

УДК 621.311

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА В СИНХРОННОЙ МАШИНЕ ПРИ ГАШЕНИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Баранов К.С., Малевич М. И.

Руководитель – к.т.н., доцент Булат В. А.

Интенсивные переходные процессы вызванные чаще всего короткими замыканиями нарушают работу энергосистемы в целом и могут вызвать серьезные аварии.

При коротких замыканиях в синхронной машине или в части внешней цепи между машиной и выключателем требуется быстро развозбудить машину (снять с нее возбуждение), так как такие аварии не могут быть ликвидированы только за счет отключения выключателя. Развозбуждение производят посредством гашения магнитного поля машины с помощью автомата гашения поля (АГП), входящего в систему возбуждения синхронной машины.

В настоящее время существует много способов и схем гашения поля. В простейшем из них обмотка возбуждения отключается АГП от возбудителя и замыкается на гасящий резистор, сопротивление которого в 4–5 раз больше сопротивления обмотки возбуждения. При такой величине сопротивления резистора ток короткого замыкания не создает в генераторе значительных внутренних повреждений, а возникающие перенапряжения находятся в допустимых пределах. В другой схеме скорость уменьшения тока возбуждения ограничивается удлинением времени горения дуги в автомате гашения поля, который размыкает цепь обмотки возбуждения. При использовании указанных схем гашения поля требуется усиливать изоляцию обмотки возбуждения.

Процессы гашения магнитного поля синхронной машины могут происходить при разомкнутой и замкнутой обмотке якоря. При этом длительность их разная. При замкнутой обмотке якоря этот процесс длится быстрее. Однако, в обоих случаях скорость изменения возбуждения и соответственно скорость гашения магнитного поля со временем существенно уменьшаются, вследствие чего продолжительность гашения поля оказывается значительной.

Для обеспечения минимально возможной продолжительности гашения поля необходимо иметь нелинейное сопротивление с характеристикой, при которой напряжение на выводах обмотки возбуждения в течение всего процесса гашения поля поддерживалось бы постоянным и равным предельно допустимому. При таком условии скорость уменьшения тока возбуждения синхронной машины оказывается почти постоянной, т.е. ток уменьшается по закону, близкому к линейному.

Оптимальный закон изменения тока возбуждения обеспечивается при применении АГП, в котором для гашения поля используется дугогасительная решетка, состоящая из ряда плоских медных пластин-дисков отделенных друг от друга изоляционными кольцами.

Для обеспечения минимальной продолжительности гашения поля число пластин решетки выбирают таким, чтобы при горении дуги напряжение на обмотке возбуждения поддерживалось близким к максимально допустимому. При этом участок кривой тока возбуждения, соответствующий процессу горения дуги в дугогасительной решетке, близок к линейному, т.е. оптимальному.

Литература

- 1 Переходные процессы в электроэнергетических системах: / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов; под ред. И.П. Крюčkова. – 2-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 416 с.
2. Копылов И.П. Электрические машины. – М.: Энергоиздат, 2004.