

ВЫБОР ЧИСЛА ПАЗОВ РОТОРА КОРОТКОЗАМКНУТОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Яковлев Г.В., Егоров Б.А., Егорова Г.Г.

НТУ «Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Асинхронные двигатели, изобретенные 120 лет назад Н. Теслой и усовершенствованные М.О. Доливо-Добровольским и первыми инженерами-электромеханиками, продолжают оставаться основными преобразователями электрической энергии в механическую. Они потребляют более половины (около 10 триллионов кВт*час в год) всей вырабатываемой в мире электроэнергии, широко применяются в качестве электропривода в большинстве механизмов. Из-за энергетического кризиса и угрозы истощения энергоносителей во всем мире сейчас идут поиски повышения эффективности электрооборудования и, прежде всего, его коэффициента полезного действия (КПД). Расчет трехфазного асинхронного двигателя (АД) с короткозамкнутым ротором, при кажущейся простоте и отработанности поколениями проектировщиков, содержит в себе ряд особенностей, которые и сегодня составляют резервы повышения КПД при проектировании АД. К таким проблемным вопросам относится и выбор числа пазов КЗ ротора АД.

Соотношение между числом пазов статора z_s , которое определяется почти однозначно, и числом пазов ротора z_r , которое может быть выбрано в довольно широких пределах, оказывает влияние на все показатели и характеристики машины. Широко известно, что соотношение z_s и z_r влияет на величину асинхронных и синхронных моментов от высших гармонических поля, и, как следствие, определяет вибрацию, шум и добавочные потери в АД. Кроме того, в настоящее время выбор соотношения z_s и z_r сужен и определяется требованиями упрощения и удешевления изготовления серий АД для максимальной унификации штамповочного и обмоточного оборудования. Но при этом в тени остаётся влияние максимальных и минимальных соотношений z_s и z_r на такие важнейшие энергетические показатели, как ток холостого хода АД, потери холостого хода, коэффициент нагрузки $\cos\phi$, ток при нагрузке, общие потери в двигателе, момент и ток при пуске, перегрузочная способность АД и его КПД.

Проведенные исследования показали, что, увеличивая число пазов ротора в допустимых пределах, можно улучшить пусковые свойства АД, а уменьшая число пазов ротора до допустимого минимума, можно повысить его КПД в номинальном режиме работы. Поэтому серии АД должны иметь разные варианты чисел пазов ротора для АД с частыми пусками и для АД с относительно редкими пусками.