

УДК 621.373.13

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕНЕРАТОРА

Яловчик Н. Н.

Научный руководитель – доцент Бобко Н.Н.

Модель – некоторый объект, с помощью которого исследуются свойства оригинала и находящегося во взаимозначном соответствии с ним и более доступном для изучения.

Она достоверно отображает некоторые свойства оригинала, подлежащие изучению. Модель должна быть наглядной, простой и доступной для изучения.

При составлении математической модели генератора не учитываем магнитное насыщение генератора.

В воздушном зазоре машины действуют намагничивающие силы только первой гармоники, следовательно, ЭДС синхронного генератора – синусоидальный.

Также не учитываем потери на перемагничивание, считаем, что обмотки статора выполнены симметрично, а ротор генератора симметричен относительно осей  $d$  и  $q$ , все демпферные обмотки по оси  $d$  заменены одной демпферной обмоткой аналогичной по оси  $q$ .

Находим уравнение баланса напряжений, уравнение статора и ротора. Вычисляем потокосцепления фазы  $A, B, C, f$ .

Первая система уравнений, дополненная второй системой уравнений и уравнениями внешней цепи генератора представляет собой математическую модель СГ в фазных координатах.

С целью упрощения модели представляем её в виде 9 суперблоков.

Первый суперблок моделирует переменные коэффициенты в уравнения для определения потокосцепления.

Второй, третий, четвертый и пятый суперблоки моделируют потокосцепление, шестой, седьмой и восьмой имитирует фазное напряжение, девятый воспроизводит ток в обмотках возбуждения.

Первый суперблок состоит из двенадцати подблоков.

Первые три моделируют постоянные коэффициенты  $L_0, M_0, L_2, M_2$ .

При реализации модели СГ в первую очередь необходимо смоделировать постоянные коэффициенты  $L_0, M_0, L_2, M_2$ .

Каждый из трёх подблоков представляем в виде субблоков.

Каждый из подблоков преобразуем в субблок аналогично первым трём подблокам, при этом соединяя одноимённые входы и выходы подблоков.

Моделируем потокосцепления, связанные с соответствующими обмотками. Преобразуем суперблоки  $Sb_2 - Sb_5$  в субблоки.

Подблоки четыре, пять, шесть моделируют индуктивности  $LA, LB, LC$ .

Моделируем фазные напряжения в обмотках статора. Воспроизводим ток в обмотке возбуждения.

Преобразуем каждый из суперблоков в субблоки и соединяем их одноимённые входы и выходы с предыдущими блоками.

Подблоки десять, одиннадцать, двенадцать моделируют взаимоиндукцию между обмотками возбуждения и фазными обмотками статора.

Этот блок  $Ssb$  содержит в себе все суперблоки и их подблоки.

На вход этого основного блока подаем напряжения в фазных обмотках и их потокосцепления.

Подключив осциллографы к соответствующим выходам  $SSb$ , наблюдаем изменение фазных напряжений и тока в обмотке возбуждения синхронного генератора в режиме холостого хода.

Объединяем фазные напряжения для просмотра в одной системе координат.

Так как, в данной модели фазные токи равны 0, то это модель синхронного генератора в режиме холостого хода.

Работа реализована в программном обеспечении *VisSim*.

#### Литература

Важнов А. И. Переходные процессы в машинах переменного тока. – Ленинград: Энергия, 1980. – 256 с.