

16 Специальные машины постоянного тока

Во многих случаях к МПТ предъявляются такие требования, которым машины нормальной конструкции, рассмотренные выше, не удовлетворяют. Это привело к созданию специальных типов машин постоянного тока.

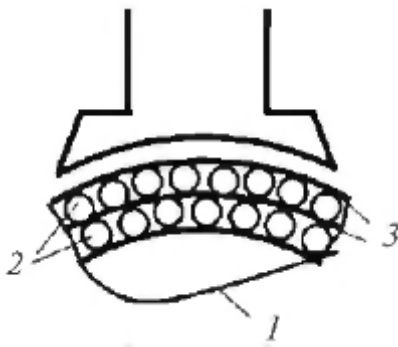
Исполнительные двигатели постоянного тока. Микродвигатели постоянного тока, применяемые в автоматических устройствах для преобразования электрического сигнала в механическое перемещение вала, называются исполнительными двигателями.

В зависимости от конструкции якоря исполнительные двигатели постоянного тока подразделяют на двигатели с якорем обычного типа, полым (печатным) и безспазовым (гладким) якорем.

Двигатели с якорем обычного типа отличаются от машин постоянного тока нормального исполнения шихтованной системой полюсов (поскольку эти двигатели в основном работают в переходных режимах) и ненасыщенной магнитной системой для уменьшения влияния реакции якоря. Вместо шихтованных полюсов с обмоткой возбуждения в двигателях часто устанавливают постоянные магниты.

Для уменьшения влияния реакции якоря и ЭДС самоиндукции коммутирующей секции и улучшения условий коммутации применяют двигатели с гладким якорем.

Обмотку 2 такого якоря укладывают на наружной поверхности якоря 1. Её выполняют в два слоя и заливают эпоксидной смолой с ферромагнитным наполнителем 3.



Фрагмент двигателя с гладким якорем

Микродвигатели этого типа имеют более высокое быстродействие, по сравнению с машинами с зубчатым якорем, из-за большей индукции в воздушном зазоре (индукция не ограничивается насыщением зубцов) и меньшего момента инерции якоря.

Значительно снижена инерция в двигателях с полым якорем. Магнитный поток в них создаётся обмоткой возбуждения или постоянными магнитами, а на месте сердечника якоря может быть установлен неподвижный цилиндрический магнит. Обмотку якоря укладывают на цилиндрический каркас и заливают эпоксидным компаундом. Обмотка может быть выполнена и фотохимическим способом (печатная обмотка).

Момент инерции полого якоря невелик, благодаря чему существенно повышается быстродействие двигателя. Отсутствие насыщения в зубцах позволяет значительно увеличить индукцию в воздушном зазоре машины, что также способствует повышению быстродействия двигателя.

Недостатком микродвигателей с полым якорем является необходимость значительного увеличения МДС обмотки возбуждения, так как немагнитный зазор у них гораздо больше, чем в обычных двигателях, что приводит к увеличению потерь в обмотке возбуждения.

Разновидностью двигателя с полым якорем является двигатель с дисковым якорем, у которого печатная обмотка нанесена на немагнитный диск. Магнитный поток создается постоянными магнитами или электромагнитами, расположенными по одну сторону диска с обеих сторон. В исполнительных двигателях постоянного тока обмотки якоря и главных полюсов питаются от двух независимых источников тока. Одна из обмоток (условно называемая обмоткой возбуждения) подключена постоянно к источнику с неизменным напряжением U_B , а на другую (обмотку управления) подается напряжение управления U_u только при необходимости вращения вала двигателя.

В зависимости от того, на какую обмотку подается управляющий сигнал, различают два способа управления исполнительными двигателями — якорное и полюсное. При полюсном управлении меньше мощность управления, а при якорном — механическая характеристика почти линейна.

Тахогенераторы. Их относят к информационным машинам, т. е. к машинам, от которых требуется высокая точность преобразования электрических или механических входных сигналов управления

соответственно в механические или электрические выходные величины, находящиеся в строго постоянной определённой зависимости от входных сигналов.

Тахогенераторы преобразуют частоту вращения механизма, с валом которого они соединены, в строго пропорциональное выходное напряжение:

В системах автоматики тахогенераторы служат: — для измерения частоты вращения (в этом случае выходное напряжение подается на вольтметр, шкала которого отградуирована в об/мин); — обратной связи по скорости в следящих системах; — осуществления электрического дифференцирования или интегрирования.

Вентильно-индукторный двигатель. Процесс совершенствования традиционных типов электрических машин продолжается более 100 лет. За это время были достигнуты значительные успехи. Однако требования, предъявляемые современными электромеханическими устройствами к электрическим машинам, продолжают возрастать, а резервы повышения их показателей и характеристик в определенной степени исчерпаны.

Качественный скачок в этом направлении связан с разработкой интеллектуальных электромеханических преобразователей энергии, которые одновременно осуществляют и преобразование энергии, и управление двигателем. Одним из интеллектуальных электромеханических преобразователей энергии является вентильно-индукторный двигатель (ВИД),

Наиболее целесообразно использовать ВИД в качестве электропривода механизмов, в которых по условиям работы требуется осуществление регулирования в широком диапазоне частоты вращения. Примером могут являться электроприводы станков с числовым программным управлением и промышленных роботов.

Эффективность использования ВИД существенно повышается, если необходимость регулирования частоты вращения сочетается с тяжёлыми условиями работы, как, например в электроприводах для металлургии, горнодобывающей промышленности и подвижного состава электрического транспорта.

В промышленности существует большой класс устройств и механизмов, использующих нерегулируемый электропривод, в то время как энергетическая эффективность существенно возрастает при использовании регулируемого электропривода. К таким устройствам,

прежде всего, относятся компрессоры, насосы и вентиляторы. Использование при этом ВИД является весьма перспективным.

Не менее перспективно применение ВИД в бытовой технике: стиральных машинах, пылесосах, кухонных комбайнах и электроинструментах.

ВИД представляет собой относительно новый тип электромеханического преобразователя энергии. Поэтому его продвижение на рынке происходит достаточно медленно.

Однако уже сейчас многие электротехнические фирмы мира либо рассматривают возможность серийного выпуска ВИД, либо уже производят их. За последние 10 лет доля применения ВИД в регулируемом электроприводе возросла в 8 раз и продолжает расти.

В состав электропривода с ВИД входят: индукторная машина, преобразователь частоты, система управления и датчики положения ротора. Функциональное назначение этих элементов очевидно: преобразователь частоты обеспечивает питание фаз индукторной машины однополярными импульсами напряжения прямоугольной формы; индукторная машина осуществляет электромеханическое преобразование энергии; система управления в соответствии с заложенным в неё алгоритмом и сигналами обратной связи, поступающими от датчика положения ротора, управляет данным процессом.