

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА СИЛ , ВОЗНИКАЮЩИХ В ШИХТОВАННОМ СЕРДЕЧНИКЕ СТАТОРА ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Шевченко В.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В работе рассмотрено предложение по оценке появления и модель расчета сил, определяющих разрушение («распушивание») пакетов шихтованных сердечников статоров мощных турбогенераторов (ТГ). Статистический анализ показал, что распушивание наблюдается достаточно часто на ТГ, работающих на блоках тепловых электростанций (ТЭС и АЭС), имеющих двухполюсную конструкцию, и является причиной их аварийных остановов. Надежность является первоочередной задачей для мощных ТГ с продленным сроком эксплуатации, которые составляют до 100 % машинного парка отечественных тепловых электростанций. Ремонт сердечников статоров на блоках станций является сложной задачей, поэтому оценка состояния шихтованного сердечника и установление причин его разрушения актуальна.

Разрушения листов шихтованных сердечников статоров приводят к повышению вибраций, смещению клиньев в пазах, нарушению (разрыву) изоляции обмоток и бандажных колец. При проектировании новых ТГ и модернизации работающих с условием повышения их мощности в установленном габарите для исключения появления разрушения пакетов сердечников следует понимать природу и уметь рассчитывать силы взаимодействия между листами стали, формирующими пакеты шихтованных сердечников статоров, как в торцах, так и в центральных частях. Мировые тенденции совершенствования мощных ТГ, которые определяют требования и к проектированию отечественных ТГ для поддержания их конкурентоспособности на мировом рынке, приведут, на наш взгляд, к обострению проблемы разрушения сердечников: 1) увеличение мощности ТГ без изменения их габаритов для сохранения существующих фундаментов на блоках электростанций; 2) при этом, а также вследствие требования замены водородного охлаждения на воздушное, увеличатся тепловые нагрузки; 3) появилось требование снижения удельного веса турбогенераторов (кг/кВт). Для расчета электродинамических усилий в сердечнике статора ТГ, которые приводят к разрушению пакетов сердечников, предлагается модель и методика расчета, которая основывается на аналогии действия магнитных полей от постоянных магнитов и магнитных полей от электрических токов. Пластины шихтованного сердечника статора ТГ можно представить в виде системы параллельных и одинаково ориентированных постоянных магнитов, а затем заменить их прямоугольными призмами, по поверхности граней которых протекают поверхностные токи, и рассчитывать эти усилия. В особом положении находятся крайние листы сердечников, как просто шихтованных, так и проклеенных. Согласно расчетам, первой отгибается крайняя пластина, за ней – следующая, которая стала крайней и т.д., как бы эффект «домино».