

АСИНХРО́ННАЯ ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКАЯ МАШИ́НА

Авторы: В. Я. Беспалов

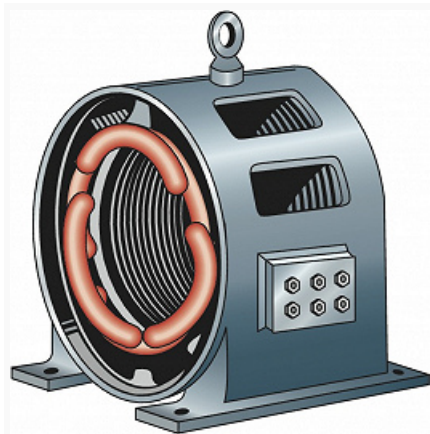


Рис. 1. Статор асинхронного двигателя.

АСИНХРО́ННАЯ ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКАЯ МАШИ́НА (от *a...* и греч. σύγχρονος – одновременный), электрическая машина переменного тока, у которой частота вращения ротора не равна частоте вращения магнитного поля статора. Статор – неподвижная часть А. э. м. – имеет шихтованный (набранный из стальных листов) магнитный сердечник, в пазах которого расположена многофазная обмотка, чаще всего трёхфазная или две однофазные (рис. 1). В конструкцию ротора – подвижной части А. э. м. – также входит шихтованный магнитный сердечник, посаженный на вал, с обмоткой в пазах. Различают роторы короткозамкнутые и фазные.

Наибольшее распространение получили А. э. м. с короткозамкнутым ротором (рис. 2), обмотка которого выполнена в виде стержней из сплава алюминия, замкнутых накоротко на торцах ротора кольцами (т. н. беличье колесо). Фазный ротор (рис. 3) имеет трёхфазную обмотку из медных изолированных проводников, соединённую звездой; концы фаз подсоединены к расположенным на валу контактным кольцам. Вместе с неподвижными щётками они образуют скользящий контакт, позволяющий соединять фазную обмотку с внешней цепью.



Рис. 2. Короткозамкнутый ротор.

Первая (двухфазная) А. э. м. предложена Н. *Теслой* в 1887; трёхфазная А. э. м. изобретена М. О. *Доливо-Добровольским* в 1889. А. э. м. применяется в осн. как двигатель (преобразователь электрич. энергии в механическую) и значительно реже как генератор (осуществляет обратное преобразование); принцип действия основан на использовании *вращающегося магнитного поля*. В трёхфазном асинхронном двигателе

(рис. 4) обмотка статора подключается к сети переменного тока; токи фаз обмотки создают магнитодвижущую силу, которая и обуславливает появление вращающегося магнитного поля. Магнитное поле, пересекая проводники обмотки ротора, индуцирует в них эдс, которая, в свою очередь, вызывает ток в цепи роторной обмотки. В результате взаимодействия тока в проводниках ротора с вращающимся магнитным полем статора возникает вращающий момент, который приводит ротор в движение и через вал передаётся нагрузочному механизму. Ротор асинхронного двигателя всегда вращается несколько медленнее поля статора (т. е. вращения не синхронны). При вращении с одинаковой частотой вращающееся магнитное поле не будет изменяться по отношению к проводникам ротора, в них перестанет наводиться эдс, исчезнут ток и вращающий момент, и, как следствие, ротор остановится. В однофазном двигателе для его пуска – создания вращающегося магнитного поля – на статоре предусмотрена вторая обмотка, ось которой сдвинута пространственно относительно оси осн. обмотки (см. *Конденсаторный асинхронный двигатель*). Асинхронные двигатели выпускаются сериями на разл. мощности и частоты вращения: трёхфазные – от десятков ватт до десятков мегаватт, однофазные – от долей до сотен ватт; конструктивное исполнение двигателей

зависит от их назначения и условий работы. Они широко используются во всех областях техники, сельском хозяйстве и быту, являясь осн. потребителями электр. энергии.

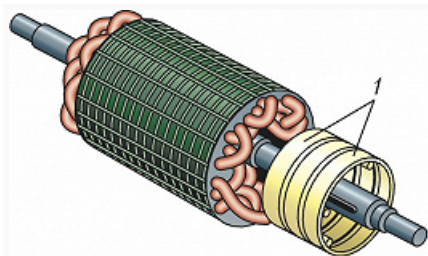


Рис. 3. Фазный ротор асинхронного двигателя: 1 – контактные кольца.

Асинхронному генератору для возбуждения вращающегося магнитного поля необходима реактивная мощность, которая забирается из электр. сети, если он работает параллельно с сетью, или от др. источника (напр., конденсатора), если генератор работает в автономной системе. Ротор асинхронного генератора вращается приводным двигателем в том же направлении, что и магнитное поле, но с большей частотой. К

недостаткам такого генератора относится необходимость в источнике реактивной мощности и трудность регулирования его выходного

напряжения. Асинхронные генераторы небольшой мощности применяются

для автономного электроснабжения подвижных объектов, как аварийные источники электроэнергии, в ветроустановках, малых ГЭС и т. д.

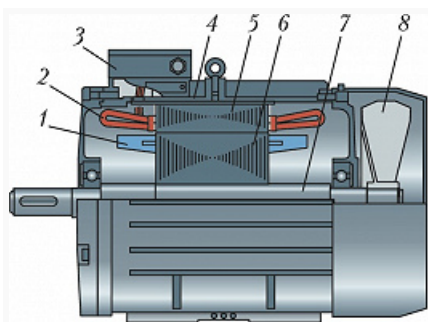


Рис. 4. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором: 1 – обмотка ротора; 2 – обмотка статора; 3 – коробка выводов; 4 – корпус (станина); 5 – сердечник (магнитопровод) статора; 6 – сердечник (магни...

При вращении ротора против направления вращения поля А. э. м. может работать как электромагнитный тормоз.

Литература

Лит.: Справочник по электрическим машинам: В 2 т. / Под общей ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. М., 1988–1989.