

Кузьмін В.В., Заныхайло Е.А., Бахматюк А.С.

ПОВЫШЕНИЕ КПД СИНХРОННЫХ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНЫХ КЛИНЬЕВ В ПАЗАХ СТАТОРА

В связи с пульсациями выше магнитной индукции в воздушном зазоре генератора, происходят так называемые "поверхностные потери" в тонком поверхностном слое обмотки возбуждения полюса ротора гидрогенератора.

С магнитными клиньями в пазу намагничивающий ток в обмотке возбуждения, необходимый для формирования потока в воздушном зазоре, ниже, чем с немагнитными клиньями в пазу.

Магнитные клинья паза используются для уменьшения поверхности полюса ротора и потерь в демпферной обмотке, а также потери из-за тока намагничивания. Уменьшение всех этих потерь увеличивает КПД генератора на значение, которое, как правило, зависит от оптимизации параметров воздушного зазора генератора.

При рассмотрении вопроса о применении магнитных клиньев, важно подчеркнуть, что их применение так же влияет на реактивное сопротивление генератор, и, следовательно, при оптимизации свойства клина, потери должны быть сведены к минимуму и, в то же время, это должно иметь минимально возможное влияние на изменение реактивных сопротивлений. С помощью установки магнитных клиньев поперечные магнитные проводимости паза увеличивается. Утечки магнитного потока через магнитный клин увеличивает реактивное сопротивление обмотки статора. В связи с увеличением поток рассеяния обмотки статора, насыщения зубца и потери тока возбуждения увеличиваются. Повышение реактивных сопротивлений также влияет на снижение токов короткого замыкания. Принимая во внимание все вышеперечисленные последствия, происходящие в связи с применением магнитных, а не немагнитных клиньев паза, каждый случай должен быть оптимизирован отдельно в ходе проектирования генератора, с целью минимизировать потери генератора и сохранить изменения реактивных сопротивлений столь же низко как это возможно.

При сравнении результатов, полученных на стадии проектирования и результатов при проведении испытаний генераторов с немагнитными и магнитными клиньями, выявлено увеличение эффективности использования материалов электрической машины. Установив описанные магнитные клинья, поверхностные потери в железе полюса ротора генератора сократились на 20%, в то время как потери в обмотке возбуждения были снижены на 8% из-за уменьшения тока намагничивания воздушного зазора.

ЛИТЕРАТУРА

Z. Milojkovic, D. Ban, M. Petrinic, J. Stundir, Z. Maljkovic, J. Polak, Application of magnetic wedges for stator slots of hydrogenerators/CIGRE, - Paris, - 2010 – A1_101_2010