

*Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 19-20 листопада 2014.*

УДК 621.224-225.12; 621.311.2.21

¹М.М. Зінь, канд. техн. наук, доц., ²Ю.Б. Підгайний

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СПОРУДЖЕННЯ МІКРОГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ В МІСТІ БЕРЕЖАНИ

M.M. Zin, Ph.D., Assoc. Prof., Y.B. Pidhainyi

FEATURES CONSTRUCTION OF THE MICRO HYDROELECTRIC POWER STATION IN BEREZHANY

Розширення обсягів використання відновлюваних джерел енергії, в тому рахунку енергії води, сьогодні, як ніколи раніше, на часі. Особливо тоді, коли роботу не потрібно починати з нуля, коли для цього є вже готові напрацювання.

Посеред інших необхідно відновити мікроГЕС на р. Золота Липа в м. Бережани на заході Тернопільщини. Для цього з метою зниження капітальних витрат доцільно використати гідроспоруди місцевого ставу, зокрема, шлюзний міст, який переважно виконує роль регульованої переливної греблі (рис. 1).

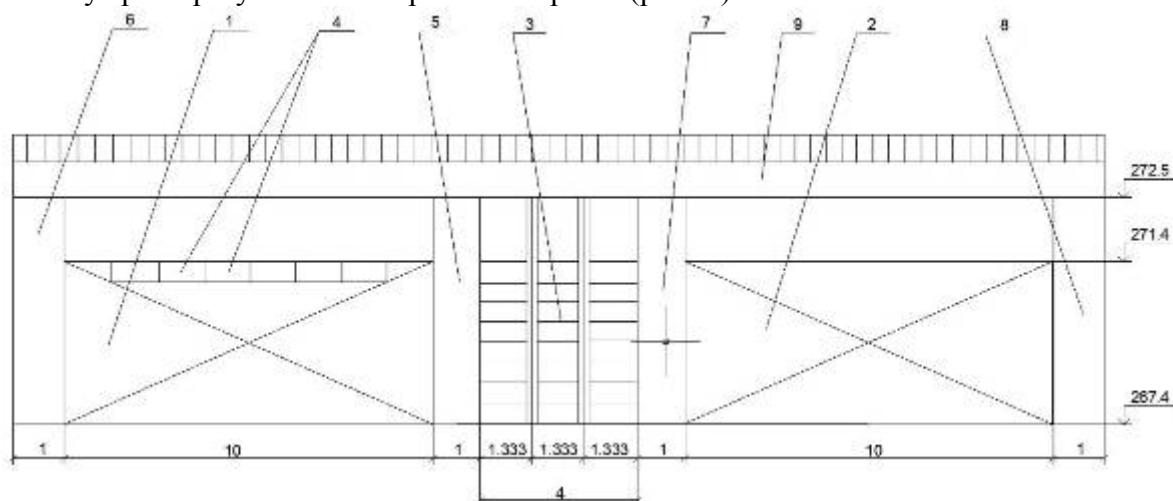


Рис. 1. Шлюзний міст Бережанського ставу (вигляд зі сторони нижнього б'єфу)

Шлюзний міст складається з двох секторних затворів 1 і 2 (з боків) і плоского трьохсекційного затвору 3 шандорного типу посередині. Електромеханічні пристрої керування затворами 1 і 2 частково демонтовані й тому знаходяться в неробочому стані. В якості шандорів затвору 3 використовуються дерев'яні щити розміром 1,2×0,5 метри (ширина×висота) (з дубових дощок). Щити закладаються в металеві пази і виймаються з них вручну. У верхній частині щита 1 посередині виконано отвори 4 прямокутної форми висотою 0,5 метра. Крізь ці отвори переливається вода в верхнього б'єфу до нижнього. Наявність отворів 4 посередині верхньої частини щита 1 сприяє захисту залізобетонного бичка 5 і відкоса 6 від розмивання потужними потоками води. Одночасно захищаються від дії води поверхні бичка 7 і відкоса 8, які прилягають до щита 2. Затвор 3 і отвори 4 затвору 1 забезпечують прохідний поперечний переріз 20 м². З часу спорудження шлюзного моста в 70-х роках ХХ століття піднімання щитів затворів 1 і 2 жодного разу не здійснювалося. Для перепускання сезонних піків витрат води виймають необхідну кількість щитів у затворі 3. Для цілковитого спустошення ставу з затвору 3 виймають повністю всі щити. Останнє повне спускання ставу було здійснене в другій половині 2013 року в рамках програми очищення верхнього русла річки від мулу.

Прохідний поперечний переріз між гребенями затворів 1, 2, 3 і нижньою відміткою мосту 9 становить $24,6 \text{ м}^2$.

Переважну більшість часу в році регульована гребля працює в режимі переливання, яке здійснюється крізь нижню половину отворів 4 затвору 1 і через гребені верхніх щитів затвору 3. Переливання води через гребені щитів затворів 1 і 2 має місце лише в часи весняних водопіль і літніх паводків, тривалість яких, як правило, є відносно незначною.

Завдання полягає у тому, щоб відповідно переобладнати існуючу регульовану переливну греблю і спорудити на її базі мікроГЕС. Пропонуємо виконати це наступним чином:

1. Рівень верхнього б'єфу забезпечувати на відмітці $271,4^{-0,05}$ м.
2. Задля максимально можливого зниження рівня нижнього б'єфу демонтувати рибозатримувальний пристрій на ширині 26 метрів (посередині). Рибозатримувальний пристрій – це залізобетонна стінка висотою 1,6 метра трикутного поперечного перерізу з кутом при вершині 30° , яка знаходиться на відстані 17,9 м нижче від затворів греблі і перегороджує всю ширину русла річки (на рис. 1 не показано). Також необхідно розчистити від мулу (поглибити) приблизно 100 метрів русла річки нижче місця розташування рибозатримувального пристрою.
3. МікроГЕС необхідно оснастити двома турбінами. Потужність першої турбіни повинна бути такою, щоб вона працювала на повну потужність на протязі щонайменше 90% часу в році. Потужність другої турбіни необхідно визначити за умови забезпечення якомога більшого (максимального) річного вироблення електроенергії станцією.
4. Машинну залу доцільно облаштувати нижче затвору 3 (в проміжку між бичками 5 і 7). В металеві пази затвору 3 замість дерев'яних щитів встановити сміттєзатримувальні ґратки. На відстані 2,2 м нижче зазначених пазів спорудити залізобетонну стінку товщиною не менше 300 мм до відмітки 272,5 м. В цю стінку на відмітці 269,5 м (по осі) забетонувати два сталеві конічні переходи 1220×820 мм. Перед стінкою змонтувати металеві пази зі швелера 200 мм для двох пласких затворів (так, щоб кожний з затворів міг перекривати подачу води до відповідного конічного переходу). Підлогу машинної зали облаштувати на рівні 268,9 м. Підлога може бути сталевією або залізобетонною. Перевага залізобетону полягає в тому, що він краще (у порівнянні з металевією конструкцією) гасить коливання та вібрації, тому йому за можливості слід надати перевагу.
5. Мабуть, найважливішим з того, на що слід звернути найбільшу увагу, є забезпечення можливості підтримання стабільного рівня води у верхньому б'єфі, скидання пікових витрат води і спустошення ставу. На сьогоднішній день ширина гребеня, через який переливається вода, переважну частину року становить 10 метрів (див. вище). Коли буде споруджено мікроГЕС, повинно залишитися не менше або так само. Повинна бути забезпечена також можливість спустошення ставу. Пропонуємо наступне. Переробити секторний затвор 1. На його щиті змонтувати два пласких затвори шириною 4 м кожний. Затвор, який ближчий до берега (ліворуч), повинен мати висоту щита 2 м і знаходитися в верхній частині існуючого щита затвору 1. Ближчий до середини (праворуч) затвор повинен мати щит, що складається з двох секцій – верхньої та нижньої, висота кожної з яких – 2 метри.