

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра гідротехнічного будівництва та гідравліки



01-04-91M

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних завдань
з навчальної дисципліни
**«РЕКОНСТРУКЦІЯ
ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМ»**

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



Рекомендовано
науково-методичною радою з
якості ННІ енергетики, автома-
тики та водного господарства
протокол № 4 від 17.12.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійної роботи з навчальної дисципліни «**Реконструкція гідромеліоративних систем**» для здобувачів вищої першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» всіх форм навчання. [Електронне видання] / Клімов С. В. – Рівне : НУВГП. 2024. – 21 с.

Укладач: **Клімов С. В.** – к.т.н., доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Відповідальний за випуск: **Волк Л. Р.** к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Керівник групи забезпечення спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Клімов С. В.

© С. В. Клімов, 2024

© НУВГП, 2024

Зміст

Зміст.....	3
1. ВСТУП.....	4
2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2.1. Перелік лекційних тем (20 год)	5
2.2. Практичні / лабораторні заняття – 32 години	6
2.3. Розподіл самостійної та індивідуальної роботи - 98 годин: 7	7
3. Лабораторна робота «Обґрунтування необхідності проведення реконструкції ГМС».....	8
4. Лабораторна робота «Нормування робіт з реконструкції ГМС».....	15
2.1. Механізовані роботи	15
2.2. Ручні роботи	16
2.3. Заміна трубопроводів	17
2.4. Супровідні роботи	18
Література	20
1. Основна література	20

1. ВСТУП

Навчальна дисципліна «[Реконструкція гідромеліоративних систем](#)» за навчальним планом освітньо-професійної програми "[Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології](#)" спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології має код Д45.3 ОПП на сайті університету: <https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm/osvitni-proghrami/item/hidrotekhnichne-budivnytstvo-vodna-inzheneriia-ta-vodni-tekhnohii-2>

Навчальна дисципліна представлена лекційним курсом (20 год.), лабораторними заняттями (32 год) та самостійною роботою. Кількість кредитів ECTS – 5,0, 150 год.

Для визначення рівня засвоєння здобувачі вищої освіти (ЗВО) навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань: - поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля; - оцінка за індивідуальне навчально-дослідне завдання. Для оцінювання знань використовується ЕКТС зі 100-бальною шкалою оцінювання.

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт: наявність лекційного матеріалу – шляхом перегляду конспектів; робота на лабораторних (практичних) заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних практичних (лабораторних) завдань; підготовка до видання наукових статей, тез для участі в конференціях, участь в конкурсах та олімпіадах.

Мета дисципліни «Реконструкція гідромеліоративних систем» – дати студентам знання про основні причини, способи, технологію та організацію будівельних робіт при реконструкції гідромеліоративних систем, що дозволить майбутньому фахівцю в професіональному житті під час реконструкції існуючих створювати більш досконалі гідромеліоративні системи (ГМС) з використанням сучасних технологій.

Завдання дисципліни «Реконструкція гідромеліоративних систем» – навчити студентів принципам визначення доцільності проведення реконструкції з економічної точки зору та на основі аналізу критеріїв оцінки технічного стану меліоративних систем, а також особливостям виконання робіт з реконструкції основних об'єктів водного господарства за технологіями, які відповідають сучасному рівню виробництва та відображають передовий виробничий досвід.

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Перелік лекційних тем (20 год)

Змістовий модуль 1. Визначення необхідності проведення реконструкції

Тема 1. Характеристика існуючих гідромеліоративних систем та їх основні техніко-економічні показники.

Характеристика існуючих гідромеліоративних систем та їх основні техніко-економічні показники. Проблеми управління роботою меліоративних систем. Оцінка технічного стану осушувальних, зрошувальних систем, стану водоприймачів та джерел водопостачання, берегозахисних споруд [1], [2], [3].

Тема 2. Визначення необхідності проведення реконструкції ГМС. Організація та основні етапи, визначення вартості реконструкції.

Визначення економічної доцільності проведення реконструкції меліоративних систем. Методи і способи реконструкції ГМС. Термінологія реконструкції ГМС. Організація та основні етапи реконструкції. Нормування робіт з реконструкції ГМС. Особливості застосування норм [4], [5], [6].

Змістовий модуль 2. Технологія проведення реконструкції ГМС

Тема 3. Реконструкція осушувальних систем

Основні причини незадовільного стану осушувальних систем (ОС). Критерії оцінки технічного стану ОС. Вимоги щодо реконструкції ОС. Реконструкція і відновлення відкритої мережі. Демонтаж ГТС. Особливості влаштування (будівництва) ГТС на діючій мережі. Відновлення працездатності закритої осушувальної мережі. Реконструкція осушувальних систем в районах забруднених радіонуклідами. Перспективні способи та методи реконструкції осушувальної мережі [1], [2], [3], [4], [5], [7], [8], [9], [10].

Тема 4. Реконструкція зрошувальних систем

Відновлення земляних русел відкритих зрошувальних каналів. Реконструкція протифільтраційних облицювань зрошувальних каналів. Реконструкція ГТС на зрошувальних системах. Реконструкція водойм для накопичення зрошувальної води. Реконструкція трубопроводної та колекторно-дренажної мережі на зрошувальних системах. Земляні роботи (Загальні вимоги. Підготовчі та допоміжні

роботи. Пониження рівня ґрунтових вод. Влаштування та засипання траншей і котлованів.). Безтраншейні технології відновлення [1], [2], [3], [4], [5], [7], [8].

Тема 5. Реконструкція польдерних систем та насосних станцій.

Відбір об'єктів реконструкції. Причини незадовільного стану об'єктів реконструкції. Особливості вишукувань для проектування реконструкції. Проектування об'єктів реконструкції [1], [2], [3], [5], [11], [12] .

Тема 6. Технологія виконання робіт з реконструкція ГМС

Технологія демонтажу конструкцій. Технологія руйнування будівель і споруд. Тимчасове кріплення стінок виїмки. Зміцнення основ, фундаментів та кам'яних стін. Відновлення несучої здатності та довговічності несучих конструкцій. Ремонт гідроізоляції. Монтаж збірних конструкцій при реконструкції або капітальному ремонті споруд. Хімічний вплив на бетон [4], [13], [14], [15].

2.2. Практичні / лабораторні заняття – 32 години

1. Обґрунтування необхідності проведення реконструкції ГМС (Т2)

2. Нормування робіт з реконструкції ГМС. Особливості застосування норм. (Т2)

3. Підбір машин та вибір схеми виконання робіт з очищення русел осушувальних каналів. (Т4)

4. Підбір машин та вибір схеми виконання скреперних робіт при реконструкції захисної дамби.(Т6)

5. Підбір марки і розрахунок кількості транспортних засобів для безперебійної роботи однокішшового екскаватора при реконструкції ГМС. (Т4...7)

6. Розробка технологічної карти (ТК) на очистку та ремонт каналів у земляному руслі однокішшовими екскаваторами з обладнанням драглайн

7. Розробка ТК на промивку дрен із азбестоцементних труб 100 і 150 мм у стиснутих умовах за допомогою дрено промивних машин

8. Розробка ТК на ремонт закритих колекторів із труб діаметром 200-600мм

Перелік тем занять може бути змінений при формуванні індивідуальної траєкторії навчання. Загальний обсяг в годинах

залишається незмінним. Особливості виконання окремих лабораторних занять зазначені у відповідних методичних вказівках.

2.3. Розподіл самостійної та індивідуальної роботи - 98 годин:

26 годин – вивчення літератури по курсу і розробка лекційних конспектів $(20+32) \times (0,5 \text{ год} / 1 \text{ год аудиторних занять})$;

30 годин – підготовка до контрольних заходів (6 год на 5,0 кредит ЕCTS);

42 годин – опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять (див.п.б.1. Завдання для самостійної роботи).

Завдання для самостійної роботи – 42 години

Тема 1. Характеристика існуючих ГМС (зрошення, осушення, польдери) та їх основні ТЕП – 8 год.

Тема 2. Визначення необхідності проведення реконструкції ГМС. Організація та основні етапи реконструкції. Визначення вартості реконструкції – 8 год.

Тема 3. Реконструкція осушувальних систем – 6 год.

Тема 4. Реконструкція зрошувальних систем – 6 год.

Тема 5. Реконструкція польдерних систем та насосних станцій – 6 год.

Тема 6. Технологія виконання робіт з реконструкція ГМС – 8 год.

3. Лабораторна робота «Обґрунтування необхідності проведення реконструкції ГМС»

Оцінку технічного стану меліоративних систем або окремих її ділянок проводять за елементами, що відпрацювали нормативний термін, і здійснюють за показником справності, який рекомендується визначати за залежністю 3.1:

$$q_n = \frac{100 - A \cdot n}{100}, \quad (3.1)$$

де A – норма амортизаційних відрахувань на повне відновлення, %;
 n – термін експлуатації, років.

При $q_n < 0$ рекомендується на системі проводити комплексну реконструкцію, а при $q_n > 0$ передбачати капітальний або поточний ремонт.

Технічний стан основних елементів меліоративної системи визначають за відносними показниками водозабезпеченості, витрати, коефіцієнта корисної дії, коефіцієнта використання води, напору і продуктивності насосної станції, справності колекторно-дренажної мережі, дощувальної техніки та ін. Крім того, необхідно оцінювати гідромеліоративний стан земель.

Таблиця 3.1

Критерії оцінки технічного стану елементів меліоративних систем

Елемент зрошувальної системи	Добрий	Задовільний	Незадовільний
Канали відкриті:			
в земляному руслі	0,98	0,98...0,81	0,81
облицьовані	0,98	0,98... 0,87	0,87
лотки	0,99	0,99...0,88	0,88
Трубопроводи	0,99	0,99... 0,82	0,82
Колекторно-дренажна мережа			
відкрита	0,97	0,97... 0,75	0,75
закрита	0,99	0,99... 0,87	0,87
Свердловини вертикального дренажу	0,96	0,96... 0,89	0,89
Гідротехнічні споруди	0,98	0,98... 0,86	0,86
Дренажні насосні станції:			

споруди	0,98	0,98... 0,82	0,82
обладнання	0,96	0,96...0,92	0,92
Стаціонарні насосні станції			
споруди	0,98	0,98... 0,82	0,82
обладнання	0,95	0,95...0,85	0,85

Водозабезпеченість меліоративної системи встановлюється за величиною показника водозабору $q_в$, що визначається як відношення фактичного обсягу води до планового (проектного). Якщо показник $q_в > 0,9$, то водозабезпеченість системи вважається задовільною, система працює в нормальному режимі; при $q_в < 0,9$ на системі є дефіцит водозабезпеченості і необхідний пошук додаткових джерел або поліпшення водокористування.

Оцінка технічного стану дощувальної техніки і поливного обладнання проводиться також по відносному показнику справності, який визначають за залежністю, так як інші показники не завжди повністю відображають їх реальний технічний стан. Якщо при оцінці технічного стану поливної техніки відносний показник справності близький або дорівнює нулю, то необхідна її заміна новою аналогічною, або більш досконалою і продуктивною.

Об'єктивним показником працездатності поливного обладнання є відносний показник виконання плану поливів при плановому водокористування який визначають за залежністю

$$q_0 = F_\phi / F_n, \quad (3.2)$$

де F_ϕ – фактична площа поливу за сезон, гектаро–поливів;

F_n – планова площа поливу, гектаро–поливів.

При переході на оперативне планування і управління поливним режимом даний показник не буде визначальним. У цьому випадку слід враховувати відповідність фактичних поливів рекомендованим залежно від потреби сільськогосподарських культур.

На стадії техніко-економічного обґрунтування або при розробці схем загальну оцінку технічного стану наміченої до реконструкції меліоративної системи можна проводити з використанням критеріїв.

Проектна витрата (табл.) визначається за формулою

$$Q_r = \omega \cdot V, \quad (3.3)$$

де ω – поперечний переріз каналу,

$$\omega = (b + mh)h, \quad (3.4)$$

де b – ширина каналу по дну,

m – коефіцієнт закладання укосів каналу,

h – глибина каналу.

V – швидкість води в каналі,

$$V = C\sqrt{R \cdot i}, \quad (3.5)$$

де C – коефіцієнт Шезі,

$$R = \frac{\omega}{\chi}, \quad (3.6)$$

де χ – величина змоченого периметру каналу,

$$\chi = b + h \left(2\sqrt{1 + m^2} \right), \quad (3.7)$$

де i – похил.

При задовільному загальному технічному стані меліоративної системи зазвичай планується проведення капітального ремонту, а при незадовільному потрібно реконструкція.

Межу між задовільним і незадовільним станом визначають за

$$B = (100 - H_k \cdot P_k) / 100, \quad (3.8)$$

де H_k – норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт, %;

P_k – періодичність проведення капітального ремонту, років.

За залежністю (1.3) проводять розрахунок граничних показників, що відповідають критичним станам для різних елементів меліоративної системи.

Основними показниками оцінки меліоративного стану **осушених земель** для гумідної зони України є рівень ґрунтових вод, терміни відведення надлишкових вод з кореневого шару в посівної та вегетаційний періоди і технічний стан елементів системи.

Реконструкції підлягають осушувальні та осушувально-зволожувальні системи, на яких несприятлива меліоративна обстановка спостерігається протягом усього вегетаційного періоду і ремонт мережі не може забезпечити ведення сільськогосподарського виробництва на необхідному рівні через порушення оптимального водного режиму ґрунтів.

Крім цього основного чинника, реконструкція може бути викликана моральним старінням її елементів, зміною напрямку сільськогосподарського використання земель, неможливістю проведення зволожувальних заходів через відсутність джерела зволоження.

Таблиця 3.2

Показники технічного стану каналів (трубопроводів)

Назва	Тип	Довжина, м	Рік вводу в експлуатацію	Нормативна величина зносу A_n	Відносний показник справності елемента $q_\varepsilon = \frac{100 - A_n}{100}$	Витрата, $\text{м}^3/\text{с}$		Відносний показник витрати $q_p = \frac{Q_\phi}{Q_g}$	ККД		Відносний показник ККД $q = \frac{\eta_\phi}{\eta_g}$	Використання коштів, тис.грн.	
						Проектний, Q_p	Фактичний, Q_ϕ		Проектний η_{pp}	Фактичний η_ϕ		Капітальний ремонт	Поточний ремонт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблиця 3.3

Критерії оцінки меліоративного стану осушених земель

Культура	Рівень ґрунтових вод в період вегетації			Терміни відводу води з орного шару в період, доба		Меліоратив- ний стан
	Важкі ґрунти	Легкі ґрунти	Торф'яники	посівний	вегетаційний	
Зернові	0,75...1,5	0,75...1,25	0,75...1,0	2	немає	Добрий
Овочі, кормові коренеплоди	1,0...1,5	0,75...1,0	1,0...1,25	немає	немає	
Багаторічні трави	0,75...1,0	0,60...0,80	0,75...1,0	3	2	
Зернові	0,50...0,75	0,50...0,75	0,50...0,75	2...3	1...2	Задовільний
Овочі, кормові коренеплоди	0,75...1,0	0,50...0,75	0,75...1,0	1...3	1...1,5	
Багаторічні трави	0,50...0,75	0,50...0,60	0,50...0,75	3...6	2...3	
Зернові	0,50	0,50	0,50	3	2	Незадовіль- ний
Овочі, кормові коренеплоди	0,75	0,50	0,75	3	1,5	
Багаторічні трави	0,50	0,50	0,50	5...6	3	

Таблиця 3.4

Вихідні дані до задачі 1

№ Вар.	культура	грунти	РГВ	Термін відводу води з орного шару	
				ПП	ВП
1	Зернові	Важкі ґрунти	1,25	2	1
2	Овочі	Легкі ґрунти	1,0	2	1,2
3	Багаторічні трави	Торф'яники	0,5	2	1
4	Корм.коренеплоди	Важкі ґрунти	1,25	3	2
5	Зернові	Легкі ґрунти	0,5	3	2
6	Овочі	Важкі ґрунти	1,5	1	1,5
7	Багаторічні трави	Торф'яники	0,75	3	2
8	Корм.коренеплоди	Легкі ґрунти	0,8	2	2
9	Зернові	Важкі ґрунти	1,5	1	1
10	Овочі	Легкі ґрунти	0,5	2	1
11	Багаторічні трави	Торф'яники	0,8	4	3
12	Корм.коренеплоди	Торф'яники	1,0	2,5	3
13	Зернові	Важкі ґрунти	0,9	5	3
14	Овочі	Торф'яники	0,9	1	1,2
15	Багаторічні трави	Легкі ґрунти	0,6	5	2
16	Корм.коренеплоди	Важкі ґрунти	0,8	3	1,5
17	Зернові	Важкі ґрунти	1,1	2	2
18	Овочі	Легкі ґрунти	0,75	1	1
19	Багаторічні трави	Легкі ґрунти	1,0	6	3
20	Корм.коренеплоди	Торф'яники	1,25	2	1,25
21	Зернові	Торф'яники	0,75	3	2
22	Овочі	Легкі ґрунти	0,8	6	4
23	Багаторічні трави	Важкі ґрунти	0,9	3	2
24	Корм.коренеплоди	Торф'яники	0,75	4	5
25	Зернові	Легкі ґрунти	0,8	1	1
26	Овочі	Важкі ґрунти	1,5	5	2
27	Багаторічні трави	Легкі ґрунти	0,7	2	1
28	Корм.коренеплоди	Важкі ґрунти	1,0	3	1
29	Зернові	Торф'яники	0,75	2	3
30	Овочі	Торф'яники	1,0	5	3

Примітка: ПП – в посівний період; ВП – в вегетаційний період

Таблиця 3.5

Вихідні дані до задачі 3.1

Вар.	Канал	Довжина	Нормативна величина зносу	Витрата					ККД	
				проектна				Фактична	проект.	факт.
				h	m	i	b			
1	1.1К	200	30	0.90	1.5	0.005	3.0	6.2	0,80	0,50
2	1.2К	250	35	0.95	1.3	0.004	3.5	5.3	0,85	0,55
3	1.3К	300	40	1.00	1.5	0.003	2.5	6.1	0,90	0,57
4	1.4К	350	45	1.11	2.0	0.006	4.2	7.2	0,82	0,60
5	1.5К	400	50	1.15	1.5	0.005	4.0	5.3	0,87	0,62
6	1.6К	450	55	1.20	1.5	0.004	2.8	4.8	0,83	0,68
7	1.7К	500	60	1.25	1.5	0.006	3.4	6.1	0,80	0,69
8	1.8К	500	65	1.30	2.0	0.005	3.6	5.6	0,85	0,70
9	1.9К	450	72	0.90	1.3	0.003	3.2	3.8	0,84	0,69
10	1.10К	400	75	0.95	1.4	0.005	3.5	4.6	0,87	0,63
11	1.11К	350	80	0.85	1.5	0.004	4.8	4.2	0,83	0,55
12	1.12К	300	35	0.90	1.5	0.004	4.6	4.0	0,85	0,54
13	1.13К	250	45	1.10	2.0	0.006	4.2	5.6	0,90	0,53
14	1.14К	200	55	1.20	1.3	0.005	2.8	5.4	0,80	0,64
15	1.15К	450	65	1.15	1.4	0.005	3.0	6.2	0,81	0,51
16	2.1К	300	75	1.10	1.3	0.005	3.5	4.1	0,83	0,62
17	2.2К	400	80	0.90	1.4	0.004	2.5	3.2	0,85	0,58
18	2.3К	200	70	0.95	1.5	0.003	4.2	5.7	0,82	0,67
19	2.4К	250	60	1.10	1.5	0.006	4.0	6.9	0,86	0,60
20	2.5К	500	50	1.25	1.3	0.005	2.8	6.2	0,87	0,50
21	2.6К	300	40	1.30	1.3	0.004	3.4	7.4	0,84	0,70
22	2.7К	400	30	0.90	2.0	0.006	3.6	5.3	0,89	0,67
23	2.8К	500	65	0.95	2.0	0.005	3.2	4.6	0,90	0,63
24	2.9К	200	35	0.85	2.0	0.003	3.5	5.7	0,89	0,59
25	2.10К	250	85	0.90	2.0	0.005	4.8	6.2	0,86	0,70
26	2.11К	350	70	1.10	1.5	0.004	4.6	8.0	0,87	0,59
27	2.12К	450	50	1.20	1.5	0.004	4.2	8.2	0,82	0,54
28	2.13К	300	30	1.15	1.5	0.006	2.8	4.6	0,83	0,60
29	2.14К	500	80	1.25	1.5	0.005	3.0	7.6	0,80	0,50
30	2.15К	200	45	0.90	1.4	0.005	3.0	6.8	0,90	0,70

4. Лабораторна робота «Нормування робіт з реконструкції ГМС»

4.1. Особливості застосування норм

4.1.1. Механізовані роботи

1. Визначити кількість машино-змін роботи одноковшового екскаватора (ківш-драглайн з суцільним ріжучим краєм місткістю $0,4 \text{ м}^3$) на реконструкції осушувальної системи при очищення 600 м каналу. Середній об'єм очищення на 1 м каналу (з очищенням берм) $0,5 \text{ м}^3$.

Рішення

Відповідно до ВБН Д.2.4-2.6-09-2003 вибираємо норму машинного часу ВЕ17-1-3-11

$$N_{\text{чм}} = 7,05 \text{ маш.год}/100\text{м}^3 \text{ гр.}$$

Визначаємо змінну продуктивність:

$$P_{\text{зм}} = V \cdot t / N_{\text{чм}} = 100 \cdot 8 / 7,05 = 113,48 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Визначаємо кількість машино-змін для виконання заданого об'єму робіт:

$$W = 600 \cdot 0,5 = 300 \text{ м}^3$$

$$M = W / P_{\text{зм}} = 300 / 113,48 = 2,64 \text{ машино-змін або } 21,15 \text{ маш.год.}$$

2. Визначити кількість машино-змін роботи одноковшового екскаватора (ківш-драглайн з суцільним ріжучим краєм місткістю $0,4 \text{ м}^3$) на реконструкції осушувальної системи при очищення 1200 м каналу. Середній об'єм очищення на 1 м каналу (з очищенням берм) $1,5 \text{ м}^3$.

3. Визначити кількість машино-змін роботи одноковшового екскаватора ЕО4111Б (ківш-зворотна лопата місткістю $0,65 \text{ м}^3$) на реконструкції осушувальної системи при очищення 1400 м каналу. Середній об'єм очищення на 1 м каналу $1,8 \text{ м}^3$. Ґрунти 1 групи.

4. Визначити кількість машино-змін роботи одноковшового екскаватора ЕО-2621А (ківш-зворотна лопата місткістю $0,25 \text{ м}^3$) на реконструкції осушувальної системи при очищення 800 м каналу. Середній об'єм очищення на 1 м каналу (з очищенням берм) $0,5 \text{ м}^3$. Ґрунти 2 групи.

5. Визначити кількість машино-змін роботи одноковшового екскаватора (ківш місткістю $0,5 \text{ м}^3$) на реконструкції осушувальної

системи при відновленні тіла земляної греблі із застосуванням екскаватора і автогрейдера. Об'єм ґрунту 2500 м³. Ґрунти 2 групи.

6. Визначити кількість машино-змін роботи одноківшового екскаватора ЕО-3112А (ківш КІР місткістю 0,3 м³) на реконструкції осушувальної системи при очищення 1000 п.м каналу. Середній об'єм очищення на 1 м каналу 0,35 м³. Ґрунти 2 групи.

7. Визначити кількість машино-змін роботи одноківшового екскаватора обладнаного меліоративним ковшем КДМ-1,3 з місткістю 0,65 м³ та довжиною ріжучого краю ковша 1,2м на реконструкції осушувальної системи при очищення 2100 м каналу. Середній об'єм очищення на 1 м каналу 1,0 м³. Ґрунти 1 групи.

4.1.2. Ручні роботи

8. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при очищенні від наносів 3-х трубчатих переїздів з ступенем замулення більше 40% об'єму труби. Довжина труб 10 м, діаметр труб 0,8 м. Тарифна ставка робітників 3 розряду складає 73,94 грн.

Рішення. Відповідно до ВБН Д.2.4-2.6-09-2003 вибираємо норму машинного часу ВЕ17-2-6-4

$$H_q = 7,73 \text{ люд.год/1 переїзд.}$$

Визначаємо витрати праці робітників-ремонтників для виконання заданого об'єму робіт:

$$T = W \cdot H_q / V \cdot t = 3 \cdot 7,73 / 1 \cdot 1 = 23,19 \text{ люд.-год.}$$

Заробітна плата робітників-ремонтників

$$M_2 = T \cdot M_{2,1} = 23,19 \cdot 73,94 = 1714,67 \text{ грн.}$$

9. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при очищенні споруд (трубчатий водовипуск) від наносів та сміття на закритій осушувальній мережі. ґрунт 2 групи, обсягом 20 м³ ґрунту [в щільному тілі]. Тарифна ставка робітників 3 розряду складає 73,94 грн.

10. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при очищенні закритих трубопроводів довжиною 150 м від ґрунтових пробок

металевими штангами, ґрунт 1-2 групи, товщина шару до 0,1 м. Тарифна ставка робітників 3 розряду складає [73.94 грн.](#)

4.1.3. Заміна трубопроводів

11. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при заміні 560 м азбестоцементних труб діаметром 200 мм у гідротехнічних спорудах. Тарифна ставка робітників 3, 4 розряду складає [81,53 грн.](#)

Рішення. Відповідно до ВБН Д.2.4-2.6-09-2003 вибираємо норму машинного часу ВЕ17-4-3-3

$$H_q = 0,34 \text{ люд.год/1 м.}$$

Визначаємо витрати праці робітників-ремонтників для виконання заданого об'єму робіт:

$$T = W \cdot H_q / B \cdot t = 560 \cdot 0,34 / 1 \cdot 1 = 190,4 \text{ люд.-год.}$$

Заробітна плата робітників-ремонтників

$$M_2 = T \cdot M_{2,1} = 190,4 \cdot 81,53 = 15\,523,31 \text{ грн.}$$

12. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при заміні окремих ланок азбестоцементних труб [окремих труб] на закритій зрошувальній мережі. З'єднання труб за допомогою азбестоцементних муфт. Труби діаметром 200 мм, довжина 120 м. Тарифна ставка робітників 3,4 розряду складає [81,53 грн.](#)

13. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при ліквідації течі на закритій зрошувальній мережі зі сталевих труб. Труби діаметром 200 мм, кількість стиків – 10 шт. Тарифна ставка робітників 3,3 розряду складає [81,65 грн.](#)

14. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при заміні 5 чавунних засувок на закритій зрошувальній мережі. Труби діаметром 200 мм. Тарифна ставка робітників 4,1 розряду складає [83,19 грн.](#)

15. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при заміні 120 м сталевих труб у гідротехнічних спорудах. Труби довжиною 8

м та діаметром 300 мм. Тарифна ставка робітників 3,7 розряду складає [82,6 грн.](#)

4.1.4. Супровідні роботи

16. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при реконструкції осушувально-зволожувальної системи із відновленням ставок-накопичувачей із заміною на них протифільтраційного екрана з поліетиленової плівки площею 4000 м². (тільки заміна плівки). Тарифна ставка робітників 3,1 розряду складає 18,71 грн.

Рішення. Відповідно до ВБН Д.2.4-2.6-09-2003 вибираємо норму машинного часу ВЕ17-7-11-1

$$H_q = 5,91 \text{ люд.год./100м}^2.$$

Визначаємо витрати праці робітників-ремонтників для виконання заданого об'єму робіт:

$$T = W \cdot H_q / V \cdot t = 4000 \cdot 5,91 / 100 \cdot 1 = 236,4 \text{ люд.-год.}$$

Заробітна плата робітників-ремонтників

$$M_2 = T \cdot M_{2,1} = 236,4 \cdot 18,71 = 4423,04 \text{ грн.}$$

17. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при реконструкції осушувально-зволожувальної системи. Проводиться механізоване промивання закритих колекторів сумарною довжиною 1200 м і діаметром 175 мм. Промивання з використанням оглядових колодязів. Тарифна ставка робітників 3,0 розряду складає [73,98 грн.](#)

18. Визначити витрати праці та заробітну плату робітників-ремонтників, зайнятих на ремонті об'єктів Держводагенства при реконструкції осушувально-зволожувальної системи. Проводиться механізоване промивання закритих колекторів сумарною довжиною 1500 м і діаметром 175 мм. Промивання з використанням шурфів. Тарифна ставка робітників 3,0 розряду складає [73,94 грн.](#)

19. Визначити витрати праці машиністів (люд.-год.) та кількість машино-змін необхідних екскаватору ЕО-3212 (зворотна лопата, ківш 1 м³) при відкопуванні у відвал траншеї прямокутного перерізу для вкладання магістрального трубопроводу. Грунт – важкий суглинок. Об'єм 2500 м³.

20. Визначити витрати праці робітників-будівельників (люд.-год.) та кількість машино-змін причіпних скреперів необхідних для розроблення 2400 м³ ґрунту при реконструкції дамби причіпним скрепером з ковшем місткістю 3 м³ і переміщенням ґрунту на 150 м /сухі пілуваті лесоподібні суглинки/.

21. Визначити при реконструкції дамби витрати машиністів (люд.-год.) та кількість машино-змін необхідних бульдозерам потужністю 79 кВт [108 к.с.] для розроблення і переміщення рослинного ґрунту з домішками коріння об'ємом 2400 м³ на відстань 25,5 м при роботі на водогосподарському будівництві / на гору з висотою підйому від 10 до 20 %/.

22. Визначити витрати праці робітників-будівельників (люд.-год.) та кількість машино-змін основної машини при плануванні зрошуваних площ з переміщенням 4520 м³ ґрунту на 40 м бульдозерами потужністю 79 кВт, група ґрунтів 1, з улаштуванням валиків у сипучих ґрунтах.

23. Визначити витрати праці робітників-будівельників (люд.-год.) та кількість машино - змін основної машини при улаштування 1200 м закритого дренажу у траншеях глибиною до 2 м екскаваторами - дренаукладачами потужністю 40 кВт з пластмасових труб діаметром до 10 см, ґрунти 1 групи /в'язкі, підвищеної вологості, що сильно налипають на зуби і стінки ковша/.

24. Визначити витрати праці (маш.-год.) при зрізуванні 25 га дрібнолісся з густиною 2200 дерев на 1 га. в ґрунтах природного залягання кущорізом ДП-24 (база Т-130.1.Г-1, 121 кВт) при виконанні робіт силами будівельно-монтажної організації.

25. Визначити витрати праці (маш.-год.) при корчуванні 15 га чагарнику з густиною 800 кущів на 1 га. в ґрунтах природного залягання корчувачем - збирачем ДП-25 (база Т-130.1.Г-1, 121 кВт) при виконанні робіт силами будівельно-монтажної організації.

Література

1. Основна література

- [1] Коваленко П.І., Чалий Б. І., Тищенко А. І., *Реконструкція меліоративних систем*. К., 1991.
- [2] Алексєєвський В.Е., Скрипник О. В., і Рябцева Г. П. *Оцінка і контроль змін в природних комплексах під впливом осушення*. К., 1992.
- [3] П. Коваленко, М. Яцик, Б. Чалий, О. Тищенко, Л. Ворошнова, і С. Коломієць, «Модернізація та реконструкція осушувальних систем в умовах реформування власності у сільському господарстві. Посібник до ДБН В.2.4-1-99 'Меліоративні системи та споруди'». Дата звернення: 15, Листопад 2021. [Online]. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2789/>
- [4] Ткачук, М.М., *Організація водогосподарського будівельного виробництва*, РДТУ. Рівне, Україна: Видавництво РДТУ, 1998.
- [5] «ДСТУ Б Д.2.2-46:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Роботи при реконструкції будівель і споруд (Збірник 46) (ДБН Д.2.2-46-99, MOD) | ДСТУ (Державний Стандарт України)». Дата звернення: 08, Вересень 2022. [Online]. Доступний у: http://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-minregionstroya/00._klasyfikatsiia_23686/d._koshtorysnii_norm_261/d._2_koshtorysnii_nor_21109/d.2.2_pesurnsii_elem_264/D.2.2-46-2012+51812-detail.html
- [6] «Про затвердження кошторисних норм України у будівництві. Наказ Мінрегіону від 01.11.2021 № 281 (Настанова з визначення вартості будівництва)». Дата звернення: 11, Грудень 2024. [Online]. Доступний у: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/2699601180912256347
- [7] С. В. Клімов, *Організаційно-технологічне забезпечення будівництва*. Рівне, Україна: НУВГП, 2012. Дата звернення: 29, Грудень 2016. [Online]. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2335/>
- [8] «ДБН В.2.4-1-99. Меліоративні системи та споруди | ДБН (Державні Будівельні Норми).- URL:http://online.budstandart.com/ua/catalog/_v._tekhniichnii_nor_224/v_2._ob`yekty_budiiiv_225/v_2.4._hiidrotekhonii_233/V.2.4-1-99+4714-detail.html». Дата звернення: 08, Січень 2018. [Online]. Доступний у: http://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-minregionstroya/_v._tekhniichnii_nor_224/v_2._ob%E2%80%99yekty_budiiiv_225/v_2.4._hiidrotekhonii_233/V.2.4-1-99+4714-detail.html
- [9] S. V. Klimov і A. V. Klimova, «Drainage reconstruction in the zone of excessive moisture during the cultivation of blueberries on poorly water-permeable clay soils», *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, вип. 1049, вип. 1, с. 012038, Чер 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1049/1/012038.

- [10] S. Klimov, O. Pinchuk, S. Kynytskyi, i A. Klimova, «Limiting horizontal water filtration using drainage-screened modules», *Journal of Water and Land Development*, вип. 43, вип. 1, с. 90–95, Груд 2019, doi: 10.2478/jwld-2019-0066.
- [11] В. Д. Дупляк, В. В. Дудник, і А. Ф. Забулонський, «Інструкція щодо виконання комплексу вишукувальних робіт для обґрунтування реконструкції польдерних систем. Посібник до ДБН В.2.4-1-99 ‘Меліоративні системи та споруди. Норми проектування’». Дата звернення: 08, Вересень 2022. [Online]. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2782/>
- [12] В. Д. Дупляк, В. В. Дудник, і А. Ф. Забулонський, «Проектування реконструкції польдерних систем з урахуванням захисту населених пунктів і сільгоспугідь від повеней та паводків. Посібник до ДБН В.2.4-1-99 ‘Меліоративні системи та споруди. Норми проектування’». Дата звернення: 08, Вересень 2022. [Online]. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2792/>
- [13] «Напірні трубопроводи зрошувальних систем і систем водопостачання. Організація і технологія будівництва. ВБН А.3.1-2.4-01-99 - Digital Repository of National University of Water Management and Nature Resources Use». Дата звернення: 20, Листопад 2018. [Online]. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2618/>
- [14] М. М. Ткачук, Н. А. Немоловська, Р. М. Ткачук, М. М. Ткачук, Н. А. Nemolovska, і Р. М. Tkachuk, «Технологія захисту гідромеліоративних систем від підтоплення ґрунтовими водами з використанням дренажно-екранних модулів», *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. - Рівне, вип. 1(73), с. 34–40, 2016.
- [15] Кір'янов, В.М., Білецький, А.А., Кубишкін, С.О., Московченко, В.Ф., Ольховик, О.І., і Соляной, І.О., *Технологія та організація гідромеліоративного будівництва: Підручник*. Рівне: НУВГП, 2004.