

21 Генераторный режим асинхронной машины.

Режим торможения противовключением

Генераторный режим. Если обмотку статора включить в сеть, а ротор асинхронной машины посредством приводного двигателя (двигатель внутреннего сгорания, турбина и т. п.), являющегося источником механической энергии, вращать в направлении вращения магнитного поля статора с частотой $n_2 > n_1$ то направление движения ротора относительно поля статора изменится на обратное (по сравнению с двигательным режимом работы этой машины), так как ротор будет обгонять поле статора. При этом скольжение станет отрицательным, а ЭДС, наведенная в обмотке ротора, изменит своё направление.

Электромагнитный момент на роторе M также изменит своё направление, т. е. будет направлен встречно вращающемуся магнитному полю статора и станет тормозящим по отношению к вращающемуся моменту приводного двигателя M , (см. рис. а). В этом случае механическая мощность приводного двигателя в основной своей части будет преобразована в электрическую активную мощность P переменного тока.

Особенность работы асинхронного генератора состоит в том, что вращающееся магнитное поле в нём создаётся реактивной мощностью Q трёхфазной сети, в которую включен генератор, и он отдаёт вырабатываемую активную мощность P_2 . Следовательно, для работы асинхронного генератора необходим источник переменного тока, при подключении к которому происходит возбуждение генератора, т. е. в нём возбуждается вращающееся магнитное поле.

Скольжение асинхронной машины в генераторном режиме может изменяться в диапазоне $-\infty < s < 0$, т. е. принимать любые отрицательные значения.

Режим торможения противовключением. Если в работающем трёхфазном асинхронном двигателе поменять местами любую пару подходящих к статору из сети присоединительных проводов, то вращающееся поле статора изменит направление вращения на обратное. При этом ротор

асинхронной машины под действием сил инерции будет продолжать вращение в прежнем направлении. Другими словами, ротор и поле статора асинхронной машины будут вращаться в противоположных направлениях. В этих условиях электромагнитный момент машины, направленный в сторону вращения поля статора, будет оказывать на ротор тормозящее действие (см. рис. в). Такой режим работы асинхронной машины называется электромагнитным торможением противовключением. Активная мощность, поступающая из сети в машину при этом режиме, частично затрачивается на компенсацию механической мощности вращающегося ротора, т. е. на его торможение.

В режиме электромагнитного торможения частота вращения ротора является отрицательной, а поэтому скольжение приобретает положительные значения больше единицы:

$$s = [n_1 - (-n_2)] / n_1 = (n_1 + n_2) / n_1 > 1.$$

Скольжение асинхронной машины в режиме торможения противовключением может изменяться в диапазоне $1 < s < +\infty$.

Таким образом, характерной особенностью работы асинхронной машины является неравенство частот вращения магнитного поля статора n_1 и ротора n_2 т. е. наличие скольжения, так как только в этом случае вращающееся магнитное поле наводит в обмотке ротора ЭДС и на роторе возникает электромагнитный момент. При этом каждому режиму работы асинхронной машины соответствует определенный диапазон изменений скольжения, а следовательно, и частоты вращения ротора.

Из рассмотренных режимов работы наибольшее практическое применение получил двигательный режим асинхронной машины, т. е. чаще используют асинхронные двигатели, которые составляют основу современного электропривода, выгодно отличаясь от других электродвигателей простотой конструкции и высокой надёжностью. Поэтому теорию асинхронных машин принято излагать применительно к асинхронным двигателям.