

## 131 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, соединенную 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

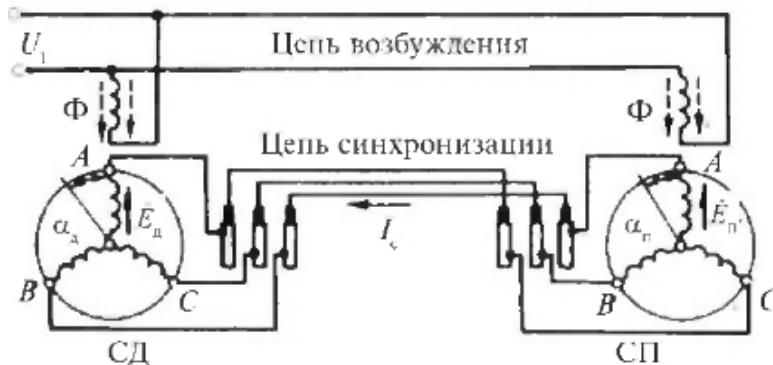


Рис. 4.36. Схема синхронной передачи

## 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, выполненному, 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.