

*Громов Н.Н.  
Нижний Новгород  
2006 г.*

## **Электрическая машина с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения**

В настоящей работе предлагается конструкция электрической машины с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения. Применение вращающихся полюсов обеспечивает необходимую степень свободы для электромагнитных сил статора, что позволило в неподвижной обмотке якоря использовать обычные изолированные провода или шины. Настоящая электрическая машина относится к классу униполярных электрических машин.

Наиболее характерными свойствами электрической машины предлагаемой конструкции являются:

- работа только в режиме электродвигателя постоянного, пульсирующего или переменного тока;
- отсутствие необходимости применения коллекторного устройства или инвертора;
- отсутствие противо-э.д.с. в якорной обмотке;
- невозможность работы в режиме рекуперации;
- независимость момента на валу от частоты вращения ротора.

На Рис. 1 приведен поперечный разрез электрической машины с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения. Корпус и детали крепления якоря на рисунке не показаны. Вращающиеся полюсы 1 и ротор 2 выполняются с шихтованными внешними цилиндрами для уменьшения влияния вихревых токов создаваемых наводящимися в них униполярными э.д.с. Сердечники обмоток возбуждения с полюсными наконечниками 5, а также сердечники обмоток якоря 4 для машин переменного и пульсирующего тока возбуждения выполняются шихтованными.

Рабочий магнитный поток  $\Phi_{\text{в}}$ , создаваемый обмотками возбуждения 3, замыкается через, вспомогательные зазоры 6, вращающиеся магнитные полюсы 1, рабочие зазоры 7, в которых размещены неподвижные обмотки якоря на сердечниках 4, и ротор 2.

Электромагнитные силы  $F$  создают вращающие моменты, воздействующие на ротор и вращающиеся магнитные полюсы. Под их воздействием ротор и вращающиеся магнитные полюсы приходят во вращение в противоположных направлениях.

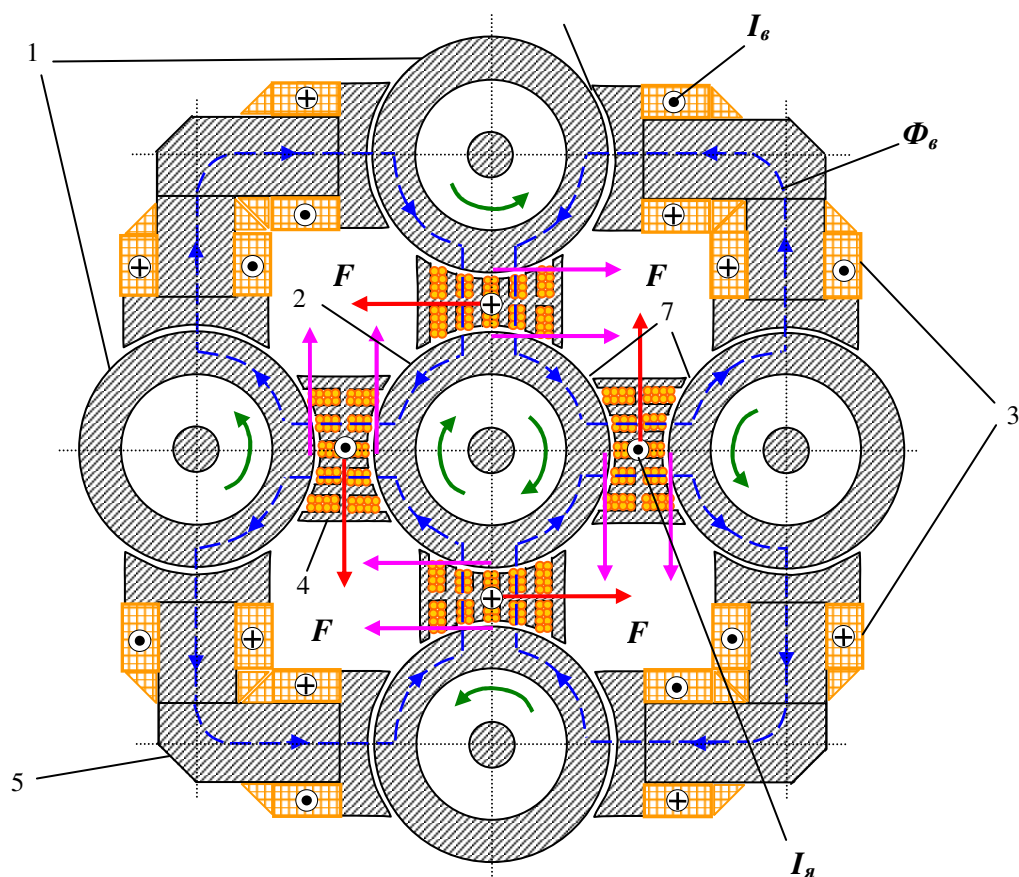


Рис. 1. Поперечный разрез электрической машины с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения

Вращающие моменты ротора и вращающихся полюсов следует объединить с использованием механического редуктора для обеспечения единой частоты вращения. Эта мера позволит избежать негативного влияния пондеромоторных сил действующих между током якоря и токами, которые определяются в соответствии с теоремой Ампера на поверхностях ротора и вращающихся магнитных полюсов.

Расчет магнитной цепи возбуждения для всех режимов работы производится в соответствии с хорошо разработанным методическим аппаратом, который приводится во множестве учебников и специальной литературе.

Электромагнитные силы рассчитываются по известной формуле Ампера

$$F = BIl,$$

где  $B$  – индукция магнитного поля в рабочем зазоре,

$I$  – суммарный ток обмотки якоря,

$l$  –длина активной части обмотки якоря в рабочем зазоре.

Расчет проводов обмотки якоря, нагрева, охлаждения и т.п. производится также по известным расчетным соотношениям для электрических машин постоянного тока.

Рассматриваемая схема электрической машины с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения конструктивно может быть выполнена с другим количеством пар полюсов кратных 2 (2,4, 6, ... и т.д.). В качестве источника возбуждения могут быть применены как электромагниты, так и постоянные магниты.

Мощность машин построенных по предложенной схеме может быть от единиц ватт до сотен и тысяч мегаватт, как в моноблочном, так и в каскадном исполнении.

Отсутствие противо-э.д.с. в обмотке якоря обуславливает высокую степень эффективности преобразования электрической мощности в механическую.

Настоящая работа выполнена на основе результатов серии экспериментов, проведенных автором в январе - феврале 2006 г., по исследованию теоремы Ампера, пондермоторного взаимодействия токов и эффекта Сигалова.

Н. Громов

2006-02-08.