

К ПОСТАНОВКЕ ЗАДАЧИ ПО РАСЧЕТУ МАГНИТНОЙ ЦЕПИ ТОРЦОВОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Загрядцкий В.И., Худотёплов П.А.
Россия, г. Орел, ОрелГТУ

В статье рассматривается новый подход к расчету магнитной системы торцовых асинхронных двигателей.

The new approach to a calculation of the magnetic system of disc (axial) asynchronous electric motor is considered.

Магнитное поле торцовой машины является трехмерным и нелинейным, поэтому с целью расчета электромагнитных режимов в цепной постановке предлагается условно представим двигатель в виде нескольких элементарных машин.

Положим число элементарных машин в составе реальной равным 3. В этом случае математическая модель торцового асинхронного двигателя (ТАД) - состоит из 51 нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). В данной системе 45 уравнений составлены по методу контурных магнитных потоков для магнитной схемы замещения ТАД и 6 уравнений соответствуют электрическим схемам замещения статорной и роторной цепей. Система составлена на основе эквивалентирования реальных устройств электрической и магнитной схемами замещения с нелинейными сосредоточенными параметрами. В магнитной схеме замещения нелинейные параметры - это дифференциальные магнитные сопротивления участков магнитной цепи, зависящие от значений магнитных индукций в них. Результаты программной реализации модели - значения токов обмоток, магнитных потоков, индукций и других величин, получаемые как функции времени.

В данной статье не рассматривается оптимизация конструкции ТАД, а осуществляется разработка математической модели. В ее основу положены следующие основные допущения:

- 1) реальная магнитная система ТАД заменяется магнитной цепью. При представлении магнитной системы ТАД в виде нелинейной магнитной цепи появляется возможность использовать подходы, принятые в теории цепей;
- 2) магнитные нелинейные сопротивления участков магнитной цепи принимаем сосредоточенными. В этом случае величина сопротивления зависит от магнитной индукции на участке цепи и соотношения его размеров;
- 3) потери мощности в стали не учитываются;
- 4) магнитное поле ТАД принимаем состоящим из основного поля и поля рассеяния;
- 5) считаем, что потокосцепления рассеяния являются линейными функциями токов, создавших их обмоток;
- 6) кривую намагничивания материала магнитопровода принимаем совпадающей с основной кривой намагничивания предельного гистерезисного цикла;
- 7) считаем, что магнитопровод статора ТАД содержит 6 зубцов, а магнитопровод ротора не содержит зубцов;
- 8) данная математическая модель составлена в предположении, что ротор ТАД неподвижен.

Большинство из сделанных допущений, являющихся общепринятыми в теории трансформаторов и электрических машин.