

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ І БІОТЕХНОЛОГІЇ імені С.З. ГЖИЦЬКОГО

**Кафедра водних біоресурсів
та аквакультури**

*Й.Є. Янінович, І.Г. Ярошович,
В.Й. Божик*

Навчальний посібник
«Гідротехнічні споруди на рибоводних ставах»



Львів – 2026

УДК 626/627:639.2.052.21(075)

Я 62

Укладачі: Янінович Й.Є., Ярошович І.Г., Божик В.Й.

Рецензенти:

Юрій Білонога – професор, доктор технічних наук, кафедри процесів та апаратів харчової інженерії ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького

Я 62 Навчальний посібник для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка з основами геодезії» на тему «Гідротехнічні споруди на рибоводних ставках». для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня з спеціальності «Н5 Водні біоресурси та аквакультура» за освітньою програмою «Водні біоресурси та аквакультура»/ Й.Є. Янінович, І.Г. Ярошович, В.Й. Божик. - Львів, 2026 - 84 с.

Навчальний посібник затверджено на засіданні науково-методичної ради факультету біолого - технологічний, Протокол № 5 від 05.02. 2026р.

Навчальний посібник укладено відповідно до робочої програми для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня за спеціальністю «Н5Водні біоресурси та аквакультура» у галузі знань «Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина» за освітньою програмою «Водні біоресурси та аквакультура» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького Південного кампусу, при офлайн форматі (очне навчання), онлайн (дистанційній) та дуальній формі навчання.

ISBN 978-617-8483-64-7

УДК 626/627:639.2.052.21(075)

Зміст

Вступ.....	4
1. Перелік скорочень та умовних позначень.....	6
2. Визначення понять і термінів.....	7
3. Загальні відомості про будову та обладнання гідротехнічних споруд ставових рибницьких господарств.....	17
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	18
3.1. Греблі та дамби.....	18
3.1.1. Земляні греблі та дамби	21
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	27
3.2. Водоподавальні споруди.....	27
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	28
3.3. Водозабірні споруди.....	29
3.3.1. Водозабірні споруди поверхневих вод.....	30
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	37
3.4. Канали.....	38
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	38
3.5. Осушно - рибозбірна мережа.....	38
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	40
3.6. Повеневі водоскиди.....	40
3.6.1. Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії.....	41
3.6.2. Шахтний водоскид автоматичної дії.....	43
3.6.3 Відкриті повеневі водоскиди із заставками.....	44
3.6.4 Повеневий водоскид із заставками.....	45
3.6.5 Повеневий водоскид з сегментними заставками.....	46
3.6.6. Баштовий водоскид.....	48
3.6.7. Пропуск весняної повені.....	50
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	51
4. Тестові завдання на тему: «Гідротехнічні споруди на рибоводних ставах».....	52
5. Відповіді на тестові завдання на тему: «Гідротехнічні споруди на рибоводних ставах».....	75
Список використаної літератури.....	84

Вступ.

Необхідність використання води для власних потреб примусила людей займатись гідротехнічним будівництвом ще в далекому минулому. Ще в стародавні часи люди використовували воду для зрошення земель та водопостачання міст, будували споруди для захисту від повеней. За 4000 р. до н. е. в Єгипті була споруджена гребля з каменю. За 4400 р. до н. е. водами р. Ніл зрошувались землі в його долині. Зрошувальні канали будувались у VI-VII ст. у Хорезмі. У XII-XIII ст. були побудовані в Грузії Алазанський і Самгорський зрошувальні канали. При розкопках в Новгороді був відкритий водогін, найдревніший у Північній і Центральній Європі. Труби водогону були дерев'яними, циліндричними. У 1703-1722 рр. було створене водотранспортне з'єднання р. Оки з Доном і Волги з Балтійським морем.

Для встановлення доцільності будівництва якого-небудь рибоводного підприємства необхідно базуватись на економіці, що дасть змогу вибрати найбільш технічно довершений та економічно доцільний варіант гідротехнічних споруд. Розвиток рибогосподарської гідротехніки пов'язаний з розвитком ставкового рибництва і штучного рибозведення.

Гідротехнікою називається галузь науки і техніки, що займається питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд. Гідротехніка пов'язана з такими науками, як гідрологія і гідравліка, геологія і гідрогеологія, геодезія, будівельна механіка, будівельні матеріали і конструкції та ін. Гідрологія вивчає характер і потужність природних водотоків, знання яких необхідне для встановлення витрати води в них і можливості пропуску цих витрат через гідротехнічні споруди.

Гідротехнічні споруди - інженерні споруди, що постійно взаємодіють з водним середовищем, призначені для використання та охорони природних водних ресурсів, для запобігання шкідливої дії вод, а також для захисту від повеней, селевих потоків, розмиву берегів водних об'єктів.

Гідротехнічне будівництво ведеться для різних галузей і різного призначення: для осушення і зрошення, обводнення і водопостачання, судноплавства, енергетики, розведення риби, захисту територій від повеней та ін.

Гідротехнічні споруди (ГТС) загалом та їхні складові частини, що проектують, будують та/або експлуатують, повинні відповідати функціональному призначенню та забезпечувати виконання основних вимог до будівель і споруд згідно з Законом України «Про будівельні норми» протягом усього життєвого циклу щодо:

- збереження несучої здатності та стійкості як споруди, так і її складових частин за нормального функціонування технологічного процесу; - забезпечення стійкості проти фільтраційних деформацій та розмиву;
- забезпечення евакуації обслуговуваного персоналу в разі виникнення небезпеки;
- охорони довкілля та виконання природоохоронних заходів.

При експлуатації гідротехнічних споруд рибогосподарських водних об'єктів (їх частин) необхідно утримувати в належному технічному стані згідно ДБН В.2.4-3:2025 та дотримуватись вимог технологічних, ветеринарно-біологічних, санітарно-епідеміологічних заходів та своєчасно проводити капітальний ремонт.

А також дотримуватися основних вимог пожежної безпеки для будівель і споруд, згідно ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека». Цей нормативний документ встановлює положення для забезпечення пожежної безпеки об'єктів на етапах проектування, будівництва та експлуатації. Норми охоплюють як цілі будівлі, так і їх окремі конструктивні та інженерні системи, з урахуванням функціонального призначення об'єкта. Ці нормативні документи застосовується та використовується як основа для розробки нормативних документів, що регулюють конструктивні та інженерні системи будівель для досягнення безпечних умов праці у процесі експлуатації ГТС.

Мета навчального посібника ознайомити здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньою програмою «Водні біоресурси та аквакультура» з будовою і принципами роботи різних видів гідротехнічних споруд та механізмами, які використовуються в рибницьких господарствах, риборозплідних заводах, нерестово-вирощувальних господарствах та інших підприємствах рибної галузі.

Розділ тестових завдань може бути використаний для контролю та перевірки знань студентів при офлайн форматі (очне навчання) та в онлайн (дистанційній) і дуальній формі навчання.

Даний навчальний посібник є пошуковою формою вдосконалення навчального процесу і призначений для самоконтролю та полегшення засвоєння матеріалу на тему: Гідротехнічні споруди на рибоводних ставах.

Навчальний посібник укладено відповідно до робочої програми для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня з спеціальності «Н5 Водні біоресурси та аквакультура» за освітньою програмою «Водні біоресурси та аквакультура» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького Південного кампусу, при офлайн форматі (очне навчання), онлайн (дистанційній) та дуальній формі навчання.

1. Перелік скорочень та умовних позначень

- АЕС** – атомна електростанція;
- АСК ГТС** – автоматизована система контролю гідротехнічних споруд;
- ГЕС** – гідроелектростанція;
- ГАЕС** – гідроакумулювальна електростанція;
- ГТС** – гідротехнічні споруди;
- ГТС** – гідротехнічні споруди;
- ДЗПГС** – допустиме значення показників граничного стану;
- ДБН** – державні будівельні норми України;
- ДЗГС** – допустиме значення граничного стану;
- ЗНО** – засоби навігаційного обладнання;
- КВА** – контрольно-вимірювальна апаратура;
- МРЗ** – максимальний розрахунковий землетрус;
- НДС** – напружено-деформований стан;
- НПР** – нормальний підпірний рівень;
- НС** – насосна станція;
- НТС** – науково-технічний супровід;
- НПР** – нормальний підпірний рівень;
- ОВД** – оцінка впливу на довкілля;
- ПВР** – проект виконання робіт;
- ПЗ** – проєктний землетрус;
- ПОБ** – проєкт організації будівництва;
- РМО** – рівень мертвого об'єму;
- ТЕС** – теплоелектростанція;
- ФПР** – форсований підпірний рівень.

2. Визначення понять і термінів

Аварія - небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнувань будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Акведук - міст-водовід, що влаштовується у разі перетину каналом природної або штучної перешкоди (водотоку, дороги, пониження місцевості), розташованої значно нижче відмітки каналу.

Аварійний стан споруди - критичний стан споруди, коли внаслідок можливості розвитку руйнівних процесів його подальша нормальна експлуатація стає неможливою.

Аварія на ГТС - пошкодження, руйнування, що сталося на ГТС з техногенних або природних причин, і призвело до загрози життю та здоров'ю людей, до руйнування споруд, устаткування, завдало шкоди навколишньому природному середовищу.

Автоматизована система контролю гідротехнічних споруд (АСК ГТС) - комплекс технічних, методичних, програмних засобів, інформаційних ресурсів, персоналу, які забезпечують регулярний (частково автоматичний, частково автоматизований) первинний контроль споруд і оперативну оцінку їхнього стану.

Безпека ГТС - властивість ГТС забезпечувати захист життя, здоров'я і належні умови проживання людей, захист навколишнього середовища й об'єктів господарської діяльності.

Берегозахисна споруда - ГТС для захисту берегів річок, морів і водосховищ від розмивів та руйнування.

Берма - горизонтальний майданчик на укосі греблі.

Больверк - захисна ГТС із підпірної вертикальної стінки та анкерних пристроїв, призначена для захисту берега моря, озера чи водосховища від руйнівної дії хвиль.

Б'єф - це ділянка річки, каналу або водосховища, що розташована біля гідротехнічних споруд, як-то шлюз чи гребля, з різним рівнем води вище або нижче. Розрізняють верхній б'єф (вище споруди, часто водосховище) та нижній б'єф (нижче споруди).

Водогін - підземна виробка для підводу або відводу води в безнапірному або напірному режимі.

Водо подавальні споруди призначені для подачі води від джерела водопостачання до ставів.

Водозлив водозливної греблі - криволінійна поверхня водозливної греблі, якою вода без відриву переливається з верхнього б'єфу в нижній.

Водоспускні споруди (водоспуски) - гідротехнічні споруди, призначені для повного спуску води із ставів у період остаточного облову риби, регулювання рівня води протягом сезону, вирощування риби і створення необхідної проточності.

Водовипуск ГТС - призначена для подачі води з водосховища в канал (трубопровід) зрошувальної системи, системи водопостачання, корисних пропусків води в нижній б'єф.

Водоскидні споруди - це спеціальні гідротехнічні інженерні споруди (греблі, дамби), призначені для безпечного скидання зайвих паводкових вод із водосховищ або корисно пропускати воду через них.

Водоскид - ГТС для пропуску води з верхнього б'єфу в нижній, щоб уникнути його переповнення, а також пропуску льоду, шуги та транзиту завислих наносів.

Водозабірні споруда - гідротехнічна споруда для відбирання води з водоймища, водотоку або підземного джерела води з метою промислового і господарсько-побутового водопостачання.

Верхній б'єф - ділянка перед греблею, де вода накопичується (це і є водосховище).

Верховий укіс - бокова сторона греблі або захисної дамби зі сторони верхнього б'єфа.

Власник споруди - підприємство, об'єднання чи організація, яка є юридичним власником споруди чи комплексу споруд і відповідає за її нормальну експлуатацію.

Горизонтальні водозабори - штольні, поєднані з траншейними або трубчастими спорудами, що дозволяють перехоплювати ґрунтові води.

Гідротехнічний тунель - підземний водогін, що працює у напірному або безнапірному режимі, залежно від його призначення.

Гідротехнічні споруди - інженерні споруди, що постійно взаємодіють з водним середовищем, призначені для використання та охорони природних водних ресурсів, для запобігання шкідливої дії вод, а також для захисту від повеней, селевих потоків, розмиву берегів водних об'єктів.

Гідротехнічні комплекси - штольні, інтегровані з водоприймальними оголовками, що забезпечують подачу води до берегових колодязів для подальшого транспортування.

Градiєнт напору - показник, що характеризує зміну напору, віднесена до одиниці довжини шляху фільтрації.

Гребля - водо підпірна споруда, що перегороджує водотік і його долину для підйому рівня води, створення зосередженого напору і водосховища.

Гребля з ґрунтових матеріалів - гребля, тіло якої складається не менше ніж на 50 % (за об'ємом) з глинистих, піщаних, кам'яних матеріалів.

Гребінь греблі - верхня частина греблі для проїзду службового та автомобільного транспорту (як правило, не призначена для переливу води через нього).

Гідротехнікою називається галузь науки і техніки, що займається питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд.

Гідротехнічні споруди - споруди, що підпадають під вплив водного середовища, призначені для використання і охорони водних ресурсів, а також для захисту від шкідливого впливу вод.

Гребля з ґрунтових матеріалів - гребля, тіло якої складено не менше ніж на 50 % (за об'ємом) з глинистих, піщаних, кам'яних матеріалів, мають трапецеїдальний поперечний переріз та виконуються, як правило, глухими.

Гребля водозливна - гребля призначена для пропуску води через водозливні отвори або шляхом переливу через її гребінь широким фронтом з верхнього б'єфу у нижній.

Гребля глуха - гребля, через гребінь якої не допускається перелив води.

Гребля водозливна - гребля, призначена для пропуску води через водозливні отвори або переливання через її гребінь широким фронтом з верхнього б'єфу в нижній.

Дамби - ГТС у вигляді валів або насипів з ґрунту, каменю чи бетону, призначені для захисту територій від затоплення (повеней, паводків), регулювання русел річок, огороження каналів або створення штучних водойм. для спрямованого відхилення потоку річки.

Дамба регулююча - дамба, що призначена для регулювання руслової діяльності у визначеному напрямку (поздовжні, поперечні, прямолінійні, криволінійні, повеневі (затоплені та незатоплені), струме невідбійні, струмененапрямні)

Діафрагма - протифільтраційний пристрій, розташований усередині тіла греблі або в її основі, влаштовуваний з неґрунтових матеріалів (бетон, залізобетон, асфальтобетон, метал, полімерні матеріали та ін.), шляхом ін'єкцій (цемент, бітум, глиноцемент та ін.) для зменшення фільтраційних втрат води, попередження виникнення небезпечних фільтраційних деформацій ґрунту, пониження депресійної кривої для виключення попадання фільтраційного потоку в зону промерзання і пучення ґрунту, для підвищення стійкості низового укосу греблі.

Дефект - відхилення якості, форми або фактичних розмірів елементів та конструкцій від вимог нормативно-технічної чи проектної документації, яке

виникає при проектуванні, виготовленні, транспортуванні, монтажі та в процесі експлуатації.

Деформація - вертикальні та горизонтальні переміщення в тілі земляної споруди, які виникають внаслідок ущільнення ґрунту споруди під дією ваги споруди, замочування ґрунту і гідростатичного навантаження.

Діагностика споруди - процес визначення технічного стану споруди.

Дрена - підземний штучний водотік для відводу фільтраційних вод. Для дренажу застосовуються керамічні, азбоцементні, пластикові дренажні труби різного діаметру, сипучий або волокнистий матеріал.

Дренажний пристрій - елемент греблі з ґрунтових і кам'яних матеріалів, призначений для організованого збору і відводу в нижній б'єф фільтраційного потоку з тіла греблі, попередження виходу фільтраційного потоку на незахищений низовий укіс греблі і в зону, схильну до промерзання, економічно обґрунтованого зниження депресивної поверхні для підвищення стійкості низового укосу греблі, а також прискорення процесу консолідації глинистих ґрунтів тіла греблі і основи і зменшення парового тиску.

Дренаж - збір і відведення за межі споруди фільтраційних вод за допомогою системи штучних закритих водотоків дрен.

Екран греблі з ґрунтових матеріалів - протифільтраційне покриття верхового укосу греблі з водонепроникних матеріалів (шару ущільненої глини чи суглинку, полімерної плівки або із залізобетонних плит) для зменшення фільтрації крізь тіло греблі для пониження рівня фільтраційних вод за екраном, попередження фільтраційних деформацій ґрунту, підвищення стійкості низового укосу греблі.

Екран греблі - протифільтраційний пристрій, розташований з боку верхового укосу греблі, влаштований з мало водонепроникних (глинистих) ґрунтів або неґрунтових (бетон, асфальтобетон, полімерні плівки та ін.) матеріалів.

Експлуатаційна організація - підприємство чи організація, що безпосередньо здійснює експлуатацію споруд та відповідає за їх безпечний стан.

Експлуатаційні обстеження - обстеження, яке організує і постійно проводить організація, яка експлуатує земляну споруду.

Канал - штучний відкритий водогін у земляній виїмці або насипу, або в напіввиїмці чи напівнасипу.

Каскад гідровузлів - ряд гідровузлів, розташованих за течією річки на відстані один від одного і пов'язаних між собою загальним водогосподарським режимом для комплексного використання водних ресурсів.

Коефіцієнт фільтрації - показник, що характеризує водонепроникність ґрунту та чисельно дорівнює швидкості фільтрації води за лінійного закону фільтрації та градієнта напору (п'єзометричному уклони), що дорівнює одиниці.

Контактний випір - відшарування і винесення часток ґрунту із шару ґрунту з меншими фракціями у шар ґрунту з більш крупними фракціями в зоні їхнього контакту під дією градієнта напору, що перевищує допустимий (має різний характер у зв'язних та незв'язних ґрунтах).

Контактний розмив - руйнування ґрунтів на контакті двох різних за крупністю незв'язних ґрунтів під дією фільтраційного потоку, що рухається вздовж лінії контакту, за градієнта напору, який перевищує допустимий.

Контрольні показники стану - показники, за допомогою яких здійснюється контроль технічного стану ГТС.

Контроль стану ГТС - спостереження для перевірки відповідності показників технічного стану ГТС установленим вимогам.

Контрольно-вимірвальна апаратура (КВА) - сукупність інструментальних засобів вимірювання і допоміжних пристроїв, призначених для контрольних спостережень і натурних досліджень технічного стану споруди та її основи.

Забезпечення безпеки споруди - розробка та виконання заходів діагностичного, технічного, виховного, організаційного, правового, економічного та іншого характеру, спрямованих на попередження виникнення аварійних ситуацій та ліквідацію чи обмеження масштабів аварії.

Захисна дамба - дамба для захисту від підтоплення прилеглих територій чи поліпшення санітарних умов водоймищ.

Земляна гребля - гребля, тіло якої на 50% і більше складається з глинистих, піщаних чи піщано-гравелистих ґрунтів.

Зворотний фільтр - елемент дренажного пристрою, що влаштовують з одного або декількох шарів незв'язних ґрунтів, укладених в порядку зростання крупності часток по напрямку руху фільтраційного потоку, або з водопроникних неґрунтових матеріалів (геотекстиль) і призначений для попередження фільтраційних деформацій (механічна суфозія, фільтраційний випір, контактний випір та ін.) ґрунту тіла греблі і основи.

Земляна наливна гребля - гребля, тіло якої більш ніж на 50% (за об'ємом) зводять з глинистих, піщаних або піщано-гравелистих ґрунтів методом гідромеханізації.

Земляна насипна гребля - гребля, тіло якої більш ніж на 50% (за об'ємом) зводять з глинистих, піщаних або піщано-гравелистих ґрунтів методом пошарової відсипки насухо з механічним ущільненням ґрунту.

Кам'яно-земляна гребля - гребля, тіло якої більш ніж на 50% (за об'ємом) зводять з гравійно-галечникових ґрунтів або гірської маси скельного або напівскельного ґрунту.

Коефіцієнт парового тиску - відношення максимального парового тиску до повного тиску на ґрунт.

Контрольно-вимірювальна апаратура - вимірювальні метрологічно атестовані прилади та пристрої чи система закладених в тіло земляної гідротехнічної споруди і постійно діючих марок, п'єзометрів, ґрунтових динамометрів тощо.

Комбінації штолень - це горизонтальні або похилі підземні гірничі виробки, що мають вихід на поверхню, та використовуються у поєднанні з іншими спорудами (шахтними колодзями, галереями, кяризами) для водозабору підземних вод або в інженерних цілях. Вони часто поєднуються з горизонтальними траншейними спорудами або вертикальними шахтами для ефективного збору води.

Кяризи (кяризні системи) - класична комбінація штолень і шахтових колодязів, яка використовується для збору підземних вод у посушливих регіонах, забезпечуючи самопливний водотік.

Крива депресії - лінія перетину поверхні фільтраційного потоку з вертикальною площиною.

Марка - пристрій з фіксованою в плані точкою, що закладається в споруду чи її основу і переміщується разом з ними.

Механічна суфозія - процес переміщення дрібних частинок ґрунту по порах, які утворені більш крупними частинками під дією фільтраційного потоку.

Мертвий об'єм водосховища - об'єм, що знаходиться між дзеркалом води на позначці РМО та дном водосховища.

Межень - це період, коли рівень води є найнижчим протягом року, що зумовлює найменші витрати води у річці.

Мол - огорожувальна споруда, що примикає одним кінцем до берега або до штучно утвореної території.

Моніторинг ГТС - система періодичних або неперервних планових спостережень і контролю, які проводять централізовано, за спеціально розробленою програмою, для визначення і прогнозування змін технічного стану ГТС для недопущення досягнення контрольованими показниками гранично допустимих значень та попередження або усунення виявлених негативних явищ та процесів.

Напір (або перепад напору) на ГТС - перевищення рівня води в верхньому б'єфі над рівнем води в нижньому.

Напірний фронт - сукупність водо підпірних споруд, що сприймають напір (греблі бетонні, залізобетонні, з ґрунтових матеріалів, будівлі ГЕС).

Насосна станція - комплекс ГТС та устаткування, призначені для забору води, транспортування та її підйому до місця споживання чи розподілу.

Нормальний підпірний рівень (НПР) - максимальний рівень води у водосховищі, що відповідає нормальним умовам роботи споруд гідровузла та обмежує зверху корисний об'єм водосховища.

Напірна дамба - гідротехнічна споруда у вигляді якісного насипу, аналогічна за конструкцією земляній греблі, призначена для захисту території від затоплення.

Нижній б'єф - ділянка відразу після греблі, куди скидається вода.

Нагляд за гідротехнічними спорудами - регулярні інструментальні контрольні спостереження та візуальні обстеження за станом гідротехнічних споруд, що проводяться службою експлуатації у відповідності з проектом; систематичні планові централізовані обстеження спеціалізованими комісіями, періодичність яких встановлюється з урахуванням класу капітальності та специфіки роботи споруд; спеціальні обстеження та дослідження, для проведення яких у кожному окремому випадку складається особлива програма.

Низовий укіс - бокова сторона греблі чи захисної дамби зі сторони нижнього б'єфа.

Нормальна експлуатація - робота підприємства в експлуатаційних режимах, передбачених установленим регламентом.

Обстеження - процес отримання якісних та кількісних показників експлуатаційної придатності земляної споруди та її конструктивних елементів шляхом візуального і інструментального вимірів в натурних умовах.

Об'єм водосховища за форсованого підпірного рівня - об'єм, що знаходиться між дзеркалами води на відмітках ФПР і НПР та використовується для тимчасової акумуляції води під час проходження максимальних витрат у період повені чи паводку для зменшення затоплень територій у нижньому б'єфі.

Огороджувальна споруда - ГТС, що захищає територію, населені пункти від хвиль, течій, наносів і криги (моли, хвилеломи (на морях, озерах, водосховищах), льодозахисні дамби та льодорізи на річках).

Паровий тиск - надлишковий (понад атмосферний) тиск води в порах ґрунту в процесі його консолідації під навантаженням.

Понур греблі - горизонтальний протифільтраційний пристрій, що примикає до екрану або ядра греблі, влаштовуваний з мало водопроникних (глинистих) ґрунтів або неґрунтових (бетон, асфальтобетон, полімерні плівки та ін.) матеріалів і призначений для подовження шляху фільтраційного потоку під греблею в ґрунті основи.

Перепад (одно східчастий, багато східчастий) - спряжена споруда у вигляді горизонтальних (східців) і вертикальних або похилих (стінок) ділянок.

Перехідні шари - елемент кам'яно-земляних гребель, що влаштовують на контакті ґрунтових протифільтраційних пристроїв і крупно уламкового

матеріалу тіла греблі і призначений для попередження фільтраційних деформацій ґрунту протифільтраційних пристроїв.

Перехідні зони ґрунтової греблі - шари ґрунтових матеріалів, вкладені по типу зворотного фільтру в зоні контакту тіла греблі з ґрунтових матеріалів із ядром або екраном для унеможливлення розвитку внутрішньої механічної суфозії.

П'єзометр - пристрій для заміру гідростатичного тиску в тілі греблі у зоні фільтрації.

Планові обстеження - обстеження, які проводяться спеціалізованими комісіями в терміни, що заздалегідь визначені керівною установою чи організацією.

Повний об'єм водосховища - об'єм між дном водосховища та НПР, що є сумою корисного об'єму та мертвого об'єму водосховища.

Показники стану ГТС - контрольовані діагностичні показники стану ГТС, встановлені проектною та/або технічною документацією на об'єкт, які можуть бути виміряні й проконтрольовані у будь-який момент часу згідно з заданим технічним регламентом відповідними засобами контролю й технічної діагностики.

Пошкодження - відхилення від первісного рівня якості елементів та конструкцій, яке виникає під час експлуатації або аварії.

Правила безпеки - розроблені і затверджені у встановленому порядку стандарти, правила, положення, норми та інструкції, що встановлюють контрольні, організаційні, технічні, технологічні, екологічні та інші вимоги щодо забезпечення надійної та безпечної роботи споруд, здійснення заходів щодо попередження аварійних ситуацій та відмова у роботі, їх локалізації та ліквідації.

Протифільтраційні пристрої - елементи греблі з мало водопроникних ґрунтових (ядро, екран і понур, екран, понур, зуб, замок) і неґрунтових (діафрагма, ін'єкційна завіса) матеріалів, призначені для зменшення фільтраційних втрат води, градієнтів напору для попередження виникнення небезпечних фільтраційних деформацій ґрунту, пониження депресійної кривої для виключення попадання фільтраційного потоку в зону промерзання і пучення ґрунту, для підвищення стійкості низового укосу греблі.

Протифільтраційний пристрій в основі ГТС - елемент ГТС у вигляді протифільтраційної завіси в основі (з металевого шпунта, бетонної стінки, цементацийної завіси тощо) для зниження тиску фільтраційного потоку в основі та при виході в нижній б'єф, витрат води із водосховища та каналів, попередження фільтраційних деформацій ґрунту основи.

Пульпа - суміш ґрунту з водою, що утворюється при розробці кар'єрів гідромоніторами або земснарядами, та використовується для зведення земляних наливних гребель.

Регулювання русла - сукупність ГТС та регуляційних заходів для впливу щодо зміни режиму річки (зміни витрат і рівнів води) та стабілізації русла.

Регулювання стоку - перерозподіл у часі об'єму стоку води, що здійснюється через акумулювання води у водосховищі під час багатоводного періоду для забезпечення водо споживачів у маловодний період.

Регуляційна споруда - ГТС, призначена для регулювання режиму потоку річки (зокрема поздовжні, струмененапрямні дамби, дамби обвалування, загати, напівзагати, берегові шпори, траверси, буни, берегоукріплювальні споруди, донні пороги).

Рівень мертвого об'єму (РМО) - гранично можливий рівень спрацювання водосховища, який обмежує знизу корисний об'єм водосховища.

Різниця рівнів - різниця висот води між верхнім і нижнім б'єфом створює гідравлічний напір, який використовується для генерації електроенергії на ГЕС.

Рибопропускна споруда - споруда для пропускання риби через гідровузол.

Розрахункова забезпеченість - нормативна забезпеченість гідрологічної характеристики, що необхідна для встановлення величини параметрів гідрологічного режиму для проектування гребель та інших гідротехнічних споруд.

Ремонт - комплекс операцій з відновлення стану об'єкта та збільшення його довговічності.

Спеціальні обстеження - вид обстежень, при якому визначаються геотехнічні характеристики ґрунту, зони інтенсивних фільтраційних процесів, інші показники, для чого застосовують спеціальні вишукування або проводять фізичне чи математичне моделювання.

Стоян спряжений - стінка, що забезпечує плавний підхід потоку до водоскидної греблі, будівлі ГЕС та розтікання потоку в нижньому б'єфі, попереджує розмиви берегів та ґрунтових гребель у б'єфах, надійне спряження бетонної греблі з ґрунтовою або з берегами.

Струмененапрямна споруда - гідротехнічна споруда, що забезпечує рівномірний та плавний підхід потоку води до отворів греблі, моста та плавного спряження з незрегульованим руслом для активної дії на течію в бажаному напрямку.

Судноплавний шлюз - напірна ГТС, призначена для переміщення суден з одного б'єфа в інший.

Суфозія механічна (внутрішня, зовнішня) - зміна гранулометричного складу і структури ґрунту внаслідок переміщення фільтраційним потоком дрібних часток ґрунту (внутрішня) або їх винесення (зовнішня), в результаті чого можливе порушення міцності і стійкості ґрунту.

Технічний стан споруди - сукупність якісних та кількісних показників, що характеризують експлуатаційну придатність земляної споруди в порівнянні з їх гранично допустимими значеннями.

Укіс греблі - бічна поверхня греблі, похила до горизонту.

Фільтрація - рух води у пористому або тріщинуватому середовищі.

Форсований підпірний рівень (ФПР) - максимально допустимий підпірний рівень, який відповідає короточасному перевищенню рівня води над НПР у верхньому б'єфі за надзвичайних умов експлуатації ГТС під час пропускання через гідровузол максимальної розрахункової витрати води.

Хімічна суфозія - процес розчинення солей, які входять до складу ґрунту і винесення їх за межі основи фільтраційним потоком.

Хвилелом - огорожувальна споруда, що не примикає до берега, для захисту від хвиль, течій та наносів берегових ділянок водних об'єктів.

Швидко тік - спряжена споруда у вигляді бетонного лотка із нахилом дна, більшим за критичний.

Шпора берегова - незатоплена регуляційна/струмененапрямна споруда, закріплена одним кінцем до берега та розташована перпендикулярно або під кутом до динамічної осі потоку в річці.

Шуга - це скупчення пухкого губчастого льоду в водній товщі або на поверхні водойми, що з'являється перед людомходом або навесні під час льодоходу.

Ядро греблі - протифільтраційний пристрій, розташований усередині тіла греблі, влаштовуваний з мало водопроникних (глинистих) ґрунтів для зменшення фільтраційних витрат води через тіло греблі, попередження виникнення небезпечних фільтраційних деформацій ґрунту тіла греблі і підвищення стійкості низового укосу греблі.

3. Загальні відомості про будову та обладнання гідротехнічних споруд ставових рибницьких господарств

Кожне рибоводне підприємство (ставкове господарство, рибоводний завод та ін.) може бути введено в експлуатацію при наявності визначених гідротехнічних споруд.

Гідротехнічні споруди (ГТС) на рибоводних ставках - це комплекс інженерних об'єктів, що забезпечують регулювання водного режиму, живлення, скидання води та захист ставку від шкідливого впливу води.

До основних гідротехнічних споруд відносяться:

- греблі;
- стояни і підпірні стіни, що входять до складу напірного фронту;
- дамби обвалування;
- берегозакріплювальні, регуляційні і огорожувальні споруди;
- водоскиди, водоспуски і водовипуски;
- водоприймачі і водозабірні споруди;
- канали дериваційні, судноплавні, водогосподарських і меліоративних систем, комплексного призначення і споруди на них (наприклад, акведуки, дюкери, мости-канали, труби-ливне спуски);
- тунелі;
- трубопроводи;
- напірні басейни і зрівнювальні резервуари;
- будівлі гідравлічних і гідроакумуючих електростанцій і насосних станцій;
- відстійники;
- судноплавні споруди (шлюзи, суднопідйомники і судноплавні греблі);
- рибопропускні споруди, що входять до складу напірного фронту;
- гідротехнічні споруди портів (причали, хвилеломи, моли, берегозахисні споди), міські набережні суднобудівних і судноремонтних підприємств, поромних переправ, крім віднесених до другорядних;
- гідротехнічні споруди для маломірних суден;
- гідротехнічні споруди ТЕС і АЕС;
- гідротехнічні споруди, що входять до складу комплексів інженерного захисту населених пунктів і підприємств;
- гідротехнічні споруди інженерного захисту сільгоспугідь, територій санітарно-захисного призначення, комунально-складських підприємств, пам'яток культури і природи;
- морські нафтогазопромислові гідротехнічні споруди, резервуари для зберігання вуглецевої сировини, точечні причали;
- гідротехнічні споруди засобів навігаційного устаткування;
- споруди (дамби), що огорожують золошлаковідвали і сховища рідинних відходів промислових і сільськогосподарських організацій.

До другорядних гідротехнічних споруд відносяться:

- льодозахисні споруди;
- розділювальні стінки;
- окремо розташовані службово-допоміжні причали;
- стояни і підпірні стіни, що не входять до складу напірного фронту;
- берегоукріплювальні споруди портів;
- рибозахисні споруди.

Залежно від можливого збитку при руйнуванні і при відповідному обґрунтуванні другорядні споруди допускається відносити до основних споруд.

Відповідно до статті 17 Закону України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», експлуатація

водозабірних споруд та інших об'єктів, застосування технологій без рибозахисних пристроїв забороняється.

Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- забезпечення міцності та стійкості згідно з ДБН В.1.2-6:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість»;
- забезпечення пожежної безпеки згідно з ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека»;
- техногенної безпеки та інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) згідно з ДБН В.1.2-4:2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту»;
- забезпечення безпеки життя і здоров'я людини та захисту навколишнього природного середовища згідно з ДБН В.1.2-8:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля»;
- забезпечення безпеки експлуатації з виключенням ризиків нещасних випадків згідно з ДБН В.1.2-9:2021 «Безпека і доступність при експлуатації»;
- захист від шуму згідно з ДБН В.1.2-10:2021 «Захист від шуму та вібрації».

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення ГТС?
2. Які споруди відносяться до основних ГТС?
3. Які споруди відносяться до другорядних ГТС?
4. Відповідно якої статті забороняється експлуатація водозабірних споруд та інших об'єктів?
5. Яким вимогам законодавства України повинні відповідати ГТС?

3.1. Греблі та дамби

Земляні греблі - найдавніші гідротехнічні споруди. їх будували задовго до нашої ери в таких країнах, як Єгипет, Індія, Китай, для створення штучних водойм та огороження земель від повеней. Нині будують багато земляних гребель, та як вони прості за конструкцією, для їх зведення можна використовувати місцеві будівельні матеріали; їх можна будувати майже в будь-яких геологічних умовах і в будь-яких географічних районах; вартість будівництва земляних гребель нижча вартості гребель з інших матеріалів; при зведенні земляних гребель можна широко застосовувати механізацію будівельних робіт.

Гребля - основна споруда, що входить до складу гідротехнічних споруд, будується для створення водосховища. Гребля, побудована на річці, струмку чи на іншому водотоці, ділить його на верхній і нижній б'єфи.

Б'єф - це ділянка річки, каналу або водосховища, що розташована біля гідротехнічних споруд, як-то шлюз чи гребля, з різним рівнем води вище або нижче. Розрізняють верхній б'єф (вище споруди, часто водосховище) та нижній б'єф (нижче споруди).

Верхній б'єф ділянка перед греблею, де вода накопичується (це і є водосховище), нижній б'єф ділянка відразу після греблі, куди скидається вода.

Гребля водо підпірна споруда, що перегороджує водотік і його долину для підйому рівня води, створення зосередженого напору і водосховища а дамба це тип насипу вздовж берега (або річки), що захищає від повеней, хоча терміни часто використовують як синоніми. Головна функція це контроль води, створення різниці рівнів води та захист територій. Греблі споруджують з різноманітних матеріалів. З місцевих матеріалів:

- земляні греблі із суглинку, супіску чи піску;
- кам'янонакидні греблі - з каменю;
- змішані кам'яно-земляні греблі з каменю і ґрунту;
- кам'яні і дерев'яні греблі.

З довговічних матеріалів, що доставляють на місце будови:

- бетонні, залізобетонні та металеві греблі (нерухомі або рухомі з поворотними фермами).

За водогосподарським призначенням греблі ділять на водопідйомні та водосховищі. Водопідйомні греблі створюють підпір води у верхньому б'єфі, що дає змогу подавати воду самопливом з верхнього в нижній б'єф і покращує умови судноплавства на ділянці річки вище греблі. Водосховищі греблі слугують для створення у верхньому б'єфі визначених об'ємів води, які можна використовувати в потрібний час.

За способом пропуску води в нижній б'єф греблі ділять на глухі, водозливні та змішані. У глухих греблях немає отворів для пропуску води, і надлишок повеневих або паводкових вод скидають через спеціальні водоскидні споруди. У водозливних греблях вода переливається через гребінь греблі. У змішаних греблях є як глуха, так і водозливна частини. Земляні насипні греблі за висотою ділять на високі - з максимальним напором більше 50 м, греблі середньої висоти (максимальний напір 15-50 м), низькі - з напором менше 15 м.

За способом виконання робіт земляні греблі ділять на насипні, наливні та напівналивні. У насипних греблях ґрунт вкладається в тіло греблі, розрівнюється і ущільнюється. У наливних греблях спеціальні гідромеханічні пристрої подають ґрунт з кар'єрів в тіло греблі в розрідженому стані. У напівналивних греблях гідромеханічний спосіб використовується тільки для створення середньої частини греблі, а бокові ділянки вкладають сухим способом.

Дамби ГТС будують у вигляді валів або насипів з ґрунту, каменю чи бетону. Вони призначені для захисту територій від затоплення (повеней, паводків), регулювання русел річок, огороження каналів або створення штучних водойм. для спрямованого відхилення потоку річки. Дамби будують на заплавах ставках. Залежно від цільового призначення розрізняють контурні, водозахисні і розмежувальні дамби. Контурні будують для обвалування території заплави, вони забезпечують захист ставів 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.

При будівництві рибоводних господарств і заводів здебільшого споруджують низьконапірні насипні греблі висотою до 10 м. Такі греблі являють собою насип з однорідних чи різнорідних ґрунтів трапецеїдального поперечного перерізу. Греблі з ґрунтових матеріалів повинні відповідати ДБН В.2.4-3:2025 «Гідротехнічні споруди. Основні положення». Ці будівельні норми встановлюють загальні положення і вимоги до гребель з ґрунтових матеріалів при проектуванні, реконструкції та технічному переобладнанні річкових гідротехнічних споруд всіх видів і класів наслідків (відповідальності) на території України. ДБН містять основні вимоги при проектуванні і будівництві низьконапірних земляних насипних гребель, а саме:

- розміри тіла греблі мають бути вибрані в такий спосіб, щоб фільтрація води через тіло греблі не спричиняла деформацій ґрунту тіла греблі і ґрунту основи;

- вода, що профільтрувала через тіло земляної греблі, має бути зібраною і відведеною в нижній б'єф спеціальними дренажними пристроями, обладнаними зворотними фільтрами для попередження виносу частинок ґрунту фільтраційним потоком;

- не допускати перелив води через гребінь греблі, тому водоскидні споруди мають бути розраховані на пропуск максимальних витрат води відповідної ймовірності відповідно до класу наслідків (відповідальності) основної гідротехнічної споруди;

- спряження тіла греблі з основою, берегами і бетонними спорудами має бути щільним і надійним, щоб не допустити контактну фільтрацію води в цих місцях;

- укоси греблі мають бути стійкими і добре захищеними від розмиву (хвилями чи поверхневими водами) та механічних пошкоджень спеціальними кріпленнями;

- гребінь греблі має бути закріпленим відповідно до категорії дороги, що буде по ньому проходити, ширина гребеня греблі визначають, виходячи з режиму експлуатації, але не менше ніж 3 м.;

- ґрунти для тіла греблі мають бути відповідної якості і добре ущільнені;

- ґрунти в основі греблі мають бути досконально вивчені. На основі цього вибирається тип греблі і конструкція спряження тіла греблі з основою з таким розрахунком, щоб не було виносу частинок ґрунту з основи.

3.1.1. Земляні греблі та дамби

Основні типи земляних насипних гребель приведені на рис.3.1.

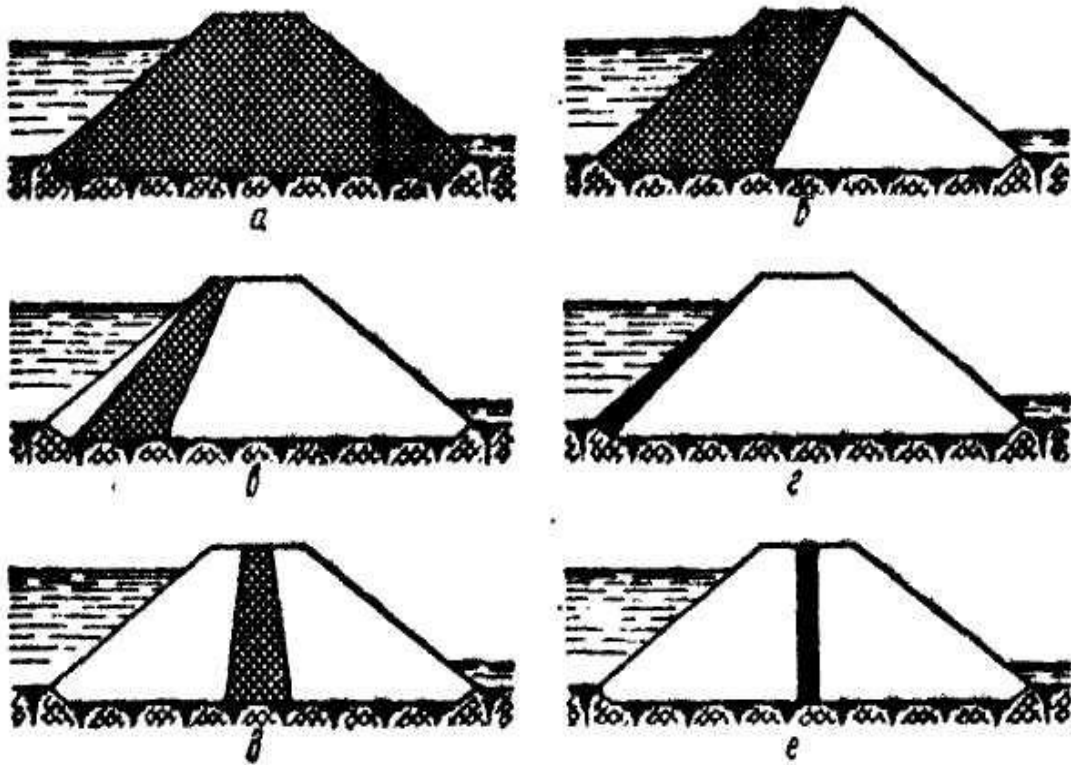


Рис.3.1. Типи земляних насипних гребель:

а - з однорідного ґрунту; б - з різнорідного 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 понуром, із зубом, з ін'єкційною завісою, з діафрагмою (рис.3.2).

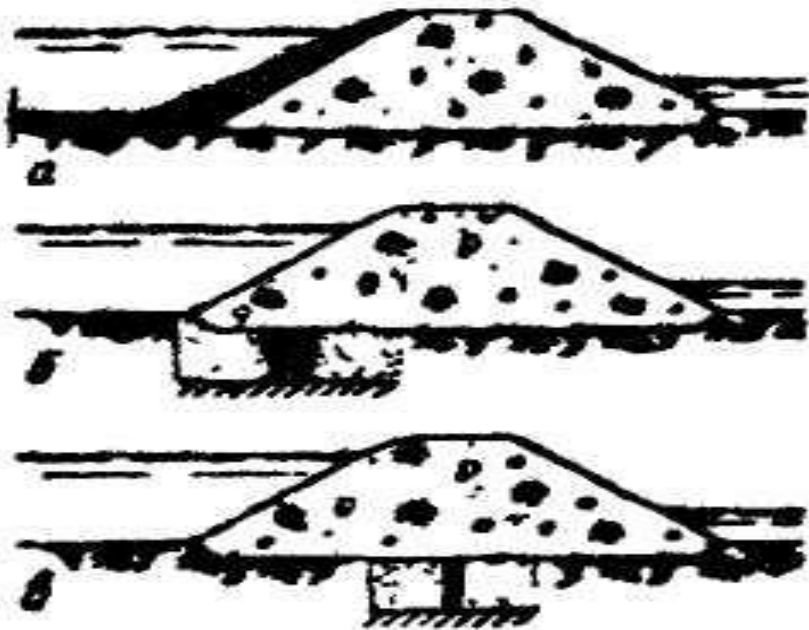


Рис.3.2. Протифільтраційні пристрої:

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 забезпечення міцності та стійкості згідно з ДБН В.1.2-6:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість». У них враховані умови будівництва гребель із зв'язкових, сипких і гумусированих ґрунтів на слабо водопроникних, водопроникних і на торф'яній основах.

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 водопроникні ґрунти, вирішують питання про протифільтраційні заходи.

Для сполучення тіла греблі, складеного з суглинка або супісків, з підставою з таких же ґрунтів або глин 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 витріщання, оповзання 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 гребня 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 укіс і перевищення гребеня над величиною викочування.

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

$$h_{\text{вк}} = 3,2Kh_{\text{хв}}\text{tg}\alpha,$$

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

У таблиці 3.1 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 1м.

Перелив води через гребінь греблі не допускається.

Перевищення гребня греблі над горизонтом води в ставу, м

Таблиця 3.1

Розрахунков а швидкість	Глибина пониження	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 відкіс при постійній дії вітру одного напрямку, вітровою 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 3.2).

Розміри гребеня проїжджих гребель

Таблиця 3.2

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 заощують 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 приведене в таблиці 3.3.

Закладання відкосів гребель IV класу

Таблиця 3.3

Найменування відкосів	Закладання відкосу при розрахунковій висоті греблі, м					
	До 5		Від 5 до 10		Від 10 до 15	
	Ґрунт тіла греблі					
	глинистий	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 проложеними (1:4-1:6).

Земляні греблі владнують 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 повінню. 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 3.4.

Перевищення гребеня гребель над проектними горизонтами води в ставках з глибиною води до 3 м слід приймати по таблиці 3.1.

Закладання відкосів дамб

Таблиця 3.4.

Ґрунт	Глибина води в ставку, м	Закладання низового	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 пильований 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 пильований суглинок з	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

кількістю пиліватих частинок до 25 %								
Супісь (тяжка і легка). Пиліватий суглинок з кількістю пиліватих 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 пиліватий 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-	Не	Не	Не
	2-3	2,5	4,0	5,5	4,5 6,0	нормується	нормується	нормує ться

Ширину гребеня гребель призначають залежно від виду транспорту з врахуванням способу виконання робіт по зведенню насипу (таблиця. 3.5) 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 3.5

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.

Запитання для самоконтролю

1. Розкажіть, що ви знаєте про греблі та їх вид.
2. Розкажіть, що ви знаєте про дамби та їх вид.
3. Назвіть основні вимоги при проектуванні і будівництві низьконапірних земляних насипних гребель
4. Яке призначення гребель ?
5. Яке призначення дамб ?
6. Назвіть основні типи земляних насипних гребель
7. Дайте характеристику вибору типу і конструкції греблі
8. Охарактеризуйте поперечний перетин гребель.
9. Закладання відкосів греблі.
10. Яке призначення ширини гребеня гребель?

3.2. Водо подавальні, водоспускні, водоскидні споруди

Водо подавальні споруди призначені для подачі води від джерела водопостачання до ставів. У ставових господарствах подача води здійснюється через канали, водогони і лотки, по яких вода від водойми самопливом подається до рибоводних ставів. Основним елементом водопостачальної системи є магістерський канал, по якому вода підводиться від водойми до ставка. Водо подавальні канали, у свою чергу, утворюють системи магістральних та розподільних. У головній частині водо подавальних 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.

Водоспускні споруди (водоспуски) - гідротехнічні споруди, призначені для повного спуску води із ставів у період остаточного облову риби, регулювання рівня води протягом сезону, вирощування риби і створення необхідної проточності. 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 утрамбувати.

Водоскидні споруди - це спеціальні гідротехнічні інженерні споруди (греблі, дамби), призначені для безпечного скидання зайвих паводкових вод із водосховищ або корисно пропускати воду через них. Вони захищають споруди від руйнування, регулюють рівень води, а також можуть використовуватися для очищення чи транспортування води. Водоскидні споруди бувають з отворами *поверхневими* - на гребені греблі (водозлив, водозливна гребля) і *глибинними* - у тілі греблі (водоспускні споруди), а також *комбінованими* - двоярусні водоскидні споруди. Водоскиди, споруджені поза тілом греблі, називають *береговими*.

Розрізняють 2 типи водоскидних споруд - контрольовані і неконтрольовані:

- *водоскид із затвором* - пропускна спроможність водоскиду регулюється спеціальними затворними механізмами;

- *водоскид автоматичної дії* - пропускна спроможність водоскиду не регулюється і залежить лише від рівня води у водосховищі. Скидання води через цей тип споруд розпочинається самостійно при перевищенні рівня води над гирлом водоскиду. Будують водоскидні споруди з бетону, залізобетону, каменю або дерева.

Для забезпечення безпечної експлуатації водо подавальних, водоспускних, водоскидних гідротехнічних споруд необхідно виконувати вимоги ДСТУ Б В.2.4-6:2012 «Споруди водозабірні, водоскидні та затвори».

Запитання для самоконтролю

1. Дайте характеристику водоподавальному споруду.
2. Дайте характеристику водоспускному споруду.
3. Дайте характеристику водоскидному споруду.
4. Які вимоги необхідно виконувати для забезпечення безпечної експлуатації водо подавальних, водоспускних, водоскидних гідротехнічних споруд.

3.3. Водозабірні споруди

Водозабірна споруда - гідротехнічна споруда для відбирання води з водоймища, водотоку або підземного джерела води з метою промислового і господарсько-побутового водопостачання. Розрізняють водозабірні споруди поверхневих і підземних вод.

Водозабірні споруди поверхневих вод діляться на водоприймачі берегового типу, які розміщуються на схилі і відкачують воду насосами через всмоктувальні труби безпосередньо з русла, і водоприймачі руслового типу, які складаються з приймального оголовка в руслі річки, звідки вода самопливом надходить до берегового колодязя і далі відкачується насосом. Водозабірні споруди поверхневих вод бувають таких типів:

- *берегові водоприймачі* - розміщуються на схилі, вода надходить через приймальні вікна, обладнані сітками;

- *руслові водоприймачі* - складаються із затопленого в руслі водоприймального оголовка, самопливних ліній та берегового колодязя;

- *комбіновані* - поєднують елементи берегового та руслового типів;

- *рибозахисні пристрої* - сітки або інші пристрої, що запобігають потраплянню риби до системи.

Для відбирання підземних вод використовуються вертикальні (свердловини, шахтові колодязі), горизонтальні (траншейні і трубчасті споруди,

галереї, штольні, кяризи - комбінації штолень і шахтових колодязів), променеві водозабірні споруди і каптажі джерел.

Комбінації штолень - це горизонтальні або похилі підземні гірничі виробки, що мають вихід на поверхню, та використовуються у поєднанні з іншими спорудами (шахтними колодязями, галереями, кяризами) для водозабору підземних вод або в інженерних цілях. Вони часто поєднуються з горизонтальними траншейними спорудами або вертикальними шахтами для ефективного збору води.

Кяризи (кяризнi системи) - класична комбінація штолень і шахтових колодязів, яка використовується для збору підземних вод у посушливих регіонах, забезпечуючи самопливний водотік.

Горизонтальні водозабори - штольні, поєднані з траншейними або трубчастими спорудами, що дозволяють перехоплювати ґрунтові води.

Гідротехнічні комплекси - штольні, інтегровані з водоприймальними оголовками, що забезпечують подачу води до берегових колодязів для подальшого транспортування.

До основних типів та складових водозабірних споруд підземних вод відносяться:

- *трубчасті колодязі (свердловини)* - вертикальні канали з фільтрами у водоносному горизонті;
- *шахтні колодязі*-вертикальні споруди з великим діаметром;
- *горизонтальні та променеві водозабори* - системи труб або галерей;
- *каптажі джерел*- споруди для збору води з джерел (ключів).

До основних типів та складових водозабірних споруд поверхневих вод відносяться:

- *берегові водоприймачі* - розміщуються на схилі, вода надходить через приймальні вікна, обладнані сітками;
- *руслові водоприймачі* - складаються із затопленого в руслі водоприймального оголовка, самопливних ліній та берегового колодязя;
- *комбіновані*- поєднують елементи берегового та руслового типів;
- *рибозахисні пристрої* - сітки або інші пристрої, що запобігають потраплянню риби до системи.

Ці споруди належать до підземних інженерних споруд, призначених для відбирання води з водотоків або джерел, а також часто застосовуються для забезпечення водопостачання. Водозабірні споруди, особливо руслові, часто обладнують спеціальними пристроями для промивання сіток, очищення від льоду та захисту від сміття.

3.3.1. Водозабірні споруди поверхневих вод

Водозабірні споруди поверхневих вод - це комплекс гідротехнічних споруд, що включає водоприймач, насосну станцію з водоводами. Умови забору

води і та особливості джерела водопостачання впливають на вибір типу водозабору. Найбільшого поширення набули дві схеми водозабору, які відрізняються між собою розташуванням водоприймача відносно берега:

- *берегового типу*, у яких водоприймач розташовується на березі, а його водоприймальні отвори завжди доступні для огляду, очищення і ремонту;
- *руслового типу*, водоприймачі у яких затоплені й віддалені від берега, а їх водоприймальні отвори в окремі періоди року (наприклад, шугоход, льодохід) виявляються практично недоступними для обслуговування.

Водоприймачі - це частина водозабірної споруди, що служить для безпосереднього прийому води з водойми, водотоку або підземного вододжерела.

Берегові водозабірні споруди зазвичай влаштовують на річках із крутими берегами (крутизна не менше 1:3) та достатньою глибиною, що забезпечує функціонування водоприймальних вікон. Вони використовуються для забору води з поверхневих джерел у насосні станції, при цьому важливою умовою є наявність глибокого берега. Водоприймачі цих водозаборів бувають двох типів: *суміщені* з насосною станцією або *роздільні*. На вибір виду впливають величина коливання рівнів води в вододжерелі, всмоктуюча здатність встановлених насосів, геологічні та гідрологічні умови.

На рис. 3.1 показаний береговий водозбір суміщеного типу, що характеризується найбільш сприятливим гідравлічним режимом, - насоси встановлені під затокою, мала протяжність всмоктувальних трубопроводів.

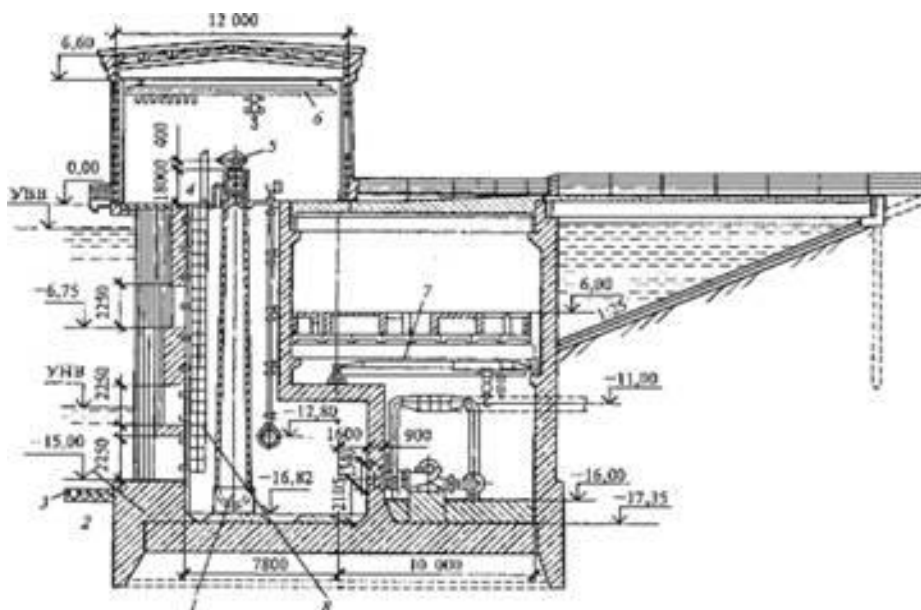


Рис. 3.1. Береговий водозбір суміщеного типу:

1 – водо очисна обертається сітка; 2 - плоска рибо загороджувальна сітка; 3 - кам'яна накидка; 4 - мінімальні рівні літній і зимовий; 5 - промивний пристрій сітки; 5 - привід обертової сітки; в - підвісна кран-балка; 7 - радіальна кран-балка; 8 - сходи; РВВ - рівень верхнього водозабору; РНВ - рівень нижнього водозабору

Рівень верхнього водозабору - це проектна відмітка водного дзеркала водосховища або річки, що використовується для забезпечення забору води спорудами. Він визначає необхідну глибину занурення водозабірних вікон, гарантує безперебійне водопостачання та захист від потрапляння сміття або льоду, враховуючи найнижчий робочий рівень води.

Рівень нижнього водозабору (часто асоціюється з поняттям межень) - це найнижчий характерний рівень води у водоймі (річці, озері), при якому здійснюється забір води для господарсько-побутових чи промислових потреб. Він використовується для проектування водозабірних споруд, забезпечуючи їх роботу навіть у періоди найменшої водності (межень).

Береговий водозабір суміщеного типу (рис.3.1.) являє собою круглий в плані залізобетонний колодязь. У передню частину колодязя вбудований водоприймач, що забезпечує забір води з річки з рівнів (через вікна нижнього і верхнього ярусів). Водоприймальні отвори обладнані рибо загороджувальними плоскими сітками з промивним пристроєм.

Рибозахисні пристрої - комплекс пристроїв, призначений для запобігання загибелі молодої риби безпосередньо в водоприймачах або перед ними. У водоприймачі встановлені обертові без каркасні сітки, які промиваються з напірного водоводу. Водоприймачів розділений перегородкою на дві секції з умови забезпечення безперебійної роботи. Для перепуску води з однієї секції водоприймача в іншу при ремонті та з метою вирівнювання тиску на ремонтні затвори перед їх підйомом у розділових стінах встановлені дросельні затвори.

Насосна станція I підйому обладнується насосами різних типів: горизонтальними або вертикальними, одинарного або двостороннього всмоктування. Напірні водоводи насосів оснащені зворотними клапанами і електрифікованими засувками і через камери переключення приєднані до двох напірним водоводах. Там же розташовуються апаратура та обладнання, що оберігають насосну станцію та водоводи від гідравлічного удару.

У павільйоні над насосною станцією розміщують електророзподільної пристрій, щити управління, побутові та підсобні приміщення для обслуговування водозабору.

Береговий водозабір роздільного типу (рис. 3.2) складається з незатоплюваними двосекційного водоприймача. Водоприйомні отвори розташовуються на вертикальній зовнішній грані, завдяки чому вони завжди доступні для обслуговування з робочого балкона. Водоприймальні отвори повинні бути обладнані знімними їхсороутримуючими решітками, встановленими в пазах із зовнішнього боку водоприймача і затворами з внутрішньої сторони.

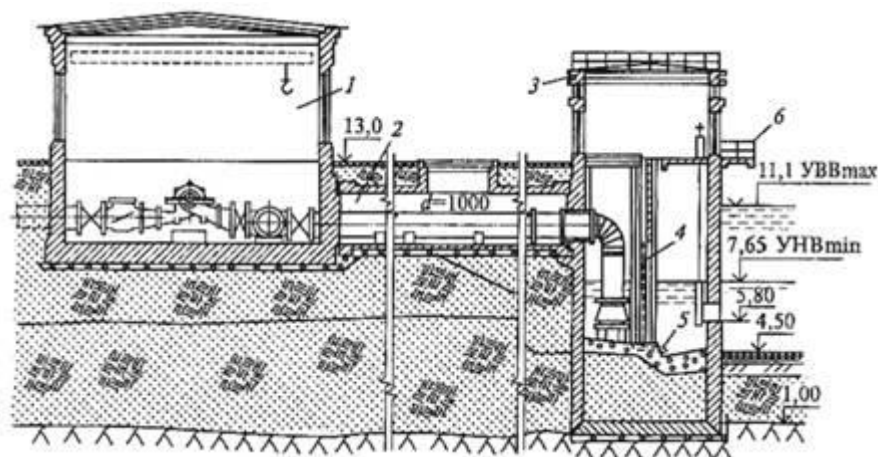


Рис. 3.2. Береговий водозабір роздільного типу:

1 - насосна станція; 2 - галерея всмоктувальних труб; 3 - водоприймач; 4 - їхсоротримуючі плоскі сітки; 5 - ежектор для видалення осаду; 6 - балкон

Для попереднього механічного очищення води від суспензій встановлюють сітки: плоскі при продуктивності $1 \text{ м}^3/\text{с}$; обертові - при продуктивності $> 1 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вода, проціджена через сітки, надходить до вхідних воронки всмоктувальних труб, які повинні розташовуватися на глибині не менше $0,5 \dots 1 \text{ м}$ нижче мінімального рівня води; від дна резервуара їх розташовують на відстані $0,8DB$ (де DB - діаметр вхідної вирви, рівний $1,3$ діаметра усмоктувального трубопроводу), відстань від стін має призначатися не менше величини діаметра трубопроводу, а відстань між двома усмоктувальними воронками приймається рівним двом діаметрам трубопроводу. Всмоктуючі лінії прокладаються в ґрунті або в галереї.

Руслові водозабірні споруди (рис 3.3.) влаштовують на водоймах з пологими берегами, що мають недостатню глибину для розміщення водоприймача біля берега. *Водоприймачі (або оголовки)* - це частина водозабірної споруди, що служить для безпосереднього прийому води з водойми, водотоку або підземного водо джерела. Водоприймачів виносять у водойму, де глибина джерела відповідає вимогам пристрою водоприймача, і з'єднують його з береговим колодязем самопливними трубопроводами.

Залежно від рельєфу берега, продуктивності та коливання рівня води в джерелі береговий колодязь може бути об'єднаний з насосною станцією I підйому або виконаний в окремій будівлі. Руслові водозабірні споруди також бувають двох типів: роздільні (рис. 3.3) або суміщені з насосною станцією.

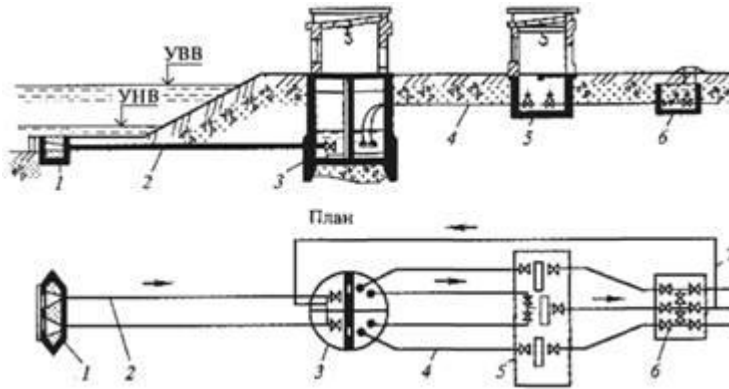


Рис. 3.3. Русловий водозабір роздільного типу:

1 - затоплений водоприймач (оголовок); 2 - самопливні водоводи; 3 - береговий колодязь; 4 - усмоктувальні трубопроводи; 5 - насосна станція; 6 - камера перемикавання; 7 - водовід промивної води

Самопливні (або самопливні-сифонні) водоводи з'єднують оголовок із береговим колодязем, як правило, вони виконуються із сталевих труб. Розрахункова швидкість руху води в соматичних водоводах - 0,7 ... 1,5 м/с. Прокладають їх нижче мінімального рівня води у водоймі. Самопливні водоводи з'єднують оголовок із береговим колодязем і укладаються в плані і у вертикальній площині без різких поворотів з прямим або зворотним ухилом не менше 0,001. Траншея, в якій укладені трубопроводи, зверху повинна бути укріплена кам'яною накидкою. Самопливний трубопровід вводиться в береговий колодязь через сальникове пристрій. Відстань від низу труби до дна колодязя приймається рівним 1,5 ... 2 м.

Береговий колодязь призначений для розміщення в ньому запірно-регулюючої арматури самопливних ліній, сіток і воронок всмоктувальних трубопроводів. Береговий колодязь бажано розташовувати поза зоною затоплення на 1 ... 2 м або з пристроєм підсипний дамб.

Вхідні воронки всмоктувальних трубопроводів повинні розташовуватися на глибині не менше 0,5 ... 1 м нижче мінімального рівня води; від дна резервуара їх розташовують на відстані $0,8 D B$, відстань від стін призначають не менше величини діаметра трубопроводу.

Тип і конструкції руслового оголовка приймаються в залежності від необхідної категорії надійності водо - подачі, складності природних умов забору води, призначення водотоку (судноплавство, лісосплав) та інших місцевих умов. Найбільшого поширення набули затоплення водоприймачів. Вони найбільш дешеві, менш трудомісткі при будівництві. У той же час неможливість огляду та очищення їх сороутримуючих решіток водоприймачальних отворів при паводку, льодоходу, шугоходе робить їх менш надійними відносно забезпечення безперебійності подачі води споживачеві.

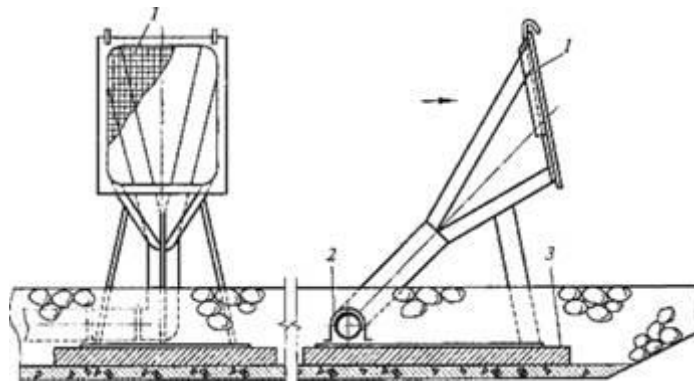


Рис. 3.4. Затоплений водоприймач типу «косе коліно»:

1 - сміття стримана решітка; 2 - самопливний водовід; 3 - плита-опора

Низ водоприймальних отворів повинен бути розташований не менш ніж на 0,5м. вище дна водойми, не менше ніж на 0,3м. нижче мінімального розрахункового рівня води, верх водоприймальних отворів - не менше 0,6 м. від нижньої кромки льоду. Вимоги рибо захисту визначають розміри водоприймальних отворів відповідно до середньої допустимою швидкістю води в отворах їхсоротримуючих решіток. Водоприймальні отвори слід розташовувати так, щоб в них практично не потрапляли донні насоси, шуга і сміття, що пливуть в різних шарах потоку, а також риба. Лобовий прийом води є сприятливим в гідравлічному відношенні, проте сор і шуга, що прилипають до ґрат, важко видаляються, так як вони притискаються до ґрат динамічним тиском потоку. При бічному або стельовому прийомі води сор і шуга, що закупорюють решітки, поступово змиваються потоком при припиненні відбору води. Полегшується змив сора з решіток зворотним струмом води.

Затоплені водоприймачі зазвичай виготовляють на березі на стапелях, потім спускають на воду і в плавучому стані доставляють до місця установки. Затоплений водоприймач малої продуктивності найбільш просто здійснюється у вигляді «косого коліна» самопливного трубопроводу (рис. 3.4). Положення водоприймача фіксують за допомогою сталеві опорної плити, укріпленої на залізобетонній опорній плиті. Надходження води в нього відбувається проти течії в річці, що сприяє меншому заманювання сміття і інших суспензій з потоку і більш легкому видаленню їх при промиванні зворотним струмом води. На судноплавних і лісосплавних річках водоприймачі використовують із залізобетону (рис. 3.5).

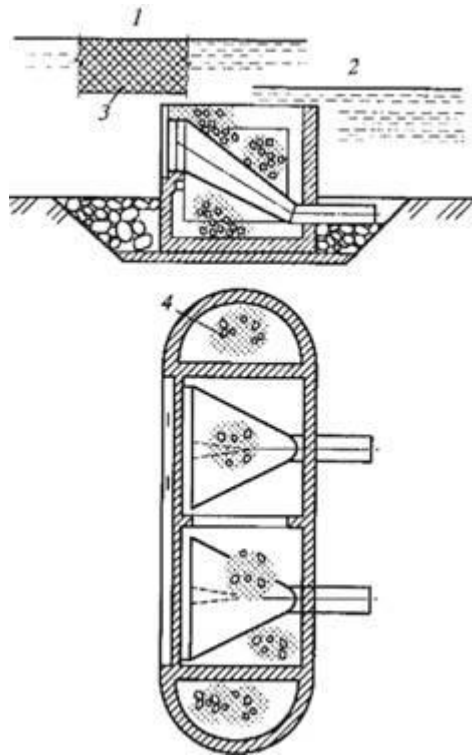


Рис. 3.5. Затоплений залізобетонний водоприймач з боковим прийомом води:

1,2 - мінімальний зимовий і літній рівні; 3 -лід; 4 -завантаження галечником або худим бетоном

Двосекційний водоприймач з двостороннім прийомом води (рис. 3.6) має удобно обтікаючу форму. Понтон виконаний зварним із сталі. Самопливні водоводи пропущені через понтон і заглушені із зовнішнього боку. Їх можна знімати при необхідності очищення самопливних трубопроводів.

Водоприймальні розтруби виконані вигнутими косими, що дозволяє збільшити водоприймальні отвори. Вигин розтрубів виключає поперечне протікання води через протилежні отвори водоприймача.

Конструкції водоприймальних пристроїв дуже різноманітні і залежать від кількості води, яка забирається, гідрогеологічних та льодових умов, при цьому всі вони повинні відповідати вимогам рибо захисту. Існує три типи оголовків: затоплення (найбільш широке поширення для господарсько-питного та промислового водопостачання), затоплювані високими водами (обслуговуються з берега в межень, при цьому в паводок недоступні для профілактики), незатаїліваемиє (для підвищення надійності великих водозаборів, характеризуються високими інвестиційними витратами).

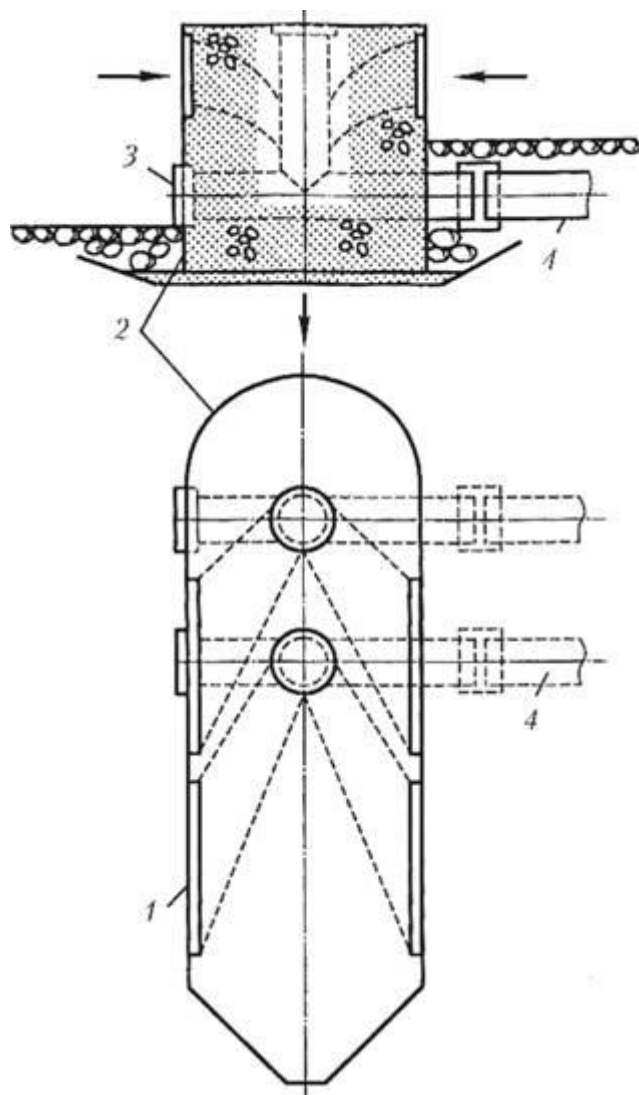


Рис. 3.6. Затоплений водоприймач сталевий з двостороннім прийомом води:

1 - водо приймальний отвір; 2 - сталевий корпус; 3 - заглушка; 4 - самотливні водоводи

Водозабірні споруди ковшового типу (або водо-приймальний ківш) являють собою спеціально облаштований штучний канал, утворений верхової дамбою, застосовуваний для часткового освітлення води і (або) для боротьби з шугою (рис. 3.7). *Шуга* - це скупчення пухкого губчастого льоду в водній товщі або на поверхні водойми, що з'являється перед людством або навесні під час льодоходу. Штучний канал призначений для зменшення швидкості течії води до 5 ... 15 см/с. Наприкінці водоприймального ковша влаштовують берегової водозабір суміщеного типу (рис. 3.1). Водоприймальний ківш зазвичай розташовують на стійкій глибоководній ділянці річки, де не спостерігаються руслові або берегові шугозажори і крижані затори.

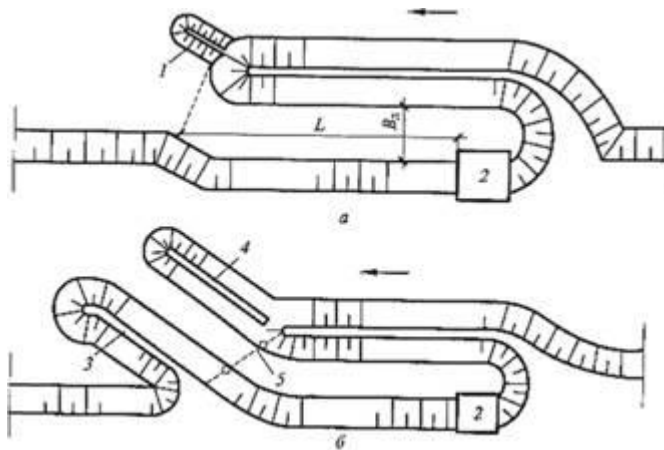


Рис. 3.7. Водозабірні споруди ковшового типу:

а - з наносний шпорою; *б* - з промиваються входом; *1* – наноснозахисна шпора; *2* - суміщений водозабір берегового типу з насосною станцією; *3* - низова дамба незатоплюваними; *4* - верхова дамба, затоплювана в водопілля; *5* - регулятор; *L* - довжина до водорозбірного вузла; *d* - ширина ковшового водозбору

Водоприймальні ковші з наносний шпорою (рис. 3.7, *а*) застосовують на річках, для яких не характерні освіту шугозажорів або особливо важкі умови весняного льодоходу. Переливаються через гребінь наноснозахисної шпори плин води формує гвинтові потоки води, які розмивають відкладення наносів біля входу в водоприймальний ківш. Гребінь наноснозахисної шпори не повинен затоплюватись в період шугохода.

Водоприймальні ковші з промиваючим входом (рис. 3.7, *б*) призначені для підтримки біля входу збільшеної глибини води. Верхова дамба затоплюється в періоди повені, а низова дамба не затоплюється, при цьому аналогічно формуються гвинтові потоки води, які розмивають відкладення наносів.

Запитання для самоконтролю

1. Водозабірні споруди та її типи.
2. Назвіть, що відносять до основних типів та складових водозабірних споруд підземних вод.
3. Що відносяться до основних типів та складових водозабірних споруд підземних вод.
4. Дайте характеристику водозабірних споруд поверхневих вод.
5. Рибозахисні пристрої їх призначення.
6. Дайте характеристику берегового водозабору суміщеного типу.
7. Дайте характеристику водозабірних споруд ковшового типу.
8. Дайте характеристику береговий водозабору роздільного типу.
9. Охарактеризуйте руслові водозабірні споруди.
10. Дайте характеристику берегового колодязя.
11. Яке призначення водозабірних споруди ковшового типу.

3.4. Канали

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

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

По ложу ставків влаштовують осушено-рибо збірну мережу каналів. Для скидання води із ставків і осушної мережі ложа у водо приймальник будують скидні канали.

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

Вода в ставки поступає самопливом або її подають насосами.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке канали?
2. Як визначаються розміри поперечних перерізів водопостачальних каналів?
3. Як прокладають осушну мережу?

3.5. Осушено - рибо збірна мережа

Для повного осушення ставка і повного вилову риби в ложі ставків прокладають осушено – рибо збірну 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.3.8, в).

Осушено-рибо збірна 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. 3.6).

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

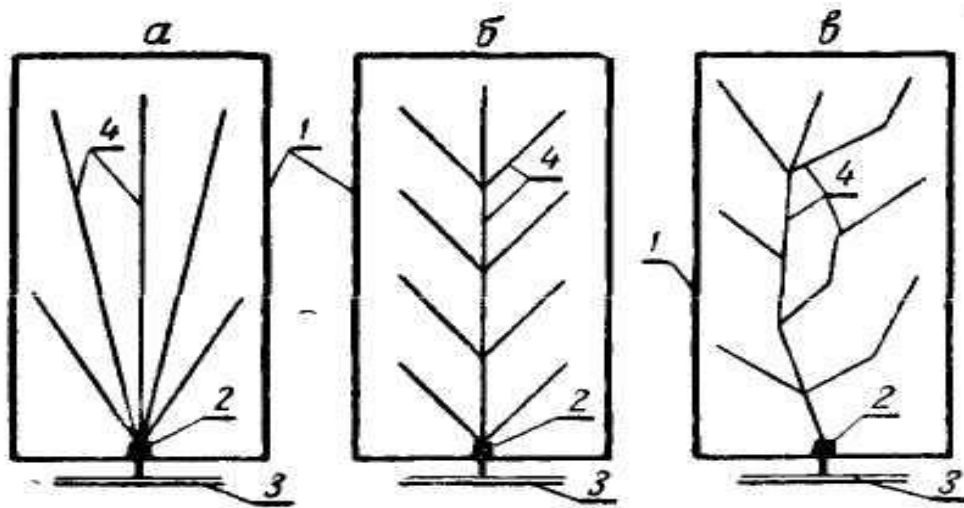


Рис. 3.8. Розміщення осушно - рибозбірної мережі:
а - променевої; б - ялинкової; в - в залежності від рельєфу ложа ставу;

1 - дамба; 2 - донний водоспуск; 3 - скидний канал; 4 - осушно-рибозбірна мережа

Мінімальні розміри каналів осушно - рибозбірної мережі

Таблиця 3.6

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 швидко токи.

Якщо канал може бути виведений по нормальному схилу на рівні дна або горизонту води водо приймальника, то жодних споруд, що сполучають, не

роблять. Спряжені споруди, залежно від рельєфу, можуть бути і на окремих ділянках скидного каналу.

Запитання для самоконтролю

1. Дайте характеристику скидним каналам.
2. Мінімальні розміри каналів осушно - рибозбірної мережі
3. Як проводиться гідравлічний розрахунок розмірів каналів осушної мережі ставків.
4. Назвіть розміщення осушно - рибозбірної мережі.

3.6. 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 $5 \text{ м}^3/\text{сек.}$ 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 $5 \text{ м}^3/\text{сек.}$, окрім донних водоспусків, доцільно влаштувати водоскидні споруди або ж повеневі води скидати через баштовий водоскид.

Для витрат води до $50 \text{ м}^3/\text{сек.}$ 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 $0,9 - 1,5 \text{ м}$) води на порозі. При значних розрахункових витратах ширина отвору водозливу виходить дуже велика, тому тип споруди для витрат понад $50 \text{ м}^3/\text{сек.}$ слід вибирати з економічних міркувань.

У практиці будівництва господарств рибоводів на річках з повеневими витратами до $50 \text{ м}^3/\text{сек.}$ 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.

3.6.1. Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії

Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії складається з вхідної частини (понура), водозливу частини (швидко тік), що з'єднує, водобійного колодязя, вихідної частини (рисберми) і службового містка (рис.3.9.). Напір, що допускається, на порозі бетонного або залізобетонного водозливу 1 - 1,5 м.

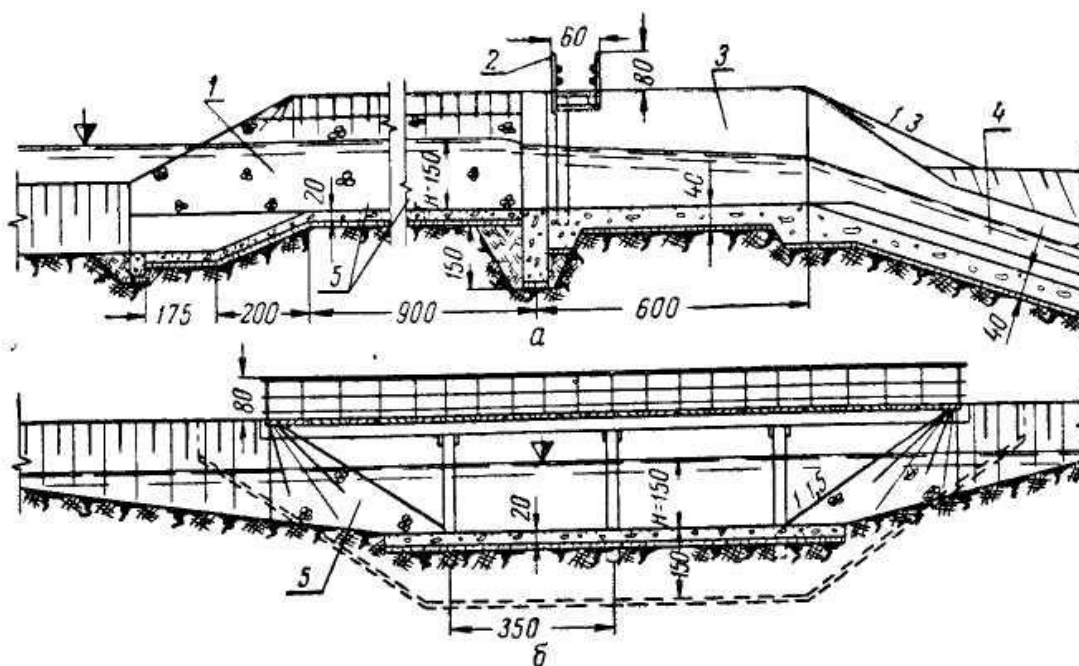


Рис.3.9. Повеневий водоскид автоматичної дії:

а – повздовжній переріз; б – поперечний переріз;

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

5

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 решітчасту загороду (рис.3.10).

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

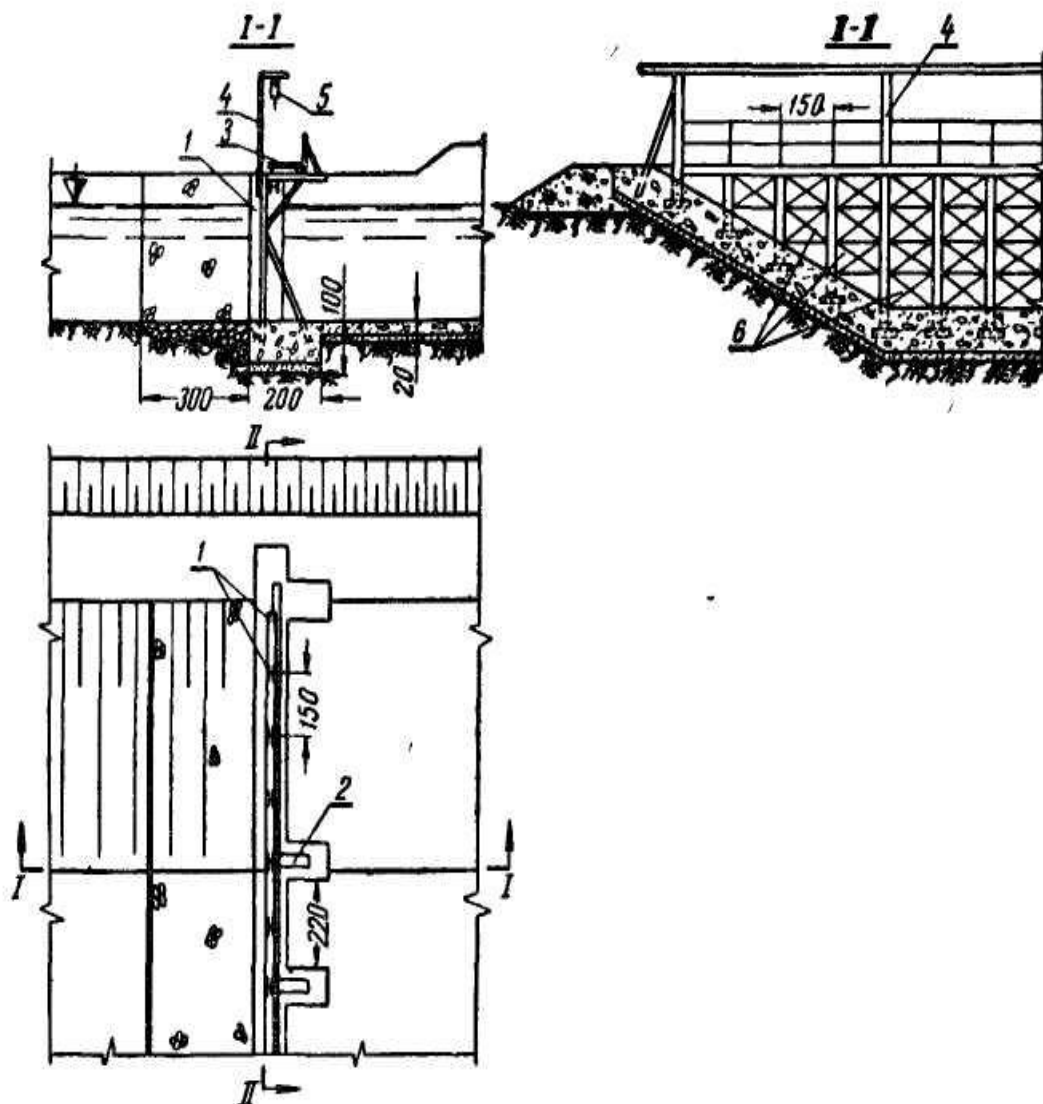


Рис.3.10. Решітчаста загорода:

1 - стояки для решіток з двох зварених швелерів; 2 - підкоси; 3 - службовий мостик; 4 - стояки для підйомного механізму; 5 - кішка вантажно під '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 понуром 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.

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

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

В кінці лотка швидко току і початку водобійного колодезя влаштований зворотний тришаровий фільтр. У горизонтальній плиті водобійного колодезя 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 колодезем 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.

3.6.2. Шахтний водоскид автоматичної дії

Шахтний водоскид автоматичної дії (рис.3.11) складається з шахти (бетонної або залізобетонної конструкції) на бетонному фундаменті, водопровідних залізобетонних труб прямокутного або круглого перерізу і водобійного колодезя. По периметру шахти встановлюють таврові стояки, 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.

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 глинобетону або бетонну основу.

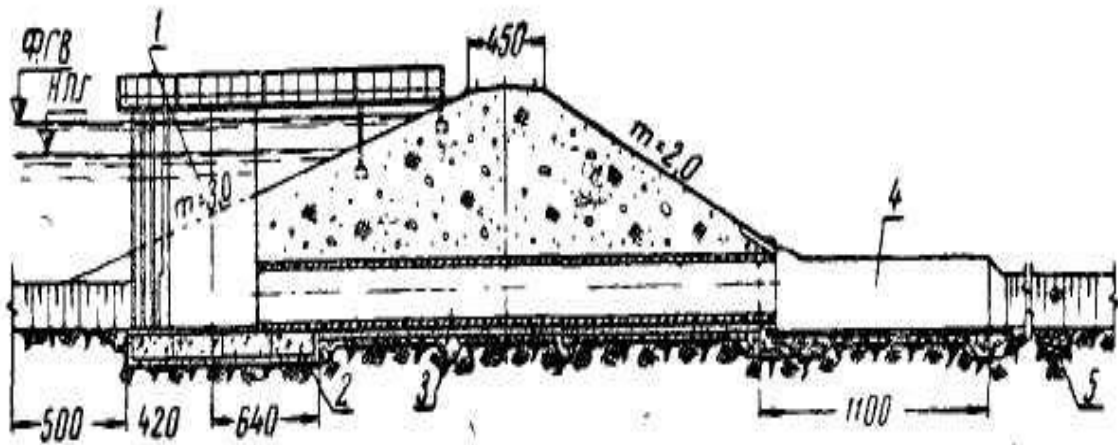


Рис.3.11. Повеневий водоскид шахтного типу автоматичної дії:

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

У зариблюваних ставках водобійний колодязь водоскиду пристосовують під рибо вловлювач, для чого в кінці його встановлюють з швелера стояки 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.

3.6.3. Відкриті повеневі водоскиди із заставкам

Відкриті повеневі водоскиди із заставками 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 підіймальним механізмом. Розміри отворів водоскиду, сполучення з нижнім б'єфом (частина водоймища, річки або каналу, що примикає до водо підірної

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.

3.6.4. Повеневий водоскид із заставками

Повеневий водоскид із заставками це бетонні і залізобетонні конструкції, які складається з понурної, водобійної, зливної частин і рисберми (рис.3.12). Флютбет водобійної частини обмежений береговими засадами, а понурна і зливна частини - бічними стінками.

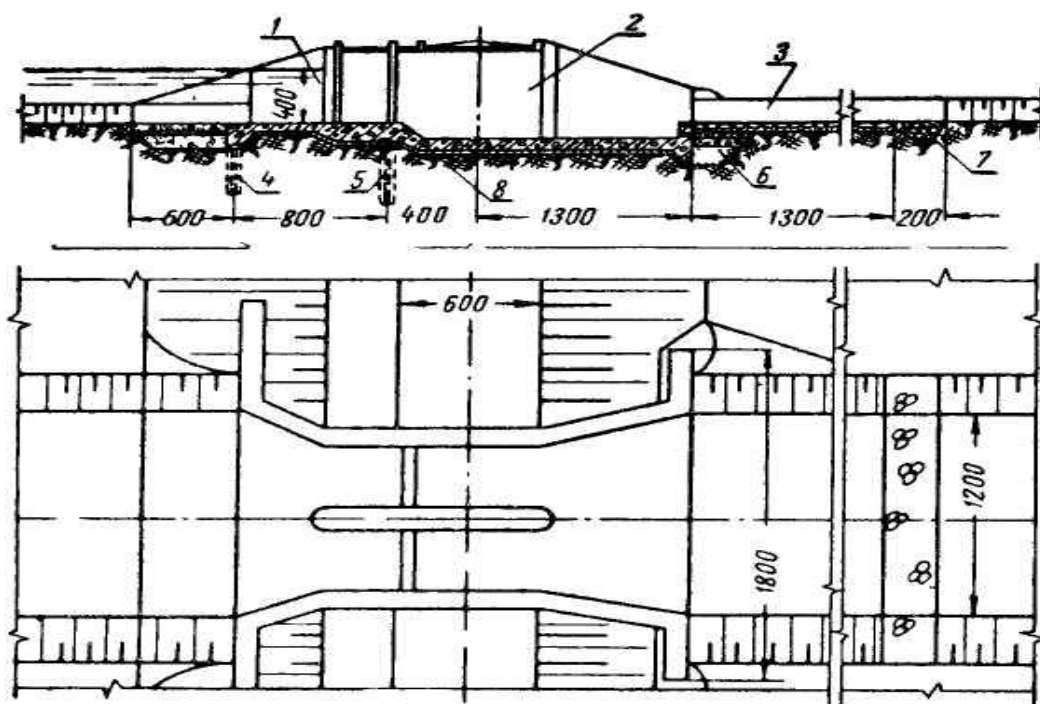


Рис.3.12. Повеневий водоскид з заставками :

1 - понурена частина; 2 - водобійна частина; 3 - рисберма; 4 - понур; 5 - королевий шпунт; 6 - зворотний трьохшаровий шпунт; 7 - кам'яна накидка; 8 - залізобетон.

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

Флютбет понуреної частини попереду закінчується зубом на глибину 1 - 1,5 м, а при слабких, сильно фільтруючих ґрунтах понурений 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 5-10м. укріплений одиночною мостовою або каменем в плетених клітках.

3.6.5. Повеневий водоскид з сегментними заставками

Повеневий водоскид з сегментними заставками (рис.3.13) 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, рисберми, підвідного і відвідного каналів.

Цей водоскид, як і всі інші, служить для скиду надлишків повеневих вод і розраховується на пропуск максимальних весняних паводків 5%-ної забезпеченості з перевіркою отвору водоскиду на пропуск максимальних витрат 1%-ної забезпеченості. У таблиці 3.7 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 гарячекатаної сталі. У основі залізобетонних частин споруди (флютбет, засади, бички, відкрилки) 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)

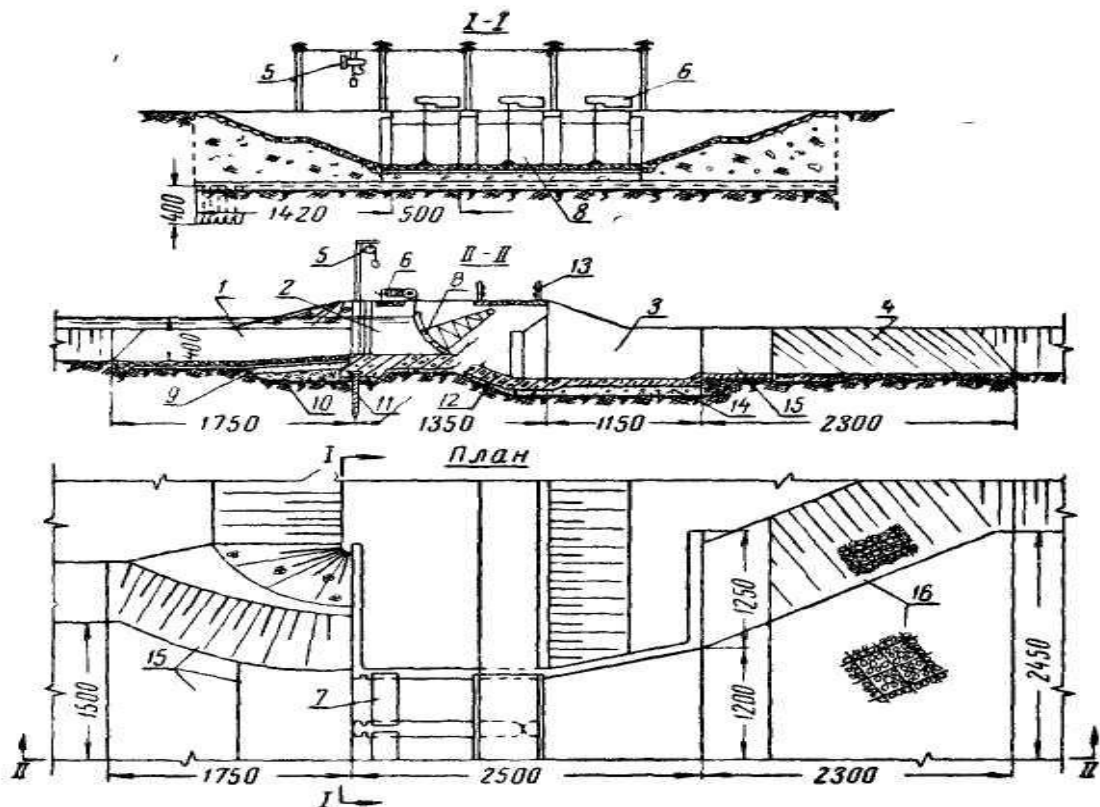


Рис.3.13. Повеневий водоскид з сегментними заставками:

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

Довжина водозливної частини, залежно від величини натиску Н- 3-4,5 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.

Гідравлічні елементи паводкового водоскиду з сегментами затворами при пропуску різних витрат води

Таблиця 3.7

Гідравлічні елементи паводкового водоскиду з сегментами затворами	Напір на межі водозливу Н, м	1-а сполучена глибина, м	2-а сполучена глибина без врахування роботи гасника, м	-а сполучена глибина з врахуванням роботи гасника, м	Глибина водобійного колодязя, м	Побутова глибина у виділеному каналі, м	Коефіцієнт заповнення	Швидкість у виділеному каналі м/сек	Ширина відповідного каналу по дну, м
80	3,0	0,90	3,42	2,85	0,5	3,0	1,27	$\frac{1,1}{0,8}$	$\frac{20}{28}$
110	4,0	1,25	4,30	3,6	0,6	3,6	1,20	$\frac{1,1}{0,8}$	$\frac{22}{30}$
180	4,0	1,25	4,30	3,6	0,6	4,0	1,33	$\frac{1,1}{0,8}$	$\frac{35}{49}$
160	4,5	1,40	4,75	4,0	0,7	4,0	1,21	$\frac{1,1}{0,8}$	$\frac{31}{43}$
250	4,5	1,40	4,75	4,0	0,7	4,6	1,39	$\frac{1,1}{0,8}$	$\frac{42}{58}$

Примітка: У числівнику дані для зв'язаних ґрунтів, в знаменнику - для не зв'язаних ґрунтів.

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 водобою (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.

3.6.6. Баштовий водоскид

Баштовий водоскид (рис.3.14.) 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 підйомальний 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 просмоленим 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.

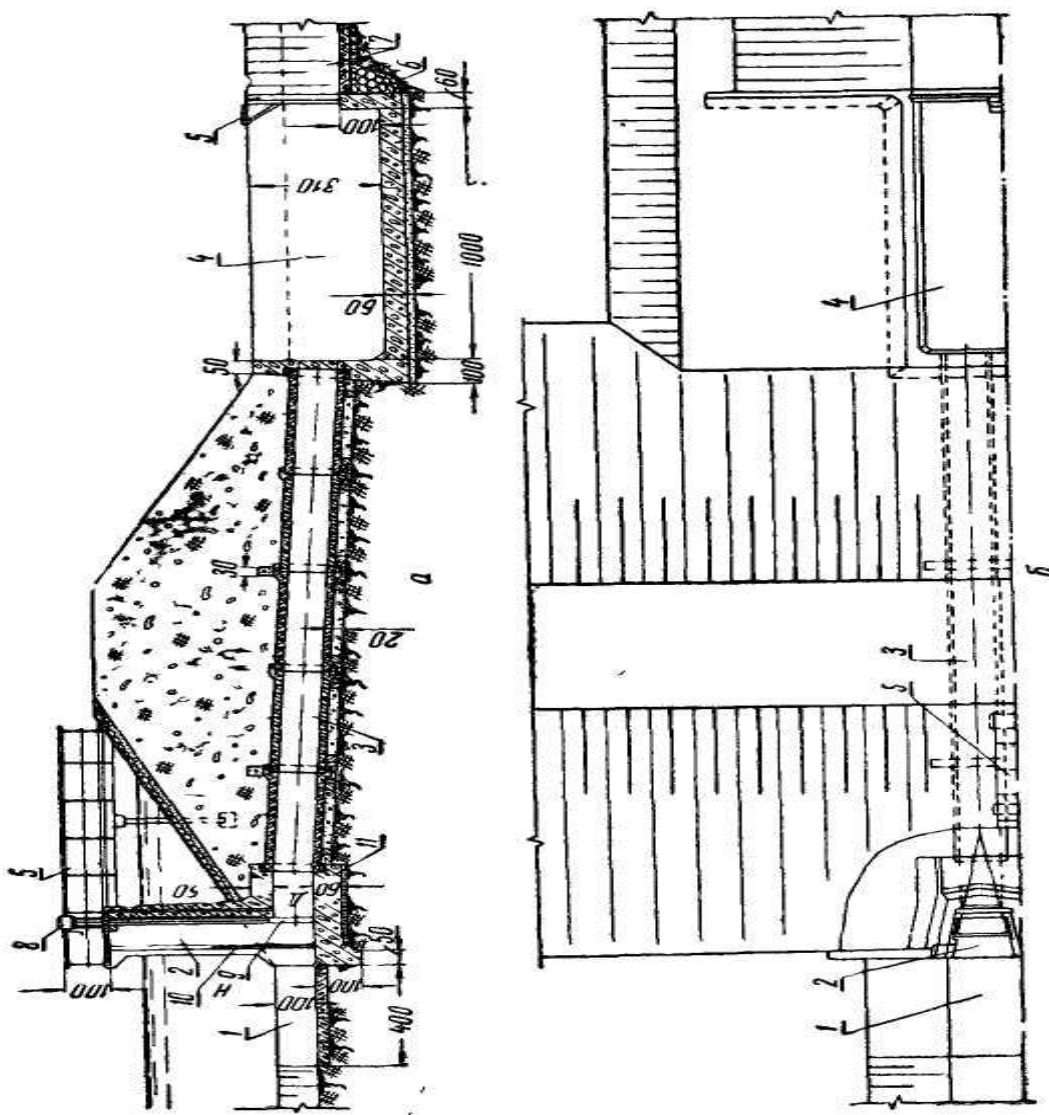


Рис.3.14. Баштовий водоскид:

а – повздовжній розріз; б – план;

1 - вхідний оголовок; 2 - башта; 3 - водопровідна труба; 4 - водобійний колодязь; 5 - службовий мостик; 6 - кам'яна накидка; 7 - кріплення рисберми залізобетонними плитами; 8 - гвинтовий підйомник; 9 - плоский щитовий затвор; 10 - металеві решітки; 11 - залізобетон.

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

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

3.6.7. Пропуск весняної повені

Пропуск весняної повені - найбільш відповідальний момент в роботі споруд (повеневих водоскидів, водозливів тощо).

Основна вирішальна умова безаварійного пропуску весняної повені — продумана і добре проведена підготовка до нього, яку організовують не пізніше, ніж за місяць до початку танення снігу.

Тиждень за два до початку повені повністю очищають від снігу і льоду отвори повеневих водоскидів і водозливів і прилеглі до них ділянки земляної греблі каналів, що підводять і відводять, обколюють лід в щитів, стін, паль і льодо утримуючої лінії. Якщо ставок взимку був заповнений водою, то попереду греблі і водопропускних споруд по всій довжині їх в льоду влаштовують майну шириною 0,5 - 1 м.

При підготовці до пропуску повені основну увагу звертають на попередження пошкоджень споруд. Для цього у водопропускних спорудах до початку повені заготовляють аварійні матеріали і інструмент. Поблизу греблі і водоскидів відкривають кар'єр талого глинистого ґрунту, який вкривають соломною і снігом, із зручним під'їздом до нього.

У головних ставках, заповнених в зимовий період водою, горизонт води перед повінню повинен знаходитися на рівні н. п. р. Це дозволить пропускати повінь без льодоходу і при меншій напрузі для споруди.

У багатоводні роки для пропуску води необхідно використовувати не лише водоскиди, але і водозабірні споруди, донні водоспуски.

У маловодні роки нагульні ставки і вирощувальні, розташовані за головним ставком, слід наповнювати під час повені і лише надлишок води скидати через головні водоспуски.

При проході повені на спорудах встановлюють цілодобове чергування.

Караульна охорона під час проході повені **зобов'язана:**

- *стежити, чи не руйнується гребля з боку верхового відкосу і чи не дає вона течі з боку низового відкосу, особливо в місцях сполучення із стінами споруд;*

- *перевіряти, чи не дає гребля осідання і чи не появляються тріщини по гребеню і на відкосах греблі;*

- *спостерігати за коливанням рівня води в ставку, за станом льоду; забезпечувати роботу відкритих отворів споруди повним перерізом і - своєчасно*

усувати затори льоду і інших предметів, що утворюються перед спорудою, — корчів, віток тощо;

- не допускати проходу великих крижин через отвори водоскидної споруди;

- усувати небезпечну течу за стінами споруди і попереджати розмиви конусів на понурі і в зливній частині тощо;

- регулювати затворами горизонти води, не допускаючи підйому рівня води в ставку вище встановленого.

Після пропуску повені споруди ретельно оглядають і виявлені пошкодження виправляють до введення споруд в експлуатацію при робочому напорі.

Запитання для самоконтролю

1. Дайте характеристику різних типів повеневих водоскидів.
2. Яких типів бувають повеневі водоскиди?
3. Охарактеризуйте повеневі водоскиди автоматичної дії.
 1. З чого складається відкритий повеневий водоскид автоматичної дії.
 2. З чого складається шахтний водоскид автоматичної дії.
3. Охарактеризуйте відкриті повеневі водоскиди із заставками
4. Охарактеризуйте повеневий водоскид із заставками
5. Охарактеризуйте повеневий водоскид з сегментними заставками
6. Гідравлічні елементи паводкового водоскиду з сегментами затворами при пропуску різних витрат води.
7. Який порядок укладання труб у баштовому водоскиді?
8. З чого складається баштовий водоскид?
9. Дайте характеристику пропуск весняної повені.
10. Які зобов'язання караульної охорони під час проходу повені?

4. Тестові завдання на тему: «Гідротехнічні споруди на рибоводних ставах»

Тести до розділу: «Визначення понять і термінів»

Назвіть термін, що Ви вважаєте правильним:

1. Небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнувань будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю _____.

2. Міст-водовід, що влаштовується у разі перетину каналом природної або штучної перешкоди (водотоку, дороги, пониження місцевості), розташованої значно нижче відмітки каналу _____.

3. Критичний стан споруди, коли внаслідок можливості розвитку руйнівних процесів його подальша нормальна експлуатація стає неможливою _____.

4. Пошкодження, руйнування, що сталося на ГТС з техногенних або природних причин, і призвело до загрози життю та здоров'ю людей, до руйнування споруд, устаткування, завдало шкоди навколишньому природному середовищу _____.

5. Комплекс технічних, методичних, програмних засобів, інформаційних ресурсів, персоналу, які забезпечують регулярний (частково автоматичний, частково автоматизований) первинний контроль споруд і оперативну оцінку їхнього стану _____.

6. Властивість ГТС забезпечувати захист життя, здоров'я і належні умови проживання людей, захист навколишнього середовища й об'єктів господарської діяльності _____.

7. ГТС для захисту берегів річок, морів і водосховищ від розмивів та руйнування _____.

8. Горизонтальний майданчик на укосі греблі _____.

9. Захисна ГТС із підпірної вертикальної стінки та анкерних пристроїв, призначена для захисту берега моря, озера чи водосховища від руйнівної дії хвиль _____.

10. Це ділянка річки, каналу або водосховища, що розташована біля гідротехнічних споруд, як-то шлюз чи гребля, з різним рівнем води вище або нижче. Розрізняють верхній б'єф (вище споруди, часто водосховище) та нижній б'єф (нижче споруди) _____.

11. Підземна виробка для підводу або відводу води в безнапірному або напірному режимі _____.

12. Призначені для подачі води від джерела водопостачання до ставів _____.

13. Криволінійна поверхня водозливної греблі, якою вода без відриву переливається з верхнього б'єфу в нижній _____.
14. Гідротехнічні споруди, призначені для повного спуску води із ставів у період остаточного облову риби, регулювання рівня води протягом сезону, вирощування риби і створення необхідної проточності _____.
15. призначена для подачі води з водосховища в канал (трубопровід) зрошувальної системи, системи водопостачання, корисних пропусків води в нижній б'єф _____.
16. Це спеціальні гідротехнічні інженерні споруди (греблі, дамби), призначені для безпечного скидання зайвих паводкових вод із водосховищ або корисно пропускати воду через них _____.
17. ГТС для пропуску води з верхнього б'єфу в нижній, щоб уникнути його переповнення, а також пропуску льоду, шуги та транзиту завислих наносів _____.
18. Гідротехнічна споруда для відбирання води з водоймища, водотоку або підземного джерела води з метою промислового і господарсько-побутового водопостачання _____.
19. Ділянка перед греблею, де вода накопичується (це і є водосховище) _____.
20. Бокова сторона греблі або захисної дамби зі сторони верхнього б'єфа _____.
21. Підприємство, об'єднання чи організація, яка є юридичним власником споруди чи комплексу споруд і відповідає за її нормальну експлуатацію _____.
22. Штольні, поєднані з траншейними або трубчастими спорудами, що дозволяють перехоплювати ґрунтові води _____.
23. підземний водогін, що працює у напірному або безнапірному режимі, залежно від його призначення _____.
24. Інженерні споруди, що постійно взаємодіють з водним середовищем, призначені для використання та охорони природних водних ресурсів, для запобігання шкідливої дії вод, а також для захисту від повеней, селєвих потоків, розмиву берегів водних об'єктів _____.
25. Штольні, інтегровані з водоприймальними оголовками, що забезпечують подачу води до берегових колодязів для подальшого транспортування _____.
26. Показник, що характеризує зміну напору, віднесена до одиниці довжини шляху фільтрації _____.

27. Водопідпірна споруда, що перегороджує водотік і його долину для підйому рівня води, створення зосередженого напору і водосховища _____.

28. Гребля, тіло якої складається не менше ніж на 50 % (за об'ємом) з глинистих, піщаних, кам'яних матеріалів _____.

29. Верхня частина греблі для проїзду службового та автомобільного транспорту (як правило, не призначена для переливу води через нього) _____.

30. Називається галузь науки і техніки, що займається питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд _____.

31. Споруди, що підпадають під вплив водного середовища, призначені для використання і охорони водних ресурсів, а також для захисту від шкідливого впливу вод _____.

32. Гребля, тіло якої складено не менше ніж на 50 % (за об'ємом) з глинистих, піщаних, кам'яних матеріалів, мають трапецеїдальний поперечний переріз та виконуються, як правило, глухими _____.

33. Гребля призначена для пропуску води через водозливні отвори або шляхом переливу через її гребінь широким фронтом з верхнього б'єфу у нижній _____.

34. Гребля, через гребінь якої не допускається перелив води _____.

35. Гребля, призначена для пропуску води через водозливні отвори або переливання через її гребінь широким фронтом з верхнього б'єфу в нижній _____.

36. ГТС у вигляді валів або насипів з ґрунту, каменю чи бетону, призначені для захисту територій від затоплення (повеней, паводків), регулювання русел річок, огороження каналів або створення штучних водойм. для спрямованого відхилення потоку річки _____.

37. Дамба, що призначена для регулювання руслової діяльності у визначеному напрямку (поздовжні, поперечні, прямолінійні, криволінійні, повеневі (затоплені та незатоплені), струме невідбійні, струмененапрямні) _____.

38. Протифільтраційний пристрій, розташований усередині тіла греблі або в її основі, влаштовуваний з неґрунтових матеріалів (бетон, залізобетон, асфальтобетон, метал, полімерні матеріали та ін.), шляхом ін'єкцій (цемент, бітум, глиноцемент та ін.) для зменшення фільтраційних втрат води, попередження виникнення небезпечних фільтраційних деформацій ґрунту, пониження депресійної кривої для виключення попадання фільтраційного

поток в зону промерзання і пучення ґрунту, для підвищення стійкості низового укосу греблі _____.

39. Відхилення якості, форми або фактичних розмірів елементів та конструкцій від вимог нормативно-технічної чи проектної документації, яке виникає при проектуванні, виготовленні, транспортуванні, монтажі та в процесі експлуатації _____.

40. Вертикальні та горизонтальні переміщення в тілі земляної споруди, які виникають внаслідок ущільнення ґрунту споруди під дією ваги споруди, замочування ґрунту і гідростатичного навантаження _____.

41. Процес визначення технічного стану споруди _____.

42. Підземний штучний водотік для відводу фільтраційних вод _____ . Для дренажу застосовуються керамічні, азбоцементні, пластикові дренажні труби різного діаметру, сипучий або волокнистий матеріал.

43. Елемент греблі з ґрунтових і кам'яних матеріалів, призначений для організованого збору і відводу в нижній б'єф фільтраційного потоку з тіла греблі, попередження виходу фільтраційного потоку на незахищений низовий укіс греблі і в зону, схильну до промерзання, економічно обґрунтованого зниження депресивної поверхні для підвищення стійкості низового укосу греблі, а також прискорення процесу консолідації глинистих ґрунтів тіла греблі і основи і зменшення парового тиску _____.

44. Збір і відведення за межі споруди фільтраційних вод за допомогою системи штучних закритих водотоків дрен _____.

45. Протифільтраційне покриття верхового укосу греблі з водонепроникних матеріалів (шару ущільненої глини чи суглинку, полімерної плівки або із залізобетонних плит) для зменшення фільтрації крізь тіло греблі для пониження рівня фільтраційних вод за екраном, попередження фільтраційних деформацій ґрунту, підвищення стійкості низового укосу греблі _____.

46. Протифільтраційний пристрій, розташований з боку верхового укосу греблі, влаштований з мало водонепроникних (глинистих) ґрунтів або неґрунтових (бетон, асфальтобетон, полімерні плівки та ін.) матеріалів _____.

47. Підприємство чи організація, що безпосередньо здійснює експлуатацію споруд та відповідає за їх безпечний стан _____.

48. Обстеження, яке організує і постійно проводить організація, яка експлуатує земляну споруду _____.

49. Штучний відкритий водогін у земляній виїмці або насипу, або в напіввиїмці чи напівнасипу _____.

50. Ряд гідровузлів, розташованих за течією річки на відстані один від одного і пов'язаних між собою загальним водогосподарським режимом для комплексного використання водних ресурсів_____.

51. Показник, що характеризує водопроникність ґрунту та чисельно дорівнює швидкості фільтрації води за лінійного закону фільтрації та градієнта напору (п'єзометричному уклони), що дорівнює одиниці_____.

52. Відшарування і винесення часток ґрунту із шару ґрунту з меншими фракціями у шар ґрунту з більш крупними фракціями в зоні їхнього контакту під дією градієнта напору, що перевищує допустимий (має різний характер у зв'язних та незв'язних ґрунтах)_____.

53. Руйнування ґрунтів на контакті двох різних за крупністю незв'язних ґрунтів під дією фільтраційного потоку, що рухається вздовж лінії контакту, за градієнта напору, який перевищує допустимий_____.

54. Показники, за допомогою яких здійснюється контроль технічного стану ГТС_____.

55. Спостереження для перевірки відповідності показників технічного стану ГТС установленим вимогам_____.

56. Сукупність інструментальних засобів вимірювання і допоміжних пристроїв, призначених для контрольних спостережень і натурних досліджень технічного стану споруди та її основи_____.

57. Розробка та виконання заходів діагностичного, технічного, виховного, організаційного, правового, економічного та іншого характеру, спрямованих на попередження виникнення аварійних ситуацій та ліквідацію чи обмеження масштабів аварії_____.

58. Дамба для захисту від підтоплення прилеглих територій чи поліпшення санітарних умов водоймищ_____.

59. Гребля, тіло якої на 50% і більше складається з глинистих, піщаних чи піщано-гравелистих ґрунтів_____.

60. Елемент дренажного пристрою, що влаштовують з одного або декількох шарів незв'язних ґрунтів, укладених в порядку зростання крупності часток по напрямку руху фільтраційного потоку, або з водопроникних неґрунтових матеріалів (геотекстиль) і призначений для попередження фільтраційних деформацій (механічна суфозія, фільтраційний випір, контактний випір та ін.) ґрунту тіла греблі і основи_____.

61. Гребля, тіло якої більш ніж на 50% (за об'ємом) зводять з глинистих, піщаних або піщано-гравелистих ґрунтів методом гідромеханізації_____.

62. Гребля, тіло якої більш ніж на 50% (за об'ємом) зводять з глинистих, піщаних або піщано-гравелистих ґрунтів методом пошарової відсіпки насуху з механічним ущільненням ґрунту_____.

63. Гребля, тіло якої більш ніж на 50% (за об'ємом) зводять з гравійно-галечникових ґрунтів або гірської маси скельного або напівскельного ґрунту_____.

64. Відношення максимального парового тиску до повного тиску на ґрунт_____.

65. Вимірювальні метрологічно атестовані прилади та пристрої чи система закладених в тіло земляної гідротехнічної споруди і постійно діючих марок, п'єзометрів, ґрунтових динамометрів тощо_____.

66. Це горизонтальні або похилі підземні гірничі виробки, що мають вихід на поверхню, та використовуються у поєднанні з іншими спорудами (шахтними колодязями, галереями, кяризами) для водозабору підземних вод або в інженерних цілях. Вони часто поєднуються з горизонтальними траншейними спорудами або вертикальними шахтами для ефективного збору води_____.

67. Класична комбінація штолень і шахтових колодязів, яка використовується для збору підземних вод у посушливих регіонах, забезпечуючи самопливний водотік_____.

68. Лінія перетину поверхні фільтраційного потоку з вертикальною площиною_____.

69. Пристрій з фіксованою в плані точкою, що закладається в споруду чи її основу і переміщується разом з ними_____.

70. Процес переміщення дрібних частинок ґрунту по порах, які утворені більш крупними частинками під дією фільтраційного потоку_____.

71. Об'єм, що знаходиться між дзеркалом води на позначці РМО та дном водосховища_____.

72. Це період, коли рівень води є найнижчим протягом року, що зумовлює найменші витрати води у річці_____.

73. Огороджувальна споруда, що примикає одним кінцем до берега або до штучно утвореної території_____.

74. Система періодичних або неперервних планових спостережень і контролю, які проводять централізовано, за спеціально розробленою програмою, для визначення і прогнозування змін технічного стану ГТС для недопущення досягнення контрольованими показниками гранично допустимих значень та попередження або усунення виявлених негативних явищ та процесів_____.

75. Перевищення рівня води в верхньому б'єфі над рівнем води в нижньому_____.

76. Сукупність водо підпірних споруд, що сприймають напір (греблі бетонні, залізобетонні, з ґрунтових матеріалів, будівлі ГЕС)_____.

77. Комплекс ГТС та устаткування, призначені для забору води, транспортування та її підйому до місця споживання чи розподілу_____.
78. Максимальний рівень води у водосховищі, що відповідає нормальним умовам роботи споруд гідровузла та обмежує зверху корисний об'єм водосховища_____.
79. Гідротехнічна споруда у вигляді якісного насипу, аналогічна за конструкцією земляній греблі, призначена для захисту території від затоплення_____.
80. Ділянка відразу після греблі, куди скидається вода_____.
81. Регулярні інструментальні контрольні спостереження та візуальні обстеження за станом гідротехнічних споруд, що проводяться службою експлуатації у відповідності з проектом; систематичні планові централізовані обстеження спеціалізованими комісіями, періодичність яких встановлюється з урахуванням класу капітальності та специфіки роботи споруд; спеціальні обстеження та дослідження, для проведення яких у кожному окремому випадку складається особлива програма_____.
82. Бокова сторона греблі чи захисної дамби зі сторони нижнього б'єфа_____.
83. Робота підприємства в експлуатаційних режимах, передбачених установленим регламентом_____.
84. Процес отримання якісних та кількісних показників експлуатаційної придатності земляної споруди та її конструктивних елементів шляхом візуального і інструментального вимірів в натурних умовах_____.
85. Об'єм, що знаходиться між дзеркалами води на відмітках ФПР і НПР та використовується для тимчасової акумуляції води під час проходження максимальних витрат у період повені чи паводку для зменшення затоплень територій у нижньому б'єфі_____.
86. ГТС, що захищає територію, населені пункти від хвиль, течій, наносів і криги (моли, хвилеломи (на морях, озерах, водосховищах), льодозахисні дамби та льодорізи на річках)_____.
87. Надлишковий (понад атмосферний) тиск води в порах ґрунту в процесі його консолідації під навантаженням_____.
88. Горизонтальний протифільтраційний пристрій, що примикає до екрану або ядра греблі, влаштовуваний з мало водопроникних (глинистих) ґрунтів або неґрунтових (бетон, асфальтобетон, полімерні плівки та ін.) матеріалів і призначений для подовження шляху фільтраційного потоку під греблею в ґрунті основи_____.
89. Спряжена споруда у вигляді горизонтальних (східців) і вертикальних або похилих (стінок) ділянок_____.

90. Елемент кам'яно-земляних гребель, що влаштовують на контакті ґрунтових протифільтраційних пристроїв і крупно уламкового матеріалу тіла греблі і призначений для попередження фільтраційних деформацій ґрунту протифільтраційних пристроїв_____.

91. Шари ґрунтових матеріалів, вкладені по типу зворотного фільтру в зоні контакту тіла греблі з ґрунтових матеріалів із ядром або екраном для унеможливлення розвитку внутрішньої механічної суфозії_____.

92. Пристрій для заміру гідростатичного тиску в тілі греблі у зоні фільтрації_____.

93. Обстеження, які проводяться спеціалізованими комісіями в терміни, що заздалегідь визначені керівною установою чи організацією_____.

94. Об'єм між дном водосховища та НПР, що є сумою корисного об'єму та мертвого об'єму водосховища_____.

95. Контрольовані діагностичні показники стану ГТС, встановлені проектною та/або технічною документацією на об'єкт, які можуть бути вимірні й проконтрольовані у будь-який момент часу згідно з заданим технічним регламентом відповідними засобами контролю й технічної діагностики_____.

96. Відхилення від первісного рівня якості елементів та конструкцій, яке виникає під час експлуатації або аварії_____.

97. Розроблені і затверджені у встановленому порядку стандарти, правила, положення, норми та інструкції, що встановлюють контрольні, організаційні, технічні, технологічні, екологічні та інші вимоги щодо забезпечення надійної та безпечної роботи споруд, здійснення заходів щодо попередження аварійних ситуацій та відмова у роботі, їх локалізації та ліквідації_____.

98. Елементи греблі з мало водопроникних ґрунтових (ядро, екран і понур, екран, понур, зуб, замок) і неґрунтових (діафрагма, ін'єкційна завіса) матеріалів, призначені для зменшення фільтраційних втрат води, градієнтів напору для попередження виникнення небезпечних фільтраційних деформацій ґрунту, пониження депресійної кривої для виключення попадання фільтраційного потоку в зону промерзання і пучення ґрунту, для підвищення стійкості низового укосу греблі_____.

99. Елемент ГТС у вигляді протифільтраційної завіси в основі (з металевого шпунта, бетонної стінки, цементаційної завіси тощо) для зниження тиску фільтраційного потоку в основі та при виході в нижній б'єф, витрат води

із водосховища та каналів, попередження фільтраційних деформацій ґрунту основи_____.

100. Суміш ґрунту з водою, що утворюється при розробці кар'єрів гідромоніторами або земснарядами, та використовується для зведення земляних наливних гребель_____.

101. Сукупність ГТС та регуляційних заходів для впливу щодо зміни режиму річки (зміни витрат і рівнів води) та стабілізації русла_____.

102. Перерозподіл у часі об'єму стоку води, що здійснюється через акумулювання води у водосховищі під час багатоводного періоду для забезпечення водо споживачів у маловодний період_____.

103. ГТС, призначена для регулювання режиму потоку річки (зокрема поздовжні, струмененапрямні дамби, дамби обвалування, загати, напівзагати, берегові шпори, траверси, буни, берегоукріплювальні споруди, донні пороги)_____.

104. Гранично можливий рівень спрацювання водосховища, який обмежує знизу корисний об'єм водосховища.

105. Різниця висот води між верхнім і нижнім б'єфом створює гідравлічний напір, який використовується для генерації електроенергії на ГЕС_____.

106. Споруда для пропускання риби через гідровузол_____.

107. Нормативна забезпеченість гідрологічної характеристики, що необхідна для встановлення величини параметрів гідрологічного режиму для проектування гребель та інших гідротехнічних споруд_____.

108. Комплекс операцій з відновлення стану об'єкта та збільшення його довговічності_____.

109. Вид обстежень, при якому визначаються геотехнічні характеристики ґрунту, зони інтенсивних фільтраційних процесів, інші показники, для чого застосовують спеціальні вишукування або проводять фізичне чи математичне моделювання_____.

110. Стінка, що забезпечує плавний підхід потоку до водоскидної греблі, будівлі ГЕС та розтікання потоку в нижньому б'єфі, попереджує розмиви берегів та ґрунтових гребель у б'єфах, надійне спряження бетонної греблі з ґрунтовою або з берегами_____.

111. Гідротехнічна споруда, що забезпечує рівномірний та плавний підхід потоку води до отворів греблі, моста та плавного спряження з незрегульованим руслом для активної дії на течію в бажаному напрямку_____.

112. Напірна ГТС, призначена для переміщення суден з одного б'єфа в інший_____.

113. Зміна гранулометричного складу і структури ґрунту внаслідок переміщення фільтраційним потоком дрібних часток ґрунту (внутрішня) або їх винесення (зовнішня), в результаті чого можливе порушення міцності і стійкості ґрунту_____.

114. Сукупність якісних та кількісних показників, що характеризують експлуатаційну придатність земляної споруди в порівнянні з їх гранично допустимими значеннями_____.

115. Бічна поверхня греблі, похила до горизонту_____.

116. Рух води у пористому або тріщинуватому середовищі_____.

117. Максимально допустимий підпірний рівень, який відповідає короточасному перевищенню рівня води над НІР у верхньому б'єфі за надзвичайних умов експлуатації ГТС під час пропускання через гідровузол максимальної розрахункової витрати води_____.

118. Процес розчинення солей, які входять до складу ґрунту і винесення їх за межі основи фільтраційним потоком_____.

119. Огороджувальна споруда, що не примикає до берега, для захисту від хвиль, течій та наносів берегових ділянок водних об'єктів_____.

120. Спряжена споруда у вигляді бетонного лотка із нахилом дна, більшим за критичний_____.

121. Незатоплена регуляційна/струмененапрямна споруда, закріплена одним кінцем до берега та розташована перпендикулярно або під кутом до динамічної осі потоку в річці_____.

122. Це скупчення пухкого губчастого льоду в водній товщі або на поверхні водойми, що з'являється перед людством або навесні під час льодоходу.

123. Протифільтраційний пристрій, розташований усередині тіла греблі, влаштовуваний з мало водопроникних (глинистих) ґрунтів для зменшення фільтраційних витрат води через тіло греблі, попередження виникнення небезпечних фільтраційних деформацій ґрунту тіла греблі і підвищення стійкості низового укосу греблі.

Загальні відомості про будову та обладнання гідротехнічних споруд ставових рибницьких господарств

Вставте необхідні слова:

1. Кожне рибоводне підприємство (ставкове господарство, рибоводний завод та ін.) може бути введено в експлуатацію при наявності визначених_____.

2. Гідротехнічні споруди (ГТС) на рибоводних ставках - це комплекс_____, що забезпечують регулювання водного режиму, живлення, скидання води та захист ставку від шкідливого впливу води.

3. Відповідно до статті 17 Закону України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», _____ водозабірних споруд та інших об'єктів, застосування технологій без рибозахисних пристроїв _____.

4. Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- забезпечення _____ та _____ згідно з ДБН В.1.2-6:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість»

5. Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- забезпечення пожежної безпеки згідно з _____ «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека»

6. Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- техногенної безпеки та інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) згідно з _____ «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту»

7. Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- забезпечення безпеки життя і здоров'я людини та захисту навколишнього природного середовища згідно з _____ «Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля»

8. Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- забезпечення безпеки _____ з виключенням ризиків _____ згідно з ДБН В.1.2-9:2021 «Безпека і доступність при експлуатації»

9. Гідротехнічні споруди повинні відповідати таким вимогам законодавства України:

- захист від шуму згідно з _____ «Захист від шуму та вібрації».

Греблі та дамби

Вставте необхідні слова:

10. Земляні греблі - найдавніші гідротехнічні споруди. їх будували задовго до нашої ери в таких країнах, як Єгипет, Індія, Китай, для створення _____ водойм та _____ земель від _____.

11. Гребля, побудована на річці, струмку чи на іншому водотоці, ділить його на верхній і нижній _____.

12. *Б'єф* - це ділянка річки, каналу або водосховища, що розташована біля гідротехнічних споруд, як-то шлюз чи гребля, з різним рівнем води вище або

нижче. Розрізняють _____ (вище споруди, часто водосховище) та _____ (нижче споруди).

13. Гребля _____ споруда, що _____ водотік і його долину для _____ рівня води, створення зосередженого напору і водосховища.

14. Дамба це _____ вздовж берега (або річки), що захищає від _____, хоча терміни часто використовують як синоніми.

15. Головна функція греблі це _____, створення різниці _____ та _____.

16. За водогосподарським призначенням греблі ділять на _____ та _____.

17. Водосховищі греблі служать для створення у _____ визначених об'ємів води, які можна використовувати в потрібний час.

18. За способом пропуску води в нижній б'єф греблі ділять на _____, _____ та _____.

19. У глухих греблях немає отворів для пропуску води, і надлишок повеневих або паводкових вод скидають через _____ споруди.

20. У водозливних греблях вода переливається через _____ греблі.

21. У змішаних греблях є як глуха, так і _____ частини.

22. Земляні насипні греблі за висотою ділять на _____ - з максимальним напором більше 50 м, греблі _____ (максимальний напір 15-50 м), _____ - з напором менше 15 м.

23. За способом виконання робіт земляні греблі ділять на _____, _____ та _____.

24. Дамби ГТС будують у вигляді _____ або _____ з ґрунту, каменю чи бетону.

25. Вони призначені для _____ від затоплення (повеней, паводків), _____, _____ або _____, для спрямованого відхилення потоку річки.

26. Залежно від цільового призначення розрізняють _____, _____ і _____ дамби.

27. Добрим захистом дамб і гребель від хвиль та розмивання є _____ і _____, які доцільно культивувати у прибережній частині ставів.

28. При будівництві рибоводних господарств і заводів здебільшого споруджують низьконапірні насипні греблі висотою до _____.

29. Греблі з ґрунтових матеріалів повинні відповідати _____.

30. Гребінь греблі має бути закріпленим відповідно до категорії дороги, що буде по ньому проходити, ширина гребеня греблі визначають, виходячи з режиму _____, але не _____.

Земляні греблі та дамби

Вставте необхідні слова:

31. При будівництві ферм рибоводів переважно застосовують греблі з _____.

32. Для ставкових ферм рибоводів і рибоводів господарств рекомендуються типові проекти земляних насипних гребель з натиском до _____.
33. Проекти гребель розроблені для натисків від ____ до ____ стосовно об'єктів _____ капітальності по класифікації забезпечення міцності та стійкості згідно з ДБН В.1.2-6:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість».
34. При виборі типу і конструкції греблі виходять з _____, _____ і _____ умов, натиску, розрахункової максимальної витрати води і наявності місцевих будівельних матеріалів.
35. Якщо в основі греблі залягають сильно водопроникні ґрунти, вирішують питання про _____ заходи.
36. Для сполучення тіла греблі, складеного з суглинки або супісків, з підставою з таких же ґрунтів або глин видаляють _____ і _____ основу.
37. Якщо ж в основі є прошарок водопроникного (піщаного) ґрунту, а під нею на глибині до _____ 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 ____.
38. У тих випадках, коли водотривкий шар залягає на великій глибині (3—6 м), в підставі греблі як протифільтраційного заходи застосовують _____ з шпунтовим рядом.
39. Верхню частину водопроникного шаруючи на глибину до _____ перекривають зубом, нижню - шпунтом із заглибленням його у водотривкий не менше чим на _____.
40. Для земляних гребель непридатні _____, _____ і _____ ґрунт, а також ґрунти з великим вмістом розчинних _____.
41. Поперечний профіль земляної греблі визначають розрахунками на _____ і на _____ укосів.
42. Практично перевищення гребеня греблі над максимальним горизонтом для головних руслових і нагульних (заплавних і руслових) ставків приймають не _____.
43. Перелив води через гребінь греблі _____.
44. Ширина гребеня непроїжджих низьких гребель має бути не менше _____, а ширина гребеня проїжджих гребель визначається _____ дороги, яка проходить по греблі.
45. Гребінь греблі залежно від класу дороги, яка по ньому проходить, і інтенсивності руху замоцують _____ або покривають _____.
46. Проїжджу частину гребеня з обох боків огороджують _____ або _____ стовпами.
47. У будівництві ферм рибоводів розрізняють два види гребель - _____ і _____.
48. Греблі зводять з місцевих ґрунтів, які розробляються в кар'єрах і резервах, розташованих зазвичай на відстані _____, але не менш подвійної висоти _____ від її основи.

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

50. Ширину гребеня гребель призначають залежно від виду _____ з врахуванням способу виконання робіт по зведенню насипу та _____ ставків в проектах передбачають додатково тимчасове кріплення з хмизових плотів, хмизового або очеретяного вистилання тощо.

Водо подавальні, водоспускні, водоскидні споруди

Вставте необхідні слова:

51. Водо подавальні споруди призначені для _____ від _____ до ставів.

52. У ставових господарствах подача води здійснюється через _____ по яких вода від водойми _____ подається до рибоводних ставів.

53. Основним елементом водопостачальної системи є _____, по якому вода підводиться від _____ до _____.

54. У головній частині водо подавальних систем встановлюють водозабірні споруди, представлені _____ чи _____.

55. Перед головною спорудою встановлюють загорожі, які запобігають потраплянню в стави _____ і _____.

56. Водоспускні споруди (водоспуски) - гідротехнічні споруди, призначені для _____ із ставів у _____ період _____, вирощування риби і створення необхідної проточності.

57. Водоспуски влаштовують у _____, в руслових ставах на _____.

58. Водоскидні споруди - це спеціальні гідротехнічні інженерні споруди (греблі, дамби), призначені для _____ із _____ або корисно пропускати воду через них.

59. Водоскидні споруди захищають споруди від _____, _____, а також можуть використовуватися для _____ чи _____.

60. Водоскидні споруди бувають з отворами _____ - на гребені греблі (водозлив, водозливна гребля) і _____ - у тілі греблі (водоспускні споруди), а також _____ - двоярусні водоскидні споруди.

61. Водоскиди, споруджені поза тілом греблі, називають _____.

62. Розрізняють 2 типи водоскидних споруд - _____ і _____.

63. Будують водоскидні споруди з _____ або _____.

64. Для забезпечення безпечної експлуатації водо подавальних, водоспускних, водоскидних гідротехнічних споруд необхідно виконувати вимоги _____.

Водозабірні споруди

Вставте необхідні слова:

65. Водозабірні споруди - гідротехнічна споруда для _____ з _____ з метою промислового і господарсько-побутового водопостачання.

66. Розрізняють водозабірні споруди _____ і _____.

67. Водозабірні споруди поверхневих вод діляться на _____, які розміщуються на схилі і відкачують воду насосами через всмоктувальні труби безпосередньо з русла, і _____, які складаються з приймального оголовка в руслі річки, звідки вода самопливом надходить до берегового колодязя і далі відкачується насосом.

68. Водозабірні споруди поверхневих вод бувають таких типів: _____.

69. Назвіть основні типи та складові водозабірних споруд підземних вод: _____.

70. Назвіть основні типи та складові водозабірних споруд поверхневих вод: _____.

71. Водозабірні споруди, особливо руслові, часто обладнують спеціальними пристроями для _____, очищення від _____ та захисту від _____.

Водозабірні споруди поверхневих вод

Вставте необхідні слова:

72. Водозабірні споруди поверхневих вод - це комплекс гідротехнічних споруд, що включає _____.

73. Умови забору води і та особливості джерела водопостачання впливають на вибір _____.

74. Водоприймачі - це частина водозабірної споруди, що служить для _____, водотоку або підземного водо джерела.

75. Берегові водозабірні споруди зазвичай влаштовують на річках із _____ (крутизна не менше 1:3) та _____, що забезпечує функціонування водоприймальних вікон.

76. Берегові водозабірні споруди використовуються для _____, при цьому важливою умовою є наявність глибокого берега.

77. Водоприймачі цих водозаборів бувають двох типів: _____ з _____ або _____.

78. Рівень верхнього водозабору - це проектна відмітка водного дзеркала водосховища або річки, що використовується для забезпечення _____ спорудами.

79. Рівень верхнього водозабору - визначає необхідну _____, гарантує безперебійне водопостачання та захист від _____, враховуючи найнижчий робочий рівень води.
80. Рівень нижнього водозабору (часто асоціюється з поняттям межень) - це найнижчий характерний рівень води у водоймі (річці, озері), при якому здійснюється забір води для _____ чи _____.
81. Рівень нижнього водозабору використовується для проектування водозабірних споруд, забезпечуючи їх роботу навіть у періоди _____ (межень).
82. Береговий водозабір суміщеного типу являє собою круглий в плані _____.
83. Рибозахисні пристрої - комплекс пристроїв, призначений для _____ безпосередньо в водоприймачах або перед ними.
84. Береговий водозабір роздільного типу складається з _____.
85. Для попереднього механічного очищення води від суспензій встановлюють сітки: _____ при продуктивності $1 \text{ м}^3/\text{с}$; _____ - при продуктивності $> 1 \text{ м}^3/\text{с}$.
86. Вода, проціджена через сітки, надходить до вхідних воронок всмоктувальних труб, які повинні розташовуватися на глибині не менше _____.
87. Руслові водозабірні споруди влаштовують на _____, що мають недостатню глибину для розміщення водоприймача біля берега.
88. Водоприймачі (або оголовки) - це частина водозабірної споруди, що служить для безпосереднього прийому води з водойми, _____ або _____.
89. Руслові водозабірні споруди також бувають двох типів: _____ або _____ з насосною станцією.
90. Береговий колодязь призначений для розміщення в ньому _____ - _____ арматури самопливних ліній, _____ і _____ всмоктувальних трубопроводів.
91. Береговий колодязь бажано розташовувати поза зоною затоплення на _____ або з пристроєм _____.
92. Низ водоприймальних отворів повинен бути розташований не менш ніж на _____ вище дна водойми, не менше ніж на _____ нижче мінімального розрахункового рівня води, верх водоприймальних отворів - не менше _____ від нижньої кромки льоду.
93. Водоприймальні отвори слід розташовувати так, щоб в них практично не потрапляли донні насоси, _____ і _____, що пливають в різних шарах потоку, а також _____.
94. Конструкції водоприймальних пристроїв дуже різноманітні і залежать від _____, яка забирається, гідрогеологічних та льодових умов, при цьому всі вони повинні відповідати вимогам _____.

95. Водозабірні споруди ковшового типу (або водо-приймальний ківш) являють собою спеціально облаштований _____, утворений _____, застосовуваний для часткового _____ і (або) для боротьби з _____.
96. Шуга - це скупчення пухкого губчастого льоду в _____ або на поверхні _____, що з'являється перед людством або навесні під час _____.
97. Штучний канал призначений для зменшення _____ до _____.
98. Наприкінці водоприймального ковша влаштовують береговий водозабір _____.
99. Водоприймальний ківш зазвичай розташовують на стійкій _____, де не спостерігаються руслові або _____ і _____.
100. Водоприймальні ковші з наносний шпорою застосовують на _____, для яких не характерні освіту шугозажорів або особливо важкі умови _____.
101. Гребінь наноснозахисної шпори не повинен затоплюватись в період _____.
102. Водоприймальні ковші з промиваючим входом призначені для підтримки біля входу _____.
103. Верховна дамба _____, а низова дамба _____, при цьому аналогічно формуються гвинтові потоки води, які розмивають відкладення наносів.

Канали

Вставте необхідні слова:

104. Вода з джерела водопостачання (річка, ставок, озеро) у ферми рибоводів подається по звичайних _____, які влаштовують у _____ або в _____.
105. Розміри поперечних перерізів водопостачальних каналів визначаються _____ і _____.
106. По ложу ставків влаштовують _____ каналів.
107. Для скидання води із ставків і осушної мережі ложа у водо приймальник будують _____.
108. Осушну мережу прокладають завжди по самих знижених місцях осушуваної території з таким розрахунком, аби вся вода могла самопливом скидатись у _____.
109. Вода в ставки поступає _____ або її подають _____.

Осушно - рибозбірна мережа

Вставте необхідні слова:

110. Для повного осушення ставка і повного вилову риби в ложі ставків прокладають _____.
111. Густина і розташування її повинні забезпечити _____ в осушну мережу риби при _____.
112. При спокійному рельєфі ложа ставка розташування осушної мережі може бути _____ або _____.
113. Осушено-рибо збірна мережа зазвичай складається з _____ або _____ і стрілок до них.
114. Гідравлічний розрахунок каналів осушної мережі ставків не виконують, і розміри їх приймаються в відповідності з _____.
115. Воду із ставків через донні водоспуски скидають або безпосередньо у водо приймальник (річку, потік, яр тощо), або спочатку в _____, а по ним у _____.
116. Перерізи скидних каналів розраховують по формулах гідравліки залежно від _____, що одночасно _____.
117. При значній різниці горизонтів води у водоприймачі і каналі біля місця впадання владнують споруди, що з'єднують _____ або _____.
118. Якщо канал може бути виведений по нормальному схилу на рівні дна або горизонту води водо приймальника, то жодних споруд, що сполучають, _____.
119. Спряжені споруди, залежно від _____, можуть бути і на окремих ділянках скидного каналу.

Повеневі водоскиди

Вставте необхідні слова:

120. Водоскидні споруди в ставкових господарствах рибоводів влаштовують для скидання зайвих вод під час _____ і _____.
121. Повеневі водоскиди бувають різних типів - _____ (відкриті і шахтні), _____ (відкриті, з плоскими і сегментними заставками і баштові).
122. Тип повеневого водоскиду вибирають в залежності від величини максимальної повеневої _____ і _____.
123. При витратах до $5 \text{ м}^3/\text{сек.}$ повеневі води можна скидати через _____, не влаштовуючи _____.
124. При витратах води більше $5 \text{ м}^3/\text{сек.}$, окрім донних водоспусків, доцільно влаштувати _____ або ж повеневі води скидати через _____.
125. Для витрат води до $50 \text{ м}^3/\text{сек.}$ і невисоких гребель застосовують _____.

126. Несвоєчасне відкриття щитів (особливо при зливових повенях) часто приводить _____, а несвоєчасне закриття їх може залишити _____ (на суходільних балках).

127. При значних розрахункових витратах ширина отвору водозливу виходить дуже велика, тому тип споруди для витрат понад _____ слід вибирати з економічних міркувань.

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

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

130. Повеневі водоскиди із заставками у фермах рибоводів будують зазвичай на невеликих річках з максимальними повеневими витратами - від _____ до _____.

131. 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 _____, які пропускатимуться через них, на _____ і _____ б'єфів.

132. У особливих випадках водоскиди будують по _____.

Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії

Вставте необхідні слова:

133. Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії складається з вхідної частини (_____), водозливу частини (_____), що з'єднує, водобійного колодязя, вихідної частини (_____) і _____.

134. Аби риба не пішла із ставка при літніх повенях (коли ставок зарибнений), в передній частині водозливу влаштовують _____.

135. Понурену плиту водоскиду роблять з _____ або _____ на бетонній підготовці; відкоси понуреної частини укріплюють збірними _____ або _____.

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

137. Передня частина водозливу в сполученні з понуром обмежена бетонною (залізобетонною) поперечною стінкою, опущеною в протифільтраційних цілях нижче поверхні флютбета на _____ і на таку ж глибину що розрізає _____.

138. У передній частині водозливу на його порозі паралельно поперечній стінці влаштовують _____ на металевих опорах.
139. Швидко тік роблять з похилим бетонним або _____.
140. По довжині і ширині швидко току через кожних 5 м владнують _____.
141. Водобійний колодязь складається з _____ і _____, укладених по відкосах аналогічно стінкам вхідної частини і швидко току.
142. У передній частині водобійного колодязя влаштовують зуб у вигляді стінки, опущеної нижче за верх плити на _____, в кінці водобійного колодязя роблять _____.
143. У горизонтальній плиті водобійного колодязя і бічних стінках є отвори діаметром _____ для виходу _____.
144. Вихідна частина водоскиду складається з _____ або _____ і похилих стінок, покладених по відкосах.
145. Рисберму (кріплення русла потоку в межах гідротехнічної споруди безпосередньо за водобоем) на довжині _____ укріплюють _____ і закінчують зубом з кам'яного накладання.

Шахтний водоскид автоматичної дії

Вставте необхідні слова:

146. Шахтний водоскид автоматичної дії складається з _____ (бетонної або залізобетонної конструкції) на бетонному фундаменті, водопровідних залізобетонних труб прямокутного або круглого перерізу і _____.
147. По периметру шахти (шахтний водоскид автоматичної дії) встановлюють таврові стояки, в пази яких вставляють ґрати, які затримують _____ при пропуску весняних повеней і запобігають _____ із ставка після його зарибнення.
148. Воду із ставка спускають через отвір в передній стінці шахти, який перекривають щитовим затвором з підймальним механізмом, що встановлюється на _____.
149. У протифільтраційних цілях довкола водопровідних труб (у двох-трьох місцях) роблять залізобетонну діафрагму і укладають жирний суглинок шаром _____ з щільним трамбуванням його.
150. У зариблюваних ставках водобійний колодязь водоскиду пристосовують під _____, для чого в кінці його встановлюють з швелера стояки для _____.

Відкриті повеневі водоскиди із заставкам

Вставте необхідні слова:

151. Відкриті повеневі водоскиди із заставками розміщують зазвичай в _____ з задовільними геологічними умовами.

152. Вісь водоскиду бажано суміщати з _____ (лінія, що сполучає найнижчі точки дна річкової долини).
153. У більшості випадків місце для водоскиду вибирають в одному з _____ в цілинному ґрунті, що значно підвищує _____ і покращує умови проведення _____.
154. Відкриті повеневі водоскиди із заставками бувають _____, _____, залізобетонні і _____.
155. Напір відкритих повеневих водоскидів із заставками на їх порозі не перевищує _____.
156. Отвір щитових водоскидів розділяють постійними бичками або контрфорсами (вертикальний виступ стіни, призначений для збільшення її міцності і стійкості) на прольоти по _____, що перекриваються заставками.
157. 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 _____.

Повеневий водоскид із заставками

Вставте необхідні слова:

158. Повеневий водоскид із заставками це _____ і _____ конструкції, які складається з понурної, водобійної, зливної частин і _____.
159. Понурену частину повеневого водоскиду із заставками влаштовують з _____ або _____ марки 150 на основі з бетону марки 75 шаром _____.
160. Флютбет понуреної частини повеневого водоскиду із заставками попереду закінчується зубом на глибину _____, а при слабких, сильно фільтруючих ґрунтах понурений зуб укладається на шпунтовий ряд, що забивається на глибину _____.
161. Водобійна частина повеневого водоскиду із заставками складається з водобійної підлоги на гравієвій підготовці, обмеженої з боків підвалинами (стояками), а попереду зубом і корольовим шпунтом, що забивається на глибину _____.
162. Зливна частина флютбета повеневого водоскиду із заставками закінчується зубом на глибину _____.
163. У місці сполучення зливної частини і водобійного колодязя влаштований _____.
164. Для виходу фільтраційних вод в підлозі влаштовані отвори діаметром _____, розташовані в шаховому порядку через _____.
165. Кінець рисберми впродовж _____ укріплений одиночною мостовою або каменем в плетених клітках.

Повеневий водоскид з сегментними заставками

Вставте необхідні слова:

166. Повеневий водоскид з сегментними заставками застосовують на _____ і _____ ставках ферм рибоводів.
167. Повеневий водоскид з сегментними заставками є гідротехнічною спорудою відкритого типу, який складається з _____, _____ з _____ і механічним підймальним устаткуванням, проїжджого і службового мостів, водобійного колодязя, рисберми, підвідного і відвідного каналів.
168. Повеневий водоскид з сегментними заставками, як і всі інші, служить для _____ і розраховується _____ 5%-ної забезпеченості з перевіркою отвору водоскиду на пропуск максимальних витрат 1%-ної забезпеченості.
169. Повеневий водоскид з сегментними затворами виконують з монолітного залізобетону марки 150 із застосуванням арматури з круглої гладкої _____.
170. У основі залізобетонних частин споруди (флютбет, засади, бички, відкритки) вкладають основу шаром _____ з бетону марки 75.
171. Довжина водозливної частини повеневого водоскид з сегментними, залежно від величини натиску Н- 3-4,5 м, складає _____.
172. Отвір водоскиду повеневого водоскиду з сегментними розділений проміжними бичками на три прольоти по _____.

Баштовий водоскид

Вставте необхідні слова:

173. Баштовий водоскид служить для _____, а також для повного опорожнення ставка при _____.
174. Баштовий водоскид є залізобетонною спорудою, що складається з _____, що підводить до нього, _____, _____ і службового містка. У башті розміщені щитові заставки, решітки і підймальний механізм.
175. З гребенем греблі башта баштового водоскиду сполучена _____.
176. Глибина водобійного колодязя баштового водоскиду визначається _____.
177. Водобійний колодязь баштового водоскиду можна використовувати як _____, для цього в кінці його передбачається сітчаста загорода.
178. Канал, що відводить, за водобійним колодязем баштового водоскиду на ділянці довжиною _____ кріплять збірними _____ на гравієво-піщаній підготовці.

Пропуск весняної повені

Вставте необхідні слова:

179. Основна вирішальна умова безаварійного пропуску весняної повені - продумана і добре проведена підготовка до нього, яку організують не пізніше, ніж за _____ до початку _____.

180. Тижнів за два до початку _____ повністю очищають від снігу і льоду отвори _____ і _____ і прилеглі до них ділянки земляної греблі каналів, що підводять і відводять, обколюють лід в щитів, стін, паль і льодо утримуючої лінії.

181. Якщо ставок взимку був заповнений водою, то попереду греблі і водопропускних споруд по всій довжині їх в льоду влаштовують майну шириною _____.

182. При підготовці до пропуску повені основну увагу звертають на попередження _____.

183. У багатоводні роки для пропуску води необхідно використовувати не лише водоскиди, але і _____, _____.

184. У маловодні роки нагульні ставки і вирощувальні, розташовані за головним ставком, слід наповнювати під час повені і лише надлишок води скидати через _____.

185. Караульна охорона під час проходу повені зобов'язана перевіряти, чи не дає гребля осідання і чи не появляються тріщини по _____ і на _____.

186. Караульна охорона під час проходу повені зобов'язана спостерігати за коливанням рівня води в ставку та _____.

187. Караульна охорона під час проходу повені зобов'язана регулювати затворами горизонти води, не допускаючи _____ в ставку вище встановленого.

5. Відповіді на тестові завдання на тему:

«Гідротехнічні споруди на рибоводних ставах»

Відповіді на тестові завдання з розділу:

«Визначення понять і термінів»

1. Аварія
2. Акведук
3. Аварійний стан споруди
4. Аварія на ГТС
5. Автоматизована система контролю гідротехнічних споруд (АСК ГТС)
6. Безпека ГТС
7. Берегозахисна споруда
8. Берма
9. Більверк
10. Б'єф

11. Водогін
12. Водоподавальні споруди
13. Водозлив водозливної греблі
14. Водоспускні споруди (*водостуски*)
15. Водовипуск ГТС
16. Водоскидні споруди
17. Водоскид
18. Водозабірні споруди
19. Верхній б'єф
20. Верховий укіс
21. Власник споруди
22. Горизонтальні водозабори
23. Гідротехнічний тунель
24. Гідротехнічні споруди
25. Гідротехнічні комплекси
26. Градієнт напору
27. Гребля
28. Гребля з ґрунтових матеріалів
29. Гребінь греблі
30. Гідротехнікою
31. Гідротехнічні споруди
32. Гребля з ґрунтових матеріалів
33. Гребля водозливна
34. Гребля глуха
35. Гребля водозливна
36. Дамби
37. Дамба регулююча
38. Діафрагма
39. Дефект
40. Деформація
41. Діагностика споруди
42. Дрена
43. Дренажний пристрій
44. Дренаж
45. Екран греблі з ґрунтових матеріалів
46. Екран греблі
47. Експлуатаційна організація
48. Експлуатаційні обстеження
49. Канал
50. Каскад гідровузлів
51. Коефіцієнт фільтрації
52. Контактний випір

53. Контактний розмив
54. Контрольні показники стану
55. Контроль стану ГТС
56. Контрольно-вимірювальна апаратура (КВА)
57. Забезпечення безпеки споруди
58. Захисна дамба
59. Земляна гребля
60. Зворотний фільтр
61. Земляна наливна гребля
62. Земляна насипна гребля
63. Кам'яно-земляна гребля
64. Коефіцієнт парового тиску
65. Контрольно-вимірювальна апаратура
66. Комбінації штолень
67. Кязиси (кязизні системи)
68. Крива депресії
69. Марка
70. Механічна суфозія
71. Мертвий об'єм водосховища
72. Межень
73. Мол
74. Моніторинг ГТС
75. Напір (або перепад напору) на ГТС
76. Напірний фронт
77. Насосна станція
78. Нормальний підпірний рівень (НПР)
79. Напірна дамба
80. Нижній б'єф
81. Нагляд за гідротехнічними спорудами
82. Низовий укіс
83. Нормальна експлуатація
84. Обстеження
85. Об'єм водосховища за форсованого підпірного рівня
86. Огороджувальна споруда
87. Паровий тиск
88. Понур греблі
89. Перепад (одно східчастий, багато східчастий)
90. Перехідні шари
91. Перехідні зони ґрунтової греблі
92. П'єзометр
93. Планові обстеження
94. Повний об'єм водосховища

95. Показники стану ГТС
96. Пошкодження
97. Правила безпеки
98. Протифільтраційні пристрої
99. Протифільтраційний пристрій в основі ГТС
100. Пульпа
101. Регулювання русла
102. Регулювання стоку
103. Регуляційна споруда
104. Рівень мертвого об'єму (РМО)
105. Різниця рівнів
106. Рибопропускна споруда
107. Розрахункова забезпеченість
108. Ремонт
109. Спеціальні обстеження
110. Стоян спряжений
111. Струмененапрямна споруда
112. Судноплавний шлюз
113. Суфозія механічна (внутрішня, зовнішня)
114. Технічний стан споруди
115. Укіс греблі
116. Фільтрація
117. Форсований підпірний рівень (ФПР)
118. Хімічна суфозія
119. Хвилелом
120. Швидко тік
121. Шпора берегова
122. Шуга
123. Ядро греблі

**Загальні відомості про будову та обладнання
гідротехнічних споруд ставових рибницьких господарств**

Вставте необхідні слова:

1. гідротехнічних споруд
2. інженерних об'єктів
3. експлуатація, забороняється
4. міцності, стійкості
5. ДБН В.1.2-7:2021
6. ДБН В.1.2-4:2019
7. ДБН В.1.2-8:2021
8. експлуатації, нещасних випадків
9. ДБН В.1.2-10:2021

Греблі та дамби

Вставте необхідні слова:

10. штучних , огороження, повеней
11. б'єфи
12. верхній б'єф, нижній б'єф
13. водо підпірна, перегороджує, підйому рівня
14. тип насипу, повеней
15. контроль води, рівнів води, захист територій
16. водопідйомні, водосховищі
17. верхньому б'єфі
18. глухі, водозливні, змішані
19. спеціальні водоскидні
20. гребінь
21. водозливна
22. високі, середньої висоти, низькі
23. насипні, намивні, напівналивні
24. валів, насипів
25. захисту територій, регулювання русел річок, огороження каналів або створення штучних водойм
26. контурні, водозахисні і розмежувальні
27. рогіз, очерет
28. 10 м
29. ДБН В.2.4-3:2025 «Гідротехнічні споруди. Основні положення»
30. експлуатації, менше ніж 3 м.

Земляні греблі та дамби

Вставте необхідні слова:

31. однорідного ґрунту
32. 12 м
33. 3 до 12 м, IV класу
34. топографічних, геологічних і гідрологічних
35. Протифільтраційні
36. рослинний шар і розпушують
37. 2—3 м., 0,5 м.
38. комбінацію зуба
39. 3 м, 1 м.
40. болотисті, рослинний і мулистий, солей
41. фільтрацію, стійкість
42. менше 1м.
43. не допускається
44. менше 3 м, класом
45. каменем, асфальтом

46. дерев'яними, бетонними
47. контурні, розділові
48. 15-20 м, дамби
49. ґрунтів, довжини розгону хвиль
50. транспорту, експлуатації

Водо подавальні, водоспускні, водоскидні споруди

Вставте необхідні слова:

51. подачі води, джерела водопостачання
52. канали, водогони і лотки, самопливом
53. магістерський канал, водойми, ставка
54. шлюзами-регуляторами, трубчастими водоспусками
55. сміття, ворогів культивованих видів риб
56. повного спуску води, остаточного облову риби, регулювання рівня води протягом сезону
57. тілі дамби, греблі, максимальних глибинах
58. для безпечного скидання зайвих паводкових вод із водосховищ
59. руйнування, регулюють рівень води, очищення чи транспортування води
60. поверхневими, глибинними, комбінованими
61. Береговими
62. контрольовані і неконтрольовані
63. бетону, залізобетону, каменю або дерева
64. ДСТУ Б В.2.4-6:2012 «Споруди водозабірні, водоскидні та затвори»

Водозабірні споруди

Вставте необхідні слова:

65. відбирання води з водоймища, водотоку або підземного джерела води
66. поверхневих і підземних вод
67. водоприймачі берегового типу, водоприймачі руслового типу
68. берегові водоприймачі, руслові водоприймачі, комбіновані рибозахисні пристрої
69. трубчасті колодязі (свердловини), шахтні колодязі, горизонтальні та променеві водозабори, каптажі джерел
70. берегові водоприймачі, руслові водоприймачі, комбіновані, рибозахисні пристрої
71. промивання сіток, льоду, сміття

Водозабірні споруди поверхневих вод

Вставте необхідні слова:

72. водоприймач, насосну станцію з водоводами
73. типу водозабору
74. безпосереднього прийому води з водойми
75. крутими берегами, достатньою глибиною
76. забору води з поверхневих джерел у насосні станції
77. суміщені з насосною станцією або роздільні
78. забору води
79. глибину занурення водозабірних вікон, потрапляння сміття або льоду
80. господарсько-побутових, промислових потреб
81. найменшої водності
82. залізобетонний колодязь
83. запобігання загибелі молоді риби
84. незатоплюваними двосекційного водоприймача
85. плоскі, обертові
86. 0,5...1 м нижче мінімального рівня води
87. водоймах з пологими берегами
88. водотоку, підземного водо джерела
89. роздільні або суміщені
90. запірно-регулюючої, сіток і воронок
91. 1 ... 2 м., підсипний дамб
92. 0,5м., 0,3м., 0,6 м.
93. шуга і сміття, риба
94. кількості води, риба захисту
95. штучний канал, верхової дамбою, освітлення води, шугой
96. водній товщі, поверхні водойми, льодоходу
97. швидкості течії води до 5 ... 15 см/с.
98. суміщеного типу
99. глибоководній ділянці річки, берегові шугозажори і крижані затори
100. глибоководній, весняного льодоходу
101. шуго хода
102. збільшення глибини води
103. затоплюється в періоди повені, не затоплюється

Канали

Вставте необхідні слова:

104. земляних каналах, відкритій виїмці, напіввиїмці-напівнасіпі
105. величиною ставків і термінами їх наповнення
106. осушено – риба збірну мережу
107. скидні канали
108. водо приймальник

109. самопливом, насосами

Осушно – рибо збірна мережа

Вставте необхідні слова:

- 110. осушено – рибо збірну мережу
- 111. повний скат, облові
- 112. променевим або ялинковим
- 113. з одного або декількох центральних каналів
- 114. нормативними даними
- 115. скидні канали, водо приймальник
- 116. кількості води, скидається із ставків
- 117. перепади або швидко токи
- 118. не роблять
- 119. рельєфу

Повеневі водоскиди

Вставте необхідні слова:

- 120. весняних і літніх повеней
- 121. автоматичної дії, із заставками
- 122. витрати води річки і геологічних умов
- 123. донний водоспуск, спеціального водоскиду
- 124. водоскидні споруди, баштовий водоскид
- 125. повеневі водоскиди автоматичної дії
- 126. до аварій споруд, ставок без води
- 127. 50 м³/сек.
- 128. до 50 м³/сек.
- 129. 10 до 50 м³/сек.
- 130. 30 до 100 м³/сек.
- 131. розрахункових витрат води, льодовий режим річки, геологічні умови і сполучення б'єфів
- 132. індивідуальних проектах

Відкритий повеневий водоскид автоматичної дії

Вставте необхідні слова:

- 133. (понура), (швидко тік), (рисберми) і службового містка
- 134. решітчасту загороду
- 135. бетону або залізобетону, залізобетонними плитами або каменем
- 136. бетонні або залізобетонні
- 137. на 1,5 м., відкоси
- 138. службово-пішохідний місток
- 139. залізобетонним флютбетом
- 140. конструктивні шви

- 141. з горизонтальної бетонної плити і бічних похилих стінок
- 142. 1-1,5 м., стінку
- 143. 3 - 5 см. фільтраційних вод
- 144. бетонного або залізобетонного флютбета
- 145. 10 - 15 м. укріплюють каменем в плетених клітках

Шахтний водоскид автоматичної дії

Вставте необхідні слова:

- 146. шахти, водобійного колодязя
- 147. лід, відходу риби із ставка
- 148. службовому містку
- 149. 40 - 50 см.
- 150. рибо вловлювач, решіток

Відкриті повеневі водоскиди із заставкам

Вставте необхідні слова:

- 151. створі (стулці) греблі
- 152. віссю тальвеги
- 153. плечей греблі, стійкість споруди і будівельних робіт
- 154. бетонні, монолітні, збірні
- 155. 2,5 - 5 м.
- 156. 3 - 4 м.
- 157. гідротехнічним розрахунком

Повеневий водоскид із заставками

Вставте необхідні слова:

- 158. бетонні і залізобетонні, рисберми
- 159. бетону або залізобетону, 10 - 15 см.
- 160. 1 -1,5 м., 2 - 3 м.
- 161. 3 - 6 м.
- 162. 1,2 - 1,5 м.
- 163. зворотний фільтр
- 164. 1 - 1,5 м.
- 165. 5-10 м.

Повеневий водоскид з сегментними заставками

Вставте необхідні слова:

- 166. головних і руслових нагульних
- 167. понура, водозливу з сегментними заставками
- 168. скиду надлишків повеневих вод і на пропуск максимальних
весняних паводків
- 169. гарячекатаної сталі
- 170. 10-15 см.
- 171. 13-15 м.

172. 5 м.

Баштовий водоскид

Вставте необхідні слова:

173. пропуску повеневих витрат, облові риби

174. вхідного оголовка з каналом, башти, водопровідної труби, водобійного колодязя

175. дерев'яним службовим містком

176. гідравлічним розрахунком

177. рибо вловлювач

178. 10м., залізобетонними плитами

Пропуск весняної повені

Вставте необхідні слова:

179. місяць, танення снігу

180. повені, повеневих водоскидів і водозливів

181. 0,5 - 1м.

182. пошкоджень споруд

183. водозабірні споруди, донні водоспуски

184. головні водоспуски

185. по гребеню і на відкосах греблі

186. станом льоду

187. підйому рівня води в ставку.

Список використаної літератури

1. Гідротехнічні споруди : навч. посіб. / М. М. Хлапук, Л. А. Шинкарук, А. В. Дем'янюк, О. А. Дмитрієва. — Рівне : НУВГП, 2013. — 241 с.
2. ДБН В.1.2-10:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації.
3. ДБН В.1.2-11:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність.
4. ДБН В.1.2-6:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість.
5. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.
6. ДБН В.1.2-8:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля.
7. ДБН В.1.2-9:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека і доступність під час експлуатації.
8. ДБН В.2.4-3:2025. Гідротехнічні споруди. Основні положення.
9. ДСТУ Б В.2.4-6:2012. Споруди водозабірні, водоскидні та затвори.
10. Рибогосподарська гідротехніка : навч. посіб. / В. А. Стріха, М. М. Світельський, О. В. Іщук, В. Д. Соломатіна ; за заг. ред. В. А. Стріхи. — Херсон : Олді+, 2022. — 108 с.

11. Application of building information modeling (BIM) in hydrotechnics / G. Taseski, M. Sofronievska, N. Krstovski // Proceedings of the UKIM Civil Engineering Faculty. — 2024. — P. 103–109.

12. Improving the system of technical diagnostics and environmentally safe operation of soil hydraulic structures on small rivers / H. Hapich, D. Pikarenia, O. Orlinska, V. Kovalenko, L. Rudakov [et al.] // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — 2022. — No. 4(11). — P. 46–59.