

## **ГІДРОЕНЕРГЕТИКА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ. ПОТЕНЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОСВОЄННЯ РЕСУРСІВ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ**

*доповідь на 15-й науково-практичній конференції  
"Ресурси природних вод Карпатського регіону", м. Львів, 26–27 травня 2016 р.*

**Т**ема розвитку гідроенергетики є однією з основних тем, які постійно знаходяться в центрі уваги Асоціації "Укргідроенерго".

Зважаючи на тему конференції, гідроенергетика може бути віднесена як до енергетики, що використовує первинні джерела енергії, так і до енергетики, основу якої складають джерела з повновловальними ресурсами. В цьому, на наш погляд, перевага цієї галузі. До того ж, отримувати користь, використовуючи енергію води, навчилися ще наші далекі пращури. Тобто гідроенергетика — це традиційний, відшліфований до найменших дрібниць, спосіб отримання як механічної, так і електричної енергії.

За допомогою гідроелектростанцій та їхніх гідротехнічних споруд водні енергоресурси використовуються в Україні для вирішення надважливих народногосподарських задач, як то:

- покриття ранкових та вечірніх пікових навантажень Об'єднаної енергетичної системи країни;
- забезпеченість питною водою практично всього населення країни, а також забезпеченість технічною водою промислових та сільськогосподарських підприємств, за рахунок можливості накопичення у водосховищах ГЕС великих запасів води під час паводків та дощів;
- створення та підтримка на належному рівні умов для роботи водного транспорту, формування та розмноження рибних запасів, систем рекреації та відпочинку, тощо.

Виріботок електричної енергії з водних джерел, має й свої особливості, які по суті й визначають дуже важливі якості гідроенергетики, а саме:

- висока надійність та безпечність способів отримання електричної енергії, що не потребують додаткового палива та не мають викидів та відхо-

дів виробництва, що забруднюють атмосферу та навколишнє середовище;

- відносно низька ціна та екологічна чистота електричної енергії, її мобільність та висока маневреність;

- можливість забезпечення вимог до отримання електричної енергії визначеної якості;

- мінімальні фінансові витрати на виробництво та можливість максимально можливих прибутків від нього.

Всі ці якості та переваги стосуються як об'єктів великої гідроенергетики, так і малих ГЕС, які тільки відносно недавно, отримали свій законодавчий статус та визначення. На сьогодні, до об'єктів малої гідроенергетики відносяться гідроелектростанції потужності яких не перевищує 10 МВт.

Не зважаючи на те, що більшість членів Асоціації працюють у галузі великої гідроенергетики, мала гідроенергетика не залишається поза нашою увагою.

Так ще у 2004 році, ми організували та провели у Комітеті з питань ПЕК Верховної Ради України Круглий стіл з проблемних питань стану та розвитку малої гідроенергетики. Отримавши після цього всебічну підтримку Комітету, ми, за участі провідних спеціалістів нашої Асоціації та деяких інших організацій, розробили "Концепцію соціально-економічної програми розвитку малої гідроенергетики в Україні" (яка потім за пропозицією тоді ще Міністерства палива та енергетики України перетворилась на "Концепцію галузевої програми розвитку малої гідроенергетики в Україні", хоча остаточно так і не була затверджена і, переживши декілька етапів правок та нових редакцій, десь і сьогодні блукає у міністерських кабінетах).

Тоді ж, нами були також розроблені "План заходів, спрямованих на стимулювання та розвиток малої гідроенергетики в Україні", розділ зі стра-



тегії розвитку галузі до проекту "Енергетичної стратегії України на період до 2030 р.", ряд інших документів та пропозицій, які згодом були використані в розробленому нами спільно з фахівцями інших компаній проекті Закону України "Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку малої гідроенергетики України", який наразі відомий широкому загалу як закон про "зелений" тариф і який вже "пережив" декілька нових редакцій та покращень.

Основна ідея щодо розвитку малої гідроенергетики, яка розроблялась нами в цих документах, була такою: мала гідроенергетика в Україні повинна бути приватною, її розвиток має проходити за рахунок приватних інвестицій при сприянні держави, яка має створити всі умови для такого розвитку, а саме: затвердити нову стимулюючу нормативно-законодавчу базу, розробити та затвердити "Схеми розміщення малих ГЕС на малих річках України" та розробити чіткі правила отримання дозвільних документів на реконструкцію старих та будівництво нових малих ГЕС, одночасно суттєво зменшивши кількість цих документів.

У 2006 р., була затверджена перша редакція "Енергетичної стратегії України на період до 2030 р.", яка передбачала у тому числі й цілі та темпи розвитку малої гідроенергетики на цей період.

Саме ці базові документи, що були розроблені 10 років тому, стали основою тієї нормативно-законодавчої бази, яка існує в галузі малої гідроенергетики сьогодні і, без сумніву, роблять її вельми привабливою.

Такі були наші перші кроки — вони мали дати поштовх розвитку малої гідроенергетики: галузь стала приватною, інвестори отримали стимули для вкладання коштів у галузь.

На той час в Україні працювало 70 малих ГЕС загальною потужністю близько 70 МВт (щоправда ці дані умовні, бо вони приведені з урахуванням нинішнього поняття малої гідроенергетики — у 2004–2005 рр. діяла ще радянська норма у 30 МВт для малих ГЕС і, наприклад, Тербля-Рикська ГЕС, що у Закарпатті, потужністю 27 МВт відносилась саме до цього розряду, тому і загальна потужність оцінювалась у 100 МВт).

В 2009–2012 рр., Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України та НКРЕ України було прийнято низку змін до законодавства України, відповідних регламентів і постанов, що значно покращують умови роботи на ринку малої гідроенергетики. Так, Указом Президента України за №1119/2010 від 10 грудня 2010 року введено в дію рішення Ради Національної Безпеки і Оборони України від 17 листопада 2010 р. "Про виклики та

загрози національній безпеці України у 2011 році", п. 1 г розділу 2 передбачає завдання Кабінету Міністрів України щодо розробки "Регіональних програм розвитку малої гідроенергетики з урахуванням питань будівництва нових малих ГЕС у комплексі інфраструктури для захисту від повеней, забезпечивши першочергове проектування та будівництво малих ГЕС, греблі яких будуть використовуватись для захисту від повеней у Карпатському регіоні". Таким чином, відповідальність за розвиток малої гідроенергетики було покладено на обласні державні органи влади, які отримали право діяти самостійно та звітувати перед РНБО України. Це державне рішення діє й нині.

Саме такі законодавчі передумови розвитку галузі ми маємо на сьогодні. Стосується практичного втілення в життя наших планів та задумів, то, на жаль, тут справи гірші. Наразі, за даними обласних органів державної влади в Україні працює близько 115 малих ГЕС загальною потужністю 85,2 МВт.

За останні 10 років переважно робота з відновлення малих ГЕС була проведена в Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Тернопільській та Житомирській областях. На сьогодні тут розташовано 74 діючих малих ГЕС, тобто 64,4% від загальної кількості станцій, тоді як технічно-досяжний гідроенергетичний потенціал малих річок в цих областях становить всього 14% від загального. В той же час, в Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській і Чернівецькій областях, які мають потенціал в 5,03 млрд. кВт-год. електричної енергії, що становить 61% від загального потенціалу малих річок України, працюють всього лише 13 малих ГЕС, частка яких складає 11,3% від загальної кількості МГЕС. А виробили вони у 2015 році близько 30 млн. кВт-год. електроенергії, тобто потенціал малих річок в цих областях, задіяний гідроенергетиками лише на 0,6 %.

На сьогодні, оновленою у 2014 р. Національним Інститутом стратегічних досліджень при Президенті України "Енергетичною стратегією на період до 2030 р." перед гідроенергетиками поставлено завдання досягнути показника 600 МВт загальної потужності малих ГЕС. На першому ж етапі, у період з 2015 по 2020 роки, згідно затвердженому Кабінетом Міністрів України "Національному плану дій з відновлювальної енергетики" до кінцевого терміну дії плану потрібно досягти показника у 150 МВт. Елементарний прорахунок показує, що маючи наразі 85 МВт, нам потрібно на малих ріках в основному Карпатського регіону збудувати за 4,5 роки 65 МВт додаткових гідрогенеруючих потужностей.

Асоціація "Укргідроенерго" пропонує здійснити низку першочергових заходів та прийняти



ряд принципових рішень з боку державних органів управління. А саме:

- визнати, що розвиток малої гідроенергетики в Україні має державне значення і є складовою частиною загальнодержавної програми розвитку інфраструктури регіонів;

- прийняти Концепцію розвитку малої гідроенергетики в Україні та визначити структуру відповідальну за розвиток галузі;

- розробити "Схеми водогосподарського та гідроенергетичного використання малих річок, виходячи з екологічних критеріїв" для басейну кожної малої річки окремо;

- на базі "Схем..." розробити державну програму розвитку малої гідроенергетики та відповідні регіональні програми, з акцентом на інфраструктурний і соціально-економічний розвиток регіонів України з урахуванням та у відповідності до програми протиповіневих заходів;

- остаточно на законодавчому рівні врегулювати механізм виділення земельних ділянок під будівництво і реконструкцію малих ГЕС, згідно розроблених "Схем..." та спростити механізм погодження цих документів;

- спростити процедуру видачі дозволів на спеціальне водокористування для потреб малої гідроенергетики, встановивши терміни їхньої видачі;

- внести зміни до "Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять екологічну небезпеку", видаливши з нього міні та мікро гідроелектростанції, потужність яких не перевищує 1000 кВт (1 МВт);

- вирішити питання розвитку мережної інфраструктури для забезпечення приєднання об'єктів малої гідроенергетики до ОЕС України;

- розробити та втілити в життя спеціальну програму популяризації відновлювальної енергетики, у тому числі й насамперед, малої гідроенергетики, як основи розвитку Карпатських регіонів України та відповідної роботи з місцевими громадами.

Наполягаючи на вирішенні в першу чергу саме цих проблемних питань, хотілося б акцентувати увагу на першочерговій необхідності виконання роботи з розробки "Схем водогосподарського та гідроенергетичного використання малих річок, виходячи з екологічних критеріїв", маючи на увазі той факт, що фактично після останнього вивчення водного та гідроенергетичного потенціалу малих річок України минуло вже майже 40 років.

Ми впевнені що, саме наявність таких "Схем...", професійний підхід до організації процесу створення малих гідроенергетичних об'єктів на малих річках України з залученням провідних спеціалістів галузі та розуміння необхідності таких

"зелених" електростанцій, які використовують відновлювальні джерела енергії, для вирішення задач створення рекреаційних та туристичних інфраструктурних об'єктів у Карпатському регіоні Західної України, допоможе досягти тих показників розвитку галузі, які закладені в "Енергетичну стратегію України на період до 2030 р."

Ряд екологічних організацій та об'єднань спробували взагалі піддати сумніву необхідність розвитку західного регіону України за рахунок нетрадиційної та відновлювальної енергетики та домоглись накласти мораторій на будівництво МГЕС у деяких областях Західної України.

Передумовою ж до розвитку саме малої гідроенергетики в Україні, повинен стати науковий підхід до створення обласних і регіональних програм на базі вивчення спеціалістами-гідроенергетиками сучасного водного потенціалу малих річок і визначення створів майбутніх малих ГЕС. Це саме той шлях, який визначить реальні перспективи розвитку малої гідроенергетики на найближчі роки та є передумовою реального інвестування в галузь, яка без сумніву є, в свою чергу, вельми привабливою та буде відігравати вирішальну роль у досягненні Україною задекларованої у Енергетичній стратегії частки відновлювальної енергетики в сумарному споживанні первинної енергії на рівні 17–19 %. На сьогодні ж ми стартуємо з відмітки у 7 %, а доля альтернативної енергетики у цьому відсотку 0,2%. Тобто — нам є над чим працювати. І члени ВГО "Асоціація "Укргідроенерго", а це і такі організації як ПАТ "Укргідроенерго", ЗЕА "Новосвіт", ТОВ "Енергоінвест", ТОВ "Укртрансрейл" та ТОВ "Фрі Енерджи", які відповідають за експлуатацію та безпеку великих і малих гідроелектростанцій, і проектні організації на чолі з ПАТ "Укргідропроект", і організації - представники будівельно-монтажного комплексу, що працюють в галузі гідроенергетики на чолі з ТОВ "Гідроенергокомплекс" готові до виконання цих завдань.

ВГО "Асоціація "Укргідроенерго", очолювана Героєм України, провідним гідроенергетиком країни Семеном Ізрайлевичем Поташником, з метою визначення ролі Асоціації в процесі відродження малої гідроенергетики України, пріоритетів і шляхів досягнення цільових показників розвитку галузі в 2015 р. затвердила свою "Програму сприяння розвитку малої гідроенергетики України на 2015–2020 рр."

Ця "Програма..." передбачає заходи, реалізація яких, на наш погляд, через співробітництво з державними органами управління, потенційними інвесторами, населенням Карпатського регіону та іншими суб'єктами господарювання, які заці-



кавлені у розвитку малої гідроенергетики України, призведе до виходу на ті показники розвитку галузі, які передбачені "Енергетичною стратегією України на період до 2030 р."

Наразі, у рамках реалізації цієї програми ми працюємо над вивченням досвіду наших грузинських колег з залучення фінансових ресурсів і механізму створення схем розміщення ГЕС на малих річках та налагоджуємо співпрацю з деякими обласними державними адміністраціями, розуміючи те, що тільки наші спільні зусилля у співпраці з науковими та екологічними організаціями можуть привести до успіху.

Так, зокрема, серед низки інших заходів, нами заплановано проведення Круглого столу на тему "Освоєння потенціалу малих річок у гірській місцевості: досвід європейських країн для України", у роботі якого планується участь провідних фахівців європейських країн та обласних державних адміністрацій України, а у травні 2017 р., під час урочистостей з нагоди 90-річчя "Укргідропроєкту", ми плануємо провести нашу традиційну, вже 8-му, Міжнародну конференцію гідроенергетиків.

© Карамушка О.М., 2016



УДК 621.311.214

**ЯКОВЛЕВА О.М.**, канд. техн. наук, доцент,  
Національний університет водного господарства  
та природокористування, м. Рівне

## ОБГРУНТУВАННЯ НАПОРІВ ГАЕС ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВОДОСХОВИЩ КАСКАДУ ГЕС У ЯКОСТІ БАСЕЙНІВ

доповідь на VII Міжнародній конференції гідроенергетиків

"Сталий розвиток гідроенергетики, як основа мобільності та маневреності ОЕС України"

В статті розглядається питання визначення максимальних і мінімальних розрахункових напорів в проекті Дніпровської ГАЕС, для якої верхнім басейном служить Дніпровське водосховище (верхній б'єф Дніпро ГЕС-1 і Дніпро ГЕС-2), а нижнім — Каховське водосховище (нижній б'єф Дніпро ГЕС-1 і Дніпро ГЕС-2).

**К л ю ч о в і с л о в а:** гідроакумулююча електростанція, напори ГАЕС, водосховище.

**В** умовах постійно зростаючого енергоспоживання у світі фахівцями передбачається розвиток енергетики країни із значним нарощенням потужностей маневрених гідроелектростанцій (ГЕС) та вирівнюючих потужностей гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС). Так в Енергетичній стратегії України на період до 2030 р. [1] передбачено за песимістичним прогнозом збільшення потужностей ГЕС і ГАЕС в загальному паливно-енергетичному балансі України до 14 %. Причому, окремо обумовлюється необхідність корегування таких планів кожних п'ять років.

Зменшити капіталовкладення у ГАЕС на 30–35% [2] дозволяє використання вже існуючих водойм як природних (озер), так і штучних (водосховищ). Прикладом таких інженерних рішень є ГАЕС Дінорвік (Великобританія), проект Карельської ГАЕС (Росія). Відомі проекти ГАЕС України — Дністровська, Канівська — передбачені в комплексі споруд існуючих створів гідровузлів каскадів ГЕС. Як правило, типовою є схема

компоновки, коли нижній басейн ГАЕС — це водосховище багаторічного регулювання існуючої ГЕС, як, наприклад, Київська ГАЕС.

При такій компоновці постає питання обґрунтування розрахункових напорів ГАЕС добового регулювання, коли об'єми води в насосному режимі подаються у верхній басейн з існуючого водосховища багаторічного регулювання. Як видно, з графіка зв'язку рівнів води нижнього басейну ГАЕС (Рис. 1), що використовується також як водосховище ГЕС, глибина спрацювання нижнього басейну не постійна величина і залежить від рівня спрацювання водосховища гідроелектростанцією. Отже, діапазон зміни рівнів води ГАЕС залежить від того, до якої частини корисного об'єму ГЕС буде долучатися об'єм спрацювання ГАЕС.

Визначають статичні напори ГАЕС в  $i$ -у годину графіка добового навантаження за залежністю [3].

$$H_{ст\ i} = \downarrow Z_{ВБас\ i} - \downarrow Z_{НБас\ i}, \text{ м}, \quad (1)$$

де  $\downarrow Z_{ВБас\ i}$ ,  $\downarrow Z_{НБас\ i}$  — відмітка води відповідно у верхньому і нижньому басейнах ГАЕС в  $i$ -у годину роботи в добовому графіку навантаження, м.