

УДК 621.313.322

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ШЕСТИФАЗНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ 1200 МВТ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Ивченко А.С., Малиновский П.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мазуркевич В.Н.

С учетом перспектив развития энергетики "Силовыми машинами" разработана и освоена в производстве серия мощных турбогенераторов с полным водяным охлаждением обмоток статора, ротора и активной стали сердечника статора типа ТЗВ (три воды), не имеющая мировых аналогов. Они обладают повышенной взрывобезопасностью и пожаробезопасностью, повышенной надежностью; высокой маневренностью и перегрузочной способностью вследствие низких уровней нагрева и вибрации, отсутствием масляных уплотнений вала, вентиляторов и встроенных в статор газоохладителей.

Основные особенности конструкции: наличие самонапорной системы охлаждения ротора, в которой отсутствуют гидравлические связи обмоток ротора с валом; наличие полной демпферной системы ротора; применение плоских силуминовых охладителей в виде сегментов с залитыми в них змеевиками из нержавеющей стальной трубки, устанавливаемых между пакетами для охлаждения активной стали сердечника статора. Высокая надежность обеспечена: мероприятиями, исключаящими кавитацию и эрозию стенок полых проводников обмоток статора и ротора; повышенной усталостной прочностью ротора; низким уровнем поперечных колебаний ротора и подшипников; креплением пазовой части обмотки статора с помощью встречных клиньев и упругих прокладок; специально разработанной конструкцией крепления лобовых частей обмотки статора; улучшенной спрессовкой сердечника статора ввиду отсутствия вентиляционных распорок между пакетами.

В турбогенераторе обмотки статора и ротора охлаждаются непосредственно водой, протекающей по каналам трубчатых медных проводников. Активная сталь сердечника статора охлаждается охладителями из силумина, запрессованными между пакетами. Сталь ротора и воздух, заполняющий генератор, охлаждаются в основном водоохлаждаемой демпферной обмоткой ротора. Контуры водяного охлаждения статора и ротора выполнены раздельными. Статорный контур выполнен герметичным, изолированным от атмосферы, с подушкой инертного газа (азота) над поверхностью дистиллята в подпиточном баке и сливных камерах. Контур включает в себя обмотку статора, сталь статора, экраны ребер и нажимных колец.

Роторная система – открытая, связанная через газ, заполняющий машину с системой осушки. Контур включает в себя обмотки возбуждения и демпферную. В каждом контуре предусмотрены насосы – рабочий и резервный, теплообменники, фильтры механические, магнитные, подпиточный бак (слив из стали – свободный, слив из обмотки – затопленный) и ионообменный фильтр для непрерывной очистки дистиллята. Для уменьшения коррозии медных проводников систем охлаждения предусматривается ввод в оба контура ингибиторов коррозии – соответственно для контуров статора и ротора.

В комплект поставки турбогенератора входят: статор обмотанный с рым-лапами; ротор в сборе; концевые части со щитами, уплотнениями, камерами сливными и напорными, крышками; трансформаторы тока и напряжения, устанавливаемые в коробках нулевых выводов; гибкие связи для соединения линейных выводов турбогенератора с токопроводами; подшипники в сборе; фундаментные плиты; бесщеточный возбудитель с шумозащитным кожухом; аппаратура системы возбуждения; система водяного охлаждения; система вентиляции; оборудование для технологического контроля состояния турбогенератора.

Такие турбогенераторы установлены на Костромской ГРЭС, Нововоронежской АЭС, Ленинградской АЭС и Ленинградской АЭС-2. Шестифазные генераторы 1200 будут ставиться на всех АЭС проекта «АЭС-2006».