

ВЛИЯНИЕ ПОЛЮСНОСТИ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МОМЕНТ ВЕНТИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ИНДУКТОРОМ КОЛЛЕКТОРНОГО ТИПА

Братчиков С.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.А. Усольцев
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики

Процесс разработки конструкции электродвигателя всегда связан с задачами оптимизации процессов преобразования энергии и повышения коэффициента использования активных материалов. Как известно, объём двигателя на единицу мощности при прочих равных условиях обратно пропорционален скорости вращения, т.е. прямо пропорционален числу полюсов. Следовательно, увеличение полюсности двигателя должно ухудшать использование материалов. Однако этот вывод не учитывает изменения картины магнитного поля, связанного с изменением геометрии магнитной системы. Поэтому представляет интерес исследование влияния полюсности синхронного двигателя на один из важнейших показателей эффективности преобразования энергии – удельный электромагнитный момент

Изменение числа полюсов магнитного поля при неизменных главных размерах двигателя приводит к изменению размеров магнитов и величины полюсного деления. При этом с увеличением числа полюсов размеры и энергия магнитов уменьшаются. Уменьшается также магнитное напряжение магнитов и сердечника статора. Причём, уменьшение магнитного напряжения сердечника связано не только с уменьшением полюсного деления, но также с уменьшением плотности магнитного потока в зубцовой зоне и в ярме. Кроме того, сближение полюсов вызывает увеличение потока рассеяния магнитов и, как следствие, уменьшение рабочего магнитного потока в воздушном зазоре.

Все эти зависимости имеют сложный, нелинейный характер и действуют на магнитное поле в зазоре и электромагнитный момент двигателя часто разнонаправленно.

Исследование выполнено с помощью расчёта, основанного на одномерной модели магнитной системы синхронного двигателя, для ряда рекомендуемых диаметров расточки сердечника статора (63...163 мм).

В результате установлено, что:

- 1) для всех исследованных габаритов двигателя существует число пар полюсов, обеспечивающее максимальный удельный электромагнитный момент;
- 2) наличие максимума момента объясняется разнонаправленным влиянием на магнитную индукцию в зазоре изменения МДС и потока рассеяния магнитов, а также проводимости магнитной цепи при изменении её геометрии и магнитной проницаемости стали;
- 3) с увеличением габарита максимум удельного электромагнитного момента смещается в сторону большего числа пар полюсов, что связано с менее выраженным влиянием указанных факторов при больших абсолютных размерах полюсного деления.

Автор	_____ С.А. Братчиков
Научный руководитель	_____ А.А. Усольцев
Руководитель образовательной программы	_____ Д.В. Лукичев