

**В. О. Хоменко, асп.; П. Д. Лежнюк, д-р техн. наук, проф.**

## **АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ. ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАЛИХ ГЕС ТА КАСКАДІВ МАЛИХ ГЕС У СУЧАСНИХ УМОВАХ**

*Проаналізовано стан та перспективи розвитку малої гідроенергетики в Україні. Розглянуто проблеми відновлення та експлуатації малих ГЕС та каскадів малих ГЕС у сучасних умовах.*

### **Вступ**

Забезпечення екологічних та організаційних основ використання альтернативних джерел енергії і сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі з метою економного витрачання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту за рахунок збільшення частини електричної енергії, що виробляється малими гідроелектростанціями, запобігання виникненню повеней, і що найголовніше, значне зменшення негативного впливу енергетики на довкілля є складовою частиною створення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності кожної людини зокрема і суспільства в цілому, а значить — невід'ємною складовою державної політики національної безпеки.

Відповідно до статті 4 Закону України «Про альтернативні джерела енергії» Міністерству палива та енергетики України як центральному органу виконавчої влади з питань електроенергетики в рамках повноважень, визначених законом, доручено здійснювати державне управління у сфері альтернативних джерел енергії, у тому числі і відродженням малих ГЕС та каскадів малих ГЕС в Україні. Таке управління може здійснюватись шляхом розробки відповідних галузевих програм, а також їх науково-технічного і фінансово-економічного супроводу, розробки та виконання завдань відповідних загальнодержавних цільових науково-технічних програм, розробки і прийняття в рамках своєї компетенції нормативно-правових актів, державних норм, правил та технічних стандартів, методичних документів стосовно використання гідроенергетичного потенціалу рік України [1].

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

В кінці 60-х років ХХ-го сторіччя в Україні працювало близько 1000 малих ГЕС та каскадів малих ГЕС. До 2005 року збереглося лише 160 станцій. Відродження малої гідроенергетики України розпочалось силами підприємців-ентузіастів у середині 1990-х років. На цей час функціонує 70 малих ГЕС та каскадів малих ГЕС, робота котрих відновлена, та 7 мікро-ГЕС, в тому числі 5 мікро-ГЕС у Криму в системі Ялтинського водоканалу (до малих ГЕС відносяться гідроелектростанції потужністю до 20 МВт, що розділяються на мікро-ГЕС, — потужністю до 0,1 МВт, міні-ГЕС — потужністю 0,1...1,0 МВт та малі ГЕС — потужністю від 1,0 до 20,0 МВт). Ще 95 малих ГЕС, більшість з яких знаходиться у вкрай незадовільному стані, можуть бути відновлені.

Доцільно-економічний гідропотенціал малих рік України складає близько 3,75 млрд кВт·год електроенергії, тобто на сьогоднішній день освоєно 10 % потенціалу. Для порівняння світова сумарна потужність малих ГЕС складає 70 ГВт, а процент освоєння гідропотенціалу розвинутих Європейських країн сягає 85 %. Розрахунки спеціалістів показують, що повне освоєння доцільно-економічного потенціалу рік України дає до 1,3 млн т умовного палива на рік. Це є вигідним державі, але, на жаль, поки що в Україні недооцінюються можливості гідроенергетики, тому державний бюджет не передбачає вкладень коштів у програму відродження малої гідроенергетики.

Реалізація гідроенергетичного потенціалу малих рік шляхом будівництва нових та відновлення зруйнованих малих ГЕС в Україні суттєво підвищить рівень енергозабезпечення галу-

зей економіки та населення, зменшить обсяг необхідного імпорту органічних видів палива, поліпшить соціальний та екологічний стан регіонів країни. Збільшення виробництва електроенергії на ГЕС поліпшить паливно-енергетичний баланс, одночасно знизиться енергоємність ВВП [2].

Забезпечення розвитку малої енергетики України потребує системного, взаємоузгодженого підходу до організації робіт та їх стимулювання у масштабі всієї країни з питань розробки, технічного обґрунтування проектно-кошторисної документації, організації виробництва гідроенергетичного оснащення, будівництва і відновлення малих ГЕС, каскадів малих ГЕС, введення їх в експлуатацію, вирішення питань власності, проблем соціально-економічного розвитку регіонів у частині постійного збалансованого енергозабезпечення та раціонального використання природних водних ресурсів, удосконалення соціальних стандартів рівня життя населення.

Слід постійно приділяти увагу усуненню основних факторів, котрі погіршують технічний стан малих ГЕС та каскадів малих ГЕС, а саме:

- послаблення механізмів державного регулювання у сфері забезпечення надійності та безпечної експлуатації споруд, конструкцій, оснащення та гідротехнічних споруд малих ГЕС внаслідок тривалої перебудови економіки та адміністративної реформи;
- недосконалість нормативно-правової бази та практично повна відсутність нормативно-технічної бази, системи нормування, стандартизації і технічного регулювання у цій сфері;
- недостатнє виконання чи затримка з виконанням комплексних запобіжних заходів, направлених на підтримку у належному стані вказаних об'єктів їх власниками;
- припинення виконання заходів, передбачених державними програмами, у частині забезпечення надійності та безпечної експлуатації споруд, конструкцій, оснащення внаслідок ускладнення їх фінансування.

Відновлення малих ГЕС та каскадів малих ГЕС є складною та специфічною сферою підвищеного інвестиційного ризику. Аналіз досвіду країн, котрі здійснили відбудову малої гідроенергетики, свідчить, що цей процес може бути ефективно реалізований за умови державної підтримки. Для успішного здійснення вищевказаних планів необхідно провести підготовчі роботи законодавчо-нормативного, організаційного, дослідницького, проектно-дослідницького характеру. Найважливіше завдання малої енергетики на найближчу перспективу — здійснення заходів із збільшення її частки в енергетичному балансі країни у відповідності до Енергетичної стратегії України.

Управлінськими державними енергетичними установами мають бути чітко сформульовані цілі та конкретні заходи з удосконалення організаційної системи, нормативно-правового і методичного забезпечення проведення робіт з відродження малих ГЕС на національному, галузевому, регіональному та об'єктному рівнях, проведенню постійного моніторингу стану об'єктів, планових запобіжних заходів, а також прогнозування і визначення технічного стану малих ГЕС для здійснення їх модернізації, реконструкції та продовження строку експлуатації чи прийняття рішення про оновлення, підвищення ефективності витрачання передбачених на вказані цілі коштів.

Зацікавленість держави має проявлятися у створенні сприятливих умов для розвитку малої гідроенергетики з урахуванням її довгострокових переваг в експлуатації: збільшення частини експорту електроенергії як її складової з альтернативних джерел (згідно з умовами вступу в ЄС); отримання податкових зборів у місцеві бюджети; зниження паливної складової в енергосистемі; зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище завдяки зменшенню використання органічного та ядерного палива; зниження темпів використання вичерпуваних енергетичних ресурсів; забезпечення стабільнішої роботи теплових електростанцій за рахунок зниження їх застосування для регулювання потужностей; забезпечення повнішої зайнятості населення; відтворення природних натуральних ландшафтів та акваторій водотоків.

Виконання прийнятої державної соціально-економічної Програми розвитку малої гідроенергетики України, розробленої з урахуванням вимог Концепції розвитку малої гідроенергетики, дасть можливість зекономити кошти державного і місцевих бюджетів та кошти суб'єктів господарської діяльності, які сьогодні направляються на аварійно-відновлювальні

роботи і ліквідацію наслідків аварій, соціальний захист постраждалих, досягти ефективного їх направлення та збалансування в результаті удосконалення нормативно-правового та методичного забезпечення цієї діяльності. І, що потрібно підкреслити, ця Програма має загальнодержавний рівень.

Головне завдання Концепції — визначення шляхів комплексного вирішення проблеми забезпечення екологічних, технічних та організаційних принципів використання гідропотенціалу малих рік як альтернативного джерела енергії та сприяння розширенню його використання у паливно-енергетичному комплексі, зокрема, шляхом технічного відродження малої гідроенергетики.

Програма, розроблена з урахуванням вимог цієї Концепції, складається з трьох самостійних частин: соціально-економічної, галузевої, регіональної.

Усі пов'язані з ними заходи мають забезпечуватись відповідним економічним та технічним обґрунтуванням та фінансовою підтримкою з боку держави.

У рамках соціально-економічної складової передбачається розробка Державної соціально-економічної програми, мета якої — формування на національному рівні єдиної концептуально узгодженої та науково обґрунтованої державної політики відносно забезпечення удосконалення організаційної системи, нормативно-правового та методичного забезпечення проведення роботи з відродження малих ГЕС на національному, галузевому, регіональному і об'єктному рівнях за умови вдосконалення існуючої системи забезпечення надійності та безпечної експлуатації споруд, конструкцій, устаткування.

У рамках галузевої та регіональної складових Програми передбачається розробка і впровадження галузевих і регіональних програм відповідними центральними органами виконавчої влади, Радою Міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими держадміністраціями, на котрі покладається здійснення заходів з реалізації державної політики із забезпечення екологічних і організаційних основ використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі, зокрема, розвитку малої гідроенергетики та надійності безпечної експлуатації споруд, конструкцій і оснащення малих ГЕС та каскадів малих ГЕС.

Фінансування розробки і здійснення заходів, визначених Програмою, буде здійснюватись за рахунок коштів, які мають бути передбачені у державному чи місцевих бюджетах на виконання загальнодержавних, галузевих і регіональних програм як цільових, направлених на забезпечення удосконалення організаційної системи, нормативно-правового, нормативно-технічного та методологічного забезпечення проведення робіт з відродження малих ГЕС на національному, галузевому, регіональному і об'єктному рівнях за умови вдосконалення існуючої системи забезпечення надійності та безпечної експлуатації споруд, конструкцій, оснащення, раціонального використання природних ресурсів, у тому числі гідроенергетичного потенціалу малих рік, у рамках фінансових пропозицій центральних та місцевих органів виконавчої влади.

До фінансування будуть також залучатись:

- кошти міжнародних фондів, внески юридичних та фізичних осіб;
- кошти підприємств, установ, організацій, незалежно від форм власності;
- кошти, передбачені у цільових надбавках до тарифів, що діють на електричну та теплову енергію;

— кошти, передбачені у інвестиційних надбавках до тарифу на передачу і постачання електричної енергії для постачальників за регульованим тарифом відповідно до щорічного представлення відповідної обласної державної адміністрації та енергопостачальної компанії із узгодження з Міністерством палива та енергетики і Національною комісією регулювання електроенергетики (НКРЕ);

— кредити банків.

Джерелами фінансового забезпечення виконання Програми є:

- пільгове оподаткування інвестицій;
- пільгові кредити;
- пільгове оподаткування прибутку підприємств малої гідроенергетики;
- звільнення від земельного податку власників малих ГЕС;

- звільнення від ПДВ операцій із ввезенням (пересилкою) на митну територію матеріалів, обладнання та комплектуючого оснащення для об'єктів малих ГЕС;
- залучення вкладів громадян як вкладів у спеціальні фонди розвитку малої енергетики з щорічним нарахуванням дивідендів;
- дольова участь (через акції) обласних енергопостачальних компаній шляхом використання власних трудових ресурсів, вільних матеріально-технічних засобів та технічного і матеріального забезпечення будівництва, у тому числі електричних мереж;
- кошти державного і місцевих бюджетів у рамках процентів державного пакету акцій;
- кошти фізичних осіб майбутніх акціонерів;
- іноземні інвестиції на правах акціонерів, інвестиції у формі грантів;
- кошти регіональних екологічних фондів;
- добровільні внески та інші кошти, не заборонені законодавством.

Для фінансової підтримки інноваційної діяльності у сфері розвитку малої енергетики необхідно передбачити створення спеціалізованих державних інноваційних фінансово-кредитних установ.

Виконання Програми дасть змогу:

- визначити першочергові задачі з формування стабільної державної системи регулювання та досягнутти взаємодії державної, галузевих та регіональних програм у вказаній сфері;
- сконцентрувати зусилля центральних і місцевих органів виконавчої влади на пріоритетному забезпеченні захисту об'єктів малих ГЕС, а також надійності та безпечності їх експлуатації, захисту від руйнування чи зупинки і створення безпечних умов життєдіяльності населення;
- оптимізувати фінансовий механізм здійснення заходів, визначених Програмою, з урахуванням реальних, економічно обґрунтованих можливостей державного і місцевого бюджетів з метою досягнення позитивного економічного ефекту;
- забезпечити зниження рівня екологічного забруднення навколишнього середовища за рахунок зменшення об'ємів використання органічного та ядерного палива;
- забезпечити більш стабільну роботу теплових електростанцій (ТЕС) за рахунок зниження використання їх в якості регулюючих потужностей;
- забезпечити зменшення кількості аварій та надзвичайних ситуацій техногенного характеру з причини незадовільного технічного стану споруд, конструкцій та оснащення об'єктів малої гідроенергетики.

Функції державного замовника Державної соціально-економічної програми розвитку малої гідроенергетики здійснює Міністерство палива та енергетики, нормативно-правове та технічне супроводження – Асоціація «Укргідроенерго», а контроль за виконанням – Кабінет Міністрів України.

Функції державного замовника галузевих та регіональних складових Програми покладені на відповідні центральні і місцеві органи виконавчої влади, а контроль виконання передбачених ними заходів – на Міністерство палива та енергетики, Міністерство аграрної політики, Міністерство промислової політики, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Держводгосп, Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій і у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Держнагляд охорони праці.

Мала гідроенергетика в усьому світі вважається перспективним бізнесом, що потребує, в основному, тільки початкових, разових затрат. В Україні ж слід переборювати труднощі щодо оформлення купівлі у власність таких станцій, можливості орендувати їх.

Також слід спростити механізм доступу для малих ГЕС щодо підключення до локальних електричних мереж.

Обсяги виробництва електроенергії на малих ГЕС та каскадах малих ГЕС залежать від погоди та рівня води. Технічний персонал, що їх обслуговує, ставить за мету ефективно використати всі водні ресурси. Для цього створюються диспетчерські центри.

Так, наприклад, завдяки створеному диспетчерському центру, де впроваджено автоматичну систему комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ), фахівці ТОВ «Енергоінвест» сьогодні погодинно знають, скільки вироблено електроенергії і скільки погодинно отримав споживач. Купівля такого обладнання обійшлася фірмі в чималі кошти, але тепер існує зв'язок із

кожною станцією. Щохвилини можна подивитися лічильник будь-якого генератора та рівні води, проконтролювати функціонування обладнання [3].

Що стосується відновлення малих ГЕС з вертикальними гідротурбінами: на них раніше були встановлені гідротурбіни фірми «Фойт» чи «Уралгідромаш» з робочими колесами діаметром від 1,2–2,5 м. Для випуску таких турбін потрібно спеціалізоване гідротурбінне обладнання.

Однак конкретні замовлення на виготовлення вертикальних гідротурбін поки відсутні. Це, мабуть, пов'язано з високим рівнем фінансових затрат. В результаті на станціях продовжують займатися ремонтами і працювати на зношеному обладнанні.

Подібна ситуація характерна і для низьконапірних ГЕС з напорами нижче 4-х метрів. Питомо вартість обладнання на них, тобто вартість, віднесена до потужності, дуже висока, і комерційно прибутковими такі станції не можуть бути за визначенням. Реконструкцію із значною заміною обладнання та будівництво нових подібних ГЕС можуть дозволити собі інвестори, котрих не хвилюють строки окупності 10–20 та більше років.

Раціональним в реальній ситуації сьогодення є вибір напрямлення у будівництві міні-ГЕС на існуючих гідротехнічних спорудах неенергетичного призначення. Це і водосховища для зрошення, водопостачання рибного господарства; викиди на очисних спорудах, гірничо-збагачувальних комбінатах; системи охолодження теплових електростанцій; перепади на каналах. Значних капітальних витрат для цього не вимагається, оскільки існуючий напірний фронт, як правило, вже забезпечений греблею, чи напірним трубопроводом.

Малі ГЕС, що будуються з малими водосховищами або ті, що утилізують гідропотенціал технічних систем водопостачання та водовідведення, практично не впливають на навколишнє природне середовище. Як об'єкт енергетики мала ГЕС найкращим чином відповідає комплексу екологічних вимог, і в першу чергу – збереженню біологічних, геоморфологічних та гідрохімічних процесів у руслі і долині рік.

Прогнозні показники розвитку малої гідроенергетики України наведені у таблиці.

**Прогнозовані показники розвитку малої гідроенергетики України**

Показники	Одиниці вимірювання	Рівень розвитку по роках 2001 рік	2004 рік	2005 рік	2010 рік	2015 рік	2020 рік	2025 рік	2030 рік
Потужність, всього:	МВт	99	105	107	133	373	703	950	1040
В тому числі:									
– реконструкція та відновлення	МВт	–	6	2	24	40	51	15	–
– нові споруди	МВт	–	0,2	–	20	230	320	240	90
Виробництво електроенергії	млн кВт год	325	335	335	426	1199	2258	3046	3338
Заміщення органічного палива	тис. т у. т./год	121	125	125	149	414	772	1035	1135
Капіталовкладення	млн грн	–	–	21	354	1947	2622	1729	651

### Висновки

Реконструкція та відновлення малих ГЕС та каскадів малих ГЕС дає вагомий імпульс для розвитку завдяки отриманню замовлень вітчизняної промисловості, оскільки до модернізації обладнання залучені такі підприємства, як Харківський електромеханічний завод, «Турбоатом», «Електротяжмаш», «Запоріжгідросталь», Запорізький трансформаторний завод та багато інших [4].

Основними завданнями стратегії реконструкції та розвитку малої гідроенергетики України є:

- реконструкція діючих малих ГЕС;
- першочергове відновлення малих ГЕС з гідроспорудами, що збереглися з минулих часів;
- відновлення законсервованих малих ГЕС, гідроспоруди котрих у теперішній час техногенно небезпечні для населених пунктів;

— будівництво нових малих ГЕС на існуючих водосховищах водогосподарського призначення;

— будівництво нових малих ГЕС на ріках Тиса та Дністер і на їх притоках з метою комплексного вирішення проблем енергозабезпечення західних областей та керованого захисту прилеглих території від повеней.

Державна підтримка гідроенергетики має враховувати:

— впровадження і дію єдиної довгострокової тарифної політики для відновлюваних екологічно чистих джерел енергії;

— обґрунтовану плату за водокористування;

— фінансування розробки нормативно-технічної бази;

— забезпечення першочергового проектування об'єктів, котрі будуть використані для захисту від повеней в районах Карпат.

Державі також необхідно у першу чергу створити умови для заохочення недержавних інвесторів, що бажають фінансувати заходи з розвитку малих ГЕС та каскадів малих ГЕС.

Таким чином, створивши сприятливі інвестиційні умови для дуже складного бізнесу, пов'язаного з будівництвом і відновленням малих ГЕС та їх каскадів, маємо можливість отримати додатково, за оцінками інституту «Укргідропроєкт», до 1040 МВт електричної потужності і виробити близько 3338 млн кВт електроенергії на рік за рахунок внутрішніх інвесторів, що дає можливість зекономити до 2 млн т вугілля за рік, а це дуже суттєвий внесок у розвиток вітчизняної промисловості та у паливно-енергетичну незалежність нашої країни.

Без сумніву, реалізація гідроенергетичного потенціалу малих рік України шляхом будівництва нових та відновлення зруйнованих малих ГЕС суттєво підвищить рівень енергозабезпечення галузей економіки, зменшить об'єм необхідного імпорту органічних видів палива, значно поліпшить екологічну ситуацію у регіонах країни.

Для фінансової підтримки інноваційної діяльності у сфері розвитку малої гідроенергетики доцільно передбачити створення спеціалізованих державних інноваційних фінансово-кредитних установ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про альтернативні джерела енергії»: Закон України, 25 вер. 2008 р. № 601-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2003. — № 24. — С. 1—3 (Дод. «Орієнтир» № 13).; Офіційний вісник України. — 2003. — № 12.
2. Карамуша А. О концепции государственной социально-экономической программы развития малой гидроэнергетики Украины / А. О. Карамуша // Энергетическая политика Украины : укр. аналіт. журн. — К. : Ред. журн. «Енерг. політика України». — 2007. — № 7—8. — С. 72—75.
3. Бежнар Ф. ГЕС на річці-невеличці. Практичні кроки на шляху розвитку малої гідроенергетики / Ф. Бежнар // Енергосбережение. Бизнес. Жизнь: всеукраїнський промислово-інвестиційний журнал — 2010. — № 6. — 90 с.
4. Інформаційно-аналітичне дослідження стану паливно-енергетичного комплексу України: огляд української преси з проблем паливно-енергетичного комплексу / гол. ред. О. С. Дупак. — К. : НТСЕ та ЕУ, 2012. — № 432. — С. 41—42.

Рекомендована кафедрою електричних станцій та систем

Стаття надійшла до редакції 23.10.12

Рекомендована до друку 2.11.12

**Хоменко Віталій Олександрович** — аспірант, **Лежнюк Петро Дем'янович** — завідувач кафедри. Кафедра електричних станцій та систем. Вінницький національний технічний університет, Вінниця