

Характеристики и свойства трехфазных вентильных двигателей переменного тока при скорости выше основной

Фираго Б. И., Павлячик Л.Б.

Белорусский национальный технический университет

Благодаря своим энергетическим преимуществам: практически отсутствию потерь в роторе и высокому коэффициенту мощности, синхронные двигатели с постоянными магнитами (СДПМ) становятся серьезными конкурентами для асинхронных короткозамкнутых двигателей. Диапазон мощностей трехфазных СДПМ простирается от сотен ватт до 100 кВт. Постоянные магниты чаще всего располагаются на поверхности ротора, поэтому влияние магнитного насыщения незначительное. Для управления СДПМ применяют векторные способы.

Оптимальный режим работы СДПМ находится в первой зоне регулирования, где угловая скорость ротора изменяется от минимальной до основной (номинальной) при поддержании постоянства потокосцепления взаимоиндукции. Это позволяет регулировать скорость двигателя с постоянным допустимым по нагреву моментом. Механические характеристики СДПМ в первой зоне такие же, как и двигатели постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ). Наибольшая величина скорости идеального холостого хода определяется номинальным напряжением двигателя.

В ряде механизмов (краны, станки) требуются еще скорости выше номинальной при малых моментах сопротивления. В СДПМ их получают за счет ослабления магнитного потока с помощью продольно-размагничивающей реакции якоря, которая возникает при упреждающем угле управления.

В работе получена математическая модель, структурная схема и уравнение механической характеристики СДПМ при упреждающем угле управления, а также рассмотрена функциональная схема векторного управления этим двигателем. Механическая характеристика СДПМ при упреждающем угле управления нелинейная, очень мягкая. Это приводит к тому, что с повышением скорости от номинальной мощность двигателя уменьшается в отличие от постоянства мощности ДПТ НВ при ослаблении магнитного потока.

Проведенный анализ показал ограниченные возможности регулирования скорости СДПМ выше основной из-за сильного влияния индуктивности статора на высоких скоростях.

Двигатели с малыми величинами индуктивности статора имеют более широкие возможности регулирования скорости во второй зоне.