

ной мощности при номинальном напряжении составляют 316 кВт. Потери при отклонении напряжения на плюс 5 % составляют 310,1 кВт, т. е. уменьшаются на 1,87 %, а при отклонении напряжения на минус 5 % составляют 325,5 кВт, т. е. увеличиваются на 3 %.

Таким образом, при решении задачи выбора оптимального состава трансформаторов по минимуму потерь активной мощности отклонение напряжения от номинального следует учитывать.

УДК 621.316.35

УПРАВЛЯЕМЫЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

Ю.С. Кисляк

Научный руководитель И.В. КОЛОСОВА

В простейшем случае частотного регулирования управление скоростью вращения вала асинхронного двигателя осуществляется с помощью изменения частоты и амплитуды трехфазного напряжения подаваемого на двигатель. Большинство современных преобразователей частоты построены по схеме двойного преобразования. Они состоят из следующих основных частей: звено постоянного тока, силовой трехфазный импульсный инвертор, система управления. Звено постоянного тока состоит из неуправляемого выпрямителя и фильтра. Переменное напряжение питающей сети преобразуется в нем в напряжение постоянного тока. Силовой трехфазный импульсный инвертор состоит из шести транзисторных ключей. Инвертор осуществляет преобразование напряжения постоянного тока в трехфазное переменное напряжение изменяемой частоты и амплитуды, управляющее двигателем.

При векторном регулировании, в отличие от частотного, управление скоростью вращения двигателя осуществляется с помощью регулирования амплитуды и фазы вектора поля двигателя. Такое управление является наиболее точным в динамике и статике, а так же более экономичным.

Преимущества векторного регулирования:

- Точная отработка скорости с компенсацией скольжения (даже без обратной связи по скорости).
- Глубокий диапазон регулирования.
- В области малых частот двигатель работает плавно и сохраняет момент вплоть до нулевой скорости.
- Быстрая реакция на скачки нагрузки.
- При резких скачках нагрузки практически не происходит скачков скорости, вследствие высокой динамики регулирования.
- Оптимизация КПД двигателя на низких частотах.

– За счет регулирования тока намагничивания, осуществляется оптимизация режима работы двигателя и снижение потерь.

Таким образом, внедрение преобразователей в системы управления, позволит оптимизировать состав систем, что приведет к уменьшению их стоимости и повышению энергоэффективности.

УДК 621.313.8

ИНДУКТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕАКЦИИ ЯКОРЯ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ С ТАНГЕНЦИАЛЬНО НАМАГНИЧЕННЫМИ МАГНИТАМИ

А.Л. Руденя

Научный руководитель В.И. ШАФРАНСКИЙ, канд. техн. наук, доцент

Ротор синхронной машины рассматриваемой конструкции, содержит $2p$ призматических постоянных магнитов (p – число пар полюсов), $2p$ – сегментов из магнитомягкого материала [1].

Для исследования реакции якоря, рассматривались модели машин в пределах одного полюсного деления τ по продольной оси d и по поперечной оси q .

Для данной конструкции составлены схемы замещения, определены кривые индукции в воздушном зазоре с учетом того, что магнитное сопротивление магнита и воздуха соизмеримы, по первой гармонике индукции, получаем: индуктивное сопротивления якоря по продольной оси X_{ad} :

$$X_{ad} = \frac{4mf(wk_0)^2 k_d}{pL\pi k_{\phi d}} \Lambda_{ad} ,$$

где m – число фаз обмотки якоря; f – частота; w – число витков; k_0 – обмоточный коэффициент; k_d – коэффициент формы кривой индукции по продольной оси; p – число пар полюсов; L – активная длина машины; τ – полюсное деление; $k_{\phi d}$ – коэффициент формы кривой магнитного потока по продольной оси; Λ_{ad} – полная магнитная проводимость по продольной оси на пару полюсов.

Индуктивное сопротивление реакции якоря по поперечной оси X_{aq} :

$$X_{aq} = \frac{4mf(wk_0)^2 k_q}{pL\tau k_{\phi q}} \Lambda_{aq} ,$$