

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение

Самарской области «Кинель-Черкасский сельскохозяйственный техникум»

**Теоретическое занятие №33 (2 часа)**

**Дисциплина: ОП 04 Основы электротехники**

**Специальность: 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.**

**Группа: 27,29**

**Тема: Назначение, устройство и принцип работы генераторов и двигателей.**

**Цель: Изучить принципы классификации электрических машин. Изучить устройство и принцип работы генераторов и электрических двигателей.**

Выполните задания и вышлите готовые задания на электронную почту

**Witalz@yandex.ru.**

Задания: Выполните расчет задач 1-3 из раздела самостоятельная работа, ответьте на дополнительные вопросы.

**Теоретические сведения.**

Электрической машиной принято считать электромеханическое устройство, способное преобразовать механическую энергию в электрическую и обратно. В первом случае происходит выработка электроэнергии (машины являются генераторами), во втором – её потребление (электродвигатели). Последние необходимы для того чтобы привести в движение транспортные средства, станки и другие механизмы. Генераторы и электродвигатели – основная сфера использования электрических машин. Но они могут быть также использованы и в качестве электромеханических преобразователей (умформеров) – агрегатов, которые способны преобразовывать электрическую энергию в различные её формы. Преобразователь постоянного тока в переменный называется инвертором, увеличитель мощности электрических сигналов – электромашинным усилителем, а устройство способное отрегулировать напряжение переменного тока – индукционным регулятором.

## Классификация электрических машин



### Коллекторные и бесколлекторные электрические машины

Деление на коллекторные и бесколлекторные электрические машины существует благодаря принципиальным отличиям в принципе их действия.

#### Коллекторные машины

Коллекторные агрегаты работают только на постоянном токе, поэтому отличительной чертой их конструкции является наличие механического преобразователя, который позволяет получить постоянный ток из переменного или наоборот. Они могут использоваться в качестве двигателя или генератора без необходимости внесения изменений в схему.

Их существенными преимуществами являются отличные пусковые характеристики и возможность плавной регулировки частоты вращения вала. Именно поэтому коллекторные электрические машины постоянного тока нашли очень широкое применение в качестве приводов для прокатных станков, электротранспорта, источников питания для сварочных аппаратов, электролитических ванн. В самолётах, тракторах, автомобилях такие двигатели приводят в движение всё используемое вспомогательное оборудование.

Небольшая группа коллекторных машин небольшой мощности выполняется в виде универсальных двигателей, которые уникальны тем, что могут работать и от постоянного, и от переменного тока.

#### Бесколлекторные машины

Бесколлекторные агрегаты работают только с переменным током и делятся на синхронные и асинхронные машины. Синхронные машины широко применяются как в качестве генераторов, так и электродвигателей, в то время как асинхронные – в основном служат двигателями.

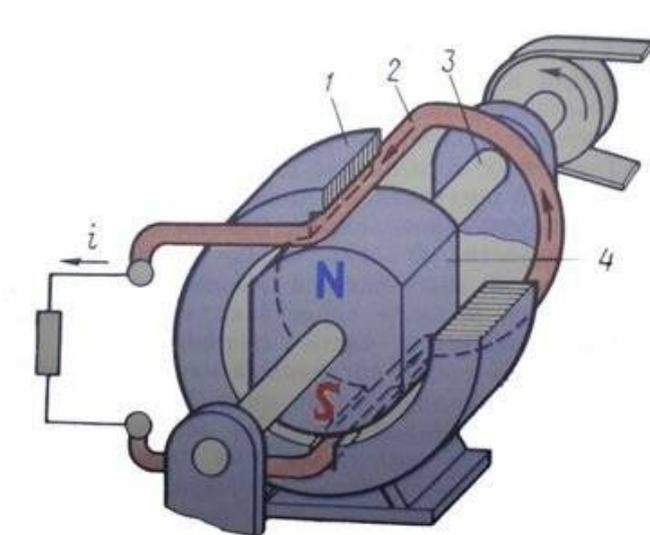
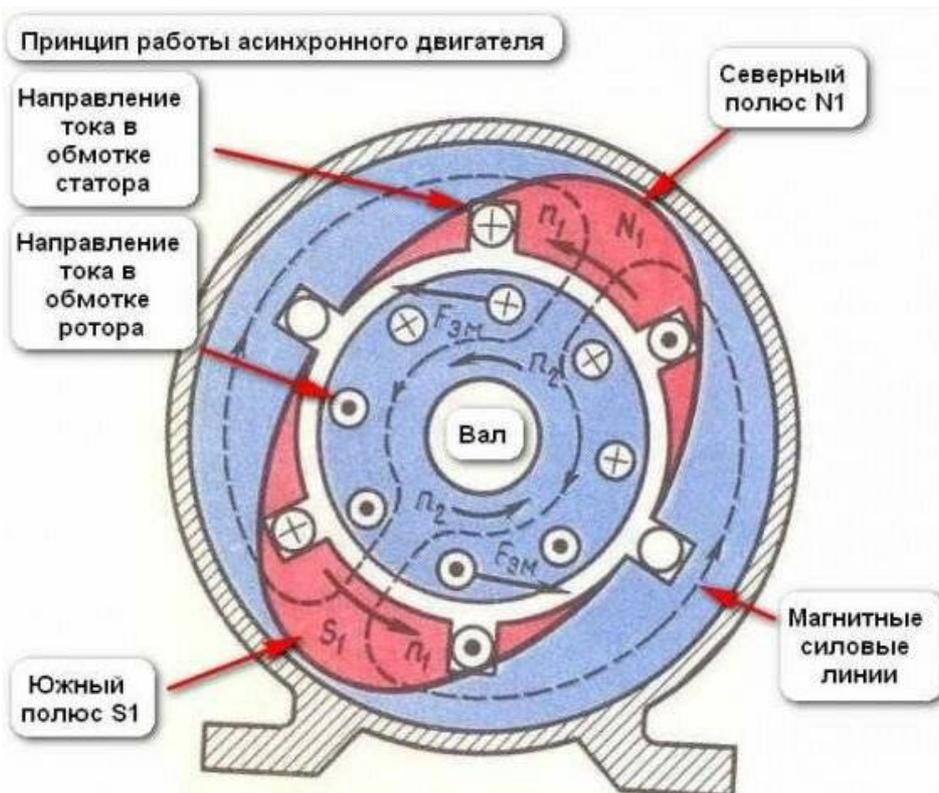


Рисунок 1. Синхронный генератор (упрощённая схема устройства)  
 1 – сердечник статора (неподвижная часть машины), 2 – обмотка статора, 3 – вал, 4 – ротор двигателя (постоянный магнит).

Принцип работы такого генератора заключается в том, чтобы при помощи привода (двигателя внутреннего сгорания или турбины) через ременную передачу привести в движение ротор генератора. Одновременно в обмотке статора наводится ЭДС (указано стрелками) и благодаря замыканию её на нагрузке в цепи появляется ток.

Когда речь идёт о синхронном электродвигателе, то его работа начинается с подачи тока на обмотку статора. Это приводит к вращению магнитного поля, которое при взаимодействии с полем ротора вырабатывает силу, которая, в конечном счёте, преобразует электрическую энергию в механическую и вращает вал.



## Рисунок 2. Принцип действия асинхронного электродвигателя

В асинхронном электродвигателе при включении обмотки статора в сеть образуется вращающееся с частотой  $n_1$  магнитное поле. При этом в обмотке статора и ротора наводится ЭДС. Благодаря тому что обмотка ротора замкнута в ней возникает ток, который взаимодействуя с полем статора создаёт электромагнитные силы  $F_{эм}$  приводящие во вращение ротор двигателя.

### **Самостоятельная работа студента**

1. Зарисовать принципиальную схему работы асинхронных и синхронных машин.
2. Описать основные отличия коллекторных и бесколлекторных электрических машин.
3. Пользуясь источниками информации описать принцип работы и назначение электрической машины «сельсин».