

**ГЕНЕРИРОВАНИЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
ЭНЕРГИИ.  
ТРАНСФОРМАТОР.**

# Преимущества электроэнергии перед всеми другими видами энергии

- *Ее можно передавать по проводам на огромные расстояния со сравнительно малыми потерями*
- *Удобно распределять между потребителями*
- *С помощью достаточно простых устройств легко превратить в любые другие формы: механическую, внутреннюю (нагревание тел), энергию света и т. д.*

# Электрический ток



Постоянный



Переменный

- **Переменным** называется ток, периодически изменяющийся со временем.

**Генераторы — это электрические машины, преобразующие механическую энергию в электрическую.**



Гальванические  
элементы



электростатические  
машины



термобатареи



солнечные  
батареи



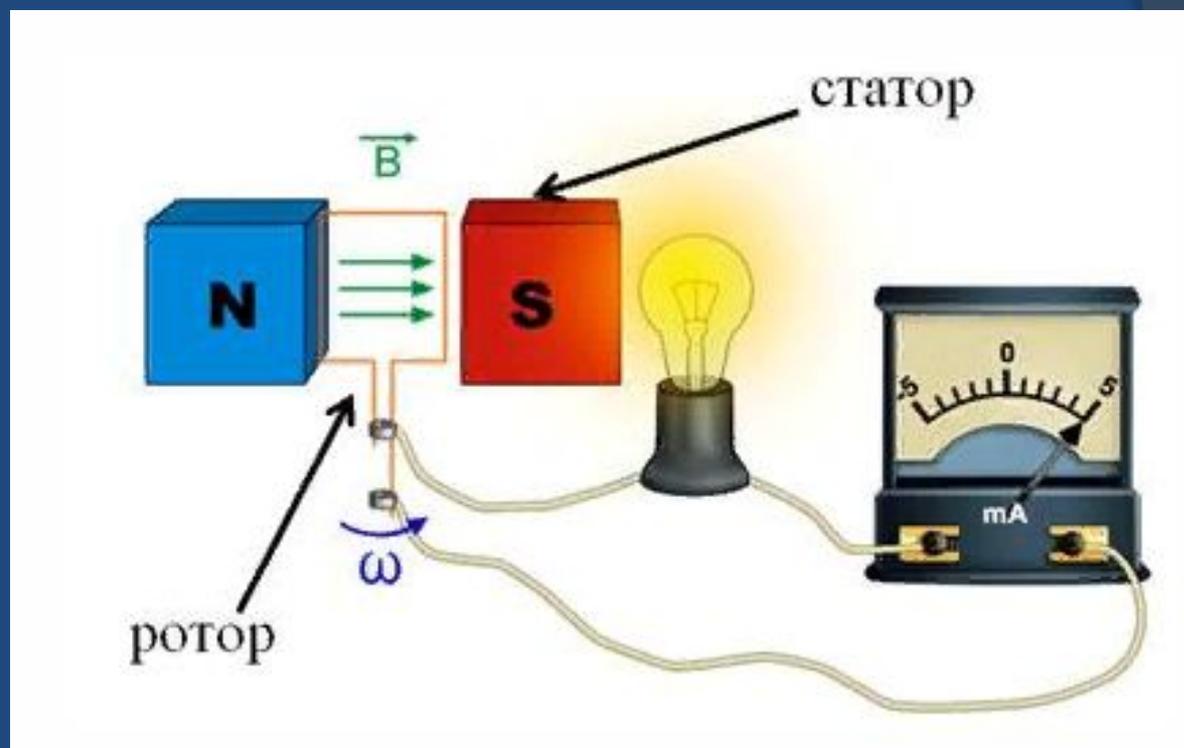
Область применения различных генераторов различна и определяется их характеристиками:

электростатические машины создают высокую разность потенциалов, но они не способны создать в цепи сколько-нибудь значимую силу тока.

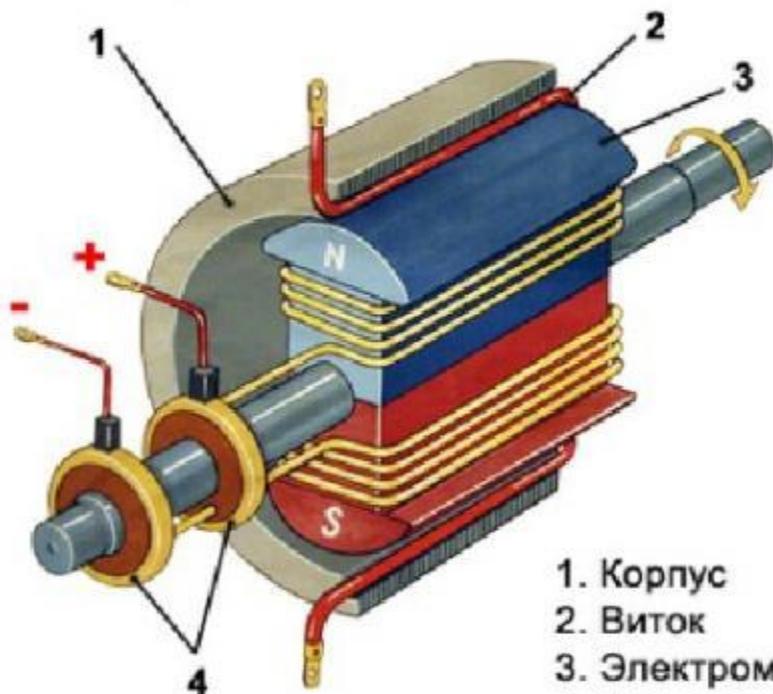
Гальванические же элементы наоборот могут дать большой ток, но продолжительность их невелика.



В современной энергетике применяют индукционные генераторы переменного тока, в которых используется явление электромагнитной индукции. Такие генераторы позволяют получать большие токи при достаточно высоком напряжении.



# Модель индукционного генератора

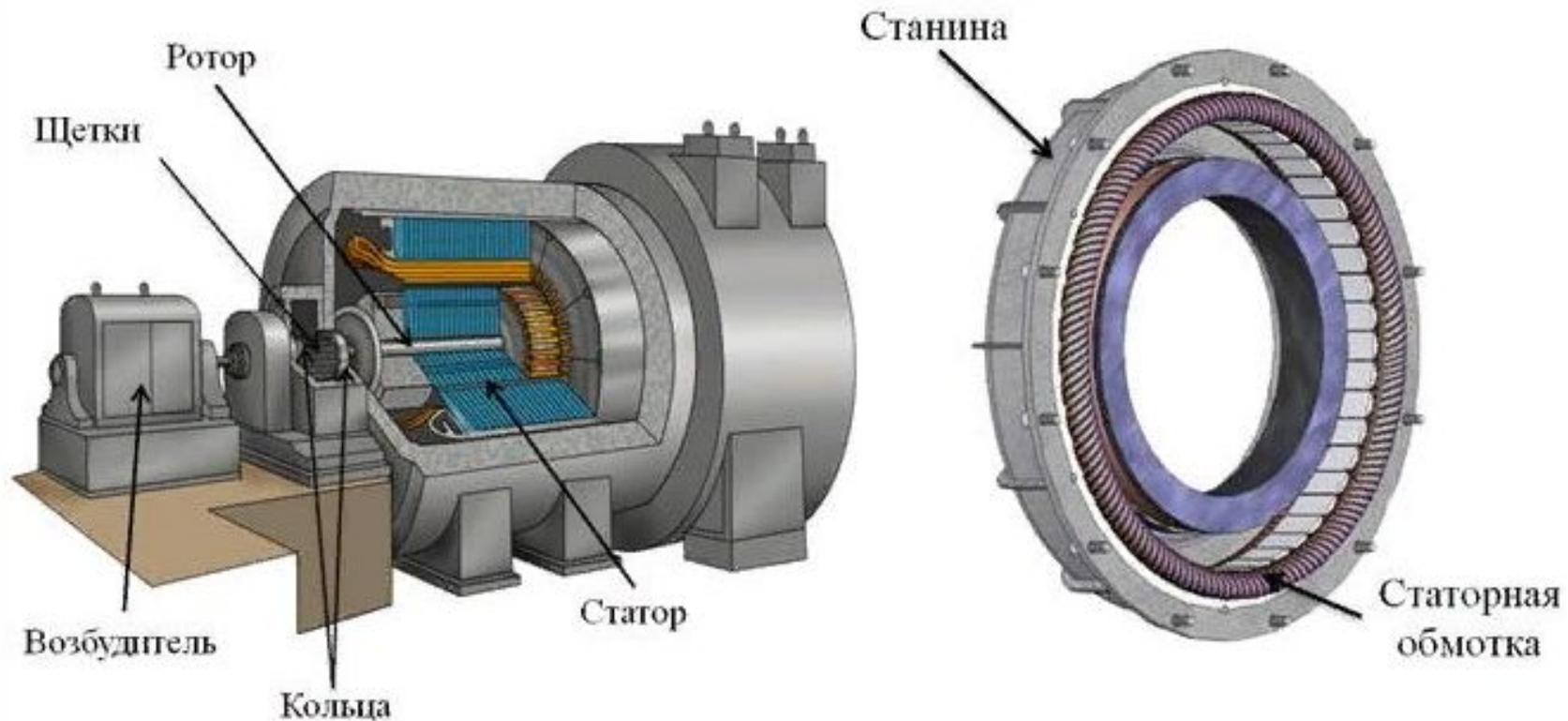


Корпус + витки – статор.  
Электромагнит – ротор.

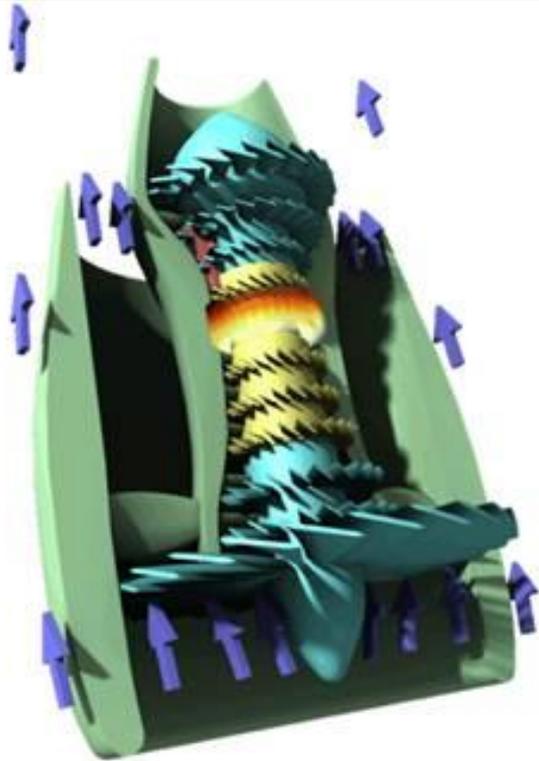
1. Корпус
2. Виток
3. Электромагнит
4. Скользящие контакты

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ВРАЩАЕТСЯ  
ОТНОСИТЕЛЬНО ВИТКА,  
В КОТОРОМ ИНДУЦИРУЕТСЯ ТОК

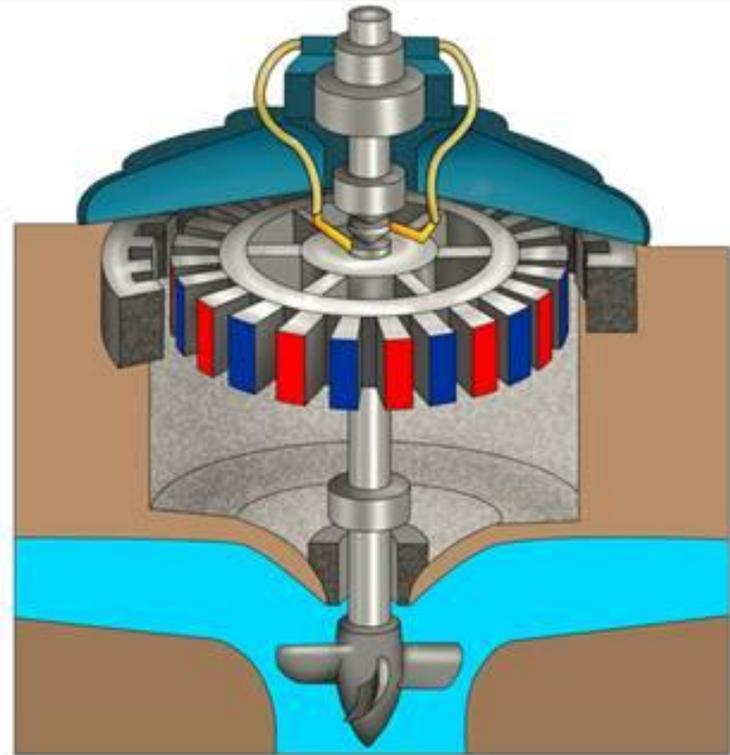
**Статор промышленного генератора** представляет собой стальную станину цилиндрической формы (**станина** — это основная несущая часть машины, на которой монтируются различные рабочие узлы, механизмы и прочее). Во внутренней его части прорезаются пазы, в которые укладывается **толстый медный провод**. Именно в них и индуцируется переменный электрический ток при изменении пронизывающего их магнитного потока. Магнитное поле создается **ротором**.



На тепловых электростанциях ротор генератора вращается с помощью паровой турбины, на гидроэлектростанциях — с помощью водяной турбины.



Парогенератор



Гидрогенератора

Ротор гидрогенератора имеет не одну, а несколько пар магнитных полюсов.

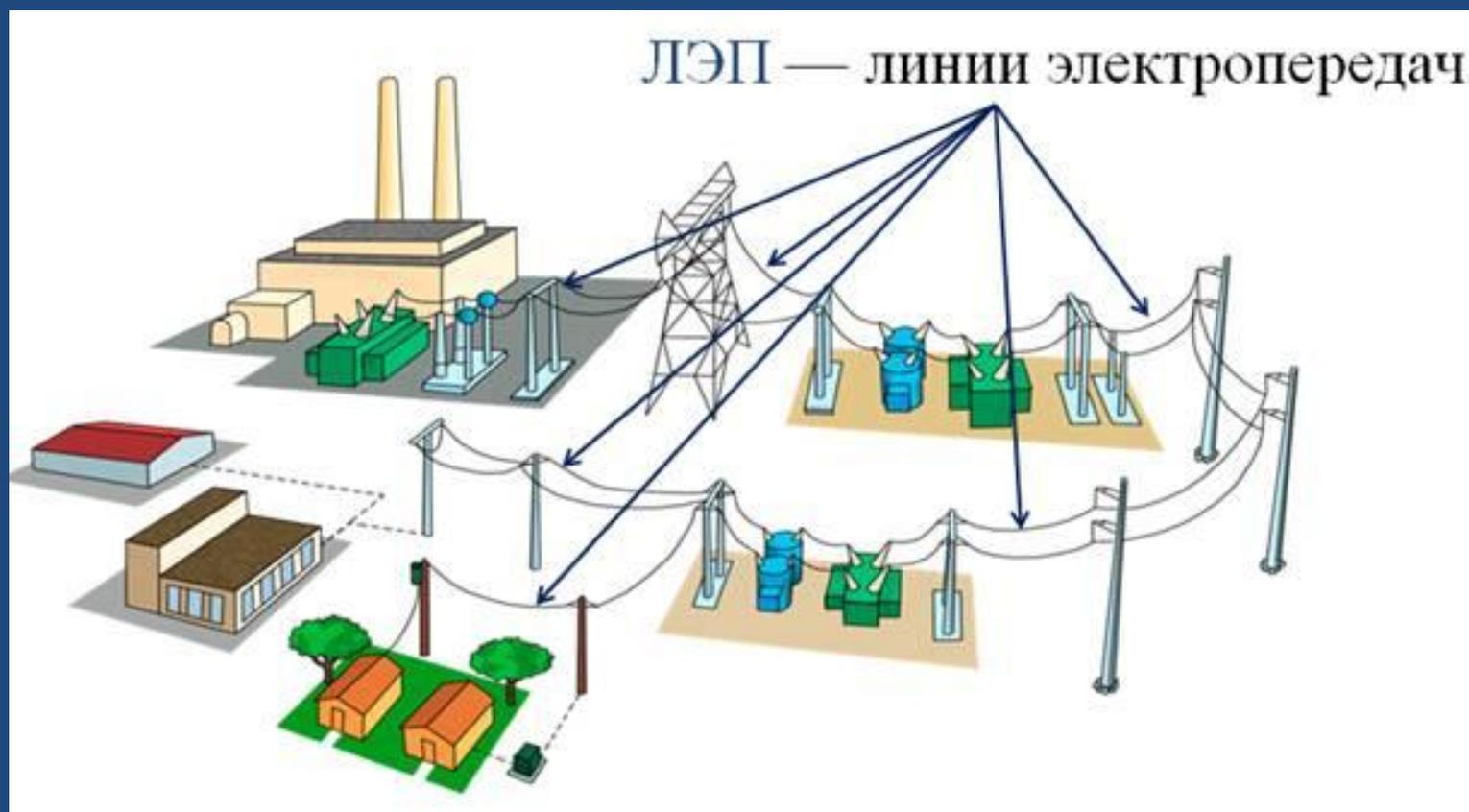
**Чем больше пар полюсов, тем больше частота переменного электрического тока, вырабатываемого генератором при данной скорости вращения ротора.**



# Электрическую энергию производят на электростанциях



Но ее каким-то образом надо передать потребителям, часто находящимся очень далеко от станции. Для этого между станцией и потребителем строят **линии электропередач.**



**Чем дальше от электростанции находится потребитель тока, тем больше энергии тратится на нагревание проводов и тем меньше доходит до потребителя.**



З а к о н Д ж о у л я – Л е н ц а  
 $Q = I^2 R \Delta t$

Уменьшение  
потерь

Уменьшение  
сопротивления проводов

Уменьшения силы тока  
в проводах

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$P = UI$$

Уменьшение  
удельного  
сопротивления

Увеличение  
площади  
сечения

Увеличение напряжение

Волжская ГЭС



13,8 кВ

Саяно-Шушенская ГЭС

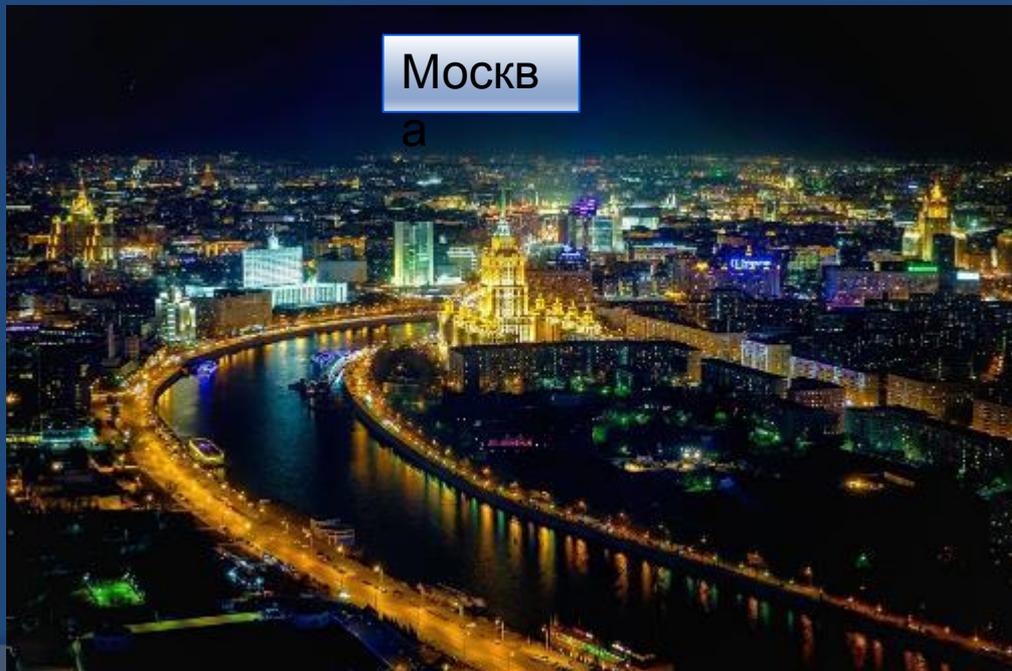


15,75 кВ

500 кВ

Москв

а

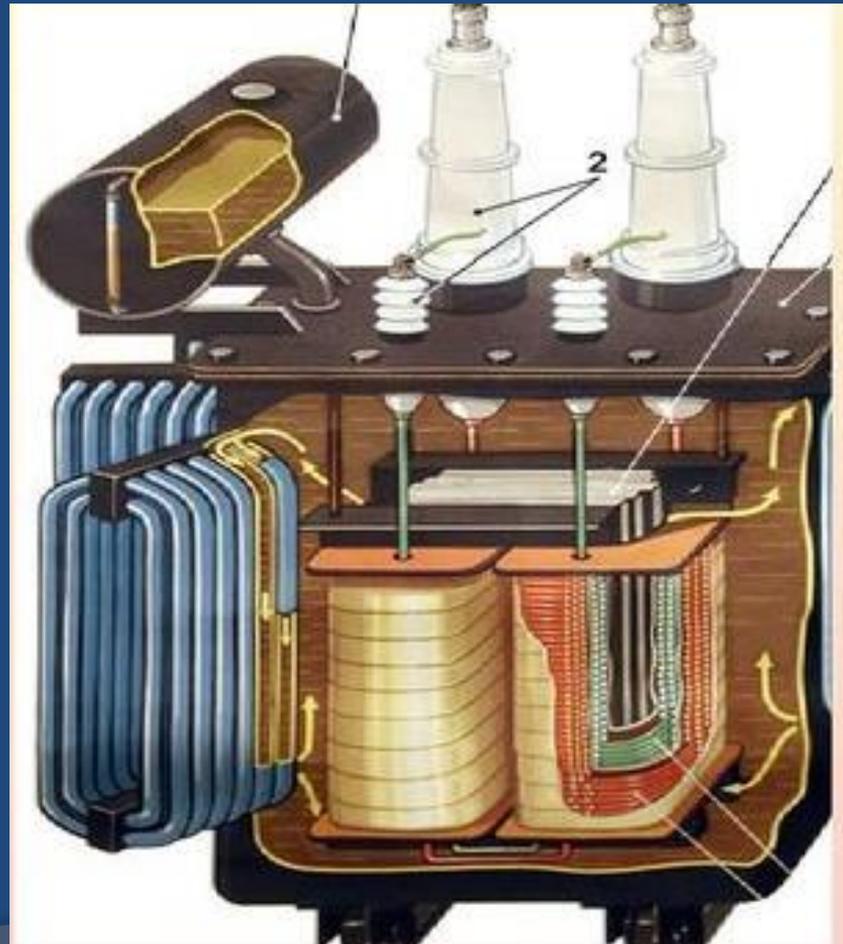


750 кВ

**Трансформатор** — устройство, служащее для преобразования силы и напряжения переменного тока при неизменной частоте.



П. Н. Яблочков  
26. 09. 1847 — 31. 03.  
1894





## Коэффициент трансформации

Коэффициент трансформации – величина, равная отношению напряжений в первичной и вторичной обмотках трансформатора

$$K = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \approx \frac{I_2}{I_1}$$

Вывод: если  $K < 1$ , если  $N_2 > N_1$  или  $U_2 > U_1$ , то трансформатор повышающий; если  $K > 1$  если  $N_2 < N_1$  или  $U_2 < U_1$ , трансформатор понижающий.

- ❑ Трансформатор сам, автоматически регулирует потребление энергии в зависимости от нагрузки во вторичной цепи.
- ❑ При рабочем ходе трансформатора происходит непрерывная передача энергии из первичной цепи во вторичную.

# Применение трансформатора



## Меры, принимаемые для уменьшения потерь энергии в трансформаторе

- Сердечник делают замкнутым
- Обмотка низкого напряжения делается большего сечения
- Сердечник делают из изолированных пластин

Коэффициент полезного действия современных трансформаторов достигает 95 — 99%, а сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения близки к нулю.

# Применение трансформатора

