

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ В РОТОРЕ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Г.Н. Мустафакулова, М.Х. Таниев, Ж.Ш. Зубайдуллаев, Д.О.Шодиев, ТашГТУ

Устройство, представляющее собой асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором с закрытыми пазами ротора, увеличенным числом пазов статора, а также с малым числом пазов ротора по сравнению с числом пазов статора, позволяющее уменьшить добавочные потери в машине [1]. Недостатком этого устройства является малая эффективность и технические трудности его выполнения.

Известно также устройство, представляющее собой массивные полюсные башмаки ротора синхронной машины с нанесенными на поверхности башмаков кольцевых канавок шириной 5–6 мм, глубиной 10–16 мм и с шагом 15–20 мм [2]. Недостатком этого устройства является малая эффективность снижения добавочных потерь.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство представляющее собой однослойную компенсационную обмотку статора для асинхронно – синхронных стабилизированных преобразователей частоты с совмещенными обмотками (ОПЧС), состоящая из последовательно соединенных катушечных групп. Магнитодвижущая сила компенсационной обмотки компенсирует м.д.с. реакции якоря и тем самым уменьшает потери и увеличивает коэффициент полезного действия стабилизированного ОПЧС [3]. Недостатком применения этого устройства является невозможность компенсации высших гармонических поля зубцового порядка в воздушном зазоре и, соответственно, обусловленных ими потерь в роторе машины.

Нашей задачей является уменьшение добавочных потерь путем компенсации всех гармонических магнитного поля в воздушном зазоре, создаваемой обмоткой статора, начиная от подзубцового порядка и выше, т.е. поля рассеяния по коронкам зубцов статора.

Решение указанной задачи достигается тем, что в воздушном зазоре машины переменного тока устанавливается компенсационная обмотка с числом фаз равным числу фаз обмотки статора, состоящая для каждой стороны катушки обмотки из двух одинаковых встречно включенных катушек, одна из которых располагается слева, а другая справа от оси паза, а уложенные параллельно стенкам паза в пределах длины сердечника статора стороны последовательно соединенных витков каждой катушки распределены в пределах половины зубцового шага, причем одни из сторон этих витков распределены по ширине половины зубца, а другие стороны – по ширине половины

открытия паза и образованные таким образом пары катушек в пределах каждой из повторяющихся по своей структуре частей фазных обмоток статора соединены последовательно и по ним пропускается ток, находящийся в противофазе с током соответствующей фазной обмотки статора.

Устройство работает следующим образом: при переходе машины из режима холостого хода в режим нагрузки появляются магнитные поля рассеяния по коронкам зубцов обмотки статора, представляющие собой сумму всех пространственных гармонических поля в воздушном зазоре, создаваемой обмоткой статора, часть из которых проходя через воздушный зазор достигает ротора и наводя ЭДС в его контурах создает в них токи и под действием этих токов появляются добавочные потери мощности.

Для экспериментальной проверки работы устройства для уменьшения добавочных потерь в роторе опыты проводились в трехфазном асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором типа АО 31/2 (1,0 кВт; 220/380 В; 3,8/2,2 А; 2850 об/мин; число пазов статора  $Z_1 = 24$ ; число пазов на полюс и фазу статора  $q = 4$ ; воздушный зазор  $\delta = 0,35$  мм). Для размещения компенсационной обмотки воздушный зазор был увеличен до 2,1 мм, т.е. он был увеличен в шесть раз что привело к уменьшению добавочных потерь в роторе почти в 36 раз. Для того чтобы эффект по уменьшению добавочных потерь с помощью компенсационной обмотки был более заметным ротор был заменен на массивный ферромагнитный с тем же зазором между статором и ротором, равным 2,1 мм. При фазном в обмотке статора равном 2,2 А и фазным напряжении 206 В на холостом ходу машины без компенсационной обмотки потери холостого хода машины составляли 156 Вт, а при тех же условиях, но при включении компенсационной обмотки с числом витков в катушке  $w_k = 5$ , т.е. при частичной компенсации поля рассеяния по коронкам зубцов потери холостого хода составляли 97 Вт. Это на 37,8 % меньше чем при отсутствии компенсационной обмотки. Таким образом применение компенсационной обмотки в машинах переменного тока позволяет повышать их коэффициент полезного действия путем уменьшения добавочных потерь в роторе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаинцев Ю. В. Двигатели Д-160 с уменьшенными добавочными потерями. – Труды НИПТИЭМ, Асинхронные двигатели, 1970, вып 1, с. 137–142.
2. Пекне В. З. Синхронные компенсаторы. – М., «Энергия», 1980, с. 99.
3. Попов В.И. Стабилизированные асинхронно–синхронные одномашинные ОПЧС для высокоскоростного электропривода. Электричество, №2, 1988, стр. 35–40