

Характеристики трёх и пятифазных двигателей одинаковых габаритов

Нуисков А.И. федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент факультета систем управления и робототехники Усольцев А.А.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

В работе рассматриваются характеристики трех- и пятифазного асинхронных двигателей с одинаковыми габаритными размерами, а также целесообразность метода перемотки обмотки трехфазного асинхронного двигателя на пять фаз.

Трехфазные асинхронные двигатели являются самыми распространенными в силу того, что обычно питание производится от трех фаз. Однако, в последние годы все больше проявляется интерес к изучению многофазных двигателей, в том числе и пятифазных. У таких двигателей есть ряд преимуществ перед трехфазными, такие как: увеличенная частота и уменьшенная величина пульсаций вращающего момента; уменьшенный фазный ток при той же величине напряжения; возможность сохранения работоспособности машины при обрыве одной или двух фаз.

Такие двигатели могут найти применение в областях, где необходимы надежность и высокая мощность, например, в электро- или гибридном транспорте; в аэрокосмической и военной отраслях; на атомных электростанциях и др.

Однако, пятифазные двигатели на данный момент не изготавливают серийно в силу того, что их потенциал и возможности недостаточно изучены, а изготовление их в единичных экземплярах экономически нецелесообразно. Поэтому довольно широко распространена практика перематывания обмотки трехфазных двигателей на пятифазную.

Целью данной работы является применение известного метода расчета параметров схемы замещения трехфазных асинхронных двигателей по конструктивным параметрам для пятифазного двигателя, сравнение полученных характеристик, а также оценка целесообразности перемотки трехфазных двигателей, исходя из полученных результатов.

В качестве объекта был выбран асинхронный короткозамкнутый двигатель мощностью 7,5 кВт с двумя полюсами 5АИ112М2. Полагая замену трёхфазной обмотки на пятифазную в том же сердечнике, производится расчет параметров схемы замещения, исходя из известных геометрических параметров. Полученные параметры схемы замещения позволяют построить механическую, скоростную, моментную и рабочие характеристики для обоих двигателей, и на основе анализа этих характеристик сделать заключение о целесообразности перемотки двигателя.

Полученные характеристики показали, что номинальные данные двигателей совпадают со справочными с погрешностью не более 7%. У пятифазного двигателя ожидалось получить значения пускового и опрокидывающего моментов ниже, чем у трехфазного в силу того, что при перемотке обмотки на пять фаз она имеет меньшее число пазов на полюс и фазу, следовательно, обладает худшим распределением. Тем не менее, расчёт показал, что некоторые характеристики пятифазного двигателя могут быть лучше, чем у трёхфазного, однако для окончательных выводов о целесообразности перемотки нужно продолжить исследование методом конечных элементов, что и предполагается в дальнейшем.

Нуисков А.И. (автор)

Усольцев А.А. (научный руководитель)