



**РАССОВСЬКИЙ В.Л.**, головний інженер заст. ген директора,  
**ЛИТВИНЕНКО Ю.В.**, заст. ген. директора,  
**КУЧЕР С.В.**, директор департаменту,  
ПАТ "Укргідроенерго"

## НОВІТНІ ПРОЕКТИ ПАТ "УКРГІДРОЕНЕРГО" В ОНОВЛЕНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СТРАТЕГІЇ

**П**ри роботі над оновленою редакцією енергетичної стратегії України до 2030 року розробники більше уваги приділили балансам електроенергії і палива в масштабах України. Наше бачення ґрунтується в першу чергу на двох головних задачах гідроенергетики в ОЕС України: регулювання добового графіку навантажень (для покриття піків і провалів) та участь у регулюванні частоти/ потужності (зараз це лише вторинне регулювання). З урахуванням висновків ряду раніше проведених досліджень ("Чехпол Енерджи", Imerpower та ін), в яких аналізувалися прогнозні показники попиту на електроенергію, здатність різних видів генеруючих потужностей в ОЕС задовольнити очікуваний попит, особливості роботи генеруючих потужностей в характерні, з точки зору гідроенергетики, періоди року, "Укргідроенерго" сформувало свої пропозиції щодо розвитку потужностей великої гідроенергетики, які були враховані при оновленні Енергетичної стратегії поряд з іншими пропозиціями, наприклад, щодо розвитку малої гідроенергетики.

Гідроелектростанції являють собою найбільш мобільну групу енергообладнання щодо забезпечення резерву потужності, який має використовуватися в системі регулювання частоти та потужності. З точки зору економічної ефективності, саме вони є найбільш сприятливими до використання у процесі регулювання частоти і потужності, оскільки вимоги до технічного стану обладнання заявляються в основному лише до турбогенератора – на відміну від енергоблока ТЕС, який технологічно складніший і складається з ряду основного і допоміжного обладнання.

В країнах східної Європи ГЕС приймають участь лише у вторинному регулюванні, а ГАЕС працюють лише в системі третинного регулювання (в так званому "швидкостартуючому" резерві). Проте в період підготовки східноєвропейських енергосистем до об'єднання з UCTE (наразі ENTSO-E) на всіх агрегатах гідроелектростанцій була проведена модернізація, яка забезпечила їх участь і у первинному регулюванні частоти та потужності.

Досвід експлуатації ГАЕС і її використання в цілях регулювання електричних режимів показує, що такий тип електростанції є не просто енер-

гогенеруючим джерелом, а скоріше багатофункціональним джерелом по регулюванню частоти та потужності, що сприяє не лише оптимізації добового графіка навантажень, але і підвищенню надійності і якості електропостачання. Час переходу від генераторного режиму до насосного не перевищує 5,5 хвилин. ГАЕС може з нуля включитися в мережу протягом 1–2 хвилин. Крім того, на відміну від ГЕС, робота ГАЕС не залежить від водності року. ГАЕС можуть використати майже весь закумульований у водосховищах об'єм води (крім незливної частини) для забезпечення пікового навантаження. В світовій практиці нерідко число пусків гідроагрегатів ГАЕС в генераторному і насосному режимі досягає 400 в місяць, а іноді становить біля 30 пусків на добу.

Звичайно, наші ГЕС та ГАЕС, що експлуатуються, а також ті, що проектуються, не мають таких маневрених характеристик, як європейські, але задачу забезпечення ресурсу потужності та вироблення електричної енергії виконують вповнено.

Загальна встановлена потужність генеруючих потужностей ГЕС та ГАЕС ПАТ "Укргідроенерго" дорівнює 5241,1 МВт, що складає лише близько 85 % різниці між піком та провалом добового графіка. Для розвинених країн вважається оптимальним, щоб доля регулюючих потужностей складала близько 15 %, наразі доля гідроенергетики в ОЕС України складає приблизно 7 % при відсутності дійсно маневрених енергоблоків на природному газі (ПГУ, ГТУ).

Аналізуючи баланс потужності в енергетичній системі України, необхідно відзначити наявність формального профіциту генеруючих потужностей. Однак цей профіцит забезпечується ТЕС, які були введені в експлуатацію в середині минулого століття. У передкризовий період 2005–2008 років проблема реконструкції українських електростанцій була досить гострою. Різне зниження попиту на електроенергію в 2009 році дало можливість відкласти початок програми масштабної модернізації теплової генерації на кілька років. У 2011 році, коли попит на електроенергію досяг рівня 2007 року, потреба в реалізації проектів реконструкції та модернізації обладнання електростанцій знову стає пріоритетною. Згідно прогнозам, починаючи з 2011–2012



Каховська ГЕС

років до приблизно 2017 року повинен з'явитися досить помітний дефіцит потужностей в ОЕС України. Причина виникнення — вивід з експлуатації енергоблоків ТЕС, що відпрацювали понад 300 тис. годин. Дефіцит після 2017 буде ліквідуватися головним чином за рахунок нового будівництва вугільних енергоблоків. Новий дефіцит з'явиться після 2022 року, це обумовлено ростом попиту на електроенергію та початком остаточного виводу з експлуатації блоків АЕС. Балансування буде можливим лише за рахунок нового будівництва базових блоків АЕС та регулюючих ГАЕС і частково — нових вугільних енергоблоків з широким діапазоном навантажень (на вугіллі газової групи).

В даний час в ОЕС України існує дефіцит резервів потужності автоматичного вторинного регулювання. Сьогодні діапазон автоматичного вторинного регулювання підтримується шістьма гідроагрегатами Дніпровської ГЕС-1 загальною потужністю 432 МВт, що не є достатнім у випадку відключення енергоблока потужністю 1000 МВт. У цій ситуації небаланс потужності в ОЕС, викликаний відключенням електростанцій або коливанням споживання, частково компенсується активуванням гідроагрегатів ГЕС, підключених до системи автоматичного вторинного регулювання, в той час як інші порушення усуваються вручну зміною навантаження ГЕС і ТЕС у відповідності з командами диспетчера.

Єдиним способом забезпечити наявність швидко стартуючого резерву потужності в ОЕС України, з урахуванням відмови від будівництва ТЕС на природному газі, буде "перепрофілювання" ГЕС з добового регулювання в резерв по частоті/потужності, для чого і є необхідним перспективне будівництво ГАЕС, які візьмуть на себе регулювання добового графіка. Тоді, з урахуванням другої черги реконструкції каскаду Дніпровських ГЕС, в ОЕС України буде достатній резерв по обох позиціях.

На сьогодні ПАТ "Укргідроенерго" має три масштабні проекти будівництва.

По-перше, це будівництво Дніпровської ГАЕС на р. Дністер. На сьогоднішній день працює один із семи запланованих проектом будівництва гідроагрегатів. За два роки в рамках першої черги будівництва має бути завершено введення в експлуатацію ще двох машин та обумовлена потужність трьох гідроагрегатів станції становитиме в генераторному режимі 972 МВт. При роботі 4 години на добу річне виробництво електроенергії трьома турбінами складе 1015 млн. кВт-год. Наступним кроком стане розгляд питання реалізації другої черги будівництва Дніпровської ГАЕС, тобто будівництво ще чотирьох гідроагре-

*Оновленою Енергетичною стратегією відмічається, що за будь-якого сценарію розвитку попиту необхідне будівництво гідро- і гідроакмулюючих потужностей.*

*Пріоритетними проектами є:*

*- 2011—2015 роки — завершення першої черги Дністровської ГАЕС, першої черги Ташлицької ГАЕС;*

*- 2015—2020 роки — будівництво другої черги Ташлицької ГАЕС;*

*- 2015—2020 роки — будівництво другої черги Дністровської ГАЕС;*

*- продовження будівництва Канівської ГАЕС потужністю 1000 МВт з пуском першого гідроагрегата в 2015 році;*

*- завершення проектування до 2014 року та розширення Каховської ГЕС потужністю 270 МВт до 2020 року;*

*- реконструкція та розширення Тербля-Рікської ГЕС зі збільшенням потужності на 30 МВт до 2020 року.*

*Реалізація перерахованих проектів дозволить до 2030 року довести частку маневрених потужностей ГЕС і ГАЕС у загальному балансі галузі до 16%. Сумарні інвестиції в ці проекти складуть 55 млрд. гривень.*



*Будівництво нових ГАЕС та розширення і реконструкція діючих ГЕС дозволить Україні підвищити стабільність роботи енергосистеми, зменшити залежність від імпорту природного газу, збавить викиди в атмосферу та доведе частку маневрених потужностей до оптимальних*



*Будівництво Дністровської ГАЕС Каховська ГЕС*

гатів для реалізації проекту в повному обсязі. Введення в експлуатацію другої черги Дністровської ГАЕС сумарною потужністю 1296 МВт дозволить довести загальну встановлену потужність ГАЕС до проектних 2268 МВт, що в добовому графіку навантажень відповідає різниці потужностей між вечірнім максимумом та денним провалом, або третині перепаду між вечірнім максимумом та нічним провалом. Наявність такої регулюючої потужності в ОЕС України уможливить роботу енергоблоків ТЕС та АЕС в базовому режимі в зоні найвищих ККД.

Другим проектом є будівництво Канівської ГАЕС. Проектні параметри обладнання та ємність верхньої водойми передбачають роботу ГАЕС в насосному режимі (споживання) до 5,1 години на добу з потужністю 1040 МВт та в генераторному режимі до 4,1 години на добу з потужністю 1000 МВт, річний виробіток електроенергії становитиме близько 995 млн. кВт-год.

Та, нарешті, третій проект — це розширення вже існуючої Каховської ГЕС. Наразі компанією Fichtner створено попередні компоновочні рішення розміщення нової черги ГЕС та виконано розрахунки ТЕП. Актуальний варіант розширення передбачає встановлення 6 × 45 МВт капсульних турбін в одному з трьох можливих місць біля існуючої станції. Розширення Каховської ГЕС дозволить зменшити роботу ГЕС в базовому режимі, що дозволить в ОЕС України перенести 270 МВт потужності з базової до пікової/напівпікової з додатковим річним виробітком в піковій зоні від 300 до 600 млн. кВт-год.

Таким чином, будівництво нових ГАЕС та розширення і реконструкція діючих ГЕС дозволить Україні підвищити стабільність роботи енергосистеми, зменшити залежність від імпорту природного газу, збавить викиди в атмосферу та доведе частку маневрених потужностей до співвідношення 15/85 відносно базових, що є оптимальним для надійного функціонування ОЕС України, особливо в розрізі майбутнього приєднання до ENTSO-E і подальшого дотримання вимог синхронної роботи.

© Рассовський В.Л., Литвиненко Ю.В., Кучер С.В., 2012



Стаття передруковується за згодою редакції журналу "Енергозбереження". — 2012. № 10. — С. 7—9.