

УДК 658.

Т.Б. Хакимов

Ассистент,

Андижанский государственный технический институт.

Республика Узбекистан

**В СТАТЬЕ АНАЛИЗИРУЮТСЯ СТРУКТУРА И ПРИНЦИП
РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ МАШИН.**

Аннотация. В электрических машинах стальной сердечник изготавливается из специального тонкого листа электротехнической стали. Стальные сердечники статора и ротора содержат 1–3% кремния. Толщина стальных листов составляет 0,3–0,5 мм. После сборки стального сердечника его запрессовывают на раму. Рама статора может быть изготовлена из алюминия или чугуна. В асинхронных машинах стальной сердечник ротора также собирается из специальных стальных листов и запрессовывается на вал (ось) или втулку ротора. В микромашинах стальные сердечники собираются из пластин железоникелевого сплава.

Ключевые слова: короткое замыкание ротора, сердечник ротора, контактное кольцо, регулировочные реостаты, вращающееся магнитное поле, звездообразная цепь, частота.

T.B. Khakimov

Assistant, Andijan State Technical Institute.

Republic of Uzbekistan

**THE STRUCTURE AND OPERATING PRINCIPLE OF ASYNCHRONOUS
MACHINES ARE ANALYZED.**

Abstract. In electric machines, the steel core is made of a special thin sheet of electrical steel. The steel cores of the stator and rotor contain 1...3% silicon. The

thickness of the steel sheets is 0.3-0.5 mm. After the steel core is assembled, it is pressed onto the frame. The stator frame can be made of aluminum or cast iron. In asynchronous machines, the steel core of the rotor is also assembled from special steel sheets and pressed onto the shaft (axis) or rotor sleeve. In micromachines, the steel cores are assembled from iron-nickel alloy plates.

Key words: rotor short circuit, rotor core, slip ring, control rheostats, rotating magnetic field, star circuit, frequency.

Введение

Асинхронные машины классифицируются по структуре ротора:

1) с короткозамкнутым ротором, рис. 1.

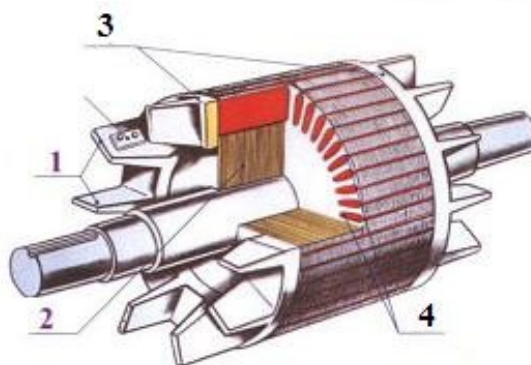


Рисунок 1. Короткозамкнутый ротор асинхронной машины: 1 – вентиляционные лопасти, 2 – магнитный проводник ротора, 3 – кольцо короткого замыкания, 4 – пазы с установленными обмотками.

Сердечник ротора собран из электротехнических стальных кожухов, наружная сторона которых представляет собой цилиндр, образующий пазы. Для уменьшения потерь мощности из-за вихревых токов обе стороны каждого стального кожуха, образующего сердечник ротора, покрыты изоляционным лаком.

В пазы сердечника ротора двигателя с короткозамкнутым ротором помещены алюминиевые или медные стержни (стержни), а их концы

закорочены алюминиевыми или медными кольцами. Такой двигатель называется асинхронным двигателем с ротором («клетка Алмахоны»).

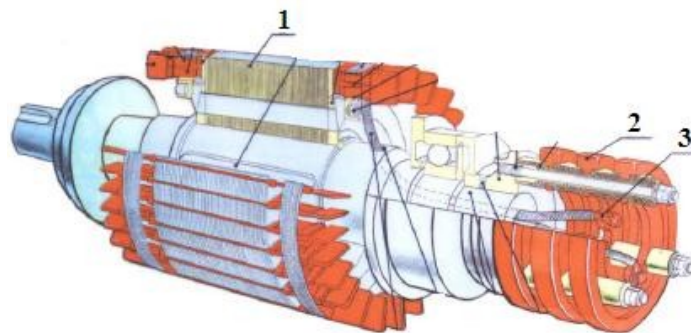


Рисунок 2. Фазовый (контактно-кольцевой) ротор асинхронной машины. 1 — магнитная цепь ротора, 2 — контактные кольца, 3 — соединение концов катушек с контактными кольцами, 4 — щетки, 5 — щеткодержатели, 6 — проводящие кабели.

На пазах вала фазового ротора двигателя, как и на статорной обмотке, установлена трехфазная обмотка. Для уменьшения пускового тока двигателя в цепь обмотки ротора последовательно вводится внешнее сопротивление.

При подаче трехфазного тока на обмотку статора асинхронного двигателя создается вращающееся магнитное поле с частотой $n_1 = 60 f/p$. Вращающееся магнитное поле пересекает обмотку ротора и создает ЭДС в ее замкнутой обмотке. В результате взаимодействия тока в обмотке ротора и вращающегося магнитного поля в статоре создается вращающийся электромагнитный момент, в результате которого двигатель начинает вращаться с частотой n_2 . Синхронная частота вращения вращающегося магнитного поля ротора n_2 всегда меньше n_1 . Если $n_2 = n_1$, то в обмотке ротора не генерируются ток и крутящий момент. Отношение разности частот вращающегося магнитного поля и ротора к синхронной частоте называется

скольжением и обозначается буквой S . Следовательно, значение скольжения выражается следующим образом:

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \quad (1.1)$$

Номинальное скольжение, соответствующее номинальной нагрузке асинхронных двигателей нормальной конструкции мощностью до $1 \div 100$ кВт, составляет (1.2).

$$S_n = \frac{n_1 - n_n}{n_1} = 0,01 \div 0,06 \quad (1.2)$$

В режиме работы двигателя асинхронной машины $S = 0 \div 1$ изменяется.

Здесь $S = 0$ — идеальный режим работы двигателя, т.е. $M = 0$; он достигается при $n_2 = n_1$. При $S = 1$ ротор двигателя находится в состоянии покоя, т.е. $n_2 = 0$. Частота вращения асинхронного двигателя определяется следующим образом:

$$n_2 = n_1(1 - S) \quad (1.3)$$

Механические характеристики асинхронных машин. Механическая характеристика асинхронного двигателя выражается соотношением $S=f(M)$. При построении механической характеристики получается следующее уравнение, удобное для её расчета:

$$M = \frac{2M_{maks}}{\frac{S}{S_{kr}} + \frac{S_{kr}}{S}} \quad (1.4)$$

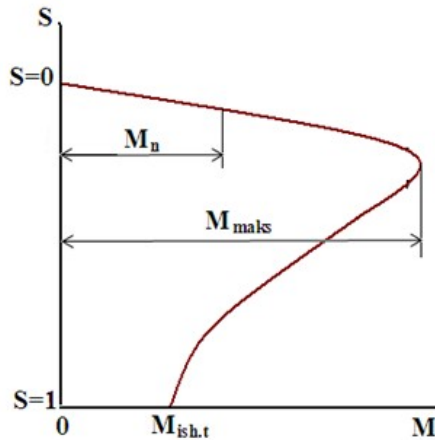


Рисунок 3. Механические характеристики асинхронной машины.

Действительно, согласно механическим характеристикам, скольжение также изменяется с изменением нагрузки. С изменением скольжения автоматически изменяется значение тока I_{2k} и, следовательно, значение крутящего момента. Если нагрузка, то есть значение момента сопротивления M_c , немного превышает значение крутящего момента M_{max} , то, согласно механическим характеристикам, частота естественным образом уменьшается. В этом случае крутящий момент двигателя уменьшается, а не увеличивается, и в результате баланс моментов не может быть восстановлен, и двигатель останавливается сам по себе.

Использованные источники:

1. Зухритдинов Алишер, Йўлчиев Машальбек Эркинович, Хакимов Темурбек. (2023). Изучение зависимости линейного коэффициента конденсации твердых тел от температуры. *Международный вестник прикладной науки и технологии*, 3(5), 888–893. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7969053>

2 . Шаробиддинов, С., & Мамарасулов, К. (2023). Повышение энергетической эффективности солнечного воздушного теплообразователя. *Обзоры и исследования*.

3. Зухритдинов Алишер, Йўльчиев Машалбек Эркинович, Хакимов Темурбек (2023). Изучение зависимости коэффициента линейного развития твердых тел от температуры. Международный бюллетень прикладной науки и технологий SJIF = 5,955, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7969053>.

4. Мухиддин Атаджонов, Кудратбек Мамарасулов, Одилбек Дехконбойев, Темур Хакимов. (2024). Исследование модели солнечных панелей на основе фотоэлектрического модуля. <https://doi.org/10.1063/5.0241785>. Международная научная конференция по современным проблемам прикладной науки и техники. Труды конференции АИР.