

Класифікація рибопропускних споруд

<https://doi.org/10.31713/MCIT.2024.005>

Інна Мельничук

Національний університет водного господарства та природокористування

м. Рівне, Україна

i.m.melnychuk@nuwm.edu.ua

Анотація – Тези доповіді присвячені класифікації рибопропускних споруд, опису принципів їхньої роботи, області застосування, перевагам та недолікам даних споруд.

Ключові слова – рибхід; донна рампа; рибопропуск; обхідні канали.

У світовій практиці розрізняють три основні типи рибопропускних споруд: близькі до природних, технічні та спеціальні [1].

І. Близькі до природних рибопропускні споруди

Донна рампа або схил

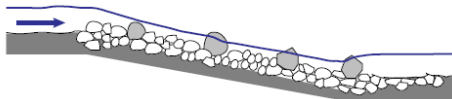


Рис. 1. Донна рампа або схил

Рампа або схил - споруди, що мають шорстку поверхню, яка простягається на всю ширину річки (рис. 1). Надається перевага конструкціям з хаотичним і розсіяним розміщенням каменю. ширини як і річка ($b =$ ширині річки) її ухил зазвичай $<1:15$. Висота $h > 0,2$ м. Витрата повинна бути $q > 100$ л/с на м. Конструкція складається з кількох шарів каменю різного діаметру по дну. Рекомендовано використовувати там, де рівень ВБ коливається не значно. Використовують також для запобігання розмиву на греблі. Є небезпека пересихання при низькій витраті. Відносно низька вартість. Вони добре вписуються в ландшафт, виглядають природно, не потребують значного обслуговування. Немає проблем з приналежними потоками так, як риба може легко знайти вхід на рампу. Вони є прохідними в обох напрямках для всієї аквафауни.

Обхідні канали

Обхідні канали пропонуються як альтернативний маршрут навколо дамби з природним обхідним потоком. $b > 1,2$ м, $h > 0,2$ м, $i < 1:20$. Мінімальна витрата повинна бути $q = 100$ л/с м. Підходить для всіх перешкод і, головне, щоб був наявний достатній простір навколо водосховища, найчастіше використовують для модернізації

існуючих установок (рис.2). Не придатні тоді, коли значно змінюється рівень у ВБ, в цьому випадку може бути необхідним регулювання витрати води в обхідному каналі.

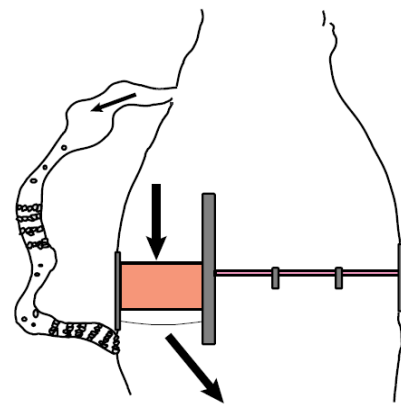


Рис. 2. Обхідні рибопропускні канали

Фінансові затрати на будівництво відносно низькі, але обхідні канали вимагають чималого простору. Може бути необхідність комбінації з іншими технічними спорудами. Обхідні канали є прохідними для всієї аквафауни, забезпечують життєвий простір для реофільних видів, є рибопропускними, що можуть обходити всю площу дамби і водосховища та добре вписуються в ландшафт.

Рибні рампи

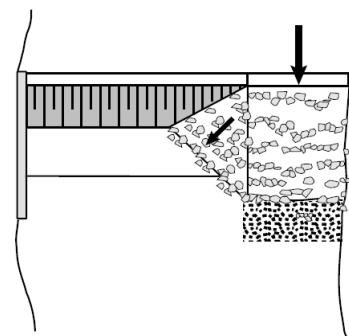


Рис. 3. Рибна рампа

Рампи з пологими схилами і шорсткою поверхнею, інтегровані в споруду дамби (рис.3). $b > 2,0$ м, $h > 0,3..0,4$ м, $i < 1:20$ або менше. Необхідна витрата приблизно $q=100$ л/с м. Рампи можуть бути використані для подолання висот не більше ніж 3м. І не підходять при змінному рівні у ВБ водосховища. Ця конструкція є часто технічно складною з огляду структурної стабільності. Є загроза висихання при низьких рівнях води. Потребують мінімального обслуговування. Створюють хороший принаджуючий потік. є прохідними для всієї аквафауни в обох напрямках, тобто проти течії та за течією.

II. ТЕХНІЧНІ ТИПИ РИБОПРОПУСКНИХ СПОРУД

Щитовий рибохід

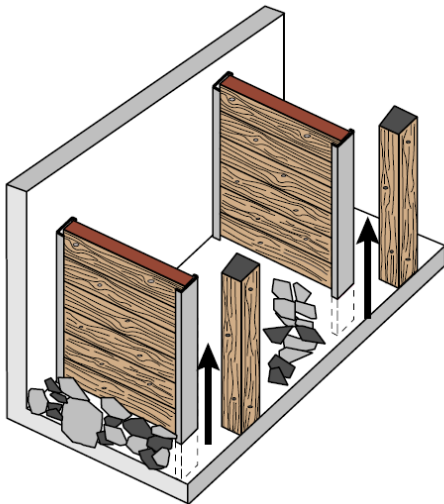


Рис.4. Щитовий рибохід

Щитовий рибохід - це загалом бетонний канал з поперечними стінками з бетону або з дерева з одним або двома пазами, що простягаються на всю висоту між поперечною та бічною стінками (рис.4). Розміри басейну $l_b > 1,90$ м; $b > 1,20$ м; $h > 0,5$ м; Ширина пазу $S > 0,17$ м. Витрата може бути від 140 л/с до кількох метрів кубічних за секунду. Використовують при малих та середніх рівнях води у ВБ, підходить для змінного РВ у ВБ. Може використовуватись і для малих потоків, і для великих річок. Мінімальна глибина в НБ повинна бути $h > 0,5$ м. Можуть бути пропущені відносно високі витрати, таким чином може формуватися хороший принаджуючий потік. Надійніші, ніж звичайні басейнові рибопропуски, тому, що низький ризик засмічення пазів. На даний час є найкращим типом технічних РПС придатних для всіх видів риби.

Басейновий рибохід

Це загалом бетонний канал з поперечними стінами з дерева або бетону, які встановлені з зануреними під воду отворами і верхніми вирізами на різних сторонах (рис. 5). Розміри басейну залежать від зони річки:

$L_b > 1,4$ м; $b > 1$ м; $h = 0,6$ м. Занурені отвори $b_s/h_s > 25*25$ см. Витрата $Q=80\pm 500$ л/с. Використовують при малих та середніх рівнях води у ВБ на меліоративних дамбах та при ГЕС. Дозволяються тільки відносно низькі витрати, є великий ризик засмічення. Дозволяються тільки відносно низькі витрати, є великий ризик засмічення.

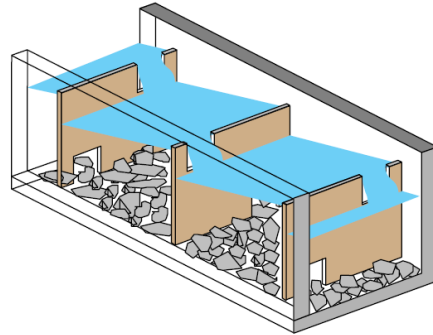


Рис. 5. Басейновий рибохід

Придатні для всіх видів риби, якщо розміри басейнів, отворів вибрані як функція від розміру риби, що може зустрічатися в певній місцевості.

Може бути не достатній принаджуючий потік при низьких витратах.

Лотоковий рибохід Деніла

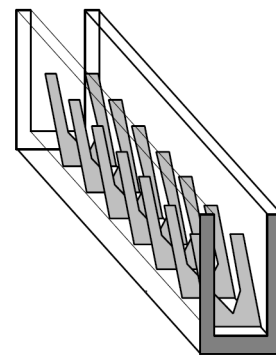


Рис. 6. Лотоковий рибохід Деніла

Дерев'яний або бетонний канал з секційними перегородками (звичай з дерева), які є U-подібної форми і встановлені під кутом 45^0 проти напрямку потоку (рис. 6). Канал: $b = 0,6..0,9$ м; $h > 0,5$ м; $i < 1:5$; $Q > 250$ л/с. Довжина каналу може бути 6..8 м. Відпочивальні басейни є необхідними для перепаду висоти $> 1,5..2$ м. Підходить для малих рівнів води у ВБ, особливо для модернізації старих гребель, коли там не багато простору. Відносно високі витрати не повинні використовуватись при змінних рівнях у ВБ, не чутливі до змін рівнів у НБ, потребують мало простору, дешеві, добре формують принаджуючий потік. Відповідно до сучасних знань менш придатні для слабких плавців або малих риб. Вибірковий. Не можуть пропустити донну фауну.

III. СПЕЦІАЛЬНІ ТИПИ РИБОПРОПУСКНИХ СПОРУД

Вугрові східчасті рибоходи

Вугрові східчасті рибоходи - це маленькі канали з арматурою пензликового типу з шарів хмизу або гравію, що пропускають воду, а також так звані «вугрові труби», що проходять через тіло греблі і є заповнені хмизом або подібним матеріалом (рис. 7). Канал: $b = 30...50$ см; $h = 15...25$ см; Ухил 1:5...1:10, але може бути і крутішим.

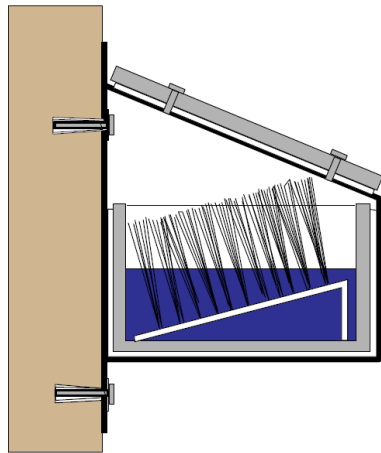


Рис. 7. Вугрові східчасті рибоходи

Часто використовують як обхідний в басейнових рибопропусках, але є придатним тільки там, де відбувається міграція скляних і молодих вугрів, загалом не обов'язкові, якщо є інші РПС. Низька вартість конструкції, потребують малий простір і потрібні тільки низькі витрати. Придатні тільки для молодих і скляних вугрів. Вугрові труби не досконалі, тому що в процесі використання можуть засмічуватися. Не можуть гарантувати вільний пропуск для інших видів риб.

Рибохідний шлюз

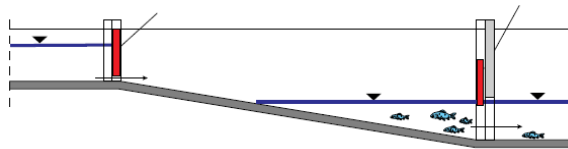


Рис. 8. Рибохідний шлюз

Рибохідний шлюз являє собою шахтоподібну камеру з контрольованим закриттям у ВБ і відкриттям у НБ (рис. 8). Принаджуючий потік формується управлінням відкриттям шлюзних воріт. Їх розміри можуть змінюватися, з мінімальної ширини камери і існуючої глибини води до аналогічних їм в басейнових рибоходах. Потреба в кількості води залежить від розмірів камери, циклічних інтервалів для операцій закриття і необхідної інтенсивності принаджуючого потоку. Використовують при високих рівнях і де простір або доступна витрата води обмежені. Планування і будівництво часто є технічно складним. Потребує

великих зусиль в обслуговуванні і роботі, висока вартість споруди і її обслуговування, низьке споживання води. Придатні для дуже великої риби (такої, як наприклад, осетер). Відповідно до сучасних знань придатні для лососевих і риби зі слабкою плавучістю. Менш придатні для придонно живучих і малої риби.

Рибопідійомник

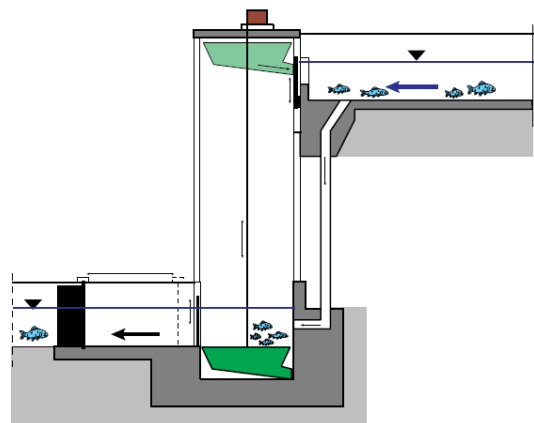


Рис. 9. Рибопідійомник

Підійомний пристрій з механічним керуванням ємності підійомника риби з НБ у ВБ, сполучення до ВБ каналами поступання води через обхід створює принаджуючий потік (рис. 9). Розміри змінні. Об'єм транспортної ємності = $2...4$ м³. Безперервний потік через обхід є необхідним для створення принаджуючого потоку. Використовується в тих випадках, що і рибоходні шлюзи, але часто тільки цей тип пропуску може бути побудований для висот більше ніж 10 м, для високих дамб. Потребують мало простору. Проектування і будівництво є часто технічно складним. Потребують високих зусиль в обслуговуванні і роботі, висока вартість споруди і обслуговування. Відповідно до останніх досліджень, придатні для лососевих риб з низькою плавальною здатністю і менш придатні для малої риби. Не придатні для придонної міграції риби.

На відміну від класифікації, яка наведена у ВНД 33-2.3-04-01 [2] у європейських практиках дещо інший підхід, причому виражений цілий вид рибопропускних споруд, таких як близькі до природних [3].

REFERENCES

- [1] Fish passes – Desing, dimensions and monitoring. – Rome: FAO, 2002. – 112 p.
- [2] ВНД 33-2.3-04-01. Рибозахисні та рибопропускні споруди. – Введ. 20.08.2001. – Київ: Державний комітет України по водному господарству, - 2001. – 45с.
- [3] Larinier M/ Implantation des passes a poissons / Larinier M. – Bull. Fr. Peche Piscic. 326/327, 1992 – С. 30-44.