

# **Генератор переменного тока** *(устаревшее «альтернатор»)*

- **Генератор тока- это электрическая машина, которая преобразует механическую\* энергию в электрическую\*.**

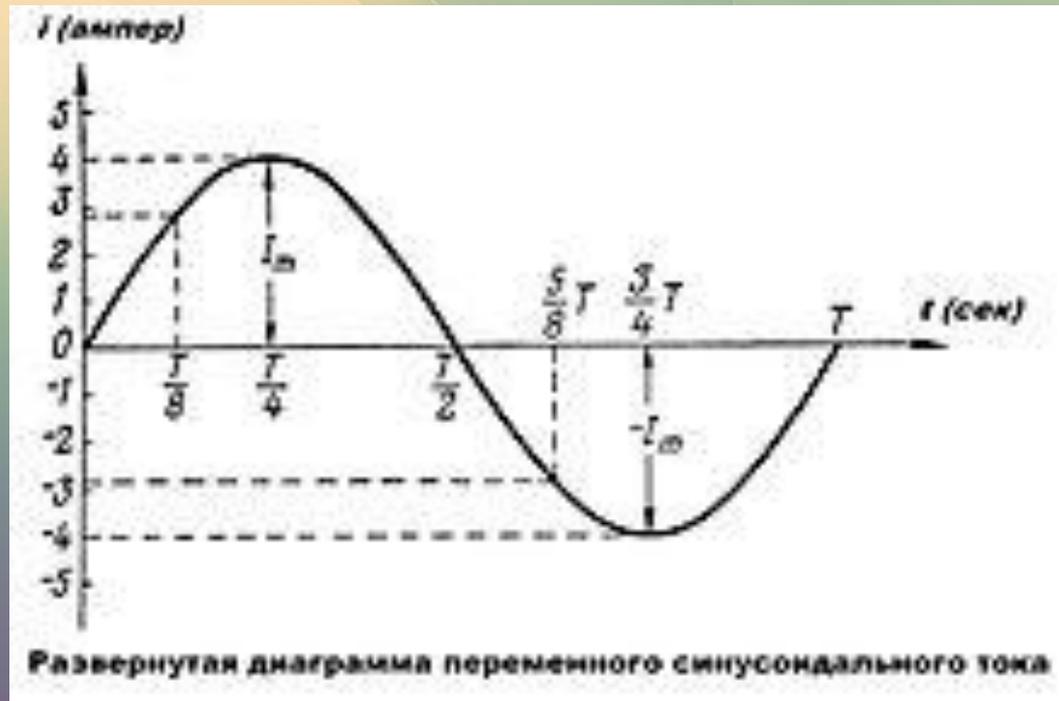
**Механическая энергия**-это энергия, связанная с движением объекта или его положением, имеющая способность совершать механическую работу.

**Электрическая энергия**

- это энергия электромагнитного поля

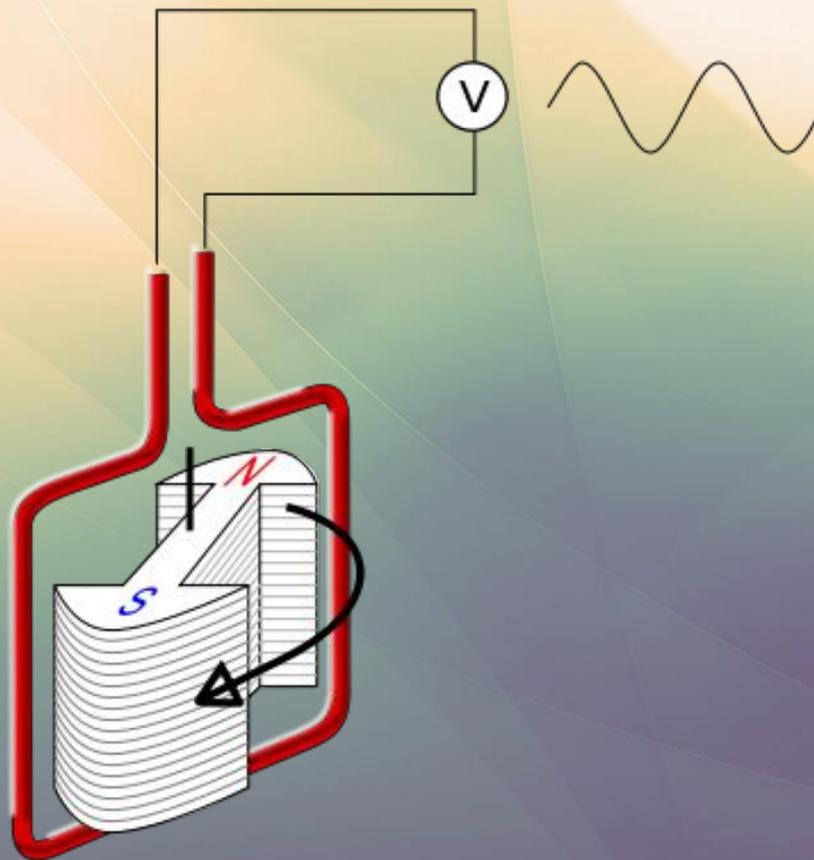
- Генератор переменного тока может генерировать как постоянный, так и переменный ток.
- **Постоянный ток** — электрический ток, который с течением времени не изменяется по величине и направлению.

- **Переменный ток**, в отличие от тока постоянного, непрерывно изменяется как по величине, так и по направлению, причем изменения эти происходят периодически, т. е. точно повторяются через равные промежутки времени.



- **Генератор работает на основе закона электромагнитной индукции Фарадея.**
- Принцип действия генератора основан на законе электромагнитной индукции — индукирование электродвижущей силы в прямоугольном контуре (проволочной рамке), находящейся в однородном вращающемся магнитном поле. *Или наоборот, прямоугольный контур вращается в однородном неподвижном магнитном поле.*

- В прямоугольном контуре вращается постоянный магнит.



- Для получения в замкнутой электрической цепи переменного тока созданы источники электрической энергии, индуктирующие переменную электродвижущую силу. Они получили название генераторов переменного тока. Генератор переменного тока имеет магнитную систему для создания магнитного поля и проводники, в которых индуктируется электродвижущая сила, когда при своем движении они пересекают магнитный поток .

- Если катушка, например, из медного провода, пронизывает магнитный поток, то при его изменении на выводах катушки появляется переменное электрическое напряжение. И наоборот, для образования магнитного потока достаточно пропустить через катушку электрический ток.

- Таким образом, для получения переменного электрического тока требуются катушка, по которой протекает постоянный электрический ток, образуя магнитный поток, называемая обмоткой возбуждения и стальная полюсная система, назначение которой — подвести магнитный поток к катушкам, называемым обмоткой статора, в которых наводится напряжение.

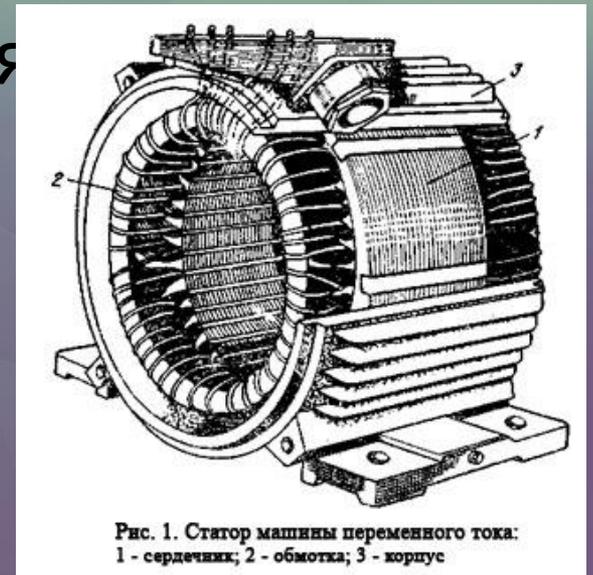
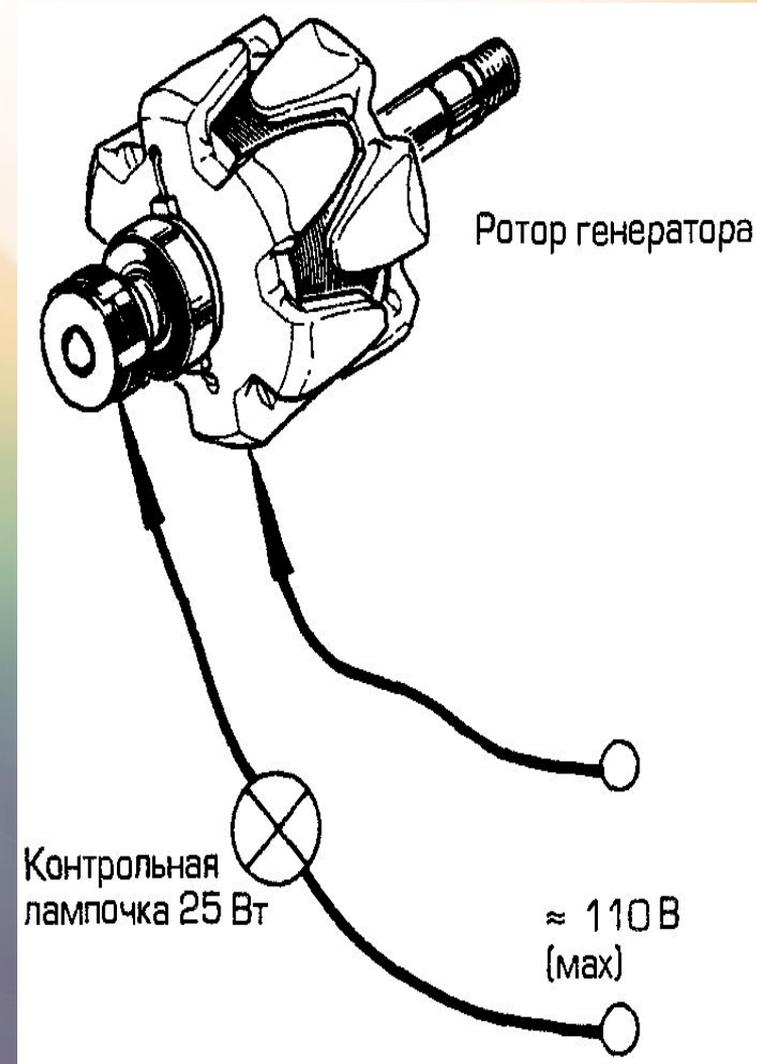


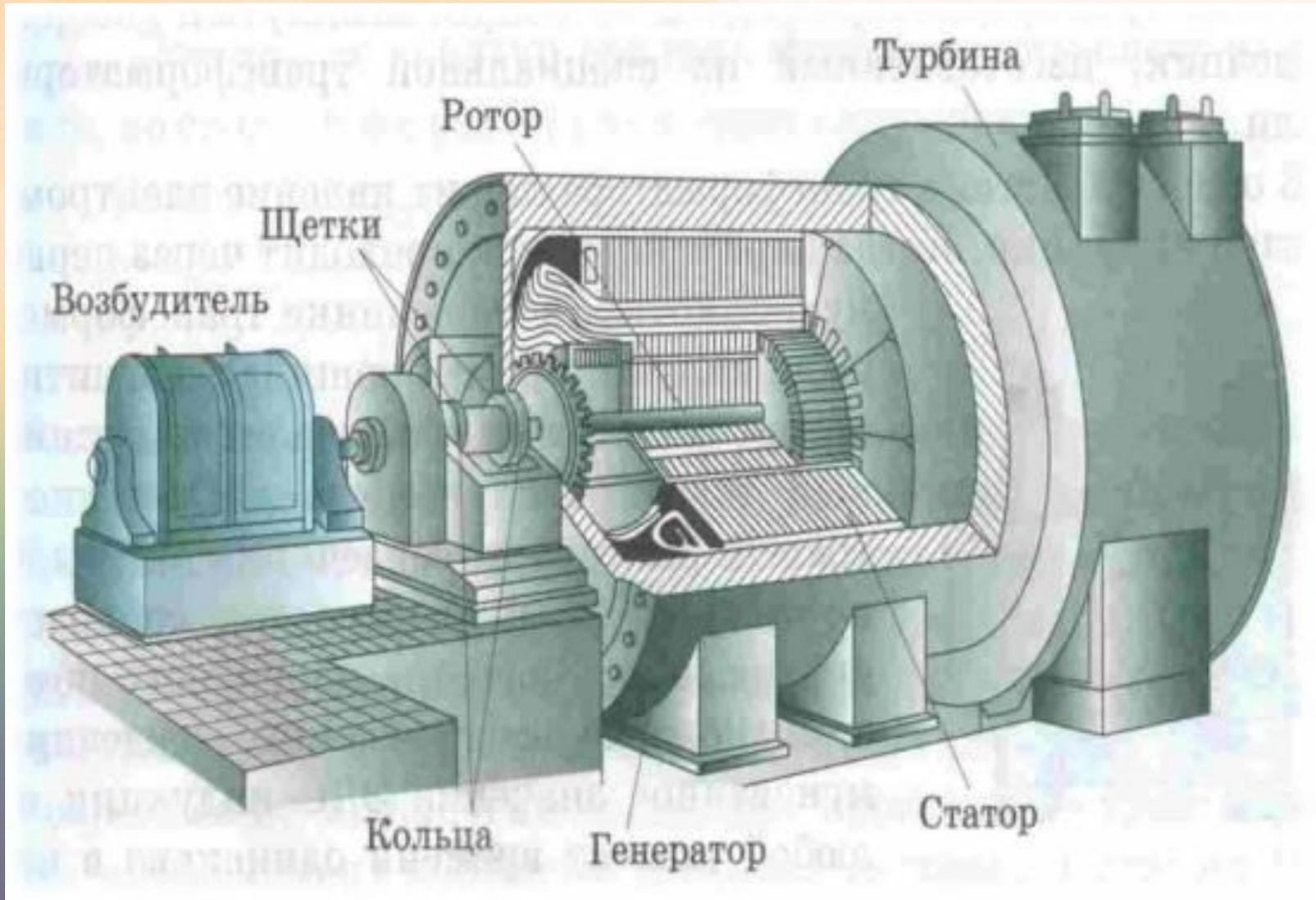
Рис. 1. Статор машины переменного тока:  
1 - сердечник; 2 - обмотка; 3 - корпус

- Эти катушки помещены в пазы стальной конструкции, магнитопровода (пакета железа) статора. Обмотка статора с его магнитопроводом образует собственно статор генератора, его важнейшую неподвижную часть, в которой образуется электрический ток, а обмотка возбуждения с полюсной системой и некоторыми другими деталями (валом, контактными кольцами) — ротор, его важнейшую вращающуюся часть.

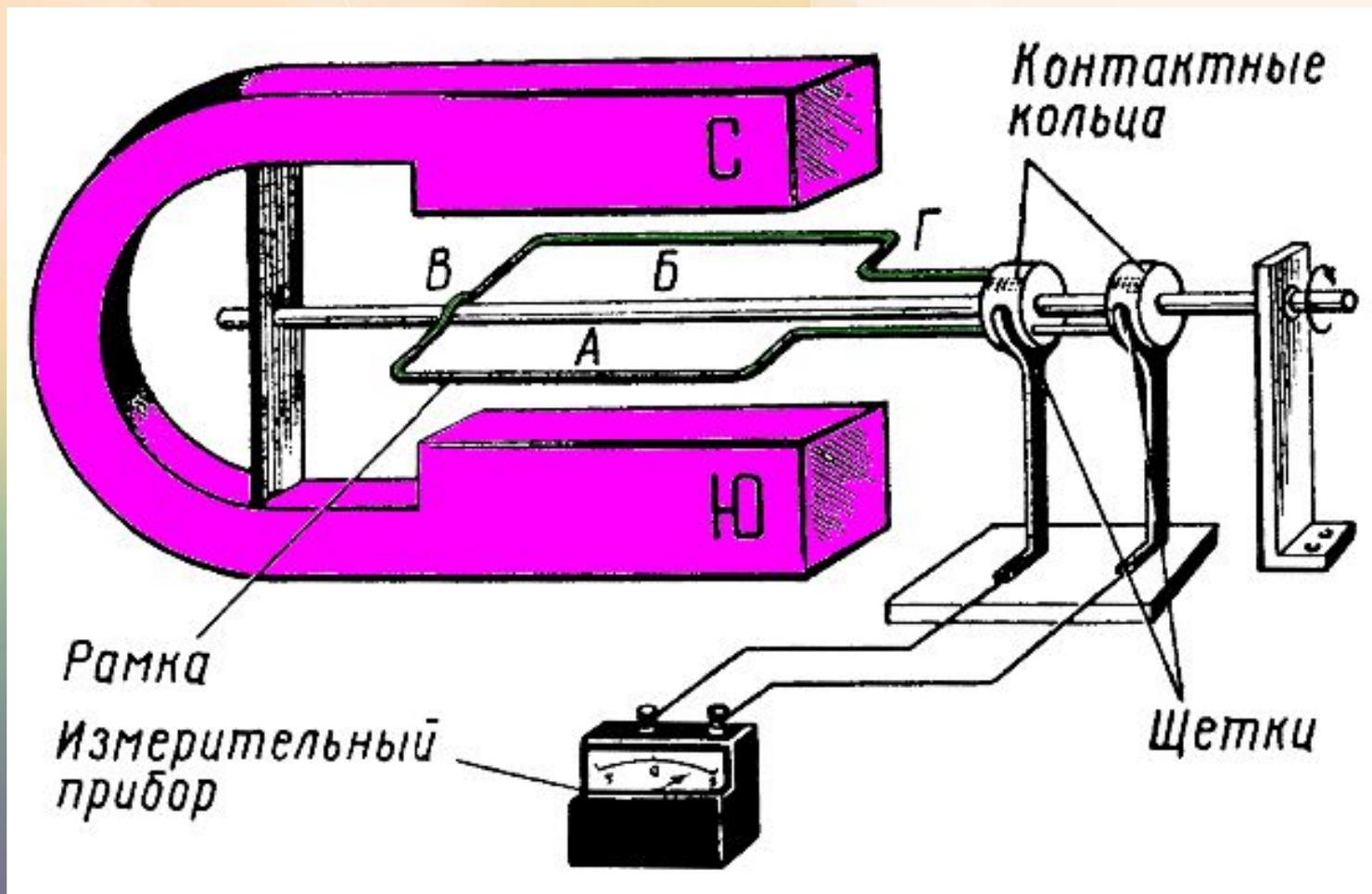


- При вращении ротора напротив катушек обмотки статора появляются попеременно «северный», и «южный» полюсы ротора, т. е. направление магнитного потока, пронизывающего катушку, меняется, что и вызывает появление в ней переменного напряжения. Частота этого напряжения  $f$  зависит от частоты вращения ротора генератора  $N$  и числа его пар полюсов  $p$ :  
$$f = p * N / 60$$

# Устройство генератора переменного тока



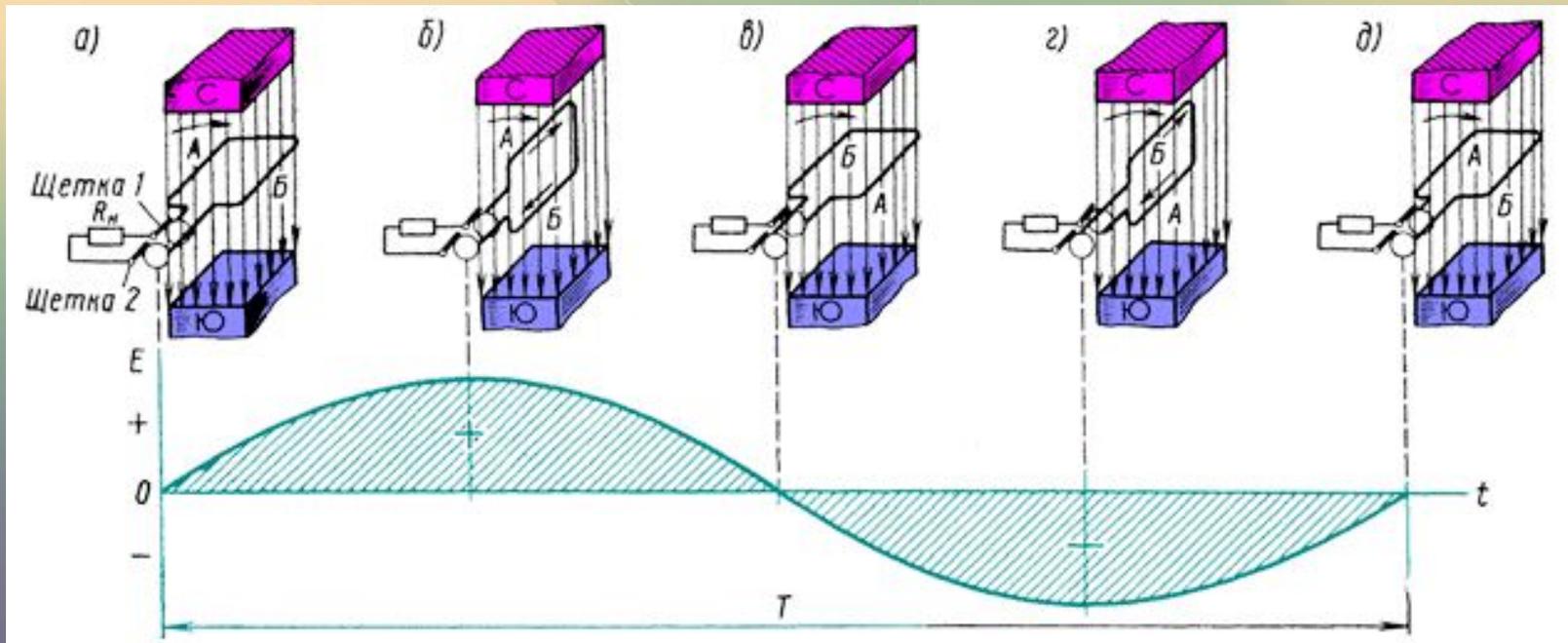
- Изучать схему работы генератора легче всего на простейшей его модели:



- В простейшем генераторе переменного тока проводники, выполненные в виде рамки, соединены своими концами с контактными кольцами. Кольца вращаются вместе с рамкой, по их поверхности скользят щетки, соединяющие генератор со внешней цепью.

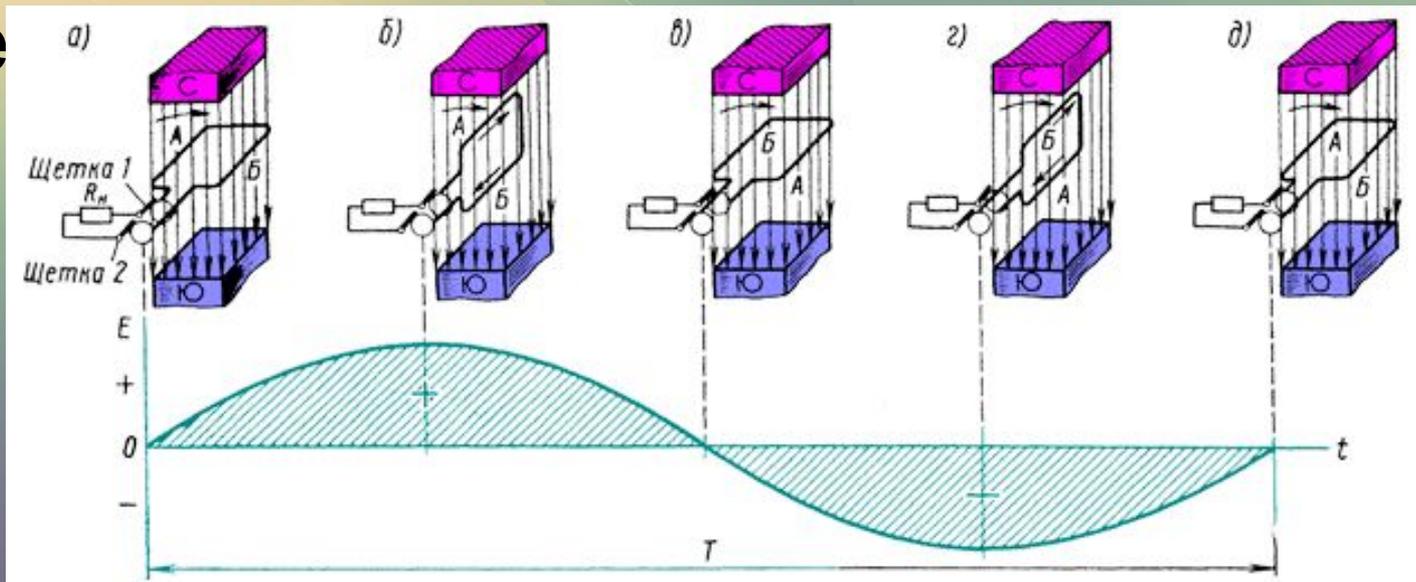
- Для индуктирования электродвижущей силы приведем рамку во вращение с постоянной скоростью от постороннего источника механической энергии. Возникающие в обеих рабочих сторонах рамки А и Б электродвижущие силы (э. д. с ) действуют согласно и суммируются в общую электродвижущую силу рамки.
- Если к щеткам присоединить замкнутую внешнюю электрическую цепь с резистором нагрузки  $R_H$ , то под действием электродвижущей силы в ней будет проходить электрический ток.

- При горизонтальном положении рамки ее рабочие стороны А и Б как бы скользят вдоль магнитных силовых линий, не пересекая их, поэтому электродвижущая сила и сила тока в цепи имеют нулевое значение( см. п «а»)

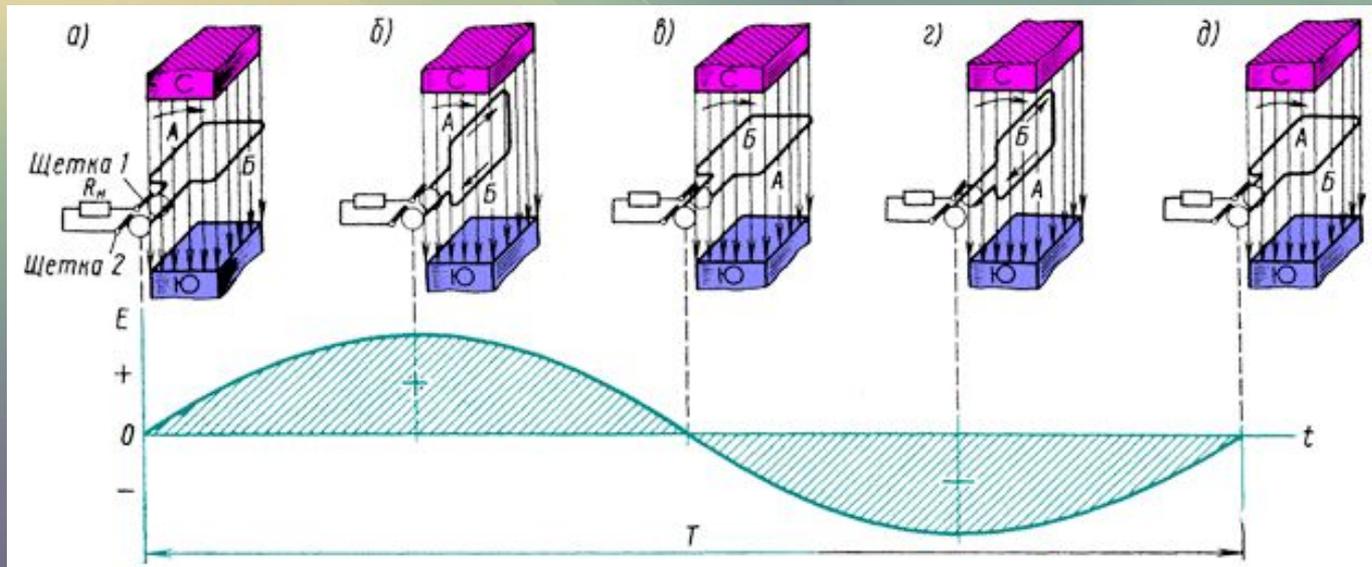


- По мере поворота рамки электродвижущая сила и ток будут непрерывно увеличиваться до максимальных значений при вертикальном положении рамки (б) и вновь примут нулевые значения при угле поворота рамки  $180^\circ$  от

пе

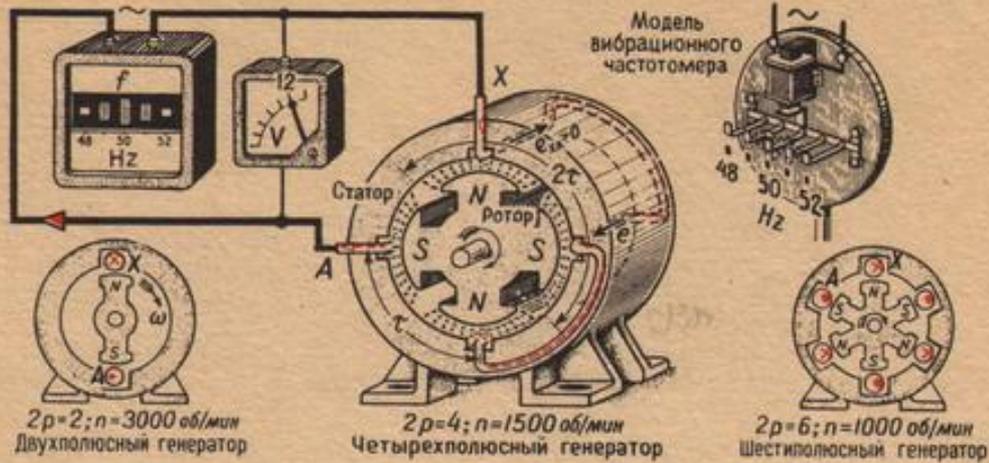


- При дальнейшем повороте рамки направление индуцируемой э. д. с. в каждой ее рабочей стороне меняется на обратное (г)
- После прохождения горизонтального положения (д) цикл изменения э. д. с. и тока полностью повторится



Таким образом, полный цикл изменения э. д. с. в рамке, равный по времени периоду  $T$ , совершается за один полный ее оборот.

# ПРОСТЕЙШИЙ ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



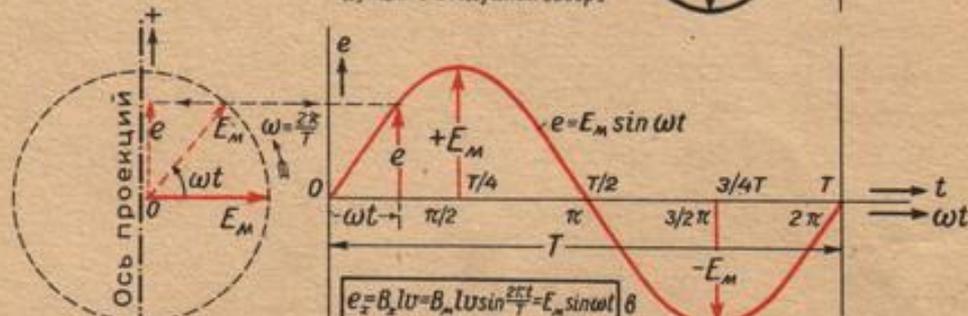
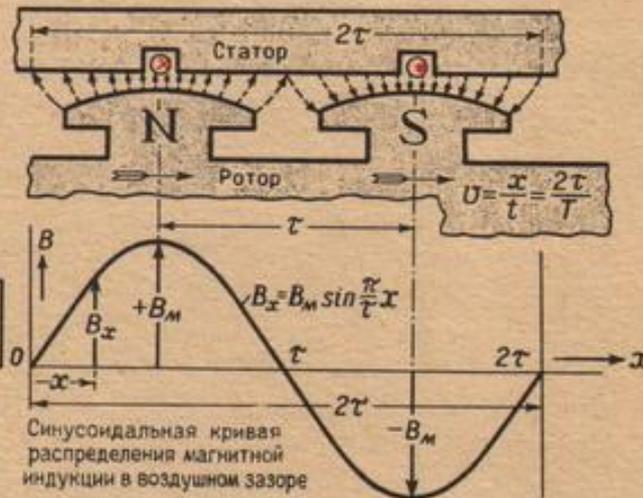
Частота генерируемой з.д.с.  $f = \frac{pn}{60}$  гц

Период  $T = \frac{1}{f}$  сек

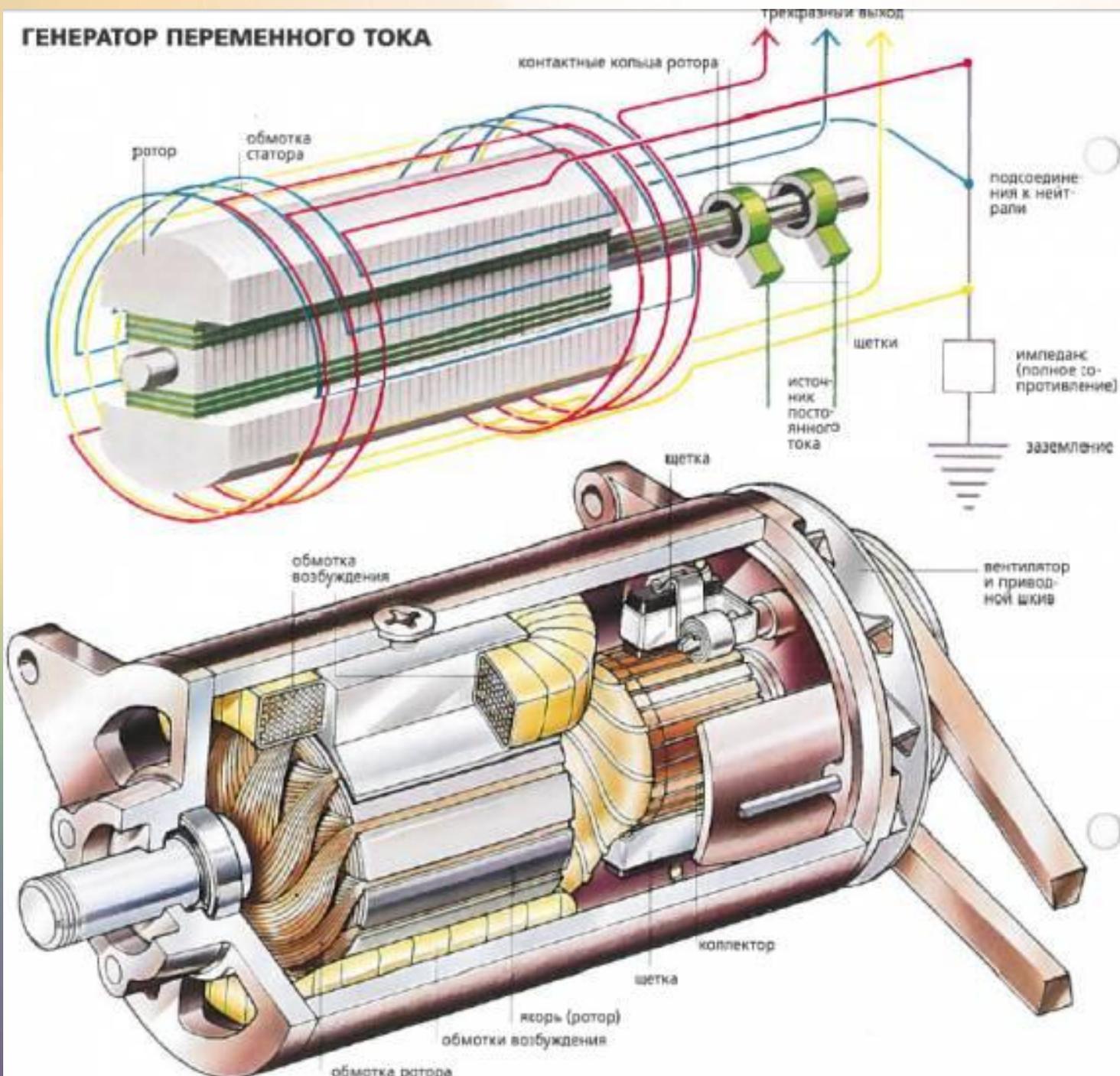
Угловая частота  $\omega = 2\pi f$  сек<sup>-1</sup>

При стандартной частоте  $f=50$  гц;  $T=0,02$  сек;  $\omega=314$  сек<sup>-1</sup>

$e$  — мгновенная з.д.с.  
 $E_M$  — амплитуда з.д.с.  
 $\omega t$  — фаза



# ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



- **Современные генераторы переменного тока** имеют довольно широкую область при

У современных автомобилей питание для их электрических систем поступает от генератора переменного тока.

Генератор переменного тока также используют и для морских судов, тепловозов, мотоциклов и других машинах.



