

ЗМІСТ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Гідротехніка та її застосування в рибицтві | 8 |
| 1.1. Гідротехніка та її застосування в різних галузях народного господарства | 8 |
| 1.2. Застосування гідротехніки в рибицтві та основні питання рибогосподарської гідротехніки. | 10 |
| 1.3. Групи гідротехнічних споруд, що застосовуються в рибицтві. | 12 |
| 1.4. Гідротехнічні вузли. | 13 |
| 1.5. Типи рибоводних господарств. Схема розміщення рибоводних ставків різних категорій. Технічні вимоги до ставків. | 15 |
| 1.6. Форелеві господарства. | 20 |
| 1.7. Схеми розміщення рибоводних ставків у корошових, форелевих і нерестово-виросувальних господарствах. | 20 |
| 1.8. Джерела водопостачання, водний баланс і потреба у воді рибоводних господарств. | 24 |
| <i>Питання для самоконтролю.</i> | 25 |
| 2. Низьконапірні руслові земляні греблі й дамби ставків | 26 |
| 2.1. Греблі, їхнє призначення та основні вимоги до них. | 26 |
| 2.2. Ґрунти та їхні будівельні властивості. | 28 |
| 2.3. Підземні води. | 32 |
| 2.4. Типи земляних насипних гребель. | 36 |
| 2.5. Конструювання поперечного профілю земляної греблі. | 38 |
| 2.5.1. Закладення укосів. | 38 |
| 2.5.2. Гребінь греблі. | 39 |
| 2.5.3. Кріплення укосів. | 40 |
| 2.5.4. Спряження тіла греблі з основою, берегами й іншими спорудами. | 42 |
| 2.5.5. Дренажі та протифільтраційні пристрої гребель. | 43 |
| 2.6. Фільтраційні розрахунки земляних гребель. | 44 |
| 2.7. Осідання ґрунтових гребель. | 47 |

| | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8. | Розрахунки стійкості укосів гребель | 48 |
| 2.9. | Дамби ставків і водойм | 49 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>51</i> |
| 3. | Водоскидні споруди | 52 |
| 3.1. | Типи водоскидних споруд | 52 |
| 3.2. | Водоскиди автоматичної дії | 54 |
| 3.2.1. | Водоскидні канали | 54 |
| 3.2.2. | Відкритий бетонний водоскид | 55 |
| 3.2.3. | Баштовий водоскид | 56 |
| 3.3. | Регульовані водоскидні споруди | 57 |
| 3.3.1. | Призначення регульованих водоскидів | 57 |
| 3.3.2. | Конструкція відкритого берегового водоскиду із затворами | 57 |
| 3.3.3. | Фільтраційний розрахунок підземного контуру флютбету | 60 |
| 3.3.4. | Гідравлічні розрахунки відкритих водоскидів | 62 |
| 3.4. | Інші типи водоскидів | 63 |
| 3.5. | Водовипускні та водоспускні споруди | 64 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>65</i> |
| 4. | Системи водопостачання та осушення рибоводних ставків | 66 |
| 4.1. | Водоподавальні канали, лотки, трубопроводи | 66 |
| 4.2. | Гідравлічні розрахунки водогонів | 70 |
| 4.3. | Головні водозабірні споруди | 70 |
| 4.4. | Регулювальні споруди | 70 |
| 4.5. | Водовипуски з каналів у стави | 71 |
| 4.6. | Спрягальні споруди | 72 |
| 4.7. | Перехідні споруди | 72 |
| 4.8. | Аератори та фільтри | 73 |
| 4.9. | Нагірні канали | 73 |
| 4.10. | Рибозбірно-осушувальні та скидні канали | 73 |
| 4.11. | Донні водоспуски | 74 |
| 4.12. | Рибовловлювачі | 74 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>75</i> |
| 5. | Гідротехнічні споруди рибоводних заводів | 76 |
| 5.1. | Водопостачання та водовідведення рибоводних заводів | 76 |

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2. | Садкові господарства | 77 |
| 5.3. | Басейнові господарства | 79 |
| 5.4. | Інкубаційний цех | 84 |
| 5.5. | Енергобіокомплекси | 85 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>87</i> |
| 6. | Рибозахисні та рибопропускні споруди | 88 |
| 6.1. | Рибозахисні та рибозагороджувальні споруди | 88 |
| 6.2. | Рибопропускні споруди | 91 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>95</i> |
| 7. | Експлуатація гідротехнічних споруд | 96 |
| 7.1. | Завдання експлуатації гідротехнічних споруд | 96 |
| 7.2. | Нагляд за гідротехнічними спорудами | 96 |
| 7.3. | Пошкодження земляних гідротехнічних споруд та їх ліквідація | 97 |
| 7.4. | Пошкодження бетонних і залізобетонних гідротехнічних споруд і їх ліквідація | 101 |
| 7.5. | Організація робіт із пропуску паводка | 102 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>103</i> |
| 8. | Вишукування та проектування рибоводних господарств і заводів | 104 |
| 8.1. | Вишукування рибоводних господарств і заводів | 104 |
| 8.2. | Стадії проектування | 106 |
| 8.3. | Типове проектування | 107 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>107</i> |
| 9. | Технологія і організація основних будівельних робіт і рекомендації із застосування будівельних матеріалів | 108 |
| 9.1. | Організаційні заходи та підготовчі роботи | 108 |
| 9.2. | Пропуск будівельних витрат води | 109 |
| 9.3. | Земляні роботи | 109 |
| 9.4. | Бетонні й залізобетонні роботи | 110 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>111</i> |
| 10. | Рибогосподарська меліорація | 112 |
| 10.1. | Меліоративні роботи на водозбірній площі | 112 |
| 10.2. | Меліоративні роботи в рибоводних ставах | 113 |
| | <i>Питання для самоконтролю</i> | <i>115</i> |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11. Механізація вантажно-розвантажувальних і транспортних робіт у рибгоспах: | |
| вантажно-розвантажувальні машини та обладнання | 116 |
| 11.1. Характерні особливості та види вантажно-розвантажувальних робіт. | 116 |
| 11.2. Вантажопідйомні крани. | 118 |
| 11.3. Талі. | 121 |
| 11.4. Лебідки. | 124 |
| 11.5. Транспортери. | 129 |
| 11.6. Гідропневматичні вивантажувачі. | 148 |
| 11.7. Пересувні навантажувачі. | 153 |
| 11.8. Механічні лопати. | 158 |
| 11.9. Механізація розвантаження та завантаження. | 161 |
| <i>Питання для самоконтролю.</i> | <i>166</i> |
| 12. Транспортні засоби. | 168 |
| 12.1. Характерні особливості та види транспортних робіт. | 168 |
| 12.2. Наземний транспорт. | 170 |
| 12.3. Автотранспортні засоби. | 176 |
| 12.4. Підвісний рейковий транспорт. | 182 |
| 12.5. Самоплинний та гідравлічний транспорт. | 185 |
| 12.6. Гідравлічний транспортер. | 187 |
| <i>Питання для самоконтролю.</i> | <i>189</i> |
| 13. Вилов риби. | 190 |
| 13.1. Споруди та пристрої для приймання і концентрації риби. | 190 |
| 13.2. Пристрої для сортування живої риби. | 197 |
| 13.3. Способи вилову риби з рибоприймальних споруд | 209 |
| <i>Питання для самоконтролю.</i> | <i>236</i> |
| 14. Методи обліку живої риби. | 238 |
| 15. Вибір схем і пристроїв для завантаження риби в транспортні засоби. | 243 |
| 16. Садкові господарства. | 245 |
| 16.1. Типи садків. | 245 |
| 16.2. Садкові вирощувальні господарства. | 245 |
| 16.3. Садкові господарства для зберігання риби. | 256 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 16.4. Правила техніки безпеки під час облову водойм та експлуатації садків. | 271 |
| 16.5. Профілактична обробка риби. Цілі та методи профілактичної обробки риби. | 273 |
| 16.6. Механізовані установки для профілактичної обробки риби. | 275 |
| <i>Питання для самоконтролю.</i> | 282 |
| Список використаних джерел. | 284 |

1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ

1.1. Гідротехніка та її застосування в різних галузях народного господарства

Необхідність використання води для власних потреб примусила людей до гідротехнічного будівництва ще в далекому минулому.

Гідротехнікою називається галузь науки і техніки, що пов'язана з питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд; інженерні споруди, призначені для цих цілей, називають гідротехнічними.

Гідротехніка пов'язана з такими науками, як гідрологія і гідравліка, геологія і гідрогеологія, геодезія, будівельна механіка, будівельні матеріали і конструкції та інші.

Гідрологія вивчає характер і потужність природних водотоків, знання яких необхідне для встановлення витрати води в них і можливості пропуску цих витрат через гідротехнічні споруди. У результаті отриманих даних про водотік виконуються водогосподарські розрахунки, що дає можливість правильно запроектувати гідротехнічні споруди.

Гідравліка дає можливість визначити розміри водопропускних отворів гідротехнічних споруд, швидкості течії води, тиск води й інше.

Геологія дозволяє встановити характер ґрунтів у районі будівництва гідротехнічної споруди та можливість зведення споруди на даній ділянці.

Гідрогеологія вивчає режим ґрунтових вод і зміни цього режиму внаслідок будівництва гідротехнічної споруди.

Геодезія дає можливість отримати дані про рельєф ділянки, де буде будуватись гідротехнічний вузол чи окрема гідротехнічна споруда. Знання рельєфу місцевості дозволяє правильно вибрати місце розміщення споруд, вибрати створ греблі, намітити трасу водопровідного каналу й інше.

Для визначення розмірів гідротехнічних споруд необхідно знати будівельну механіку, будівельні матеріали й конструкції. На основі розрахункових даних названих наук розробляються конструкції різноманітних гідротехнічних споруд: гребель і дамб, водоскидних і водозабірних споруд, водогонів (канали, лотки, труби), регуляційних і виправних споруд, спеціальних гідротехнічних споруд, що використовуються в рибориборстві (рибоходи, рибопідіймачі), споруд меліоративних систем (канали, шлюзи-регулятори) та інших.

Найдавніші гідротехнічні споруди з'явилися ще в цивілізаціях Месопотамії та Єгипту приблизно 4000 р. до н. е., де створювались складні системи зрошення. Римська імперія досягла значних успіхів у будівництві акведуків і водопровідних систем, багато з яких функціонують донині.

Гідротехнічні традиції України мають глибоке історичне підґрунтя, що сягає часів Київської Русі. Археологічні дослідження підтверджують існування розвинених систем водопостачання в давньоруських містах, де створювалися складні колодязі та водопроводи з дубових труб. Особливого поширення набули водяні млини, які стали важливою ланкою господарського життя. У період козацтва гідротехніка отримала новий імпульс розвитку – з'явилися системи оборонних ровів, водних перешкод, удосконалені млинові гідроустановки та водопідйомні механізми для фортець.

У XVIII–XIX ст. на українських землях активно розвивалося гребельне будівництво. У Криму створювалися ханські водогони, фонтани Бахчисарая, системи зрошення садів і перші водосховища. Карпатський регіон славився лісосплавними гребельними системами, водяними млинами та захисними спорудами від паводків. На Полтавщині та Чернігівщині розвивалися системи ставків для рибориборства, млинові каскади на малих річках і дренажні системи для осушення боліт.

XX ст. стало періодом світового визнання української гідротехнічної школи. Було зведено Дніпровський каскад ГЕС, створено унікальні зрошувальні системи на півдні України, розроблено інноваційні методи кріплення ґрунтів. Сучасні українські гідротехніки продовжують ці традиції, розвивають екологічно

орієнтовані проекти малих ГЕС, новітні системи водопостачання, інноваційні протиповеневі заходи та впроваджують цифрові технології моніторингу гідроспоруд.

Ця багатовікова спадщина свідчить про значний потенціал української гідротехніки, яка вміло поєднує історичний досвід із сучасними інноваційними підходами. Від давніх водяних млинів до сучасних гідроенергетичних комплексів – українські фахівці завжди демонстрували високий рівень майстерності та творчого підходу до вирішення складних інженерних завдань. Нині ці традиції отримують нове життя в умовах сучасних викликів, пов'язаних з екологічною безпекою, енергоефективністю і адаптацією до кліматичних змін.

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

1.2. Застосування гідротехніки в риборибництві та основні питання рибогосподарської гідротехніки

Гідротехніка, що застосовується в різних галузях риборибництва, називається **риборибгосподарською гідротехнікою**.

У зв'язку з будівництвом водосховищ, ставкових господарств, систем зрошувальних каналів, рибоводних заводів, нерестово-вирощувальних господарств перед рибогосподарською гідротехнікою ставиться багато складних і відповідальних завдань.

Наведемо перелік питань, що вирішуються рибогосподарською гідротехнікою в різних галузях риборибництва.

Ставкове риборибництво

1. Вибір ділянки під ставкове рибоводне господарство, складання проектного завдання і робочих креслень.
2. Вибір конструкцій і місць розміщення гідротехнічних споруд у рибоводних ставкових господарствах.
3. У період експлуатації – нагляд за спорудами в різні періоди.

Рибництво в природних водоймах

1. Дослідження природних водойм.
2. Призначення необхідних робіт і споруд для покращення режиму водойми як середовища перебування риб.
3. Призначення складу й кількості гідротехнічних споруд рибоводного заводу (водопостачальна система, садки, басейни, фільтри й інше).
4. Будівництво рибопропускних споруд (рибоходів і рибопідіймачів) для забезпечення нересту у природних умовах.
5. Будівництво вугреходів.
6. Будівництво рибозахисних і рибозагороджувальних споруд.

Для вирішення вказаних питань рибогосподарська гідротехніка тісно пов'язана з інженерними та біологічними науками.

Для встановлення доцільності будівництва якого-небудь рибоводного підприємства необхідно базуватись на економіці, що дозволить вибрати найбільш технічно довершений і економічно доцільний варіант.

Розвиток рибогосподарської гідротехніки пов'язаний з розвитком ставкового рибництва та штучного риборозведення.

Застосування гідротехніки в рибоводстві починається із часу створення окремих рибоводних штучних ставків. Перші ставки були побудовані у XIII ст. у Троїце-Сергієвій лаврі (під Москвою). У XVI ст. Борис Годунов у Царицині побудував став площею у 80 га із гідротехнічними спорудами з каменю на розчині. Цей став існує і нині. У працях А. Т. Болотова – ученого, який серед перших поставив питання про розведення риби у ставках і озерах, є статті, написані ним у другій половині XVIII й на початку XIX ст., з рекомендаціями з будівництва, обладнання і ремонту ставів.

У 1855 р. в Новгородській губернії був побудований перший у Росії рибоводний завод із русловими ставками, створеними греблями. На початок XX ст. в Росії було приблизно 500 ставкових господарств при поміщицьких маєтках і монастирях. Монастирські ставки були обладнані донними водоспусками – «монахами» з дерева і каменю.

Велика кількість рибоводних підприємств існує дотепер. Гідротехнічні споруди виконуються з бетону й залізобетону, здебільшого із застосуванням типових проєктів.

1.3. Групи гідротехнічних споруд, що застосовуються в рибориборстві

Кожне рибоводне підприємство (ставкове господарство, рибоводний завод та інші) може бути введено в експлуатацію за наявності визначених гідротехнічних споруд. Виділяють такі групи гідротехнічних споруд.

I група – греблі, дамби – споруди для створення водойм того чи іншого призначення (головні ставки чи водосховища та рибоводні ставки різних категорій). У практиці рибориборства проектують і будують переважно земляні низьконапірні греблі.

II група – водоскидні споруди, або водоскиди, що розміщуються в тілі греблі або в обхід її для скидання надлишку паводкових і повеневих вод.

III група – споруди для водопостачання рибоводних ставків. До них належать:

- головні водозабірні споруди або головні шлюзи-регулятори, що розміщуються на початку (у голові) магістрального каналу;
- водоживильні канали, лотки, трубопроводи;
- регулювальні споруди на каналах (шлюзи-регулятори, перегороджувальні споруди);
- водовипуски з каналів у ставки;
- спряжувальні споруди (перепади та швидкотоки);
- перехідні споруди (акведуки та дюкери);
- аератори – спеціальні споруди для аерації води;
- фільтри – для попередження попадання непромислової (смітної) риби в канали і ставки.

IV група – споруди для осушення ставків. У цю групу входять:

- осушувальні та скидні канали;
- донні водоспуски;
- рибовловлювачі.

V група – рибозахисні та рибозагороджувальні споруди:

- механічні рибозагороджувачі;
- електрорибозагороджувачі;
- верховини ставків.