

Пикалов А.А.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ И КОНСТРУКЦИЙ СИНХРОННЫХ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ - ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ГАЭС

Гидрогенератор - двигатель (ГД) предназначен для работы в режиме генератора (при турбинном режиме работы гидромашинной установки) и в режиме двигателя (при насосном режиме работы гидромашинной установки), а также в режиме синхронного компенсатора с генераторным или двигательным направлением вращения.

В генераторном режиме ГД должен преобразовывать механическую энергию, передаваемую с вала насос - турбины, в электрическую энергию, отдаваемую в сеть. В двигательном режиме ГД должен преобразовывать забираемую из сети электрическую энергию в механическую энергию вращения вала насос - турбины, подающей воду из нижнего в верхний бассейн ГАЭС для создания запаса потенциальной энергии в виде накапливаемой в верхнем бассейне воды. В режиме синхронного компенсатора ГД должен выдавать или потреблять реактивную мощность, работая при отжатой воде из камеры рабочего колеса насос - турбины в турбинном и насосном направлениях вращения.

Блок ГД - трансформатор должен быть оснащен устройствами релейной защиты и иметь механические характеристики, необходимые для гарантии целостности его элементов, как во время нормальных режимов работы, так и в случае аномальных режимов (к.з., сброс нагрузки, потеря питания привода, замыкание на землю, отказ вспомогательных систем и т.д.).

Надежность ГД в условиях и режимах эксплуатации, установленных настоящим техническим заданием, должна характеризоваться следующими показателями:

- 1) коэффициент готовности, о.е., не менее 0,996;
- 2) интервал между отказами (наработка на отказ) 27000 часов;
- 3) срок службы ГД при соблюдении сроков и объемов плановых осмотров и ремонтов, не менее 40 лет;
- 4) интервал между капитальными ремонтами определяется показателями системы мониторинга, но не менее 7 лет.

Исполнение ГД обычно вертикальное, зонтичное с одним направляющим подшипником, размещенным в масляной ванне верхней крестовины, с подпятником, опирающимся на крышку насос - турбины. Конструктивное исполнение 1М 8211, выполняется с учетом требований транспортирования, сборки, разборки, обслуживания и ремонта. Наиболее перспективна, согласно анализу литературных источников, косвенная система охлаждения ГД, с воздушным охлаждением обмоток статора и ротора и замкнутым циклом самовентиляции с охлаждением воздуха в воздухоохладителях, остановленных на наружной поверхности корпуса статора (ICW37A71). Широко используется система отбора из ГД горячего воздуха для обогрева машинного зала: например, на Южноукраинской АЭС, в объеме 20 м³/с. ГД должен допускать продолжительную работу с номинальной мощностью при отключении двух воздухоохладителей или (10 - 15) % трубок воздухоохладителей.

В настоящее время идет анализ возможности повышения эффективности ГАЭС за счет перехода на применение ГД с переменной частотой вращения, т.е.

асинхронизированных.