

**Заныхайло Е.А.**

## **АСИНХРОНИЗИРОВАННЫЕ ГИДРОГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ГЭС И ГАЭС**

Асинхронизированные гидрогенераторы (АСГГ) отличаются по конструкции от традиционных - синхронных наличием на роторе симметричной двухфазной или трехфазной системы обмоток возбуждения, питаемой от возбuditеля - преобразователя частоты. Ротора этих машин шихтованные, что позволяет осуществлять их работу с изменяющейся частотой вращения (в определенных пределах) и при переменных напорах обеспечивает повышение к.п.д. электростанции, более полное использование водохранилища.

Первые в мире АСГГ подобного типа были разработаны и изготовлены на «Электросиле» в 60-годах, а два АСГГ мощностью по 40 МВт были установлены на Иовской ГЭС Колэнерго.

Генераторы имели симметричную двухфазную систему обмоток на роторе. Система возбуждения обеспечивала возможность длительной работы со скольжением  $\pm 1\%$ .

В период 1968 - 1972 гг. успешно прошел испытания и опытно-промышленную эксплуатацию на Кислогубской опытной ПЭС разработанный ВНИИЭ и НИИ "Электросила" и изготовленный заводом "Электросила" обратимый АС- генератор мощностью 500 кВА, 400 кВт, напряжением 0,4 кВ, частотой вращения 500 об/мин и диапазоном регулируемого скольжения  $\pm 30\%$ . Регулирование частоты вращения повысило КПД на 5 - 6%.

При наличии АСГГ удается поддержать, практически, неизменными напряжение и частоту в электроэнергетической системе при импульсном изменении электромагнитного момента и при внезапном к.з. на линии.

На основании широко поставленных исследований и опытно-конструкторских разработок японские фирмы Hitachi и Toshiba создали самые мощные в мире АСГГ мощностью 400 МВА (Hitachi) и 360 МВА (Toshiba); мощность систем возбуждения составляет около 20% мощности машин; напряжение возбуждения до 10 кВ у машин фирмы Hitachi и 6 кВ - у Toshiba, выходная частота преобразователя в цепи возбуждения  $\pm 5$  Гц, т.е. машины рассчитаны на изменение частоты вращения в пределах  $\pm 10\%$  от синхронной (номинальной).

Исследования показали, что при применении АСГГ к.п.д. агрегата возрастает на (6-10)%, а выработка электроэнергии на (8-15)%.

В последние годы агрегаты для ГЭС и ГАЭС с регулируемой частотой вращения на основе асинхронизированных двигателей-генераторов (АСДГ) начали создаваться и в Западной Европе. Примером является ГЭС Compuerto в Испании, которая отличается широким диапазоном изменения напора, от 102 до 63 м. ГЭС имеет две радиально-осевые турбины с частотой вращения около 600 об/ мин, которые приводят во вращение два АСДГ мощностью каждый по 12,5 МВА, поставленные компанией АВВ. Ротор АСДГ - с неявно выраженными полюсами, с заложенной в него трехфазной обмоткой, выводимой через контактные кольца и питаемой от преобразователя частоты. Изменение частоты вращения при выдаче напряжения на частоте 50 Гц предусмотрено в пределах  $\pm 10\%$ , изменение мощности при регулировании частоты вращения от 0,92 до 1,1 номинальной находится в пределах 0,65-1,06.