

ТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ MANUFACTURABLE ACTUATING ELECTROMECHANICAL DEVICES FOR ROBOTIC SYSTEMS

*К.В. Биктимиров, Ю.А. Голландцев
(СПбГПУ, e-mail: Gollandzev@ipi.neva.ru)*

Электромеханические исполнительные устройства определяют качественные и количественные показатели робототехнических систем. В настоящее время в условиях единичного и мелкосерийного производства робототехнических систем стоимость проектирования и изготовления электромеханических устройств существенно возрастает по сравнению с затратами на производство электронных блоков управления.

Сложившееся положение определяет возросший интерес к простым и технологичным двигателям, многие из которых ранее не находили применения из-за неудовлетворительных статических и динамических характеристик. Существенно улучшить качественные и количественные показатели исполнительных устройств удастся за счет применения современных методов проектирования и микропроцессорного формирования токов в обмотках. К таким двигателям относятся и вентильные индукторно-реактивные двигатели (ВИРД), которые привлекают внимание разработчиков робототехнических систем простой технологичной конструкцией.

Простая конструкция двигателя сочетается со сложностью электромагнитных и тепловых процессов. Момент и величина пульсаций момента в ВИРД определяется формой распределения магнитной проводимости по расточке статора. Минимум пульсаций момента обеспечивается при соответствии форм распределения магнитной проводимости зазора и тока, протекающего в фазной обмотке. Форма распределения магнитной проводимости определяется соотношением параметров зубцовой зоны и существенно зависит от насыщения магнитной цепи ВИРД. Оптимизация параметров зубцовой зоны выполняется по критерию формы распределения момента по углу поворота при допустимом нагреве изоляции обмотки. Момент и температура нагрева изоляции обмотки определяются по расчетам магнитных и тепловых полей в ВИРД.

При дискретном управлении, при котором токи формируются в режимах одиночной, парной или комбинированной коммутации, распределение магнитной проводимости должно соответствовать трапецеидальному закону, а при непрерывном управлении каждая фаза питается однополярным синусоидальным напряжением, при этом магнитная проводимость изменяется по синусоидальному закону. Выбор способа управления ВИРД определяется требуемыми характеристиками привода. Для следящих систем среднего класса рекомендуется использовать дискретное управление, в котором используются простые и надежные алгоритмы управления. В прецизионных следящих системах необходимо применять непрерывное управление, обеспечивающее точность позиционирования на уровне точности датчика угла.

Предложены методика проектирования встроенных исполнительных двигателей и алгоритмы управления ими, обеспечивающие качественные и количественные характеристики воспроизведения движения различных механизмов робототехнических систем.