

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АСИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Омельяненко Г.В., Пискурев М.Ф.

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

Основными показателями качества электрической энергии являются частота, величина и форма кривой напряжения. В настоящее время большая часть электрической энергии генерируется на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях. В качестве источников электрической энергии на таких станциях используются асинхронные генераторы. У этих машин частота напряжения жестко связана со скоростью их вращения. Регуляторы скорости и частоты из-за наличия зоны нечувствительности и инерционности действуют с запаздыванием. В результате отклонение частоты напряжения от номинального значения, особенно во время переходного процесса, могут выходить за пределы ГОСТа. Кроме того, при несимметричных режимах в обмотке возбуждения синхронного генератора появляется переменный ток, который наводит в обмотках статора высшие гармоники ЭДС. При этом в переходном процессе будет полный спектр высших гармоник, в установившемся режиме – только нечетные гармоники. Проявление высших гармоник тем интенсивней, чем больше несимметрия ротора в продольной и поперечной осях. Следовательно, этот эффект больше проявляется у неявнополюсных генераторов, которые устанавливаются на гидроэлектростанциях. Наличие высших гармоник ЭДС в обмотках статора приводит к искажению кривой формы напряжения на шинах генераторов и, как следствие, к несинусоидальности напряжения в электрической системе. По мнению авторов, наиболее эффективным способом улучшения рассмотренных показателей качества электроэнергии, является замена на электрических станциях, особенно гидроэлектростанциях, синхронных генераторов на асинхронизированные. Особенностью работы этих машин является то, что независимо от скорости их вращения частота напряжения на их шинах остается постоянной и равной номинальной.

Кроме того, наличие двух обмоток возбуждения в классическом асинхронизированном генераторе, сдвинутых относительно друг друга на 90° , исключает возможность появления высших гармоник ЭДС в обмотках статора. Это объясняется тем, что переменные токи, наведенные в этих обмотках возбуждения при несимметричных режимах, будут сдвинуты относительно друг друга во времени на четверть периода. Их совместное действие создает вращающееся магнитное поле, которое по отношению к вызвавшему его магнитному потоку статора остается неподвижным и направленным встречно. Следовательно, неизменное или пульсирующее с произвольной частотой магнитное поле статора не может создать высших гармоник ЭДС и никакого искажения кривой напряжения на шинах генератора не будет. Исследования, проведенные на математических моделях СГ и асинхронизированного генератора, подтверждают выше изложенное.