

**Обязательно! Прописывать предмет, фамилию в каждом фотоотчёте.**

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию  
23.10.24. (8:30 – 10:00)

### Уравнение ЭДС, характеристики генераторов переменного тока.

При нагрузке генератора результирующий поток индуцирует в каждой фазной обмотке якоря ЭДС. Выделение в результирующем потоке трех слагаемых позволяет сделать то же и для ЭДС.

Будем считать, что каждый из потоков основной. Реакция якоря и рассеивание вызывает в обмотке якоря свою ЭДС. Основным потоком ротора индуцируется ЭДС холостого хода  $E_0$ .

Поток реакции якоря вызывает ЭДС  $E_{я}$  якоря пропорциональную току якоря. ЭДС якоря представляют в виде индуктивного падения напряжения.

$$E_{я} = -j I_{я} X_{я} \quad (1)$$

где,  $X_{я}$  - индуктивное сопротивление якоря обусловленное реакцией якоря;

$I_{я}$  - ток якоря (нагрузка);

$j$  - индуктивное падение.

Магнитный поток и поток рассеяния якоря индуцирует ЭДС рассеяния  $E_{р}$ , которая учитывается аналогично ЭДС с реакцией якоря.

$$E_{р} = -j I_{я} X_{р} \quad (2)$$

Если из суммы трех ЭДС вычислить активное падение напряжения в обмотке статора, то получим напряжение на зажимах генератора.

$$E_0 + E_{я} + E_{р} - I_{я} r_{я} = U \quad (3)$$

где,  $U$  – напряжение на зажимах генератора (это напряжение фазное).

$$E_0 - j I_{я} (X_{я} + X_{р}) - I_{я} r_{я} = U \quad (4)$$

$$E_0 = -j I_{я} - I_{я} r_{я} = U$$

Характеристика холостого хода - это зависимость ЭДС генератора ( $E$ ) от тока возбуждения  $I_{в}$  при отсутствии нагрузки  $R_{н}$  и постоянной частоты вращения.

ЭДС генераторов переменного тока:

$$E = k \cdot n \cdot \Phi_{в}$$

где,  $k = (p \cdot w / 15) \cdot k_0 \cdot k_{ф}$  причем  $p$  – число пар полюсов;

$w$  – число витков в фазе;

$k_0$  – коэффициент обмотки;

$k_{ф}$  – коэффициент формы кривой поля.

Величина ЭДС имеет восходящую и нисходящую ветви, за расчетную характеристику принимается осредненная кривая.

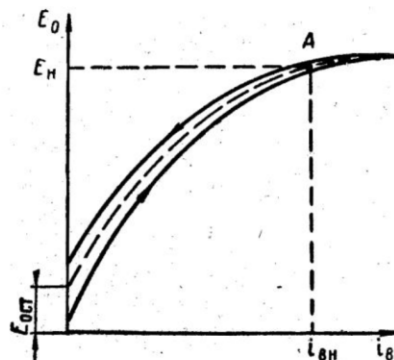


Рис. Характеристика холостого хода генератора переменного тока.

Внешняя характеристика это зависимость напряжения на зажимах генератор от тока якоря  $I_a$   $U = f(I_a)$  при постоянных значениях тока возбуждения  $I_b$ , част вращения  $n = \text{const}$  и коэффициента мощности  $\cos \varphi$ .

Практический интерес представляет внешняя характеристика, снятая изменении нагрузки генератора от номинальной до нуля.

Номинальной нагрузкой синхронного генератора называется его работа при ном напряжении  $U_{ном}$ ,  $I_{ном}$ , номинальной скорости вращения и  $\cos \varphi_{ном}$ .

Генератор обычно рассчитывают для работы с номинальным коэффициент мощности  $\cos \varphi = 0.8-0.9$ .

В этом случае существенное влияние оказывает продольно размагничиваю реакция якоря. Поэтому при изменении нагрузки происходит рост напряжения (кривая 2 изображает внешнюю характеристику).

При активной нагрузке  $\varphi = 0$  кривая 3 активная емкостная нагрузка ( $\cos \varphi < 0$ ).

При активной нагрузке реакция якоря поперечная, ее размагничивающее действие невелико, изменение напряжения небольшое.

При активно-емкостной нагрузке появляется продольно намагничивающая реак якоря, вследствие этого изменение напряжения может быть отрицательно.

### Генератор ГТ-30НЖЧ12 назначение, устройство, принцип действия.

Предназначен для питания потребителей трехфазным переменным то напряжением 200/115В частотой 400Гц самолета ЯК-42 три штуки.

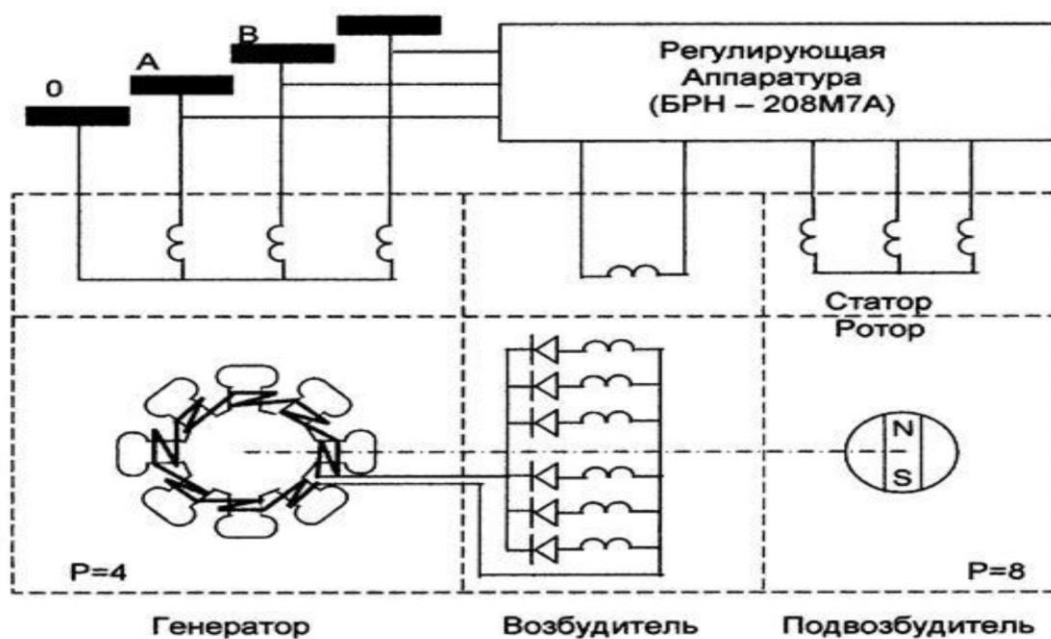


Рис. Структурная схема генератора ГТ-30НЖЧ12.

- Г – генератор;
- Т – трехфазный;
- 30 – мощность кВ-А;
- НЖ – охлаждение нагнетаемой жидкостью;
- Ч – частота;

12 – 12000об/мин.

Технические данные генератора ГТ-30НЖЧ12

Число фаз	3
Соединение фаз	звезда с силовой нейтралью
Линейное напряжение	208 В
Мощность	30 к.в.а.
Ток нагрузки	83 А
Частота вращения ротора	12000 об/мин
Частота тока	400Гц
Масса (сухой)	12.5 кг

Генератор с самовозбуждением, трехфазный синхронный бесщеточный, со встроенным возбудителем, подвозбудителем и блоком вращающихся диодов.

Трехфазная обмотка переменного тока расположена на статоре.

Основные узлы:

-корпус

-ротор

-щит

Четырех полюсной /8-ми полюсной генератор имеет встроенный трехфазный возбудитель переменного тока, а также вращающийся блок выпрямителей, которые соединены в мостовую схему и предназначены для питания ОВ основного генератора постоянным током.

Для автономности возбуждения, а также для питания цепей защиты, управления и регулирования напряжения на одном валу с генератором размещены трехфазный подвозбудитель с возбуждением от 8-ми полюсного постоянного магнита.

Охлаждение генератора осуществляется маслом общим из системы привода.

Трехфазная обмотка переменного тока генератора находится на статоре.

ОВ генератора питается током, создаваемым возбудителем фазы обмоток якоря генератора подключены с одной стороны к клеммам А В С на клеммной панели с другой стороны X Y Z блока трансформаторов тока, установленном на корпусе генератора.

Через первичные обмотки трансформаторов тока обмотка якоря генератора соединена по схеме «звезда» с выведенной нейтралью. Вторичные обмотки трансформаторов тока подключены к клеммам 1.2, 3.9 ШР генератора и входят в систему дифференциальной защиты генератора и его фидера от короткого замыкания.

Возбудитель представляет собой синхронный генератор индукторного типа со встроенным блоком диодов. ОВ возбудителя расположена на неподвижном индукторе, состоящем из двух литых магнитопроводов, каждый магнитопровод имеет восемь (16) зубцов, чередуясь друг с другом они образуют восемь пар (16) полюсов.

Обмотка переменного тока возбуждения (якорь возбудителя) расположена на роторе.

Магнитный поток создаваемый полюсами индуктора возбудителя замыкается через якорь и при вращении ротора наводит в обмотке якоря переменную ЭДС. Последовательно с фазами обмотки якоря возбудителя выложены шесть кремневых диодов.

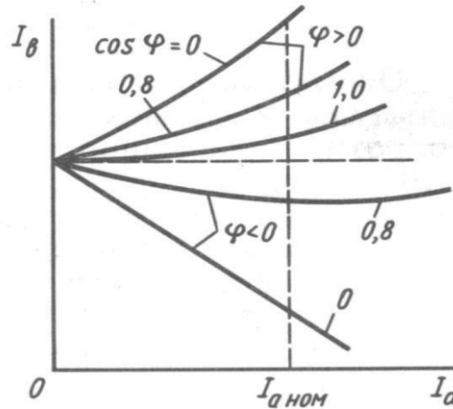
Переменный ток, создаваемый обмоткой якоря возбудителя выпрямляется диодами и питает ОВ генератора постоянным током.

ОВВ подключена к штырям 7,8 (аппаратура регулирования напряжения генератора).

Подвозбудитель представляет собой синхронный генератор, с неподвижной трехфазной обмоткой переменного тока с возбуждением, осуществляемым вращающимся индуктором. В качестве индуктора применяется 8/16-ти полюсной постоянный магнит, закрепленный на валу ротора.

При вращении ротора магнитный поток индуктора пересекает витки обмотки статора подвозбудителя и наводит в них переменную ЭДС, которая через БРН подается на ОВВ. Обмотки соединены по схеме «звезда» без выведения нулевого провода. Концы фаз подключены к клеммам 6, 4, 5 ШР .

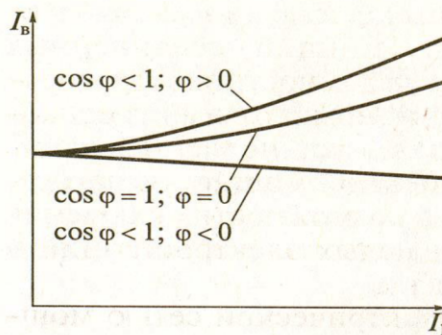
Применение подвозбудителя обеспечивает автономность возбуждения генератора, а также питание цепей защиты.



*Рис. Внешняя характеристика генератора переменного тока.*

Регулировочная характеристика представляет собой зависимость  $I_B$  от  $I_a$   $I_B = f(I_a)$  при  $n = \text{const}$ ,  $U = \text{const}$ ,  $\varphi = \text{const}$ .

Вид регулировочной характеристики как и внешней характеристики связан с характером нагрузки. Так с увеличением  $I_a$  при активно-индуктивной и активной нагрузке для поддержания постоянного напряжения, ток возбуждения  $I_B$  надо увеличивать, кривая 1 и 2. При активно-емкостной нагрузке может возникнуть такая ситуация, при которой необходимо снижение  $I_B$ . Регулировочная характеристика имеет большое значение для выбора параметров регулировочных устройств в цепи возбуждения генератора.



*Рис. Регулировочная характеристика генератора переменного тока*