

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
БІОЛОГО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

*Кафедра безпеки виробництва та механізації
технологічних процесів у тваринництві*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

*для проведення лабораторно-практичного заняття на тему: «Загальні
відомості про будову та обладнання ставових рибницьких господарств»
«Технічні засоби в аквакультурі» для здобувачів зі спеціальності 207 «Водні
біоресурси та аквакультури»*



ЛЬВІВ -2024

УДК.: 639.3:631.3:628.1

Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичного заняття з дисципліни «Технічні засоби в аквакультурі» на тему: **«Загальні відомості про будову та обладнання ставових рибницьких господарств»** для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

Розглянуто та рекомендовано до друку навчально- методичною комісією біолого-технологічного факультету Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Протокол № 2, 16 жовтня 2024 року

Укладач:

Білаш Ю.П. – к.с.-г.н., доцент кафедри безпеки виробництва та механізації технологічних процесів у тваринництві

Рецензент:

Пукало П. Я. – к.вет.н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичного заняття з дисципліни «Технічні засоби в аквакультурі» здобувачів спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура». - Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2024.-24 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. Загальні відомості про будову та обладнання ставових рибницьких господарств	
1.1. Греблі та дамби	
1.2. Водоподавальні споруди	
1.3. Обладнання ложа ставів	
1.4. Гідротехнічні споруди на ставках рибоводів.....	
1.4.1. Земляні греблі	
1.4.2. Канали	
1.4.3. Осушно-рибозбірна мережа	
1.5. Повеневі водоскиди	
1.5.1. Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії	
1.5.2. Шахтний водоскид автоматичної дії	
1.5.3. Відкриті повеневі водоскиди із заставками	
1.5.4. Повеневий водоскид із заставками	
1.5.5. Повеневий водоскид із сегментними заставками	
1.5.6. Баштовий водоскид	
Питання для самоконтролю	
Література.....	

ВСТУП

Ставові рибницькі господарства є однією з найдавніших і найпоширеніших форм аквакультури, яка забезпечує людство важливим джерелом харчових ресурсів. Зі зростанням чисельності населення та попиту на високоякісні білкові продукти рибництво набуває дедалі більшого значення, виступаючи не лише економічною, а й екологічною складовою сучасного сільського господарства. В умовах обмеженості природних ресурсів та зміни клімату воно відіграє ключову роль у збереженні біорізноманіття та сталому розвитку харчової промисловості.

Ставкові рибницькі господарства — це спеціалізовані водні комплекси, призначені для вирощування риби в штучних чи напів природних умовах. Їхньою основною метою є створення оптимальних умов для росту, розвитку та розмноження риб. Завдяки можливості регулювання екологічних параметрів, таких як температура води, вміст кисню, кількість корму та рівень забруднення, ці господарства дозволяють досягати високої продуктивності на порівняно невеликих територіях.

Сучасні ставкові господарства є складними інженерними системами, які об'єднують гідротехнічні споруди, технологічне обладнання та природні ресурси. Вони можуть включати різноманітні види ставків (виробничі, маточні, малькові, зимувальні), що виконують конкретні функції на різних етапах рибницького циклу. Окрім цього, такі господарства оснащуються системами аерації, водообміну, моніторингу якості води та автоматичного годування, що дозволяє інтенсифікувати виробництво риби.

Роль ставкових рибницьких господарств особливо важлива в умовах сучасних екологічних викликів. Вони дозволяють зменшити навантаження на природні водойми, зберегти популяції диких риб та запобігти надмірному вилову. Крім того, рибництво сприяє розвитку місцевої економіки, створюючи робочі місця, та забезпечує населення якісними харчовими продуктами.

Незважаючи на численні переваги, створення та експлуатація ставкових господарств вимагають значних інвестицій, кваліфікованого управління та постійного контролю. Впровадження новітніх технологій, таких як біофільтри, системи рециркуляції води та генетично оптимізовані породи риб, дозволяє не лише підвищити ефективність виробництва, але й знизити його вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, ставкові рибницькі господарства виступають важливим інструментом для задоволення продовольчих потреб людства, сприяючи сталому використанню водних ресурсів і розвитку екологічно чистого рибництва.

Тема № 1. Загальні відомості про будову та обладнання ставових рибницьких господарств.

1.1. Греблі та дамби

Греблі споруджують для затримування і підняття рівня води, перегороджування ярів, балок, русел річок. Для будівництва гребель використовують різні матеріали. У рибницьких господарствах — в основному земляні греблі з укріпленням чи без укріплення схилів. При проектуванні греблі визначають ширину гребеня, перевищення гребеня над нормальним підпірним рівнем, кути нахилу схилів. Параметри головної греблі мають забезпечувати головний став відповідним об'ємом води, необхідним для задоволення потреб господарства. Для спорудження греблі вибирають найвужче місце з водонепроникним ґрунтом, де відсутні джерела і джерельця. Ширину гребеня греблі визначають, виходячи з режиму експлуатації, але не менше ніж 3 м.

Дамби будують на заплавах ставках. Залежно від цільового призначення розрізняють контурні, водозахисні і розмежувальні дамби. *Контурні* будують для обвалування території заплави, вони забезпечують захист ставків від повеневих вод, *розмежувальні* — між суміжними ставами. Для захисту господарств від затоплення споруджують *водозахисні* дамби.

Земляні греблі та дамби в процесі експлуатації деформуються і руйнуються, що зумовлено дією хвиль і фільтрацією. Тривалий вплив цих чинників спричинює прориви і зсуви. З боку панівних вітрів часто спостерігається руйнування, що потребує додаткового укріплення схилів. З цією метою використовують збірні й монолітні залізобетонні плити, інші способи закріплення. Добрим захистом дамб і гребель від хвиль та розмивання є рогіз і очерет, які доцільно культивувати у прибережній частині ставів. Поряд із цим виправдано засівати травами сухі схили, що забезпечує розвиток потужного шару дернини, яка зміцнює земляні споруди.



Мал1. Греблі і дамби

1.2. Водоподавальні споруди

Цільове призначення їх — подача води від джерела водопостачання до ставів. Для цього використовують канали, лотки, напірні трубопроводи. Водоподавальні канали, у свою чергу, утворюють системи магістральних та розподільних. У головній частині водоподавальних систем встановлюють водозабірні споруди, представлені шлюзами-регуляторами чи трубчастими водоспусками. Перед головною спорудою встановлюють загорожі, які запобігають потраплянню в стави сміття і ворогів культивованих видів риб.

Водоскидні споруди влаштовують у тілі гребель для скидання надлишкової води з водосховищ чи ставів, що трапляється у період повеней. Це найвідповідальніший період експлуатації гребель і водоскидних споруд перед повинню у головних ставах необхідно зменшити об'єм води, що знижує напір і дає змогу пропустити пік повені за меншого навантаження на гідроспоруди.

Водоспускні споруди призначені для осушення ложа ставу у період остаточного вилову риби, регулювання водообміну і рівня води протягом сезону вирощування риби. Водоспуски влаштовують у тілі дамби, греблі, в руслових ставах на максимальних глибинах. Для запобігання фільтрації води вздовж труби «лежака» його засипають глинистим ґрунтом з наступним трамбуванням. Схили за вихідною частиною донного водовипуску треба закріпити. Особливого догляду потребують водоспуски зимувальних ставів, тут необхідно систематично сколювати лід, а розриви і тріщини, що виникають, засипати ґрунтом і добре утрамбовувати.



Мал 2. Водоподавальні споруди

1.3. Обладнання ложа ставів

Спеціалізовані рибницькі стави за існуючих технологій слід повністю осушувати, що досягається улаштуванням у ложі ставу меліоративних чи осушувальних каналів. Канали забезпечують відведення води з ложа ставу, скидання ґрунтових вод, осушення поверхневого шару ґрунту, а також орієнтацію руху риби до рибовловлювача під час її вилову.

Осушувальна мережа складається з центрального і бічних каналів, які входять у нього. Їх прокладають так, щоб знижені ділянки ложа ставу повністю осушувались. Для підтримання функціонального призначення каналів необхідно щорічно очищати їх від мулу й відновлювати пропускну здатність (табл. 1.2).

Характеристика осушувальних каналів

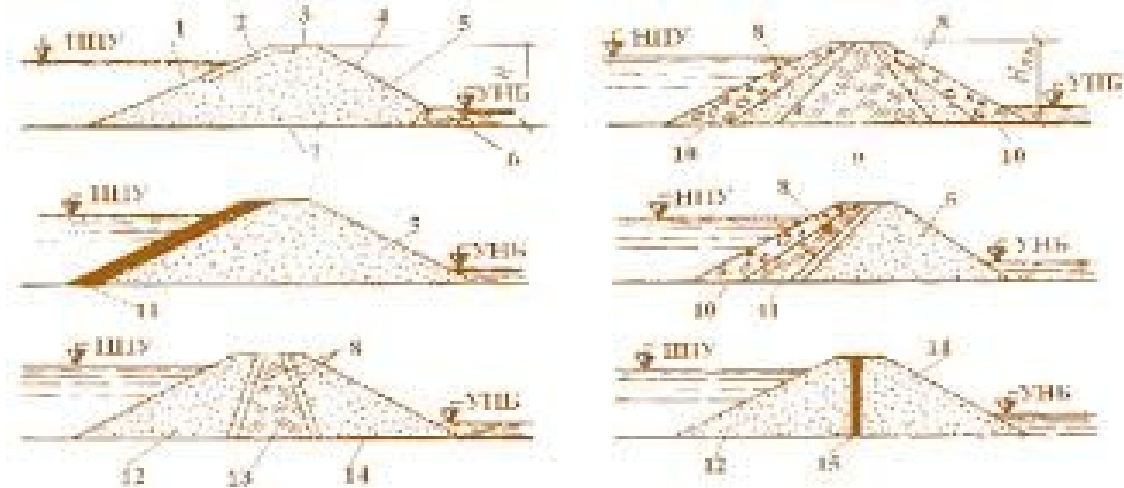


Мал.3 Осушувальні канали

До основних гідротехнічних споруд рибоводних ферм відносяться: земляні низьконапірні греблі, греблі, водоподаючі і скидні канали, осушуючо-рибоскладальна мережа, паводкові водоскиди, шлюзи-регулювальники, що перегороджують споруди, водовипуски, донні водоспуски, рибовловлювачі, верховини, сифони тощо.

1.4.1. Земляні греблі

Основні типи земляних насипних гребель приведені на рис.1.1.



а - з однорідного ґрунту; *б* - з різномірного ґрунту; *в* - з екраном з ґрунтових матеріалів; *г* - з екраном з неґрунтових матеріалів; *д* - з ядром; *е* - з діафрагмою.

По конструкції протифільтраційних пристроїв в підставі розрізняють земляні насипні греблі з понуrom, із зубом, з ін'єкційною завісою, з діафрагмою (рис.1.2).

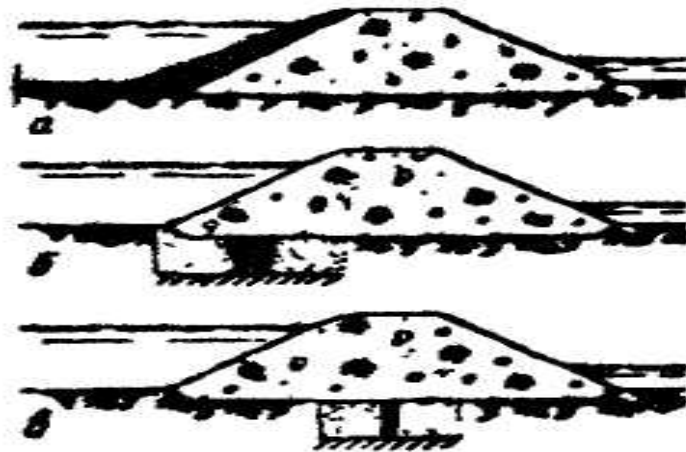


Рис.1.2. Протифільтраційні пристрої:

а – понур; *б* – зуб; *в* – діафрагма.

При будівництві ферм рибоводів переважно застосовують греблі з однорідного ґрунту. Греблі інших типів будують у випадках крайньої необхідності (особливо складні природні умови в місці будівництва греблі).

Для ставкових ферм рибоводів і рибоводів господарств рекомендуються типові проекти земляних насипних гребель з натиском до 12 м. Проекти гребель розроблені для натисків від 3 до 12 м стосовно об'єктів IV класу капітальності по класифікації СНІП, що діє. У них враховані умови будівництва гребель із зв'язкових, сипких і гумусированих ґрунтів на слабо водопроnikних, водопроnikних і на торф'яній основі.

При виборі типу і конструкції греблі виходять з топографічних, геологічних і гідрогеологічних умов, натиску, розрахункової максимальної витрати води і наявності місцевих будівельних матеріалів.

Якщо в основі греблі залягають сильно водопропроникні ґрунти, вирішують питання про протифільтраційні заходи.

Для сполучення тіла греблі, складеного з суглинку або супісків, з підставою з таких же ґрунтів або глини видаляють рослинний шар і розпушують основу.

Якщо ж в основі є прошарок водопроникного (піщаного) ґрунту, а під нею на глибині до 2—3 м від поверхні землі залягає водотривкий шар, для сполучення тіла греблі з водонепроникною основою влаштовують замок з глини або жирних суглинків, заглиблюючи його у водотривкий не менше чим на 0,5 м. Замок розташовують по осі греблі.

У тих випадках, коли водотривкий шар залягає на великій глибині (3—6 м), в підставі греблі як протифільтраційного заходи застосовують комбінацію зуба з шпунтовим рядом. Верхню частину водопроникного шаруючи на глибину до 3 м перекривають зубом, нижню — шпунтом із заглибленням його у водотривкий не менше чим на 1 м. Якщо водопроникний шар залягає практично на недосяжній глибині, то для захисту від фільтрації влаштовують понур з суглинного ґрунту. Довжину понура приймають від двох до чотирьох напорів, відповідних положенню нормального горизонту.

Греблі з легких і середніх суглинків найбільш прості і не вимагають жодних протифільтраційних пристроїв. Тіло греблі можна насипати з важких суглинків і глин, але обов'язково влаштувати захисне покриття з піщаних ґрунтів або легких суглинків, яке оберігає тіло греблі від температурних дій на укоси, від витріщення, обповзання і розтріскування. Товщина захисного шару має бути 1,5 м, але не менше глибини промерзання в даному районі.

Для земляних гребель непридатні болотисті рослинний і мулистий ґрунти, а також ґрунти з великим вмістом розчинних солей.

Поперечний перетин гребель. Поперечний профіль земляної греблі визначають розрахунками на фільтрацію і на стійкість укосів. Окрім цього, він залежить від ширини гребеня греблі, перевищення його над максимальним горизонтом води у водосховищі, спряження з основою. При розрахунку поперечного профілю греблі необхідно використовувати приклади побудованих і земляних гребель, що справно працюють протягом довгого часу.

Відмітку гребеня греблі встановлюють, виходячи з відмітки максимального горизонту води ставка, величини викочування хвилі на укис і перевищення гребеня над величиною викочування.

Висоту викочування хвилі визначають по формулі проф. Н. Н. Джунковського:

$$h_{вск} = 3,2 K h_{хв} \operatorname{tg} \alpha,$$

де K — коефіцієнт, залежний від міри шороховатості (для гладкої поверхні -1, для нарису - 0,77); $h_{хв}$ - висота хвилі, м; α — кут нахилу відкосу до горизонту.

У таблиці 1.2 приведена підрахована по формулі Н. Н. Джунковського висота викочування вітрової хвилі залежно від довжини розгону і швидкості вітру.

Практично перевищення гребеня греблі над максимальним горизонтом для головних руслових і нагульних (заплавних і руслових) ставків приймають не менше 1 м.

Перелив води через гребінь греблі не допускається.

Перевищення гребня греблі над горизонтом води в ставу, м

Таблиця 1.1

Розрахункова швидкість вітру, м/сек.	Глибина води в ставу, м	Довжина розгону хвилі, км											
		0,5				1,0				3,0			
		m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h
5	1	1,5	0,62	2,0	0,56	2,0	0,50	3	0,53	2,5	0,58	3	0,56
5	2	2,0	0,61	2,5	0,57	2,5	0,69	3	0,56	3	0,59	4	0,55
5	3	2,0	0,64	2,5	0,59	3,0	0,58	4	0,54	3	0,63	5	0,54
10	1	1,5	0,83	2,0	0,72	2,0	0,77	2,5	0,70	2,5	0,71	3	0,66
10	2	2,0	0,88	2,5	0,79	2,5	0,85	3	0,76	2,5	0,92	3	0,83
10	3	2,0	0,90	3,0	0,80	2,5	0,92	4	0,73	3	0,94	5	0,73
20	1	2,0	1,02	2,5	0,90	2,0	1,04	3	0,83	2,5	0,92	3	0,83
20	2	2,0	1,18	3,0	0,92	2,0	1,15	3	1,02	2,5	1,23	4	0,93
20	3	2,5	1,07	3,0	1,0	2,5	1,21	4	0,92	3	1,25	5	0,91

Примітка: *m* — заставляння верхового відкосу; *h* — перевищення гребеня греблі і греблі над горизонтом води в ставку з врахуванням величини викочування хвилі на відкис при постійній дії вітру одного напрямку, вітрового наганяння і запасу над величиною викочування хвилі 0,4 м.

Перевищення гребеня греблі над максимальним горизонтом води визначають при максимальній повеневій витраті розрахункової забезпеченості (5% і 1%).

Ширина гребеня греблі. Ширина гребеня непроїжджих низьких гребель має бути не менше 3 м, а ширина гребеня проїжджих гребель визначається класом дороги, яка проходить по греблі (таблиця 1.3).

Розміри гребеня проїжджих гребель

Таблиця 1.2

Клас дороги	Ширина гребеня	Ширина проїжджої частини	Ширина обочин
V	8	4,5	1,75
IV	10	6,0	2,00

Гребінь греблі залежно від класу дороги, яка по ньому проходить, і інтенсивності руху заможують каменем або покривають асфальтом. При русі лише внутрішньогосподарського транспорту його влаштовують з піщано-гравійним або ґрунтоцементним покриттям. Проїжджу частину гребеня з обох боків огорожують дерев'яними або бетонними стовпами.

Закладання відкосів греблі. Для низьких гребель з однорідного ґрунту закладання відкосів приведені в таблиці 1.4.

Закладання відкосів гребель IV класу

Таблиця 1.3

Найменування відкосів	Закладання відкосу при розрахунковій висоті греблі, м					
	До 5		Від 5 до 10		Від 10 до 15	
	Ґрунт тіла греблі					
	глини-стий	піщаний	глинистий	піщаний	глинистий	піщаний
Верховий	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0
Низовий з дренажем	1,5	2,0	1,75	2,0	1,75	2,0
Низовий без дренажу	1,75	2,0	2,0	2,25	2,25	2,25

При збільшенні висоти греблі відкоси роблять більш пологими, переходячи до ламаного контуру і поступово збільшуючи пологість донизу. Верхові відкоси гребель, якщо вони постійно схильні до дії хвилі, рекомендується влаштовувати вположеними (1 :4—1 :6).

Земляні греблі обладнують для утворення заплавних ставків.

У будівництві ферм рибоводів розрізняють два види гребель — контурні і розділові. Найбільш відповідальні — контурні греблі. При влаштуванні ставів в заплавах річок вони

відгороджують ставки від решти частини заплави, по якій проходять повені, і захищають їх від затоплення повинню. Крім того, вони виконують функції водонапірних споруд.

Греблі зводять з місцевих ґрунтів, які розробляються в кар'єрах і резервах, розташованих зазвичай на відстані 15—20 м, але не менш подвійної висоти дамби від її основи.

У тих випадках, коли поблизу будівництва придатних для зведення гребель ґрунтів немає, їх розробляють в кар'єрах і возять в насип скреперами або машинами.

Кращі ґрунти для зведення гребель — легкі і середні суглинки, ґрунти з великим вмістом залишків рослинності і кореневої системи, важкі суглинки і глини, мулисті супіски, дрібнозернисті і пилуваті ґрунти застосовувати для зведення гребель не рекомендується.

Греблі зводять шарами по 15—20 см з ретельним ущільненням кожного шару.

Розміри поперечного перерізу гребель рибоводів ставів призначають залежно від ґрунтів, з яких їх зводять, глибини води в ставку, довжини розгону хвиль, способу виконання будівельних робіт по зведенню гребель і наявності проїзду по її гребеню.

Закладання відкосів гребель дане в таблиці 1.5.

Перевищення гребеня гребель над проектними горизонтами води в ставках з глибиною води до 3 м слід приймати по таблиці 1.2.

Закладання відкосів дамб

Таблиця 1.4

Грунт	Глибина води в ставу, м	Закладанн я низового відкосу	Закладання верхового відкосу					
			Розрахункова швидкість вітру, м/сек.					
			До 5			Більше 6		
			Довжина розгону хвилі, км					
			До 0,5	0,5-1	1-3	До 0.5	0.5-1	1-3
Тяжкий суглинок	До 1	1.5	1,5	2,0	2,5	1,5	2,0	2,5
Середній пильоватий суглинок з кількістю пильоватих частинок до 25 %	1-2	1,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0
	2-3	1,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0
		1,5						
Легкий суглинок	До 1	1,5	1,5	2,0	2,5	2,0	2,5	2,5
Легкий пильоватий суглинок з кількістю пильоватих частинок до 25 %	1-2	1,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,5
	2-3	1,5	2,5	3,0	4,0	2,5	3,0	4,0
Супісь (тяжка і легка). Пильоватий суглинок з кількістю пильоватих частинок більше 25 %	До 1	1,5	2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0
	1-2	1,5	2,5	3,0	4,0	2,5	3,0	4,0
	2-3	2,0	2,5	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0
Дрібний і пильоватий пісок	До 1	2,0	2,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
	1-2	2,0	2,5	4,0	4,0-4,5	Не нормується	Не нормується	Не нормується
	2-3	2,5	4,0	5,5	6,0			

Ширину гребеня гребель призначають залежно від виду транспорту з врахуванням способу виконання робіт по зведенню насипу (таблиця. 1.6) та експлуатації ставків в проектах передбачають додатково тимчасове кріплення з хмизових плотів, хмизового або очеретяного вистилання тощо. Верхній кордон кріплення верхового відкосу приймають до рівня гребеня, нижній — не менше, ніж на 0,5—1 м нижче за мінімальний робочий горизонт води в ставку.

Мінімальна ширина гребеня дамб

Таблиця 1.5

Найменування ставів	Спосіб пересування по гребеню	Ширина гребеня, м
Нерестові і інші дрібні стави	Пішохідний	2,0
Виростаючі	Пішохідний, шасі	3,0
Нагульні	Кінні підводи і шасі	3,0
Виростаючі, нагульні	Автомашини	4,5

Відкоси добре зберігаються від руйнування і дуже трохи розмиваються хвилею при їх укладанні до 1 : 5—1 : 7.

1.4.2. Канали

Вода з джерела водопостачання (річка, ставок, озеро) у ферми рибоводів подається по звичайних земляних каналах, які влаштовують у відкритій виїмці або в напіввиїмці-напівнасіпті.

Розміри поперечних перерізів водопостачальних каналів визначаються величиною ставків і термінами їх наповнення.

По ложу ставків влаштовують осушно-рибозбірну мережу каналів. Для скидання води із ставків і осушної мережі ложа у водоприймальник будують скидні канали.

Осушну мережу прокладають завжди по самих знижених місцях осушуваної території з таким розрахунком, аби вся вода могла самопливом скидатись у водоприймальник. Виключення складають глибокі пониження (ями, озера), дно яких розташоване нижчим за горизонт води водоприймальника. Воду з них видаляють відкачуванням або ж ці ділянки засипають.

Вода в ставки поступає самопливом або її подають насосами.

1.4.3. Осушно-рибозбірна мережа

Для повного осушення ставка і повного вилову риби в ложі ставків прокладають осушно-рибозбірну мережу. Густина і розташування її повинні забезпечити повний скат в осушну мережу риби при облові.

При спокійному рельєфі ложа ставка розташування осушної мережі може бути променевим або ялинковим (рис.1.3, а, б). Якщо ж в ложі ставків є пониження, заболочені місця, ями староріччя, то мережу розташовують залежно від умов рельєфу (рис.1.3, в).

Осушно-рибозбірна мережа зазвичай складається з одного або декількох центральних каналів і стрілок до них. Дно центральних каналів доводять до відмітки порогу донного водоспуску.

Гідравлічний розрахунок каналів осушної мережі ставків не виконують, і розміри їх приймаються в відповідності з нормативними даними (таблиця. 1.7).

Скидні канали. Воду із ставків через донні водоспуски скидують або безпосередньо у водоприймальник (річку, потік, яр тощо), або спочатку в скидні канали; а по ним у водоприймальник.

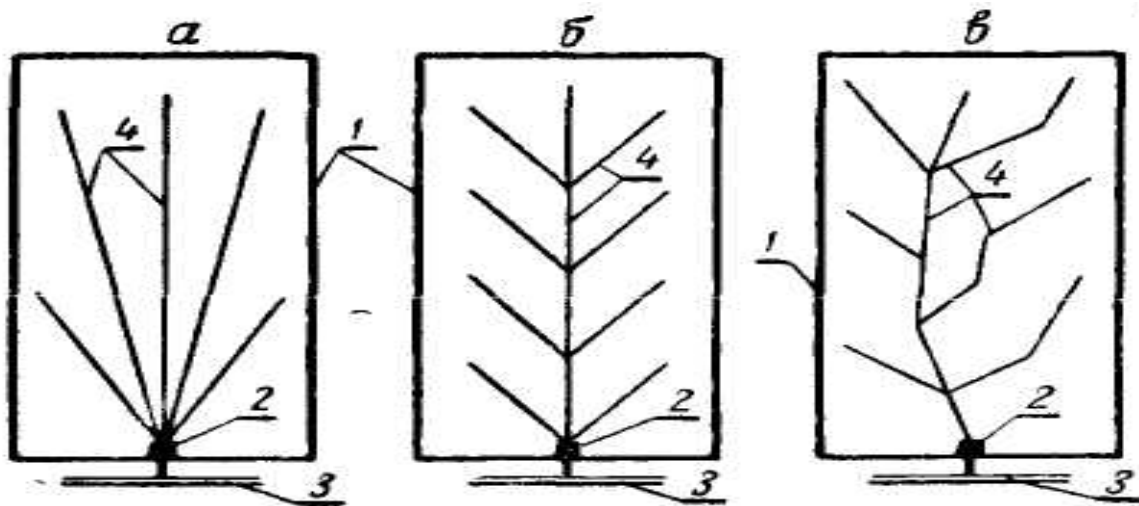


Рис.1.3. Розміщення осушно-рибозбірної мережі:
***a* – променеве; *б* – ялинкове; *в* – в залежності від рельєфу ложа ставу;**
***1* – дамба; *2* – донний водоспуск; *3* – скидний канал; *4* – осушно-рибозбірна мережа.**
Мінімальні розміри каналів осушно-рибозбірної мережі

Таблиця 1.6

Найменування ставів	Глибина, м	Ширина по дні, м	Закладання відкосів
Головні	0,5-1,0	0,5-1,0	В залежності від ґрунтів
Нерестові	0,4	0,3	1:1-1:1,5
Малькові	0,4	0,4	1:1-1:1,5
Вирістні	0,5-0,6	0,4-0,5	1:1-1:1,5
Маточні	0,4	0,4	1:1
Зимувальні	0,3-0,4	0,3-0,4	1:1
Нагульні	0,5-1,0	0,5-1,0	1:1,5

Перерізи скидних каналів розраховують по формулах гідравліки залежно від кількості води, що одночасно скидається із ставків.

При значній різниці горизонтів води у водоприймачі і каналі біля місця впадання владнують споруди, що з'єднують перепади або швидкоотоки.

Якщо канал може бути виведений по нормальному схилу на рівні дна або горизонту води водоприймача, то жодних споруд, що сполучають, не роблять. Спряжені споруди, залежно від рельєфу, можуть бути і на окремих ділянках скидного каналу.

1.5. Повеневі водоскиди

Водоскидні споруди в ставкових господарствах рибоводів влаштовують для скидання зайвих вод під час весняних і літніх повеней.

Повеневі водоскиди бувають різних типів — автоматичної дії (відкриті і шахтні), із заставками (відкриті, з плоскими і сегментними заставками і баштові).

Тип повеневого водоскиду вибирають в залежності від величини максимальної повеневої витрати води річки і геологічних умов. Окрім цього, враховують топографічні умови створу, що намічається під споруду, експлуатаційні умови роботи водоскиду і економічні міркування.

При витратах до 5 м³/сек. повеневі води можна скидати через донний водоспуск, не влаштовуючи спеціального водоскиду. В цьому випадку трубу донного водоспуску розраховують на пропуск повеневої витрати.

При витратах води більше 5 м³/сек., окрім донних водоспусків, доцільно влаштувати водоскидні споруди або ж повеневі води скидати через баштовий водоскид.

Для витрат води до 50 м³/сек. і невисоких гребель застосовують повеневі водоскиди автоматичної дії. Вони гарантують ставок від аварії із-за недогляду в період експлуатації,

доступні для огляду і ремонту і вимагають значно меншого догляду, ніж водоспуски із заставками. Крім того, вони включаються в роботу автоматично (з підвищенням горизонту води в ставку над нормальним підпірним горизонтом), тоді як щитові водоскиди вимагають регулювання пропуску води відкриттям і закриттям щитів. Несвоєчасне відкриття щитів (особливо при зливових повенях) часто приводить до аварій споруд, а несвоєчасне закриття їх може залишити ставок без води (на суходільних балках).

Автоматичні водоскиди мають найменші втрати води через споруду, що дуже важливе для рибоводних господарств, побудованих на невеликих струмках і річках.

Проте вживання водоскидів автоматичної дії обмежене умовами пропуску повені невеликим шаром (до 0,9—1,5 м) води на порозі. При значних розрахункових витратах ширина отвору водозливу виходить дуже велика, тому тип споруди для витрат понад 50 м³/сек. слід вибирати з економічних міркувань.

У практиці будівництва господарств рибоводів на річках з повеневими витратами до 50 м³/сек. широко застосовують ті, що добре зарекомендували себе відкриті водоскиди автоматичної дії бетонної і залізобетонної конструкцій.

Шахтні водоскиди автоматичної дії бетонної і залізобетонної конструкцій на пропуск витрат від 10 до 50 м³/сек. не знайшли ще широкого застосування в будівництві ставкових рибоводних господарств, хоча вони економічно вигідні і зручні в експлуатації.

Повеневі водоскиди із заставками у фермах рибоводів будують зазвичай на невеликих річках з максимальними повеневими витратами — від 30 до 100 м³/сек.

Повеневі водоскиди в ставкових рибоводах господарствах — найбільш відповідальні, складні і дорогі споруди, тому при виборі типу і конструкцій їх необхідно звертати особливу увагу на точність встановлення розрахункових витрат води, які пропускатимуться через них, на льодовий режим річки, геологічні умови і сполучення б'єфів.

У господарствах рибоводів ці споруди будують в основному по типових проектах. У особливих випадках водоскиди будують по індивідуальних проектах.

1.5.1. Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії

Він складається з вхідної частини (понура), водозливу частини (швидкотік), що з'єднує, водобійного колодязя, вихідної частини (рисберми) і службового містка (рис.1.4). Напір, що допускається, на порозі бетонного або залізобетонного водозливу 1 — 1,5 м.

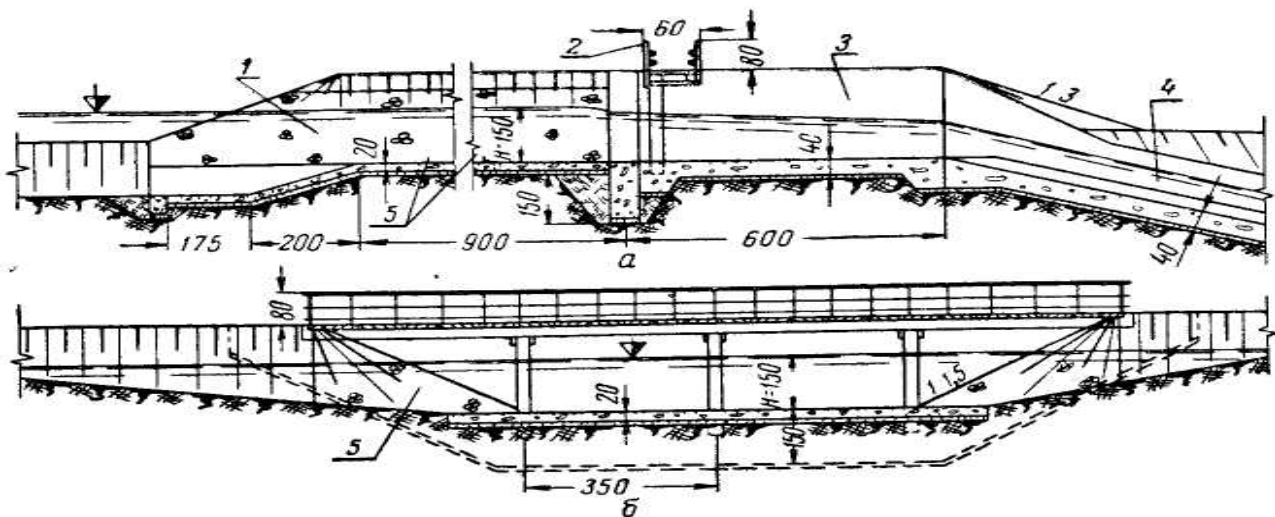


Рис.1.4. Повеневий водоскид автоматичної дії:

а – повздовжній переріз; б – поперечний переріз;

1 – понура; 2 – службовий мостик; 3 – водозлив; 4 – швидко тік; 5 - кріплення каменем або залізобетонними плитами.

Можливий пропуск повеней великим шаром по водозливу, але це пов'язано із збільшенням сухого запасу земляної греблі і посиленням самої споруди

Аби риба не пішла із ставка при літніх повенях (коли ставок зарибнений), в передній частині водозливу влаштовують ґратчасту загороду (рис.1.5).

Понурну плиту водоскиду роблять з бетону або залізобетону на бетонній підготовці; відкоси понурної частини укріплюють збірними залізобетонними плитами або каменем. Понур з підвідним каналом, спрягають похилою частиною плити із зворотним ухилом 1 : 2,5, яка закінчується зубом.

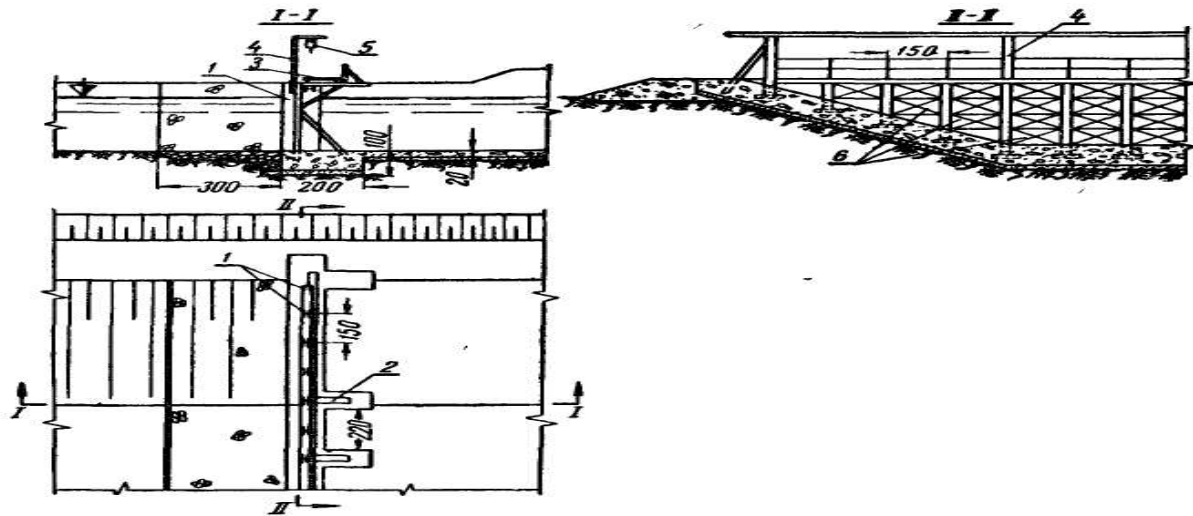


Рис.1.5. Решітчаста загорода:

1 – стійки для решіток з двох зварених швелерів; 2 – підкоси; 3 – службовий містик; 4 – стійки для підйомного механізму; 5 – кішка вантажопід'ємністю 1 т; 6 – металеві решітки.

Флютбет (штучна, підводна основа гребель та інших гідротехнічних споруд) і бічні стінки водозливної частини водоскиду влаштовують бетонні або залізобетонні.

Передня частина водозливу в сполученні з понуrom обмежена бетонною (залізобетонною) поперечною стінкою, опущеною в протифільтраційних цілях нижче поверхні флютбета на 1,5 м і на таку ж глибину що розрізає відкоси. У передній частині водозливу на його порозі паралельно поперечній стінці влаштовують службово-пішохідний місток на металевих опорах.

Швидкотік роблять з похилим бетонним або залізобетонним флютбетом. Бічні стінки його укісні, висота їх поступово зменшується до водобійної криниці. По довжині і ширині швидкотоку через кожних 5 м владнують конструктивні шви.

Водобійний колодязь складається з горизонтальної бетонної плити і бічних похилих стінок, укладених по відкосах аналогічно стінкам вхідної частини і швидкотоку. У передній частині водобійного колодязя влаштовують зуб у вигляді стінки, опущеної нижче за верх плити на 1—1,5 м; в кінці водобійного колодязя роблять стінку. Вона також опущена нижче за плиту водобійного колодязя на глибину 1 —1,5 м і запущена уступами в укоси.

В кінці лотка швидкотоку і початку водобійного колодязя влаштований зворотний тришаровий фільтр. У горизонтальній плиті водобійного колодязя і бічних стінках є отвори діаметром 3—5 см для виходу фільтраційних вод.

Вихідна частина водоскиду складається з бетонного або залізобетонного флютбета і похилих стінок, покладених по відкосах. В кінці вихідної частини влаштовується бетонний зуб на глибину 1,5—2 м, врізаний на таку ж глибину в відкоси. Щоб уникнути підмиву споруди за водобійним колодязем виконується кам'яна накидка у вигляді зуба на глибину до основи стінки. Рисберму (кріплення русла потоку в межах гідротехнічної споруди безпосередньо за водобоем) на довжині 10—15 м укріплюють каменем в плетених клітках і закінчують зубом з кам'яного накладання.

1.5.2. Шахтний водоскид автоматичної дії

Він (рис.1.6) складається з шахти (бетонної або залізобетонної конструкції) на бетонному фундаменті, водопровідних залізобетонних труб прямокутного або круглого перерізу і водобійного колодязя. По периметру шахти встановлюють таврові стійки, в пази яких вставляють ґрати, які затримують лід при пропуску весняних повеней і запобігають відходу риби із ставка після його зарибнення. У ці ж пази можна вставляти дерев'яні щити для підвищення горизонту води в ставку.

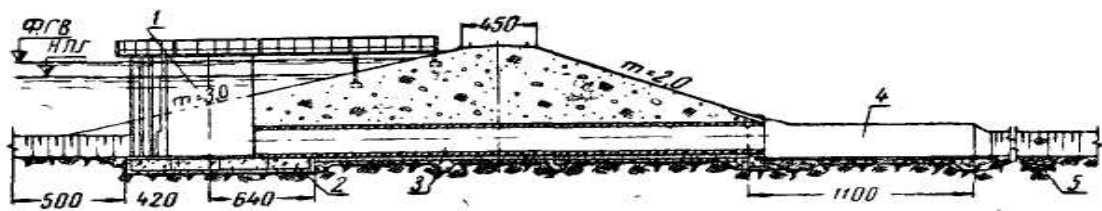


Рис.1.6. Повеневий водоскид шахтного типу автоматичної дії:

1 – шахта; 2 – бетонний фундамент; 3 – водопровідні залізобетонні труби; 4 – водобійний колодязь; 5 – кам'яне завантаження

Воду із ставка спускають через отвір в передній стінці шахти, який перекривають щитовим затвором з підймальним механізмом, що встановлюється на службовому містку.

У протифільтраційних цілях довкола водопровідних труб (у двох-трьох місцях) роблять залізобетонну діафрагму і укладають жирний суглинок шаром 40—50 см з щільним трамбуванням його. Трубу кладуть на глинобетонну або бетонну основу.

У зариблюваних ставках водобійний колодязь водоскиду пристосовують під рибовловлювач, для чого в кінці його встановлюють з швелера стійки для решіток. Відвідний канал водоскиду, на ділянці довжиною 10—15 м укріплюють каменем в плетених клітках. На початку кріплення, у водобійної стінки, роблять кам'яне завантаження.

1.5.3. Відкриті повеневі водоскиди із заставками

Їх розміщують зазвичай в створі (стулці) греблі з задовільними геологічними умовами. Вісь водоскиду бажано суміщати з віссю тальвега (лінія, що сполучає найнижчі точки дна річкової долини). У більшості випадків місце для водоскиду вибирають в одному з плечей греблі в цілинному ґрунті, що значно підвищує стійкість споруди і покращує умови проведення будівельних робіт. В цьому випадку необхідно передбачати прямолінійне сполучення відвідного каналу з віссю тальвега за водоскидом.

Відкриті повеневі водоскиди із заставками бувають бетонні, монолітні залізобетонні і збірні. Напір на їх порозі не перевищує 2,5—5 м.

Якщо в основі водоскиду залягають щільні ґрунти (суглинки, глини, піщано-гравійні тощо), споруду влаштовують на піщано-гравійній підготовці; при слабких ґрунтах влаштовують свайну основу.

Отвір щитових водоскидів розділяють постійними бичками або контрфорсами (вертикальний виступ стіни, призначений для збільшення її міцності і стійкості) на прольоти по 3—4 м, що перекриваються заставками.

Бички і контрфорси одночасно є опорами для проїжджого і службового мостів. Всі отвори перекривають сегментними або плоскими заставками з підймальним механізмом. Розміри отворів водоскиду, сполучення з нижнім б'єфом (частина водоймища, річки або каналу, що примикає до водопідпірної споруди – греблі, шлюзу. Є верхній, нижній і роздільний б'єфи) і основні розміри частин флютбета визначаються гідравлічними і гідротехнічними розрахунками.

У протифільтраційних цілях понурну частину водоскиду роблять водонепроникною, обов'язково влаштовують на початку її зуб або шпунтовий (з'єднання конструктивних елементів, коли виступ одного елемента входить у відповідний йому паз другого елемента) ряд. Другий зуб або шпунтовий ряд влаштовують по лінії щитів.

Флютбет споруди залежно від геологічних умов виконують по одно- або дворядній шпунтовій схемі. Глибину забивання шпунтових рядів визначають залежно від напору по практичних і конструктивних міркуванням (понурний на глибину 2—3 м, королевий — 3—5 м) і потім перевіряють гідротехнічним розрахунком.

1.5.4. Повеневий водоскид із заставками

Він (бетонної і залізобетонної конструкції) складається з понурної, водобійної, зливної частин і рисберми (рис.1.7). Флютбет водобійної частини обмежений береговими засадами, а понурна і зливна частини — бічними стінками.

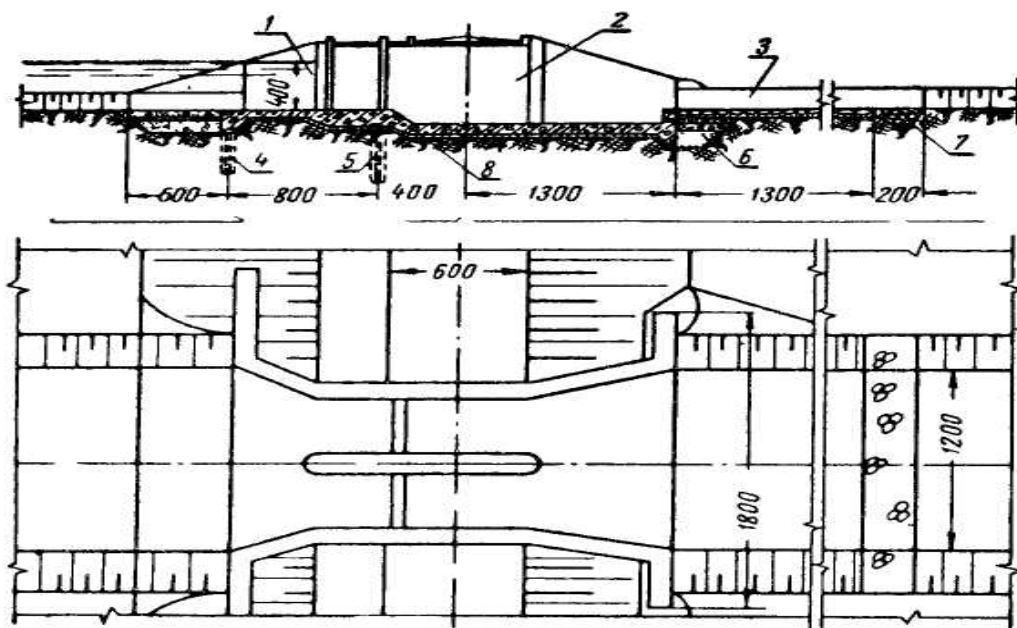


Рис.1.7. Повеневий водоскид з заставками :

**1 – понурна частина; 2 – водобійна частина; 3 – рисберма;
4 – понур; 5 – корольовий шпунт; 6 – зворотний трьохшаровий шпунт; 7 – кам'яна накидка; 8 – залізобетон.**

Понурну частину влаштовують з бетону або залізобетону марки 150 на основі з бетону марки 75 шаром 10—15 см.

Флютбет понурної частини попереду закінчується зубом на глибину 1—1,5 м, а при слабких, сильно фільтруючих ґрунтах понурний зуб укладається на шпунтовий ряд, що забивається на глибину 2—3 м.

Водобійна частина складається з водобійної підлоги на гравієвій підготовці, обмеженої з боків підвалинами (стояками), а попереду зубом і корольовим шпунтом, що забивається на глибину 3—6 м.

Зливна частина флютбета закінчується зубом на глибину 1,2—1,5 м. Сполучення бічних стінок водоскиду з відкосами насипу здійснюється зворотними стінками. У місці сполучення зливної частини і водобійного колодязя влаштований зворотний фільтр. Для виходу фільтраційних вод в підлозі влаштовані отвори діаметром 3—5 см, розташовані в шаховому порядку через 1—1,5 м.

Рисберма є укріпленою частиною відвідного каналу. На початку рисберми за водобійним колодязем влаштовується подвійна мостова і зуб з камінного накладання. Кінець рисберми впродовж 5—10 м укріплений одиночною мостовою або каменем в плетених клітках.

1.5.5. Повеневий водоскид з сегментними заставками (рис.1.8)

Його застосовують на головних і руслових нагульних ставках ферм рибоводів. Він є гідротехнічною спорудою відкритого типу, який складається з понура, водозливу з сегментними заставками і механічним підймальним устаткуванням, проїжджого і службового мостів, водобійного колодязя, підвідного і відвідного каналів.

Цей водоскид, як і всі інші, служить для скиду надлишків поверхневих вод і розраховується на пропуск максимальних весняних паводків 5%-ної забезпеченості з перевіркою отвору водоскиду на пропуск максимальних витрат 1%-ної забезпеченості. У таблиці 16 приведені результати гідравлічних розрахунків для пропуску різних по величині розрахункових максимальних витрат.

Повеневий водоскид з сегментними затворами виконують з монолітного залізобетону марки 150 із застосуванням арматури з круглої гладкої гарячокатаної сталі. У основі залізобетонних частин споруди (флютбет, засади, бички, відкрilки) вкладають основу шаром 10—15 см з бетону марки 75. Водозливну частину водоскиду владнують у вигляді нерозрізної

монолітної залізобетонної коробки докового типу. (док – спеціальна споруда для ремонту і огляду суден)

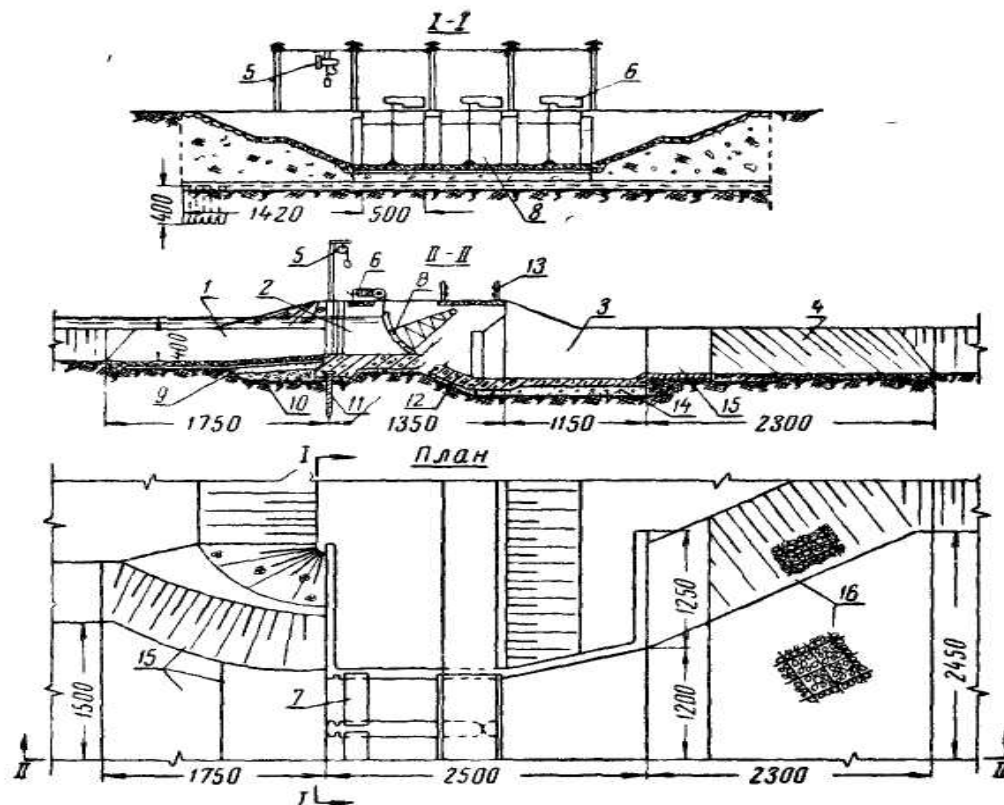


Рис.1.8. Повеневий водоскид з сегментними заставками:

1 – понур; 2 – водозлив; 3 – водобійний колодязь; 4 – рисберма; 5 – електроталь вантажопід'ємністю 2 т; 6 – лебідка вантажопід'ємністю 6 т; 7 – службовий міст; 8 – сегментний затвор; 9 – піщана подушка; 10 – глинобетон; 11 – брусковий шпунт; 12 – залізобетон; 13 – міст; 14 – зворотний трьохшаровий фільтр; 15 – кріплення залізобетону; 16 – кріплення каменем в плетених клітках.

Довжина водозливної частини, залежно від величини натиску $H = 3\text{—}4,5$ м, складає 13—15 м.

Засади, бичок і плита водобійної частини з водобійним колодязем водоскиду — залізобетонні; понурна частина — з глинобетону, покрита зверху піщаною подушкою, по якій влаштовано кріплення бетонною або залізобетонною плитою.

Відкоси каналу, що підводить, в межах понура зміцнюють каменем або бетоном. Рисберма укріплена кам'яним мощенням в плетених клітках; на початку рисберми, за стінкою водобійного колодязя, дають кам'яне завантаження. Під флютбетом водобійного колодязя влаштований зворотний фільтр з виведенням фільтраційної води через трубки, закладені в бетонну плиту підлоги.

На початку водобійної частини є один шпунтовий брусковий ряд на глибину 4 м.

Отвір водоскиду розділений проміжними бичками на три прольоти по 5 м. Кожен проліт перекривається сегментним металевим затвором з підйомним механізмом, що встановлюється на службовому містку або на одній із засад.

На початку водобію (перед службовим містком) в стінках засад і в бичку влаштовують пази, в які, в необхідних випадках (при ремонтах, пошкодженнях) закладають аварійні дерев'яні шандори.

У понурі влаштовують кригорізи; для проїзду автотранспорту зверху по засадах роблять залізобетонний міст.

1.5.6. Баштовий водоскид (рис.1.9)

Він служить для пропуску повеневих витрат, а також для повного опорожнення ставка при облові риби. Він є залізобетонною спорудою, що складається з вхідного оголовка з каналом, що підводить до нього, башти, водопровідної труби, водобійного колодязя і службового містка. У башті розміщені щитові заставки, решітки і підймальний механізм. Інколи її обладнують плоским щитовим затвором з гвинтовим підйомником.

З гребенем греблі башта сполучена дерев'яним службовим містком. Збірний трубопровід складається з ланок залізобетонних труб. Діаметр труб визначається гідравлічним розрахунком на пропуск максимальної повеневої витрати води. Ланки труб з'єднують розтрубами, закладаючи стики просмоленным канатом або волоком, просочений бітумом. Труби в одну або дві нитки вкладають на дно котловану по залізобетонних шпалах.

Порядок укладання труб наступний: спочатку на дно котловану укладають залізобетонні шпали, вирівнюють їх і влаштовують нижню частину діафрагм. Потім по шпалах укладають ланки труб, закладають стики, після цього під труби укладають бетонну підготовку і закладають їх довкола пом'ятою глиною шаром 50—70 см.

Енергія в нижньому б'єфі гаситься у водобійному колодязі докової конструкції із залізобетону. Глибина водобійного колодязя визначається гідравлічним розрахунком. Водобійний колодязь можна використовувати як рибовловлювач; для цього в кінці його передбачається сітчаста загорода.

Канал, що відводить, за водобійним колодязем на ділянці довжиною 10 м кріплять збірними залізобетонними плитами на гравієво-піщаній підготовці. В кінці рисберма закінчується зубом з кам'яного накладання.

Контрольні питання

1. Яке призначення гребель ?
2. Яке призначення дамб ?
3. Яке призначення водо подавальних споруд ?
4. Як обладнуються ложа ставків ?
5. Характеристика осушувальних каналів.
6. Які є основні типи земляних гребель ?
7. Які є конструкції земляних гребель ?
8. Як визначають поперечний перетин гребель ?
9. Які величини перевищення гребня греблі над горизонтом води в ставку ?
10. Як визначається ширина гребня греблі ?
11. Як закладаються відкоси греблі ?
12. Як закладаються відкоси дамб ?
13. Як влаштовуються канали ?
14. Як облаштовується осушено рибо збірна мережа ?
15. Як облаштовуються скидні канали ?
16. Яке призначення і конструкція повеневих водоскидів ?
17. Схема повеневого водоскиду автоматичної дії.
18. Схема решітчастої загороди.
19. Схема шахтного водоскиду автоматичної дії.
20. Схема повеневого водоскиду з заставками.
21. Схема повеневого водоскиду з сегментними заставками.
22. Схема баштового водоскиду.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алимов С.І. Рибне господарство України, стан і перспективи. К.: 2003. 336 с.
2. І.М.Шерман., Рілов В.Г. Технологія виробництва продукції тваринництва. - Київ.: «Вища освіта», 2005. 351 с.
3. Андрющенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури. К.: 2006. 335 с.
4. Андрющенко А.І., Алимов С.І. Ставове господарство. Київ.: 2008. 636 с.
5. Горлов О. А., Анісімов В. П. «Біологія та технологія розведення риб», 2012. 345с.
6. Сорокін В.Ф., Харитонов В.А. «Екологія рибних водойм» 2010, 198с.
7. Шевченко Н.Є. «Основи рибництва та аквакультури» 2011, 295 с.
8. Пірогов М.І., Пашин В.І. «Рибництво та іхтіологія» 2014, 336 с.
9. Михайлов О.М. «Іхтіологія та рибництво» 2017, 250 с.
10. Кошляк М.І., С.В. " Гончаренко · "Аквакультура: основи та практичні аспекти» 2018, 220.
11. Бахарев В.І., Романов Д.О. "Основи рибництва" — Київ: Наукова думка, 2018.
12. Сушко В.В., Іваненко Л.Г. "Сучасне рибництво: Технології і перспективи" — Харків: Ранок, 2019.
13. Джордж К. Уилсон . "Aquaculture: Principles and Practices" — Wiley-Blackwell, 2019.
14. Кравчук О.В., Савчук І.В. "Техніка та обладнання у рибництві" — Львів: Каменяр, 2021.
15. Жук А.П., Мельниченко І.П. "Екологічні аспекти рибництва" — Одеса: Астропринт, 2017.
16. Ткачук С.О. "Біологічні основи аквакультури" — Вінниця: Поділля, 2022.

