ОБОРОТНИЙ ГІДРОГЕНЕРАТОР-ДВИГУН СВО-1255/255-40УХЛ4 ДНІСТРОВСЬКОЇ ГАЕС

Цивінський С.С., к.т.н., доцент, Московий С.А., студент
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електромеханіки

Вступ. У сучасних енергосистемах України, в яких основними енергоджерелами є атомні та теплові станції, ГАЕС мають дуже важливе значення, забезпечуючи надійну та ефективну роботу енергосистем за рахунок: заповнення провальної частини добового графіку навантажень, забезпечуючи роботу агрегатів ТЕС і АЕС у базовому режимі з майже постійною у часі потужністю; покриття пікової частини добового графіку навантажень; виконання функцій аварійного і частотного резерву енергосистем завдяки високій маневреності та швидкодії.

Мета роботи. Ознайомитись з структурою Дністровської ГАЕС та провести дослідження одного з основних елементів станції – оборотного агрегата, на прикладі двигун-генератор типу СВО-1255/255-40УХЛ4.

Матеріали і результати досліджень. Дністровська гідроакамулююча електростанція (Дністровська ГАЕС) є найбільшою електростанцією в Європі, що розташована на річці Дністер поруч з м. Новодністровськ, Чернівецька область в Україні, в складі Дністровського каскаду ГЕС і ГАЕС і є структурним підрозділом ПАТ «Укргідроенерго».

Дністровська ГАЕС призначена для використання в якості джерела пікової енергії в години провалу в графіку навантажень в енергосистемі і в якості джерела і споживача реактивної потужності.

На Дністровській ГАЕС намічена установка семи оборотних гідрогенераторів-двигунів. Схема та принцип роботи Дністровської ГАЕС зображений на рисунку 1:

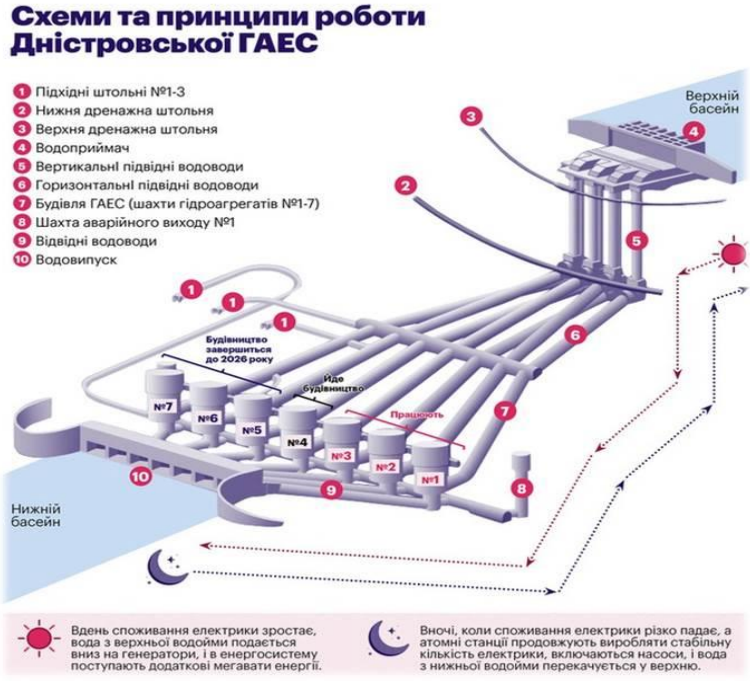

Рисунок 1 – Схема та принцип роботи Дністровської ГАЕС

На теперішній час на ГАЕС змонтовані і експлуатуються генератор-двигун типу СВО-1255/255-40УХЛ4 і два генератора-двигуна типу СВО-1255/255-40УХЛ4. Проектна потужність першої черги в генераторному режимі – 972 МВт, у насосному – 1263 МВт.

Модель двигун-генератора СВО 1255/255-40 показана на рисунку 2.

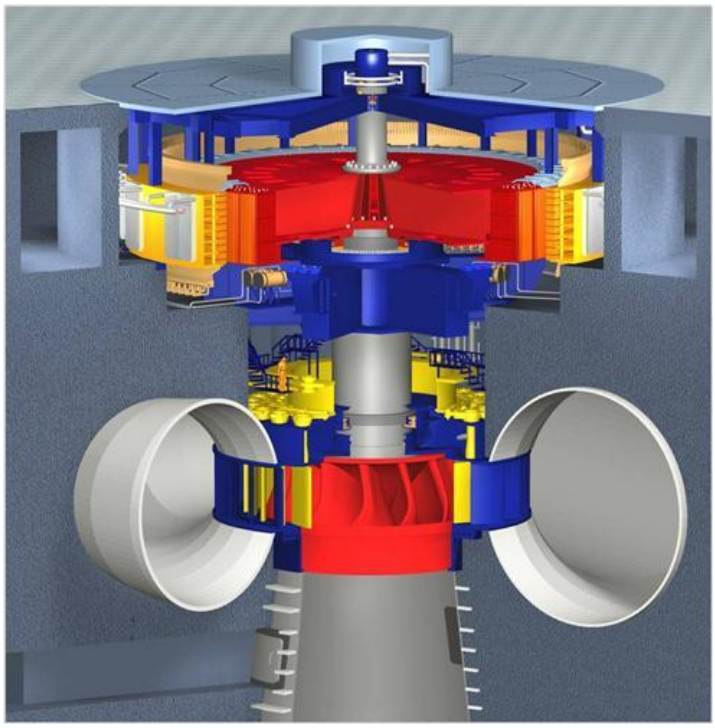

Рисунок 2 – Модель генератор-двигуна

Генератор-двигун СВО 1255/255-40 УХЛ4 – це найбільший проект, що був виконаний харківським заводом «Електроважмаш». Вартість цього проекту – 571 млн 610 тис.грн.

Номінальні параметри і основні технічні данні генератор-двигун СВО 1255/255-40 УХЛ4 вказані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Номінальні данні генератора-двигуна

Найменування параметрів	Режим генератора	Режим двигуна
Номінальна потужність, МВА/МВт	360/324	430/416
Номінальна напруга, В	15750	15750
Номінальний коеф. потужності	0,90	0,979
Номінальна частота обертання, об/хв.	150	150
Частота, Гц	50	50
Номінальний струм, А	13200	15765
Струм збудження холостого ходу, А	1170	1170
Номінальний струм збудження, А	1900	1850
Маховий момент (GD^2) ротора	6000	
Схема з`єднання фаз обмотки статора	Зірка	
Коефіцієнт корисної дії, %	98,6	98,8

Генератор-двигун є унікальним оборотним агрегатом, який дозволяє створювати запас потенційної енергії води, працюючи в двох режимах - у режимі генератора і у режимі двигуна. Цей оборотний двигун на даний момент є одним з найпотужніших двигунів-генераторів такого типу.

Сердечник статора штампований сегментами високоякісної холоднокатаної електротехнічної сталі товщиною 0,5мм і з питомими втратами не більше 1,1Вт/кг при індукції 1Тл і частоті 50Гц і з магнітною індукцією при напруженості постійного магнітного поля 2500А/м не менше 1,5Тл. Обмотка статора петльова, стрижнева, двошарова; плетені стрижні виконані з двох стовпців елементарних провідників транспонованих за методом Робеля 360º.

У генераторному режимі генератор-двигун перетворює механічну енергію, яка перетворюється валом насос-турбіни, в електричну енергію, яка віддається в мережу.

У режимі двигуна генератор-двигун перетворює електричну енергію, яка збирається з мережі, в механічну енергію обертання валу насос-турбіни, що подає воду з нижнього у верхній басейн ГАЕС для створення запасу потенційної енергії у вигляді накопичувальної в верхньому басейні води.

У режимі синхронного компенсатора генератор-двигун видає або споживає реактивну потужність, працюючи при відтиснутій воді з камери робочого колеса насос-турбіни в турбінному і насосному напрямках обертання.

Гарантійний термін на обладнання заводу «Електроважмаш» становить три роки. Потужність машини становить 421 МВт. Загальна маса машини - 1750 т. За даними ПАТ «Укргідроенерго», ГАЕС здатна замінити 200 МВт від ТЕС, що дозволить економити щороку 125 млн м³ газу (близько 48,128 млн дол.) та 1,1 млн тонн вугілля (99,3 млн дол.). Один гідроагрегат забезпечує економію 69 млн м³ газу (26 млн дол.) та 367 тис. тонн вугілля (33 млн дол.) на рік.

Висновки. Було розглянуто структуру Дністровської ГАЕС та проаналізовано дуже важливий і необхідний елемент станції, а саме генератор-двигун типу СВО 1255/255-40 УХЛ4 який має досить хороші показники у порівнянні з аналогічними машинами та високий ККД. В ході дослідження стало відомо, що в Україні для виробництва електроенергії задіяно лише 60% від всього потенціалу річок, а оптимальна частка гідроелектроенергетики у загальній структурі генерації нашої країни повинна дорівнювати не менш ніж 15%, але на сьогодні це не більше 8%. Очевидно, що наша держава потребує вдосконалення старих ГЕС і ГАЕС і побудову нових потужних станцій, таких як Дністровська ГАЕС.

Перелік посилань

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Дністровська_ГАЕС
2. http://www.spetm.com.ua/index.php/ua/news/elektrovazhmash-zavershiv-vigotovlennya-gidrogeneratora-dviguna-dlya-dnistrovskoji-gaes
3. https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2017-04-11-000791-c
4. http://sgem.com.ua/nasha_dejatelnost_ukrainskie_obekti_dnestrovskaja_gaes.html