

## Тема 4.2.2. Производство электроэнергии.

Электричество производится на электростанциях

1. Тепловых электростанций (ТЭС).
2. Гидроэлектростанций (ГЭС).
3. Атомных электростанций (АЭС) и др.

Электростанции отличаются друг от друга характером двигателей, вращающих ротор генератора.

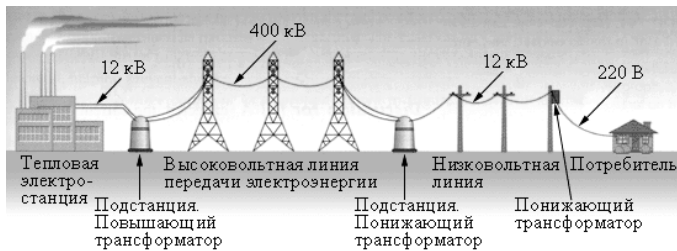
Полученная на электростанции электроэнергия по линиям электропередач передается потребителю, при этом часть энергии теряется на нагрев провода.  $Q = I^2 R \Delta t$

Для уменьшения потерь можно:

1. Уменьшить сопротивление (толстый медный провод).
2. Уменьшить силу тока.

Для сохранения мощности при уменьшении силы тока надо увеличить напряжение (т.к.  $P = I \cdot U$ ).

Перед подачей электроэнергии потребителю напряжение понижают.



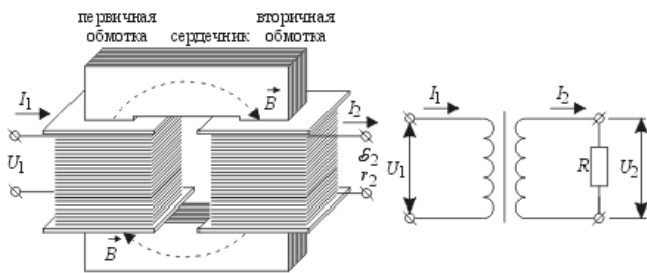
Несмотря на принимаемые меры КПД ЛЭП не превышает 90%.

### Трансформатор.

**Трансформатором** называется устройство, способное повышать и понижать переменное напряжение.

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Простейший трансформатор состоит из сердечника замкнутой формы из магнитомягкого материала, на который намотаны две обмотки: первичная и вторичная.



$k = \frac{N_1}{N_2}$  Первичная обмотка подсоединяется к источнику переменного тока, поэтому в первичной обмотке течет переменный ток, создающий в сердечнике трансформатора переменный магнитный поток  $\Phi$ , который циркулирует по замкнутому сердечнику и, следовательно, пронизывает все витки первичной и вторичной обмоток.

$$\left. \begin{aligned} \mathcal{E}_1 &= -N_1 \Phi'(t) \\ \mathcal{E}_2 &= -N_2 \Phi'(t) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2} = \frac{N_1}{N_2}; \quad \left. \begin{aligned} \mathcal{E}_{\partial 1} &\approx U_{\partial 1} \\ \mathcal{E}_{\partial 2} &= U_{\partial 2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \boxed{\frac{U_{\partial 1}}{U_{\partial 2}} = \frac{N_1}{N_2} = k}$$

Коэффициент  $k = N_2 / N_1$  называется коэффициентом трансформации. При  $k > 1$  ( $U_1 > U_2$ ) трансформатор называется **понижающим**, при  $k < 1$  ( $U_1 < U_2$ ) – **повышающим**.

Написанные выше соотношения, строго говоря, применимы только к **идеальному трансформатору**, в котором нет потерь энергии.

Это:

1. Рассеяние магнитного потока
2. Потери выделение тепла в обмотках и в сердечнике. В сердечнике потери связаны с возникновением индукционных токов. Для их уменьшения токов сердечники их изготавливают обычно из тонких стальных листов, изолированных друг от друга.
3. Потери энергии, связанные с переманичиванием сердечника.

У хороших современных трансформаторов потери энергии при нагрузках, близких к номинальным, не превышает 1–2 %, поэтому к ним приближенно применима теория идеального трансформатора.

Если пренебречь потерями энергии, то мощность  $P_1$ , потребляемая идеальным трансформатором от источника переменного тока, равна мощности  $P_2$ , передаваемой нагрузке.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow I_{\partial 1} U_{\partial 1} = I_{\partial 2} U_{\partial 2} \Rightarrow \boxed{\frac{U_{\partial 1}}{U_{\partial 2}} = \frac{I_{\partial 2}}{I_{\partial 1}}}$$

