

Гідроелектростанції Побужжя як ландшафтно-інженерні системи

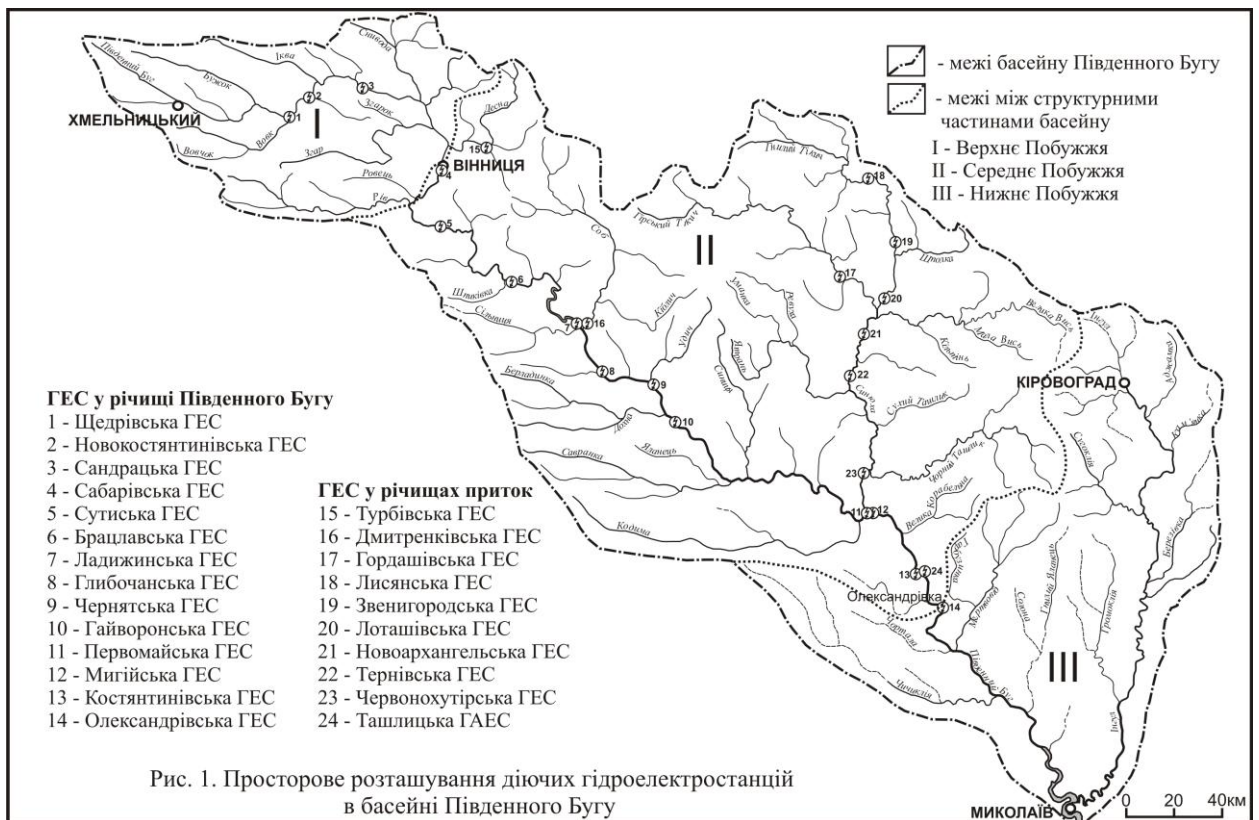
Лаврик О. Д. старший викладач кафедри географії та методики її навчання
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

s-lavrik@yandex.ru

Гідроелектростанції (ГЕС) – це складні ландшафтно-інженерні системи, які не лише перетворюють енергію води річища або водосховища в електроенергію, але суттєво змінюють ландшафтну структуру долини в межах зони впливу свого функціонування. З погляду антропогенного ландшафтознавства доцільно розглядати ГЕС як блокову систему активних інженерних споруд («гребля – будівля ГЕС» або «гребля – дериваційний канал – будівля ГЕС») і геокомпонентів ландшафту.

Загалом у басейні Південного Бугу (на Побужжі) функціонують 24 гідроелектростанції (рис. 1), з яких в річищі Південного Бугу знаходяться 14 ГЕС. Інші ГЕС розташовані на Десні, Собі, Ташлику, Синюсі та її притоках. Більшість ГЕС відносяться до пригреблевого типу, вони є малопотужними (до 3–5 тис. кВт) і низьконапірними. Варто також відмітити, що на Побужжі діє Південно-Українська АЕС (м. Южноукраїнськ), для потреб якої споруджено Ташлицьку гідроакumuлюючу електростанцію [5].

Будівництво ГЕС приурочене до ділянок перекатів з порогами, де кристалічні породи є надійним фундаментом для гребель і перешкоджають фільтрації води під ними [1]. Не менш важливу роль відіграє надійне з'єднання «тіла» греблі з суходолом, для чого її доводилося глибоко закріплювати в схилах. Тому найвигіднішими місцями для ГЕС були каньйоноподібні ділянки долини з прямовисними або крутими кам'яними схилами. Суттєве значення мало близьке розташування гранітних кар'єрів або наявність гранітів, що забезпечувало швидку доставку будівельних матеріалів та економію затрат. У зв'язку з цим річище Південного Бугу в середній течії найбільше забудоване гідроелектростанціями.



У пригреблевих ГЕС Південного Бугу будівлі розташовані безпосередньо в річищі збоку від греблі зі сторони нижнього б'єфу. Вони входять до складу підпірних споруд і сприймають тиск води з верхнього б'єфу [4]. Вода з водосховищ подається на турбіни, які встановлені в будівлях ГЕС, напірними водоводами, що проходять крізь «тіло» греблі або під ними. Після використання енергії турбінами вода знову скидається у річище [2]. Наявність млинів спрощувала проектування ГЕС – їх будівлі з'єднували між собою. Так, Брацлавська та Мигійська ГЕС прибудовані до колишніх 3-поверхових млинів.

Як правило будівлі ГЕС мають один умовний поверх, що формується з надземної частини (першого поверху) та підземної частини (цокольного поверху). Для будівництва підземної (несучої) частини використовували залізобетон і бутову кладку на цементованому розчині, надземну частину будували в основному з глиняної цегли на цементно-піщаному розчині. У підземній частині ГЕС знаходиться турбінна камера з турбінами певної потужності. На ГЕС Південного Бугу використовують турбіни на вертикальному валові обертання типу «Каплан» і «Френсіс» або вітчизняного

виробництва. Над турбінними камерами влаштоване залізобетонне перекриття, площа якого слугує для розміщення машинної зали з гідрогенераторами.

Греблі ГЕС формуються з трьох частин: водозабірної, водопідпірної та водоскидної. У пригреблевих ГЕС водозабори є конструктивними складовими будівель. Водопідпірна частина – це «глуха» гребля, яка в залежності від матеріалів є земляною, кам'яно-земляною, бетонною тощо. У поперечному розрізі вони мають конусоподібну або трапецієподібну форму. Водонепроникність цих гребель забезпечується установкою глиняного, асфальтобетонного, бетонного покриття зі сторони верхнього б'єфу. Водопідпірні греблі розташовують з боків річища і з'єднують з схилами або з заплавою. Їхня поверхня заростає лучно-злаковою рослинністю, іноді тут висаджують тополі, липи, верби тощо. Водоскидна частина може бути переливною, коли вода вільно проходить через гребінь греблі (Новокостянтинівська ГЕС, Сутиська ГЕС, Брацлавська ГЕС, Первомайська ГЕС, Мигійська ГЕС) або щитовою – проміжки між «биками» перекривають металевими затворами. У ГЕС з переливними греблями на протилежному боці від будівлі передбачений аварійний водоспуск, яким надлишок води скидається під час повеней. На верхній частині гребель ГЕС з щитовим водоскидом завжди є асфальтована дорога або залізобетонний міст.

Дериваційні ГЕС Південного Бугу (Чернятська та Костянтинівська ГЕС) збудовані на ділянках перепадів з значним похилом та високою швидкістю течії. Відведення води з річища забезпечується установкою греблі та дериваційного каналу, яким спрямовують воду до будівлі ГЕС, що знаходиться на певній віддалі нижче за течією. Параметри ГЕС різноманітні й залежать від їх схеми розташування, потужності та природних умов. Розглянемо пригреблеву й дериваційну схеми гідроелектростанцій Південного Бугу на прикладі Сандрацької та Чернятської ГЕС.

Сандрацька ГЕС пригреблевого типу знаходяться у річищі Південного Бугу в с. Широкий Греблі Вінницької області На території

гідроелектростанції розташовані: будівля ГЕС, водозливна гребля (довжина – 55 м) щитового типу з 5-ма затворами (проліт – 10 м); 5 підйомників з вантажопідйомністю 30 т; лівобережна земляна гребля трапецієподібного профілю (ширина – 6 м, довжина – 280 м, висота – 7,30 м); 2 водозабори (4x2,5 м); водозливний канал (ширина – 70 м, довжина – 240 м) та електромеханічне обладнання (2 вертикальні поворотно-лопастні турбіни К-70 ВБ-160 потужністю 225 кВт та 2 гідрогенератори ВГСП-5-213/20-32 потужністю 225 кВт). Будівля ГЕС Г-подібної форми з розмірами 17,99x10,88 м, вона має жорстку конструктивну схему з поперечними несучими та поздовжніми самонесучими стінами. Загальна площа приміщень цокольного поверху – 129,32 м², першого – 149,59 м². Фундаменти будівлі монолітні залізобетонні. Зверху на фундаментах виконана горизонтальна рулонна гідроізоляція з рубероїду. Зовнішні стіни цокольного поверху монолітні залізобетонні. Зовнішні й внутрішні стіни першого поверху монолітні залізобетонні та цегляні товщиною 510 мм – із цегли глиняної на цементно-піщаному розчині. Покрівля будівлі односкатна з азбестоцементних хвилястих листів. Уздовж зовнішніх стін будівлі виконане асфальтобетонне вимощення, з похилом від стін 3–5%. Відведення опадів з ділянки забудови будівлі здійснюється поверхневим методом у понижені місця рельєфу [3]. Територія навколо будівлі огорожена парканом з металевої сітки. Рослинний покрив тут формують спориш звичайний (*Polygonum aviculare* L.), тонконіг лучний, деревій звичайний, полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg.), тополя чорна (*P. nigra* L.) та клен ясенolistий. На верхній частині греблі знаходиться асфальтобетонна автомобільна дорога. Земляна частина греблі з обох сторін задернована й обсаджена тополями, висота яких 10–12 м.

Чернятська ГЕС дериваційного типу знаходиться на водовідвідному каналі Південного Бугу поблизу сіл Чернятки та Шумилова Вінницької області. Будівля ГЕС розташована наприкінці реконструйованого дериваційного каналу колишнього млина. На території гідроелектростанції

розташовані: каркасна залізобетонна будівля ГЕС з цегляним заповненням; водозливна гребля (довжина по гребеню – 180,5 м, максимальна висота – 6,25 м) переливного типу; правобережна земляна гребля трапецієподібного профілю (ширина – 4 м, довжина – 36 м, висота – 3 м); промивний шлюз (довжина – 19,5 м), струєнаправляюча гребля (ширина – 5 м, довжина – 97 м); водозабірна споруда (2 отвори шириною 8 м) довжиною 17 м; дериваційний канал трапецієподібного профілю (ширина на дні 13–15 м, довжина – 322 м) та електромеханічне обладнання (2 вертикальні турбіни заводу «Фойт» потужністю 775 кВт, 2 гідрогенератори заводу «Сіменс-Шуккер» потужністю 950 кВт, 2 автоматичні регулятори ВК 2000 заводу «Фойт», 2 трансформатори потужністю 1000 кВт і 2500 кВт) [6]. Територія навколо будівлі ГЕС огорожена парканом з металевої сітки. Рослинний покрив тут сформований тимофіївкою лучною, кострицею овечою, споришем звичайним, кульбабою лікарською, вербою ламкою, тополею чорною, вільхою клейкою та кленом гостролистим (*A. platanoides* L.).

Унаслідок будівництва гребель ГЕС формуються нові урочища нижніх б'єфів водосховищ, палеоландшафтною основою для яких є центральне річище або пороги. Залежно від режиму роботи ГЕС, її параметрів, типу греблі ці урочища мають різні характеристики, які постійно змінюються. Так, нижче за течією від гребель, де вода йде на скид, в урочищах нижніх б'єфів збільшуються глибина води, швидкість руху потоку та інтенсивність перенесення алювію. Греблі щитового типу, які знаходяться у закритому стані, навпаки – зумовлюють зниження рівня води до позначки 0,5–0,3 м. У прибережній частині таких урочищ відбувається акумуляція матеріалу та активно розвивається водно-болотна рослинність.

Література:

1. Анисимов Н. Гидроэлектрические станции / Н. Анисимов, А. Эссен // Техническая энциклопедия : [в 26 т.]. – М. : Советская энциклопедия, 1929. – Т. 5. – С. 570–593.
2. Гидроэлектрическая станция // БСЭ. – [2-е изд.]. – М.: Гос. науч. изд-во

«Большая Советская Энциклопедия», 1952. – Т. 11. – С. 349–360.

3. Звіт про технічний стан будівлі Сандрацької ГЕС в с. Широка Гребля Хмільницького району Вінницької області, з метою експлуатації за призначенням / Держ. підпр. «Вінницький експертно-технічний центр науково-дослідного інституту промислової безпеки та охорони праці»; нач. ВЛ НК БС І. М. Сивенюк. – Вінниця, 2010. – 13 с.
4. Карелин В. Я. Сооружения и оборудование малых гидроэлектростанций / В. Я. Карелин, В. В. Волшаник. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 200 с.
5. Ландау Ю. О. Вплив будівництва та експлуатації Ташлицької ГАЕС на навколишнє середовище / Ю. О. Ландау, В. І. Севастьянов // Наукові праці [Миколаїв. держ. гуман. ун-ту ім. П. Могили]. Серія : Техногенна безпека. – 2004. – Вип. 18, Т.31. – С. 72–81.
6. Технічний висновок за результатами обстеження технічного стану будівель та споруд Чернятської гідроелектростанції розташованої на р. П. Буг в с. Чернятка Бершадського району Вінницької області / ТОВ «Вінниця Спеценерго Монтаж»; дир. М. І. Божок, гол. інж. Ю. М. Дець. – Вінниця, 2008. – 25 с.