

УДК 621.3

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ. МИКРОМАШИНЫ

Ласица В.В., Бурдук Д.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Константинова С.В.

Электрические машины мощностью до 1 кВт, получившие название электрических машин малой мощности (ЭМММ), вследствие своей специфичности выделены в классификаторах промышленной продукции в отдельную группу. ЭМММ отличаются от электрических машин средней и большой мощности не только массовостью производства и применения, но, главным образом, существенно большим многообразием выполняемых функций и конструктивных исполнений, особенностями применения и эксплуатации. Они выполняют задачи не только преобразования электрической энергии в механическую, или электрического сигнала в механическую величину (угол, угловую частоту, момент), но и обратного преобразования механической величины в электрический сигнал по определенной функциональной зависимости. ЭМММ оказывают существенное влияние на надежность и на функциональные характеристики систем автоматики и радиоэлектронной аппаратуры, в частности на точность и быстродействие.

Электрические микромашины - условное наименование электрических машин малой мощности (до 750 Вт), предназначенные для работы в системах регулирования и управления, гироскопических устройствах, бытовых приборах.

Микромашины можно разделить на 2 основные группы: общего применения и специальные. Машины первой группы широко применяются в качестве двигателей (микродвигатели) для электрического привода малой мощности. Микромашины общего применения имеют нижний предел мощности, в зависимости от типа машины, 5-10 Вт. КПД электрических микромашин общего применения колеблется в зависимости от мощности и типа в пределах 45-75%.



Рисунок 1. Электрические микромашины, применяемые в детских игрушках

При изготовлении современных микромашин широко используются пластиковые массы и литье под давлением.

Микромашины второй группы отличаются большим многообразием типов, напряжений, скоростей вращения, мощностей, схем, назначений, что объясняется широким развитием таких специфических областей техники, как автоматика, телемеханика, звукозапись и звуковоспроизведение, авиация, автомобилестроение, судостроение и т.д. Мощность специальных электрических микромашин в большинстве случаев составляет от нескольких десятых долей ватта до 5-10 Вт. КПД специальных электрических микромашин лежит в пределах от 10 до 40%, в некоторых случаях (для машин наименьшей мощности) до 1 %. Конструктивно эти машины устроены весьма разнообразно, так как их размеры и форма исполнения чаще всего зависят от той установки, для которой они предназначены.

Таким образом, области применения электродвигателей, генераторов и преобразователей постоянного и переменного тока в диапазон мощностей от долей ватта до нескольких сотен ватт весьма разнообразны:

1. установки автоматического управления и регулирования в промышленности и в специальной технике;
2. устройства проводной и радиосвязи (телеграфия, сигнализация, телевидение, радиолокация и др.);
3. счетно-решающие приборы и устройства; гироскопические приборы;
4. самолеты, автомашины, тракторы и другие движущиеся объекты;
5. всевозможные механизмы дистанционного управления;
6. различные самопишущие приборы, часы, звуковое кино;
7. часовая промышленность;
8. индивидуальный привод веретен в текстильной промышленности;
9. вентиляторы, дрели, сирены и другие устройства;
10. мелкие электромеханизмы в сельском хозяйстве;
11. установки домашнего быта (патефоны, швейные и полотерные машины, пылесосы, холодильники и т. д.).

Имеется также целый ряд других установок и устройств, в которых широко используются электрические машины малой мощности.

В этих установках, в зависимости от их назначения, применяются маломощные электродвигатели и генераторы постоянного тока, вращающиеся преобразователи, электромашинные усилители, универсальные коллекторные двигатели, синхронные реактивные и гистерезисные двигатели, асинхронные двигатели, сельсины и вращающиеся трансформаторы в диапазоне мощностей от долей ватта до нескольких сотен ватт. Так, например, для привода механизма электрических часов применяют сверхминиатюрные реактивные электродвигатели мощностью порядка нескольких долей ватта. Эти двигатели строят как для скорости вращения 3000 об/мин и ниже при частоте 50 Гц, так и для сверхвысоких скоростей, достигающих 40 000 об/мин при повышенных частотах. Так, для привода часового механизма встречаются реактивные двигатели, делающие 1 об/ч, но вместе с этим имеются малые реактивные двигатели для шлифовального инструмента в часовой промышленности на 42 000 об/мин при питании их от источника переменного тока частотой 700 Гц.



Рисунок 2. Электрические машины малой мощности

Литература

1. Кацман М.М. «Электрические машины. Учебник», М., 2003 г.
2. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1987.
3. Ермолин Н.П. Электрические машины малой мощности. – М.: Высшая школа, 1961. – 503 с.
4. Чечет Ю.С., Выбор основных размеров и параметров однофазных асинхронных микродвигателей, “Электричество”, 1948 г.
5. Каспржак Г.М., Расчет рабочих параметров асинхронных микродвигателей, “Электричество”, 1949 г.