

28 Асинхронные машины специального назначения

Электрические машины синхронной связи.

В современной технике часто возникает необходимость синхронизации вращения или поворота осей механизмов. Эта задача успешно решается с помощью системы синхронной связи.

Синхронной называют электрическую связь, которая обеспечивает одновременное вращение или одновременный поворот двух (или более) находящихся на расстоянии друг от друга и механически не связанных валов. Распространены два вида систем синхронной связи: система «электрического вала» (синхронного вращения) и система «передачи угла» (синхронного поворота).

Системы электрического вала применяют для синхронного (одновременного) вращения нескольких механизмов, имеющих значительные нагрузочные моменты на валу. Для привода таких механизмов применяют обычные асинхронные двигатели с фазным ротором. При этом обмотки роторов электрически соединены и друг с другом, а обмотки статоров включают в общую сеть трёхфазного тока.

Системы передачи угла (синхронного поворота) применяют для дистанционного управления или контроля положения в пространстве каких-либо устройств. Обычно такая система выполняется на небольших асинхронных машинах (одно- или трёхфазных), называемых сельсинами.

Наибольшее применение получили однофазные сельсины. Такой сельсин имеет однофазную обмотку возбуждения и трёхфазную обмотку синхронизации, соединённую звездой». Одна из обмоток располагается на роторе, а другая — на статоре. При повороте ротора сельсина датчика (СД) ротор сельсина приёмника (СП) поворачивается на такой же угол

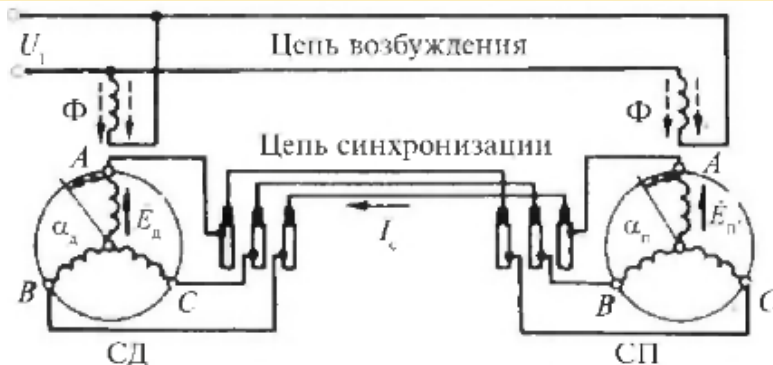


Рис. 4.36. Схема синхронной передачи

Асинхронные исполнительные двигатели

В системах управления, регулирования и контроля широко применяются управляемые электродвигатели **небольшой мощности**. С помощью этих двигателей осуществляется преобразование электрического сигнала в механическое перемещение — вращение вала. Такие электродвигатели называют исполнительными (ИД).

Характер требований, предъявляемых к исполнительным двигателям, определяется спецификой их работы: **частые пуски, реверсы, постоянно изменяющаяся частота вращения**.

Основные требования — отсутствие самохода, т. е. самоторможение при снятии сигнала управления; **широкий диапазон регулирования частоты вращения; линейность характеристик; большой пусковой момент; малая мощность управления; быстродействие** (малая инерционность).

На статоре асинхронного исполнительного двигателя расположена **двухфазная обмотка**. Одна из фазных обмоток — обмотка возбуждения (ОВ) — постоянно включена в сеть, а на другую — обмотку управления (ОУ) — **напряжение (сигнал управления) подаётся лишь при необходимости включения двигателя**.

К исполнительным двигателям предъявляется также **требования малой инерционности (быстродействия)**, т. е. при подаче сигнала управления ротор двигателя должен очень быстро достигать установившейся частоты вращения. Выполнению этого требования способствуют увеличение пускового момента, уменьшение синхронной частоты вращения поля статора и снижение момента инерции ротора. При повышенных частотах питающего напряжения (больших синхронных частотах вращения) ИД с ротором обычной (короткозамкнутой) конструкции из-за значительного момента инерции последнего не обладают требуемым быстродействием. В этом случае **применяют асинхронные исполнительные двигатели с полым немагнитным ротором**.

Полый немагнитный ротор представляет собой **тонкостенный алюминиевый стакан**, что, с одной стороны, обеспечивает ротору повышенное активное сопротивление, а с другой — весьма небольшой момент инерции.

Двигатель имеет два статора: внешний с обмоткой и внутренний без обмотки, входящий внутрь полого стакана ротора. Внутренний статор

необходим для уменьшения магнитного сопротивления основному магнитному потоку.

По сравнению с исполнительными двигателями обычной конструкции **двигатели** с полым немагнитным ротором **имеют повышенные габариты и невысокий КПД**. Это объясняется повышенным зазором между наружным и внутренним статорами, который складывается из толщины стенки стакана ротора и двух воздушных зазоров. Как известно, увеличение воздушного зазора способствует росту намагничивающего тока двигателя и снижению его КПД.

Линейные асинхронные двигатели

Подвижная часть линейного двигателя совершает поступательное движение, поэтому применение этих двигателей для привода рабочих машин с поступательным движением рабочего органа **позволяет упростить кинематику механизмов, уменьшить потери в передачах и повысить надёжность механизма в целом**.

Существуют **линейные двигатели** **четырёх видов**: **электромагнитные (соленоидные)**, **магнитоэлектрические** (с применением постоянного магнита), **электродинамические** и **асинхронные**. **Асинхронные (индукционные) линейные двигатели** благодаря простоте конструкции и **высокой надёжности** получили наибольшее распространение.

Принципиальное отличие линейного асинхронного двигателя от асинхронного двигателя с вращательным движением ротора состоит в том, что первичный элемент линейного двигателя (индуктор) создает не вращающееся, а **бегущее магнитное поле**. Бегущее поле индуктора, **сцепляясь с короткозамкнутой обмоткой вторичного элемента двигателя, наводит в ней ЭДС**. Возникающие в стержнях этой обмотки токи взаимодействуют с бегущим полем индуктора и создают на индукторе и вторичном элементе **электромагнитные силы, стремящиеся линейно переместить подвижную часть двигателя относительно неподвижной**. В некоторых конструкциях **линейных двигателей** подвижной частью является индуктор, а в некоторых — вторичный элемент, называемый в этом случае **бегунком**. Если вторичный элемент линейного двигателя невозможно изготовить с короткозамкнутой обмоткой, то **применяют вторичные элементы в виде полосы из меди, алюминия или ферромагнитной стали**. Наиболее удовлетворительными получаются характеристики **линейного двигателя при составном вторичном элементе, выполненном, например, в виде полосы из ферромагнитной стали, покрытой слоем меди**.

Линейные асинхронные двигатели применяют для привода заслонок, ленточных конвейеров, подъёмно-транспортных механизмов, а также на транспорте в качестве тяговых двигателей.