стабільні та безпечні умови праці для всіх працівників [29].

В умовах кризи, спричиненої російською агресією, також гостро постало питання взаємодії національних систем управління різними напрямками безпеки (БЗР, пожежна та екологічна безпеки, цивільний захист, сил спротиву). Вони не функціонують як єдине ціле.

Незважаючи на поширеність думки, що в умовах воєнного часу підтримка функціонування системи управління БЗР не на часі, практичний досвід підприємств свідчить про зворотне: якщо система управління БЗР (або комплексної безпеки) у мирний час результативно функціонувала, то й у воєнний час вона продовжить функціонувати, навіть за обмежених ресурсів. Додатковим бонусом у цьому є те, що така стабільність є своєрідною психологічною підтримкою для працівників, і «коло замикається» — підприємство працює. Якщо ж система на підприємстві була формальною, то підтримка «красивої картинки» відтягує на себе і так обмежені ресурси, що не дає жодного позитивного результату і деморалізує працівників. Та кризова ситуація, якою є війна, несе не тільки збитки, вона дає можливість побудувати реально працюючий механізм. Таким чином, перебудова, підтримка функціонування та постійне вдосконалення системи управління БЗР на локальному рівні, особливо у воєнний час, є життєвою необхідністю для підприємств, які хочуть «вижити і жити».

Звіт про стан оснащення Павлоградського МУВГ первинними засобами пожежегасіння наведено на рис. 11.1

Павлоградське МУВГ											
28	адмінбудівлі	17	17	0	0	1	1	0	0	0	0
29	майстерні	7	7	4	4	1	1	4	4	3	3
30	РНД	8	8	4	4	0	0	5	5	0	0
31	бокси	13	13	2	2	0	0	2	2	0	0
32	насосні станції	88	88	51	51	13	13	51	51	1	1
33	ДРГУ та М	5	5	3	3	0	0	0	0	0	0
34	ІДД	9	9	2	2	0	0	2	2	0	0
35	прохідні баз	5	5	1	1	0	0	0	0	0	0
36	транспорт, техніка	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0
37	всього:	164	164	67	67	15	15	64	64	4	4
38	Царичанське відділення										

Рис. 11.1 – Звіт про оснащення первинними засобами пожежегасіння

11.2 Нещасні випадки на роботі, спричинені проведенням бойових дій

Забезпечення безпеки і здоров'я працівників на роботі (БЗР) у мирний час потребує багато зусиль, впровадження передових методів управління та технологій, ресурсів.

З настанням та в умовах війни функціонування суб'єктів господарювання суттєво ускладнюється навіть на умовно безпечних територіях, що позначається і на управлінні БЗР як невіддільному складнику загальної системи управління підприємством. Зумовлено це тим, що суспільство раптово стикається з досі невідомими йому та непередбачуваними загрозами.

Навколишнє середовище, зокрема робоче, раптово стає максимально ворожим та підступним. Раптом виникає необхідність дуже швидко ухвалювати відповідальні рішення. А персонал до цього часто не готовий.

З настанням та в умовах війни функціонування суб'єктів господарювання1 суттєво ускладнюється навіть на умовно безпечних територіях. Це позначається на управлінні безпекою здоров'я як невіддільному складнику загальної системи управління підприємством. Як наслідок — у працівників починається або паніка, або відпрацювання суб'єктивних хибних установок, або, що ще гірше, впадання в ступор та заперечення наявної ситуації, що призводить до її неправиль-

ного оцінювання та відповідно помилкових рішень, які тільки збільшують ступінь небезпеки.

Робота у воєнний час, тим паче на територіях, де ведуться бойові дії, пов'язана з великою кількістю нових ризиків, зокрема смертельних, що призводять до погіршення умов праці в усіх галузях економіки. Результатами такого погіршення стають нещасні випадки на роботі, у тому числі групові, що є нехарактерними для мирного часу та мають наслідки різного ступеня тяжкості. Водночас нещасні випадки зі смертельними наслідками, спричиненні проведенням бойових дій, становлять не менше половини від загального смертельного травматизму на роботі в умовах воєнного часу [31].

Спричиняють додатковий травматизм в умовах війни такі події (небезпеки), як:

- ракетний обстріл;
- артилерійський обстріл;
- підрив на мінах;
- авіаудар або авіабомбардування;
- обвал будівлі внаслідок ракетного удару;
- обстріл з танку або БТР;
- фізичне насильство;
- вибух резервуарів із сировиною, компонентами та продукцією внаслідок удару.

Наведений вище порядок реалізації подій воєнного часу складений за результатами аналізу за даними Державної служби України з питань праці станом на 30.09.2022р. наведено на рис. 11.1



Рисунок 11.1 - Розподіл кількості нещасних випадків, спричинених проведенням бойових дій на території України, за видами подій воєнного часу (станом на 30.09.2022)

11.3 Небезпека обстрілів та бомбардувань, їхні наслідки

Розуміння вибухових небезпек, характерних для боєприпасів, які можуть бути на ділянці виконання робіт, допоможе спланувати відповідні заходи безпеки під час виконання робіт та сповістити органи влади. Багато боєприпасів і вибухонебезпечних предметів у польових умовах можуть призвести до спрацювання більш ніж одного типу вибухових речовин.

До основних наслідків від спрацювання вибухівки належать:

- тиск вибуху (надлишковий тиск);
- небезпека уламків;
- термічні небезпеки;
- ударні небезпеки.

Водночас до наслідків обстрілів та бомбардувань варто додати ще декілька.

Руйнування будівельних конструкцій унаслідок обстрілів та бомбардувань можуть спричиняти не тільки травми опорно-рухового апарату (травми суглобів і хребта, ампутації кінцівок, пошкодження м'яких тканин, переломи кісток), струс мозку тощо, але й травми очей, слухового апарату, забивання пилом та брудом дихальних шляхів, здавлювання, проколи тканин людського організму гострими предметами. Під завалами може виникнути так званий «синдром довготривалого стиснення», тобто невідкладний стан, за якого на певну частину тіла постраждалої особи здійснюється зовнішній тиск, унаслідок чого порушується її кровопостачання та, як наслідок, виникає ішемія, пошкодження м'яких тканин, подальша дисфункція органів, зневоднення, порушення обміну речовин і гангрена. Смертельні наслідки у разі руйнування конструкцій є дуже ймовірними.

Обстріли та бомбардування часто стають причинами виникнення аварій на об'єктах підвищеної небезпеки, спричиняючи так званий «ефект доміно»: ланцюгове детонування за прямого потрапляння чи опосередкованого впливу, додаткові вибухи під час вивільнення з ємнісного обладнання, пожежі, а у випадку впливу полум'я на посудину, що містить вуглеводневу рідину під тиском — її фізичний вибух (так званий «BLEVE») з утворенням «вогняної кулі», зараження навколишнього природного середовища токсичними хмарами [31].

Характерними ушкодженнями працівників унаслідок пожеж (зокрема спричинених обстрілами та бомбардуванням) є:

- опіки тіла різного ступеня;
- смерть від прямого контакту з полум'ям;
- опіки верхніх дихальних шляхів;
- черепно-мозкові травми;
- множинні переломи та забиті місця;
- комбіновані ураження.

12 ВИЗНАЧЕННЯ СУМАРНИХ ЩОРІЧНИХ ЗАТРАТ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Витрати виробництва з експлуатації зрошувальної системи складаються з двох частин: амортизаційних відрахувань і експлуатаційних затрат.

В даному проєкті , при складанні зведеної відомості затрат на експлуатацію зрошувальної системи амортизаційні відрахування приймаємо за усередненими показниками.

12.1 Амортизаційні відрахування та затрати на поточний ремонт

Початкову вартість елементів системи визначаємо за формулою

$$A = \alpha \cdot F_{нт}^c, \quad (12.1)$$

де α - вартість будівель, споруд, елементів системи на 1га площі зрошення, грн.

Щорічні амортизаційні відрахування, затрати на поточний ремонт визначаються за формулою

$$K(K') = \beta(\beta')A, \quad (12.2)$$

Розрахунки з визначення розміру щорічних амортизаційних відрахувань та затрат на поточний ремонт виконуємо в табличній формі (табл. 12.1)

Середній розмір амортизаційних відрахувань на 1га зрошувальної площі становить

$$K_c = 56130/899 = 62 \text{ грн.}$$

Таблиця 12.1 - Амортизаційні відрахування та затрати на поточний ремонт

F_n = 899 га

Основні фонди зрошувальної системи	Капітальні вкладення		Амортизаційні відрахування		Відрахування на поточний ремонт	
	грн/га	тис.грн.	норма,%	тис.грн.	норма,%	тис.грн.
1	2	3	4	5	6	7
Водозабірною головною спорудою	230	206,77	3,5	7,24	1,5	3,1
Будівля насосної станції	85	76,42	3,9	2,98	2,2	1,68
Обладнання насосної станції	100	89,9	19,3	17,35	5	4,5
Зрошувальний трубопровід	200	179,8	3,6	6,47	3	5,39
Колекторно-дренажна мережа	150	134,85	3,8	5,12	0,5	0,67
Гідротехнічні споруди	150	134,85	4,5	6,07	2	2,7
Дорожна мережа	15	13,49	10,3	1,39	4	0,54
Засоби зв'язку	12	10,79	9	0,97	3	0,32
Засоби автоматизації управління водозабором і водорозподілом	20	17,98	29,5	5,3	4,5	0,81
Транспортні засоби		0				
Допоміжні споруди	60	53,94	6	3,24	2,5	1,35
Всього			93,4	56,13	28,2	21,06

12.2 Штат управління зрошувальних систем і експлуатаційних ділянок

Чисельність адміністративно-управлінського персоналу визначається в залежності від групи системи. На основі нормативних документів, в залежності

від групи по оплаті праці розробляємо штат УЗС та експлуатаційних дільниць і розраховуємо експлуатаційні затрати (табл. 12.2, 12.3).

Таблиця 12.2 - Штат управління зрошувальної системи

№ п/п	Посади	Кількість одиниць	Посадовий місячний оклад, грн.	Заробітна плата за рік, тис. грн.
1	Інженер-гідротехнік	1	15000	180,0
2	Начальник насосних станцій	1	15000	180,0
3	Електромеханік	6	12000	864,0
4	Гідромеханік	4	11000	528,0
5	Робочий по ремонту споруд	1	10000	120,0
6	Машиніст землерийної техніки	1	10000	120,0
7	Водій вантажівки	1	9500	114,0
Всього за рік				2106,0

Всього експлуатаційного штату по УЗС 72 одиниці.

Заробітна плата за рік 2106000 грн.

Кількість одиниць на 1000 га зрошення 3,48 одиниці.

12.3. Визначення адміністративно-господарських затрат

Адміністративно-господарські затрати визначаються в % від суми експлуатаційних затрат без вартості електроенергії на основі статистичної звітності або ці затрати наближено приймаємо 3,6 грн/га.

$$АГВ = 25 \cdot F_{нт}^c, \quad (12.3)$$

$$АГВ=3,6*899=3236,4 \text{ грн}$$

12.4. Визначення затрат на боротьбу з наносами

Об'єм завислих наносів, що надходить в систему за місяць визначається за формулою

$$W_3 = W_n \cdot \rho / (1000 \gamma_1), \quad (12.4)$$

де ρ - середньомісячна каламутність води в річці, кг/м³; γ_1 - щільність завислих наносів (1,2-1,4 т/м³).

Розрахунки з визначення загальної кількості наносів, що надійшли в зрошувальну систему щомісячно і за рік в цілому зводимо в табл. 12.4

Таблиця 12.4 – Об'єм наносів, що надійшли в систему за рік

Показник	Місяць роботи системи					Сума за рік
	05	06	07	08	09	
Об'єм забору води, W_3 , м ³	7603977,6	22179744,0	16606080,0	12133152,0	13582080,0	72105033,60
Середньомісячна каламутність, ρ , кг/м ³	0,8	1,4	2,3	2,7	1,4	
Об'єм завислих наносів W_3 , м ³	4345	22180	27281	23400	13582	90788
Об'єм донних наносів, W_d , м ³						
Разом	4345	22180	27281	23400	13582	90788

Розрахунки з розподілу наносів, заходи по боротьбі з ними та вартість робіт зводимо в табл. 12.5...12.7.

Таблиця 12.5 – Розподіл наносів по окремих ділянках зрошувальної системи

Найменування	Одиниці виміру	Завислі наноси
Головна ділянка	м ³	17249,72
Магістральні канали	м ³	32683,68
Міжгосподарські канали	м ³	40854,6
Разом	м ³	90788

Таблиця 12.6 – Заходи по боротьбі з наносами

Вид робіт	Одиниці виміру	Завислі наноси
Промивка на головній ділянці	м ³	17249,72
Механічне очищення	м ³	73538,28
Разом	м ³	90788

Таблиця 12.7 – Визначення вартості робіт по боротьбі з наносами

Найменування робіт	Об'єм робіт, м ³	Вартість одиниці, грн./м ³	Загальна вартість, грн.
Головна ділянка та магістральні канали			
Промивка на головній ділянці	17249,72	5,4	94148,38
Очистка екскаватором з відновленням профілю (90%)	29415,312	4,5	132368,9
Очистка вручну (10%)	3268,368	6,9	22551,8
Всього			249069,08
Міжгосподарські канали			
Очистка зем снарядом (15%)	6128,19	5,7	34930,68
Очистка екскаватором з відновленням профілю (15%)	6128,19	4,5	27576,86
Очистка вручну (15%)	6128,19	6,9	42284,51
Всього			104792,05
Разом			353861,13

Затрати на очистку каналів включають на загальні експлуатаційні затрати по системі. Основні показники відповідних заходів по боротьбі з наносами зводимо в табл. 12.8.

Таблиця 12.8 - Визначення показників по боротьбі з наносами

Найменування	Площа системи, F_n^c , га	Об'єм наносів, W_n , м ³	Вартість очистки, грн.	Показники		
	Забір води в систему, W_1 , м ³			W^1 , м ³ /га	S_0^1 , грн./га	S^1 , грн./м ³
По системі	20673	90788	353861,13	4,39	17,12	0,0049
На головній ділянці і магістральних каналах	72105033,60	49933,4	249069,08	2,415	12,0	0,0035
На міжгосподарській мережі		40854,6	104792,05	1,976	5,1	0,0015

12.5 Затрати на утримання насосної станції

Затрати на електроенергію НС становлять

$$C_e = 0,0045 \cdot W_1 \cdot H \cdot a, \quad (12.9)$$

де W_1 - об'єм води, що забирає НС із джерела зрошення за рік, м³; H - висота підняття води в метрах; a – вартість 1 кВт/год електроенергії НС, 5,40 грн.

$$C_e = 0,0045 \cdot 72105033,6 \cdot 20 \cdot 5,4 = 35043046,3 \text{ грн}$$

Затрати на утримання штату НС представлені в табл. 13.11.

Затрати на поточний ремонт насосної станції враховані в загальних затратах на поточний ремонт зрошувальної системи (див. табл. 13.1.).

Сума експлуатаційних затрат на утримання насосної станції визначається за формулою

$$\sum C = C_e \quad (12.10)$$

де $\Phi_{нс}$ - затрати на утримання штату насосної станції, грн.; C_e – затрати на електроенергію.

$$\sum C = 35043046,3 + 2106000 = 37149046,3 \text{ грн}$$

12.6 Затрати на паливно-мастильні матеріали

Вартість паливно-мастильних матеріалів складає 5...10% вартості електроенергії

$$C_{\text{ПММ}}=0,05*35043046,3=1752152,3 \text{ грн}$$

Для визначення затрат на експлуатацію системи і утримання штату складаємо зведену відомість щорічних затрат виробництва табл. 12.12 за допомогою якої визначають собівартість 1 м^3 води і структуру затрат з експлуатації.

Таблиця 12.12 – Щорічні затрати і структура собівартості експлуатаційних робіт на зрошувальній системі

$W_3=54521856 \text{ м}^3$ $F_H=20673 \text{ га}$

Вид затрат	Щорічні затрати		Собівартість 1 м^3 води, грн.	Структура собівартості, %
	всього, грн.	на 1 га, грн.		
1	2	3	4	5
Амортизаційні відрахування	1361990	62,4	0,0250	3,16
Затрати на поточний ремонт	609720	23,4	0,0112	1,42
Утримання експлуатаційного штату	2106000	101,87	0,0386	4,88
Адміністративно-господарські затрати	74422,8	3,6	0,001	0,15
Затрати на боротьбу з наносомами	353861,13	17,12	0,0065	0,84
Затрати з очистки каналів від бур'янів	8682,66	0,42	0,0002	0,03
Затрати на боротьбу з фільтрацією в каналах	122238,0	6,0	0,002	0,25
Затрати на утримання насосної станції	37149046,3	1797,0	0,68	85,5
Затрати на паливно-мастильні матеріали	1752152,3	84,75	0,03	3,77
Всього затрат	43538113,19	2106,0	0,79	100,0

Собівартість 1 м^3 зрошувальної води поданої на поля становить

$$C_1 = \sum Z / W_3, \quad (12.11)$$

де $\sum Z$ - сума щорічних затрат, грн.

$$C_1 = 43538113,19 / 54521856 = 0,795 \text{ грн/м}^3.$$

Собівартість 1 м^3 зрошувальної води в точках виділів

$$C_2 = \sum Z / W_2, \quad (12.12)$$

$$C_2 = 43538113,19 / 55654560 = 0,782 \text{ грн/м}^3.$$

Собівартість 1 м^3 зрошувальної води в голові системи

$$C_3 = \sum Z / W_1, \quad (12.13)$$

$$C_3 = 43538113,19 / 72105033,6 = 0,60 \text{ грн/м}^3.$$

13. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНІЧНИХ І ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

13.1 Основні технічні показники

№№ з/п	Площа системи, нетто/брутто	га	20673/27936
1	Кількість точок водовиділу (господарств)	гос.	15
2.	Назва базового господарства, площа зрошення	назва, га	808,0
3.	Гектарополиви по системі	га	5351,34
4.	Сумарний стік річки за вегетаційний період	м ³	1335597120
5.	Забір води із джерела зрошення	м ³	72105033,6
6.	Подача води в точках виділу	м ³	55654560,0
7.	Подача води на поля	м ³	54521856,0
8.	Ліміт водозабору	м ³ /Га	3487,88
10.	Ліміт водоподачі	м ³ /Га	2692,1376
11.	Ліміт водоспоживання	м ³ /Га	2637,346
12.	Коефіцієнт корисної дії системи (до проведення протифільтраційних заходів/після проведення)	%	0,76/0,82
13.	Об'єм наносів на 1га площі	м ³ /Га	4,39
14.	Зміна рівня ґрунтових вод (підняття)	м	0,76
15.	Сольовий баланс системи (розсолення)	т/га	-0,94
16.	Водомірні пости	постів	51
17.	Гідромеліоративні створи: кількість	створ.	5
	кількість свердловин у створах	сверд.	50
18.	Кількість допоміжних свердловин на масиві зрошення	свердловин	207
19.	Довжина лінії зв'язку	км	94.0
20.	Довжина і площа лісосмуг	км/Га	275,4/330,67 8
21.	Довжина експлуатаційних доріг	км	93,65

ВИСНОВКИ

В роботі був розроблено проєкт експлуатації Калинівської зрошувальної системи. Дана система розташована в Синельниківському районі Дніпропетровської області. В ході виконання роботи була надана характеристика об'єкту дослідження. В теперішній час Калинівська ЗС підпорядковується Павлоградському МУВГ, яке в свою чергу входить до структури РОВР в Дніпропетровській області.

Керівництво зрошуваним масивом відбувається через гідротехнічну ділянку, яка знаходиться в селі Варварівка. Внутрішньогосподарську мережу експлуатують такі великі сільськогосподарські господарства як – агрокорпорація «Степова», ТОВ «Промінь», ФГ «Аіст» та ряд невеликих фермерських господарств.

Подача води на зрошуваний масив відбувається головною насосною станцією ГНС-1 по міжгосподарському напірному трубопроводу МКр протяжністю 6,74 км в регулюючий басейн РБ-1.

Забір води здійснюється за допомогою трьох сталевих всмоктуючих трубопроводів діаметром 800мм, оголовки яких обладнані самоочисними решітчастими рибозагороджувачами СРЗ-500 на витрату по 500 л/с кожен.

Електропостачання насосних станцій здійснюється від підстанції Олексіївка по лініях 35 кВ.

Джерелом зрошення зрошувальної системи є р. Дніпро у підпорі Дніпропетровської ГЕС, що утворила Самарську затоку. Водозабір розташований біля с. Запорожець, в 50м від діючої насосної станції існуючої зрошуваної ділянки.

В комплекс споруд Калинівської зрошувальної системи входять:

- головна насосна станція ГНС-1;
- насосна станція підкачки НСП- 1.

В роботі був складений системний план водозабору.

Також намічені заходи по експлуатації зрошувальної мережі, детально по всим спорудах.

Велика увага приділені визначенню сумарних щорічних затрат при експлуатації зрошувальної системи. В цьому розділі визначено що:

- амортизаційні відрахування та затрати на поточний ремонт складають 21060 грн;
- затрати на боротьбу з наносами складають 353861,13 грн;
- затрати на утримання насосної станції і складають вони 35043046,3 грн;
- затрати на паливно-мастильні матеріали відповідно дорівнюють 1752152,3 грн.

Також були визначені щорічні затрати і структура собівартості експлуатаційних робіт на зрошувальній системі, де в найбільшими в структурі вийшли затрати на утримання насосної станції. Собівартість 1 м^3 зрошувальної води поданої на поля становить 0,795 грн/ м^3 .

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМУ № 1077 від 27.09.2022 р. «Про внесення змін до деяких актів Кабінету Міністрів України щодо стимулювання меліорації земель» - [Електронний ресурс] – Режим доступу - https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1077-2022-%D0%BF#doc_info.
2. <https://studfile.net/preview/3540306/> Електронний ресурс
3. Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області (1986 - 2005 рр.) / За редакцією О.Т. Прохоренко, Т.І. Адаменко. – Дніпропетровськ: Поліграфічний центр ШІВКФ „Поліграф-Медіа”, 2011. – 231 с.
4. Горб А.С. Клімат Дніпропетровської області. Монографія – Д.: Вид-во ДНУ, 2006 – 204 с.
5. Вікіпедія «Самара». – [Електронний ресурс] – Режим доступу [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B0_\(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%B0))
6. ВНД 33-5.5-11-02 (2002). Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошувальних землях України. – Київ: Держводгосп України. – 67 с.
7. Балюк С., Воротинцева Л., Дрозд О. Якість поливної води та її приховані ризики. Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» / ©Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/yakist-polivnoyi-vodi-ta-yiyi-prihovani-riziki>
8. Водні ресурси у вимірах природного багатства України. / [М. А. Хвесик та ін.; за заг. ред. М. А. Хвесика]; НАН України, Держ. установа «Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку НАН України». – Київ: Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку, 2016. – 108 с.
9. ВБН Д.1.1-33-3.1-07.2003 Порядок визначення вартості ремонту водогосподарських та природоохоронних об’єктів і споруд. ДІПСЕД. Держводгосп України, Київ – 2003.
10. ВБН Д.2.4-2.6-09-2003 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонт. Збірник: «Водогосподарські та природоохоронні об’єкти і споруди». ДІПСЕД. Держводгосп України, Київ – 2003.
11. Гурин В.А. Технологія ремонтно-експлуатаційних робіт /В.А. Гурин, Н.В. Хайтул. -Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2010.-245с.
12. Эксплуатация гидромелиоративных систем / под ред. Н.А. Орловой. - К.: Вища школа, 1985. - 368с.
13. Закон України від 17.02.2022 р. № 2079-IX “Про організації водокористувачів та стимулювання гідротехнічної меліорації земель”
14. Інструкція з технології ремонтно-відновлювальних робіт на гідротехнічних спорудах меліоративних систем із застосуванням полімерних та полімерцементних композиційних матеріалів. (Затверджено наказом Держводгоспу України №258 від 30.11.2010).

15. Методика оцінки технічного стану каналів меліоративних систем. Посібник для ДБН В.2.4 – 1 – 99 «Меліоративні системи та споруди». К., 2008. – 45 с.
16. Меліоративні системи та споруди. Частина 1. Норми проектування. Частина 2.
17. Організація виконання робіт. ДБН В.2.4.-1-99.-К.: Держбуд України, 1999. - 189 с.
18. Морозов В.В. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України /В.В. Морозов, Л.М. Грановська, М.Г. Поляков. – Навчальний посібник. –Київ -Херсон: Атлант, 2003. - 208 с.
19. Положення про порядок ведення інвентаризації і паспортизації загальнодержавних та міжгосподарських меліоративних систем, затверджене наказом Держводгоспу України від 26.12.01р. № 283.
20. Положення про проведення планово-попереджувальних ремонтів меліоративних систем і споруд. - Київ, 2000. 3. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – Київ, НДІБВ, 1997.
21. Правила технічної експлуатації меліоративних систем.-К.: Державний комітет України по водному господарству, 2001.- 83 с.
22. Проектування протифільтраційних облицювань і кріплень каналів зрошувальних систем /Посібник до ДБН В.2.4-1-99 «Меліоративні системи та споруди». К., 2006.-79 с.
23. Статут експлуатаційної служби з управління інженерною інфраструктурою меліоративних систем та її окремими об'єктами, що перебувають у державній власності. Київ: Держводгосп України. – 2001. -19 с.
24. Регіональний офіс водних ресурсів в Дніпропетровській області [Електронний ресурс].- режим доступу: <http://www.vodhoz.dp.ua>
25. Державне агентство водних ресурсів України [Електронний ресурс].- режим доступу: <https://www.davr.gov.ua/>
26. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2017.
27. Державні будівельні норми України. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС): ДБН А.2.2-1:2021. – [На заміну ДБН А.2.2-1-2003; чинні від 202-09-01]. – Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2022. – 26 с. – (Державні будівельні норми).
28. Кошторисні норми України. Настанова з визначення кошторисної вартості будівництва/ З урахуванням Зміни №1. [Електронний ресурс] – К. Мінрегіон України, 2021. 57 с. [<https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnytva.pdf>].
29. Сафонов В.В. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. – К.: Основа, 2011. – 480 с. ISBN 978-966-699-615-5/

30. <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12> охорона праці
31. <https://dsns.gov.ua/uk/abetka-bezpeki/diyi-naselennya-v-umovax-nadzvicainix-situacii-vojenного-xarakteru>.