

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ В ОБМОТКЕ РОТОРА АСИНХРОНИЗИРОВАННОГО ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Шевченко В.В.

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

В работе даны рекомендации по вопросу ограничения динамических перенапряжений в распределенных фазных обмотках возбуждения асинхронизированных турбогенераторов (АСТГ), работающих в нестационарных режимах.

Анализ опубликованных работ позволяет сделать вывод, что наиболее часто перенапряжения в обмотке возбуждения АСТГ были отмечены при нестационарных режимах в цепях обмотки возбуждения или статора. В последние десятилетия, в связи с необходимостью модернизации и технического обновления устаревшего оборудования в электроэнергетике, стал вопрос о детальном исследовании и внедрении АСТГ, которые имеют ряд преимуществ. Одна из особенностей их конструкции — фазная распределенная обмотка возбуждения. Впервые такие машины в нашей стране были использованы в начале 60-х годов 20-го века на Иовской ГЭС. Несмотря на то, что работа таких генераторов в целом оценивается положительно, наблюдались пробой изоляции обмотки возбуждения, связанные с переходными режимами. Но вопрос установления причин появления и ограничения перенапряжений до настоящего времени остается актуальным. При переходных режимах в энергосистеме в токе статора возникают апериодические составляющие, индуктирующие в фазах ротора электродвижущие силы (ЭДС) E_r , которые, в зависимости от числа витков ротора, могут превышать номинальное напряжение статора. Хотя напряжение на кольцах ротора определяется возбудителем, распределение потенциалов по длине обмотки неравномерно, что проявляется в виде перенапряжений на отдельных группах секций. Этот фактор, по мнению ряда исследователей, является наиболее вероятной причиной пробоя изоляции катушек ротора. Обычно расчеты базируются на построении векторных диаграмм ЭДС обмотки возбуждения, создаваемых апериодическими токами статора. Более точные данные удастся получить, используя известные математические модели синхронных машин и подмодели для расчета искомых напряжений в переходных процессах. расчеты показали, что наиболее тяжелые условия (с точки зрения появления перенапряжений) связаны с режимами, когда максимально проявляются апериодические токи статорной обмотки: трехфазные короткие замыкания, близкие к выводам машины; повторные включения в сеть; грубая синхронизация и т.д. При скольжениях, отличных от нуля, динамические составляющие суммируются с существенно возросшим напряжением возбудителя. Можно предложить три способа снижения перенапряжений: изменение параметров генератора; уменьшение числа витков обмотки возбуждения; выбор рациональной схемы обмотки. Мы считаем, что наиболее радикальным является последний способ, например, замена волновой обмотки возбуждения на петлевую.