

Передача электрической энергии



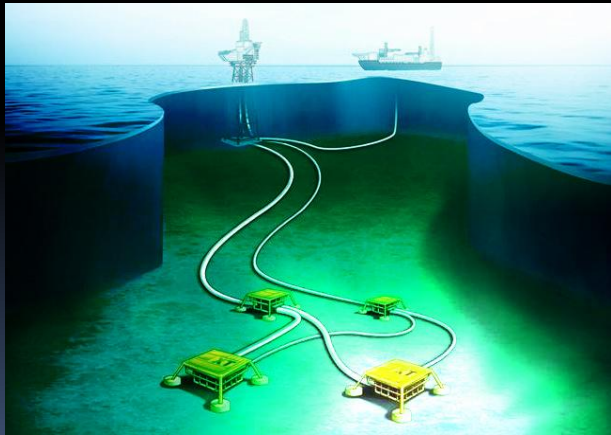
- Выполнила Федораева Анастасия, ученица 11 А класса

- Потребители электроэнергии имеются повсюду. Производится же она в сравнительно немногих местах, близких к источникам энергоресурсов.

Электроэнергию не удастся консервировать в больших масштабах. Она должна быть потреблена сразу же после получения. Поэтому возникает необходимость в передаче электроэнергии на большие расстояния.



- Линии электропередач – это транспортные артерии для доставки энергии. Электрические сети осуществляют передачу, распределение и преобразование электроэнергии в соответствии с возможностями источников и требованиями потребителей.



- Но передача электроэнергии на большие расстояния связана с заметными потерями.
- Существуют две возможности для снижения потерь электроэнергии: *уменьшить сопротивление линии электропередач или уменьшить в ней силу тока.*



- Рассмотрим первую возможность.

Для уменьшения сопротивления проводов нужно либо использовать вещества с малым удельным сопротивлением (например, дорогие металлы серебро или медь), либо уменьшить длину провода (и энергия не дойдет до потребителя), либо увеличить площадь поперечного сечения проводов (и тогда они станут тяжелыми и могут обломить опоры). Как видите, первая возможность невыполнима на практике.

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

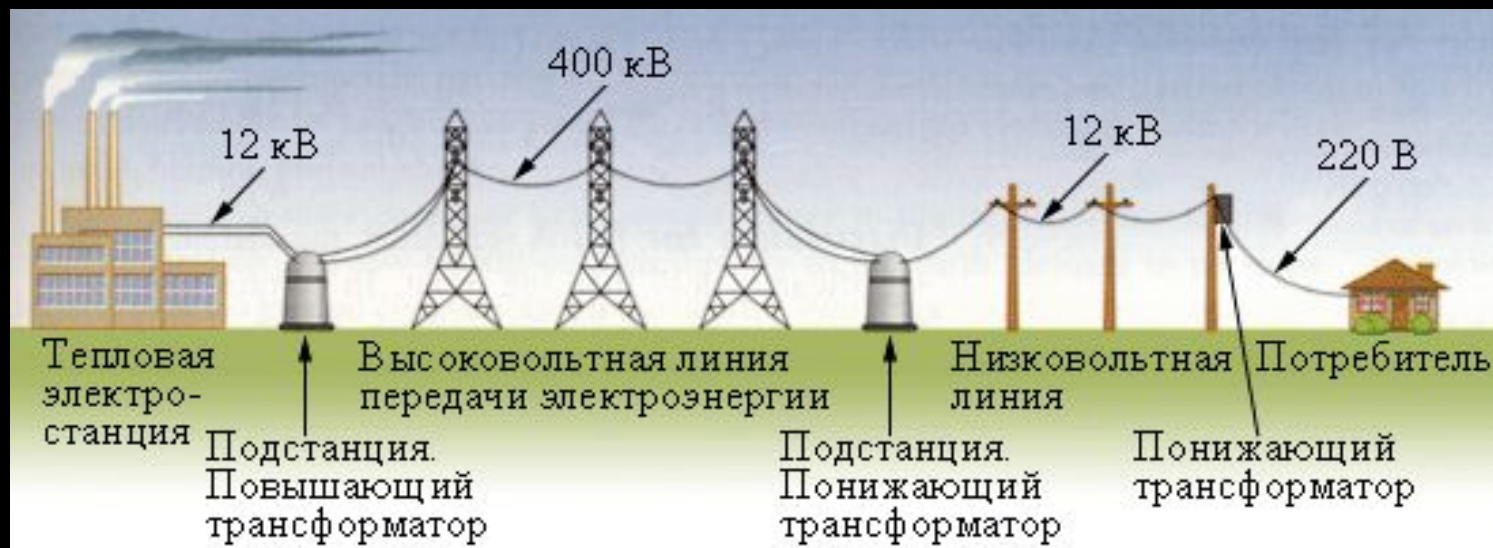
- Рассмотрим теперь вторую возможность. При изучении трансформатора мы отметили, что *повышение напряжения сопровождается понижением силы тока, причем, в такое же число раз*. Поэтому, прежде чем ток от генератора попадет в линию электропередач, он должен быть трансформирован (преобразован) в ток высокого напряжения. Повысив напряжение с 10 кВ до 1000 кВ, то есть в 100 раз, мы в такое же число раз понизим силу тока. А количество же теплоты, бесполезно выделяющееся в проводах, согласно закону Джоуля-Ленца, уменьшится в 100^2 , то есть в 10000 раз!

$$\underline{Q = I^2 R t}$$

Передачу электроэнергии на большие расстояния осуществляют при высоком напряжении

В тонких проводах, находящихся под сильным напряжением, может возникнуть *Коронный разряд*, что приводит к утечке электроэнергии. С этим приходится считаться в технике при расчете толщины проводов высоковольтных сетей.





- Генераторы обычно вырабатывают энергию около 12 кВ. На электростанциях ставят повышающие трансформаторы, от которых энергия поступает в линию электропередачи. Для потребителей эл. энергии напряжение необходимо понизить. Это делают в несколько этапов с помощью понижающих трансформаторов.

- Расположенные в разных регионах страны электростанции, соединённые высоковольтными ЛЭП, образуют вместе с подключенными к ним потребителями *Единую энергетическую систему*. Создание ЕЭС в стране имеет важное значение, т.к. потребление эл.энергии в течение суток неравномерно. Однако по техническим и экономическим условиям выработка электроэнергии должна быть непрерывной. Объединённые энергосистемы регионов из разных часовых поясов, обеспечивают бесперебойность подачи энергии



- Рассмотрим следующую задачу: поселок потребляет электрическую мощность в среднем 120 кВт от электростанции, расположенной в 10 км. Полное сопротивление линии электропередачи равно 0,4 Ом. Следует определить потери мощности при напряжении на линии:
- а) 240 В; б) 24 000 В

Д а н о:	СИ
$P_1 = 120 \text{ кВт}$	$120 \cdot 10^3 \text{ Вт}$
$l = 10 \text{ км}$	$10 \cdot 10^3 \text{ м}$
$R = 0,4 \text{ Ом}$	
$U_1 = 240 \text{ В}$	
$U_2 = 24\,000 \text{ В}$	
$P - ?$	

Решение:

а) $P=IU$. Если передать мощность 120 кВт при напряжении 240 В, то сила тока в линии составит

$$I = \frac{1,2 \cdot 10^5}{2,4 \cdot 10^2} = 500 \text{ А.}$$

потери мощности достигнут:

$$P_L \approx I^2 R = (500)^2 \cdot 0,40 = 100 \text{ кВт.}$$

б) При $U = 24\,000 \text{ В}$,

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1,2 \cdot 10^5}{2,4 \cdot 10^4} = 5,0 \text{ А.}$$

Потери мощности составят:

$$P \approx I^2 R = (5,0)^2 \cdot 0,40 = 10 \text{ Вт.}$$

Меньше 1% общей мощности будет теряться в линии, если энергию передавать высоким напряжением.