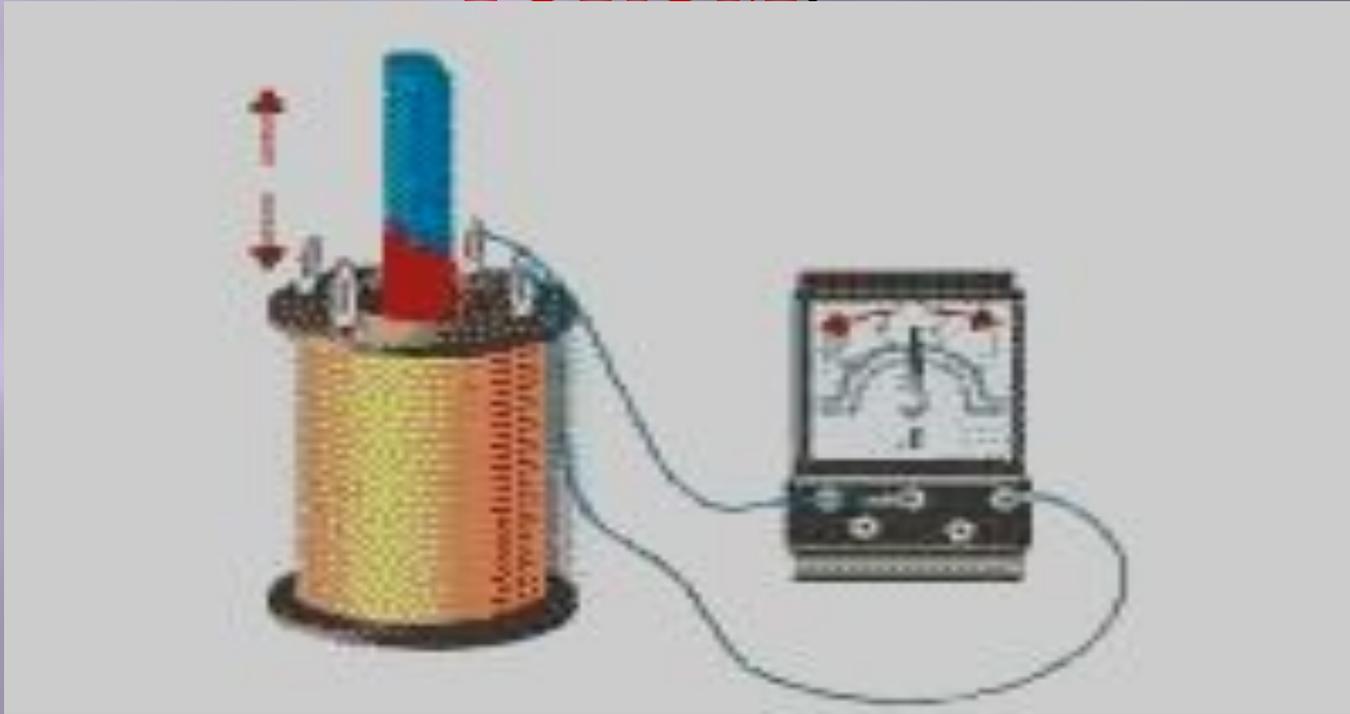


**ПОЛУЧЕНИЕ, ПЕРЕДАЧА И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПЕРЕМЕННОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА.**

Электрический ток, периодически
меняющийся со временем по
модулю и направлению,
называется **переменным**
ТОКОМ.



Переменный ток применяют в
различных областях
электротехники

**электропривод,
электротермия,
электросвязь,
радиотехника
и т. д.**

Если мгновенные значения и направления переменного тока через равные промежутки времени (периодически) повторяются, то его называют *периодически изменяющимся.*

Электрические цепи периодического переменного тока классифицируют :

- 1) по форме кривой тока;**
- 2) по частоте тока;**
- 3) по характеру параметров;**
- 4) по сложности электрических схем замещения;**
- 5) по назначению.**

Виды электрических цепей переменного тока

1

Blank box for item 1

2

Blank box for item 2

3

Blank box for item 3

4

Blank box for item 4

Синусоидальный переменный ток

Изменение тока по синусоидальному закону происходит плавно, без скачков и резких перепадов, что благоприятно сказывается на работе электрических машин и аппаратов.

Синусоидальный переменный ток наиболее широко применяется в электроэнергетике. (генераторы)

***Однофазной электрической цепью
синусоидального тока
называют цепь, содержащую один
или несколько источников
электрической энергии
переменного тока, имеющих
одинаковые частоту и начальную
фазу.***

*Интервал времени, через который повторяются мгновенные значения электрической величины, называют **периодом T** .*

*Величину, обратную периоду, называют **частотой переменного тока** и обозначают **f** .*

$$f = 1$$

/Т

Частота переменного тока
численно равна числу
периодов в секунду.

В системе

СИ:

$$[f] = 1 \text{ Гц,}$$

$$[T] = 1 \text{ с}$$

Стандартная частота напряжения в энергетических системах $f = 50$ Гц.

В отдельных автономных электрических системах (электротранспорт, авиация, электрометаллургия и др.) применяют повышенные частоты 200, 400, 1000 Гц.

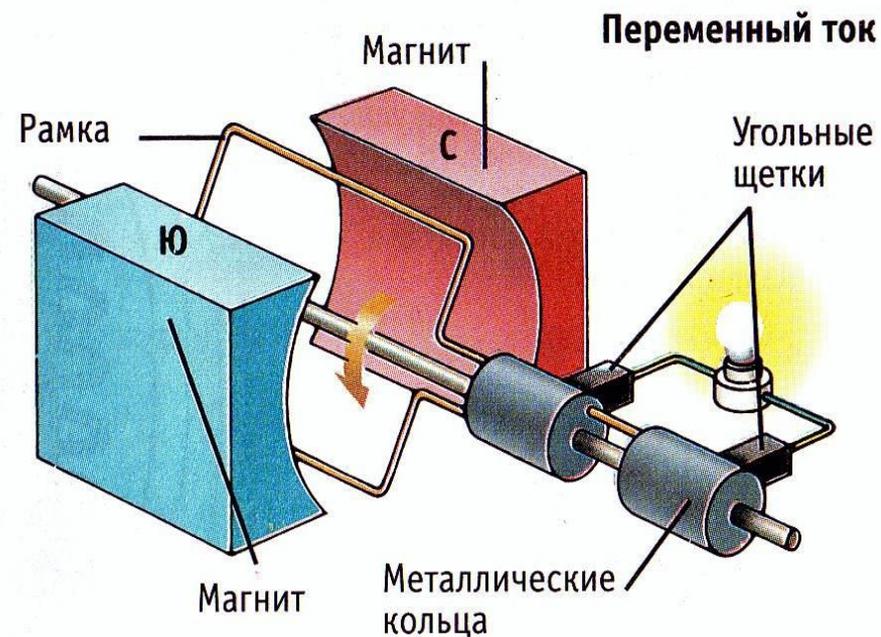
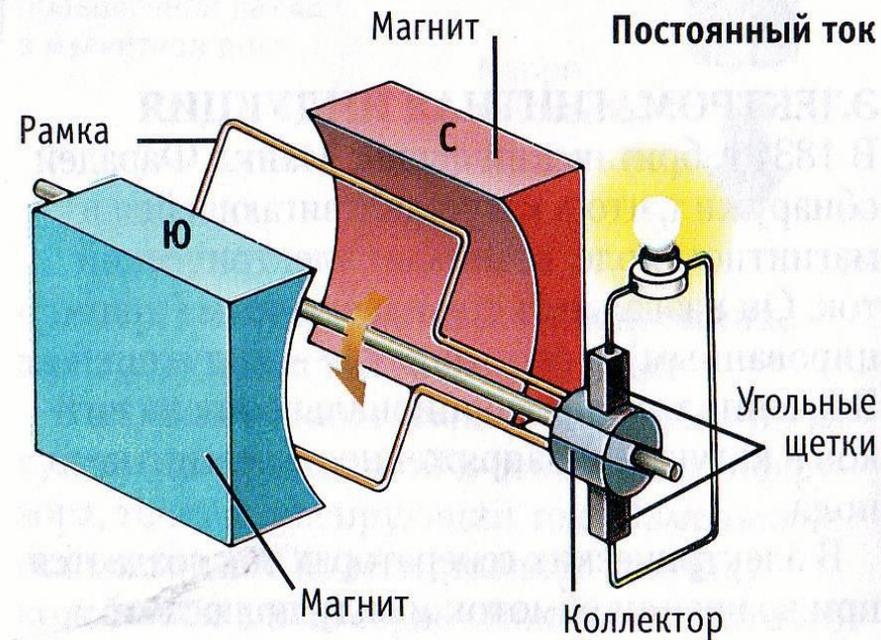
В радиотехнике используют высокие и сверхвысокие частоты (до 10^{10} Гц).

Преимущества электрической энергии

- *Транспортабельность* – легко передавать на большие расстояния с малыми потерями.
- *Дробимость* – удобно распределять по потребителям.
- *Превращаемость* – легко превратить в другие виды энергии: тепловую, механическую, световую...

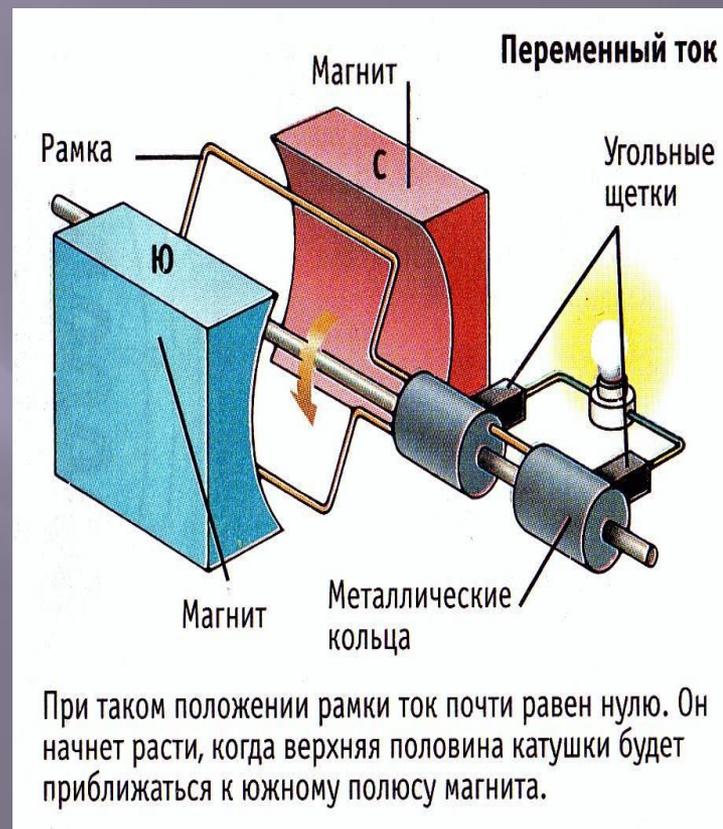
**Электрический ток
вырабатывается в
генераторах –
устройст-вах,
преобразующих
энергию того или
иного вида в
электрическую
энергию.**

**К генераторам относятся
гальванические
элемен-ты,
электростатические
машины,**

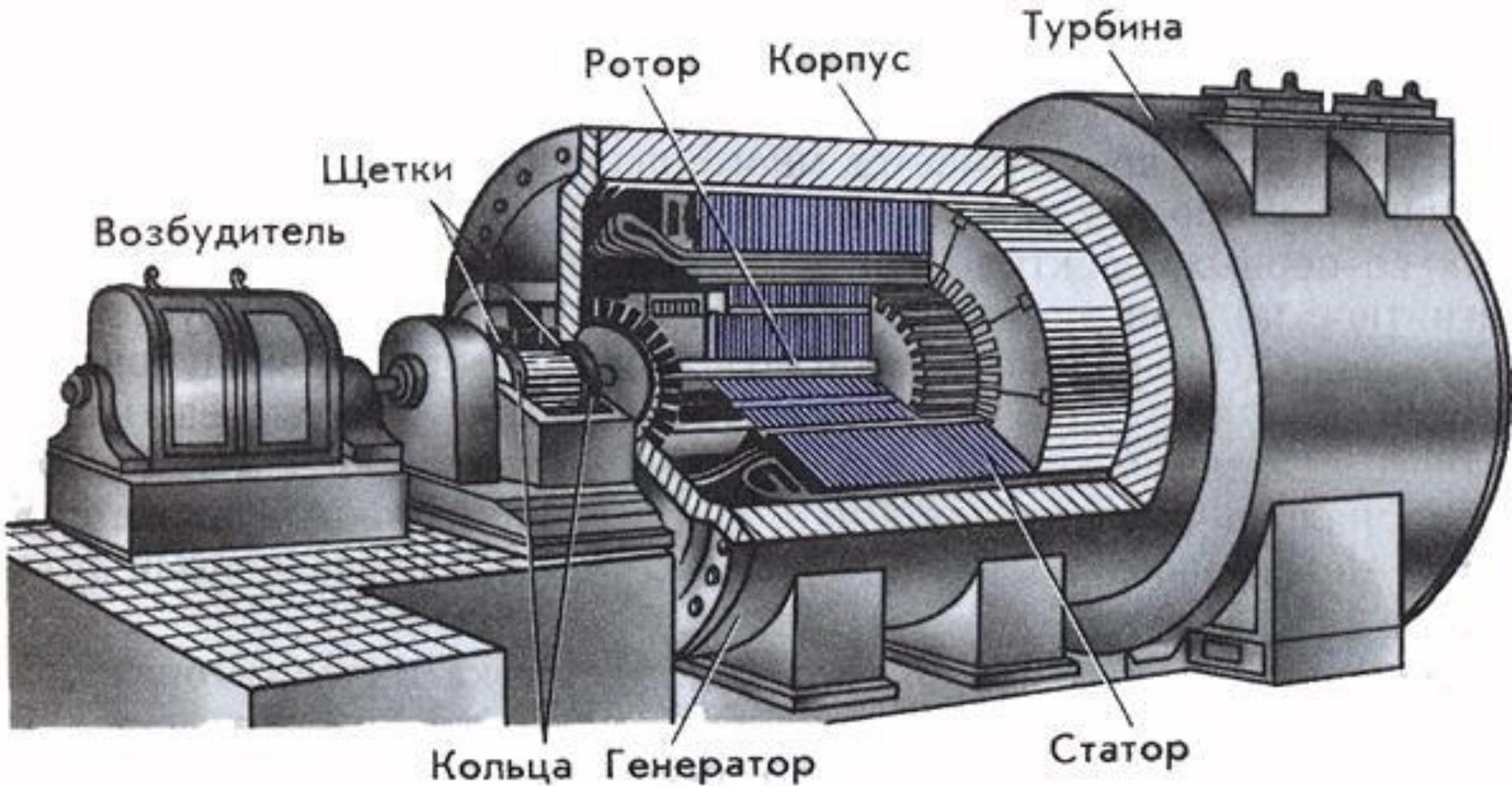


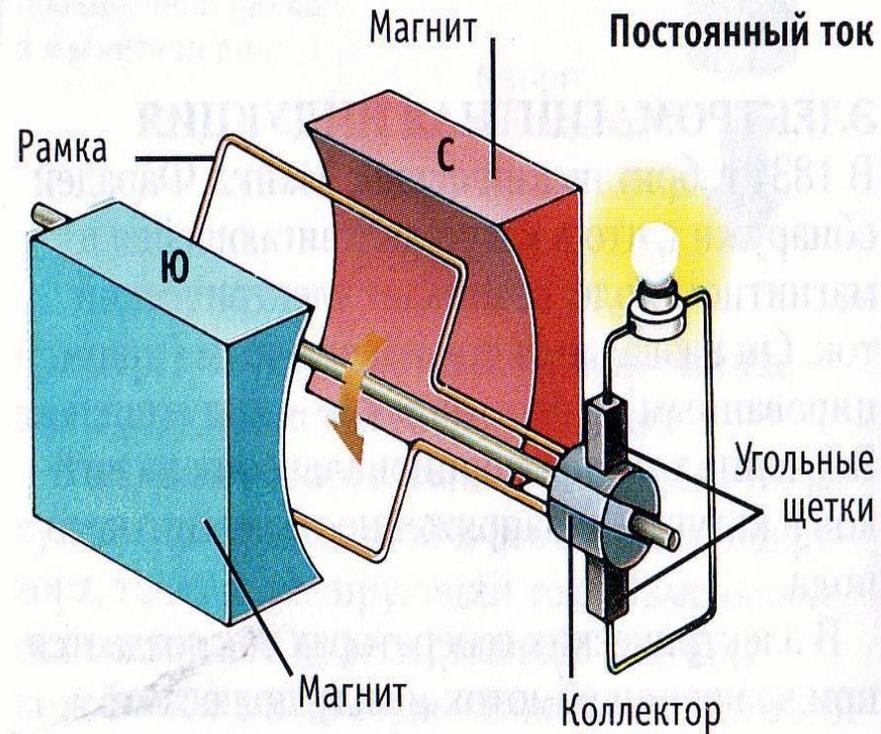
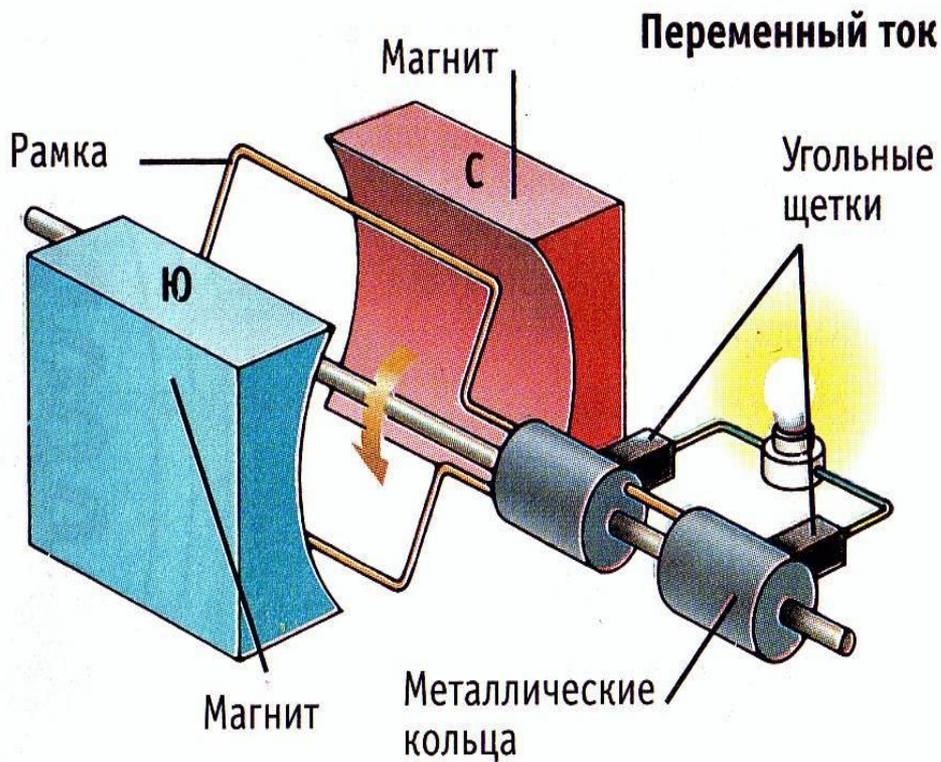
Принцип работы

Основным элементом генератора является рамка, вращающаяся в магнитном поле. Во вращение рамку может приводить паровая машина, двигатель внутреннего

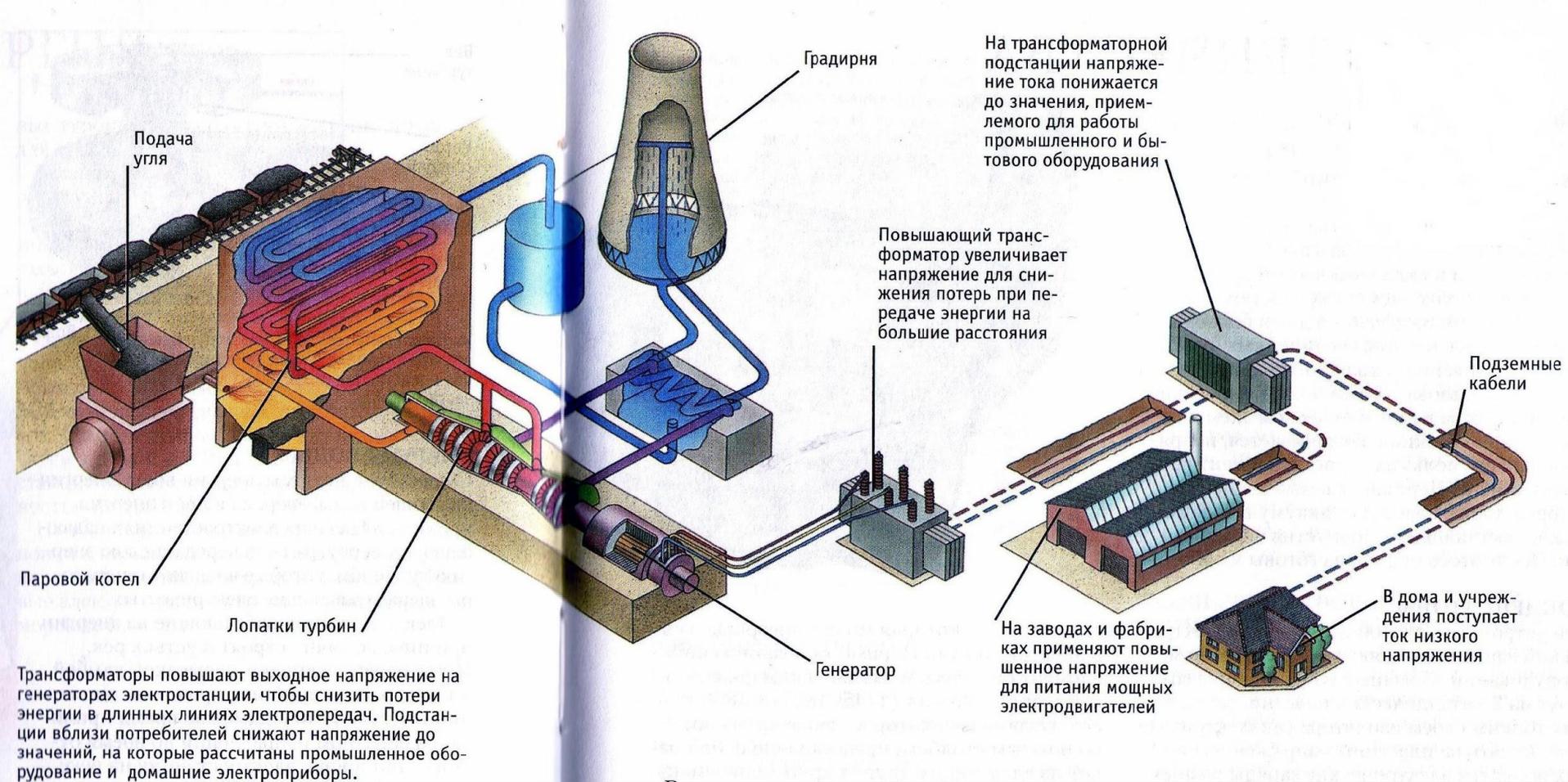


Генератор переменного тока





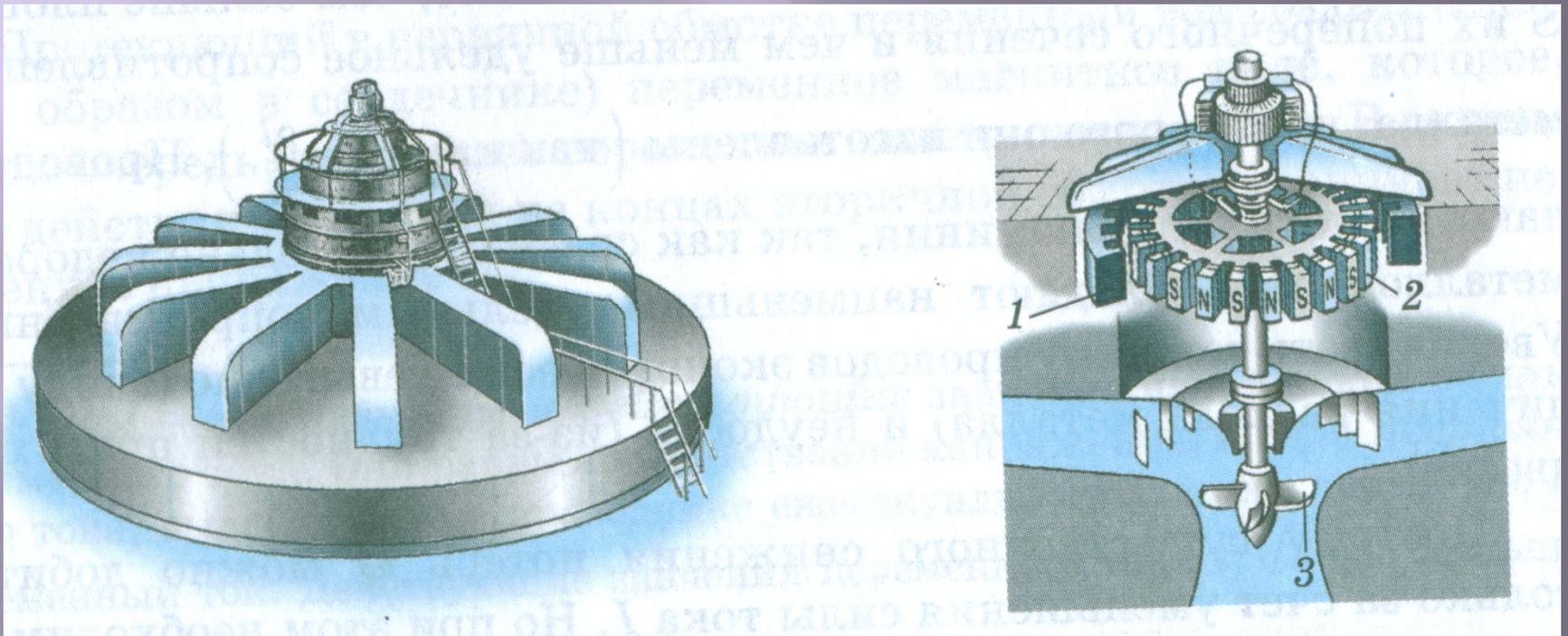
В генераторах можно вырабатывать как переменный, так и постоянный ток. Если оба конца катушки соединены с выходным кабелем через скользящие контакты в виде 2 колец, то каждый конец кабеля будет связан с одним и тем же концом катушки, и при вращении ее в магнитном поле ток будет менять свое направление, то есть будет переменным.



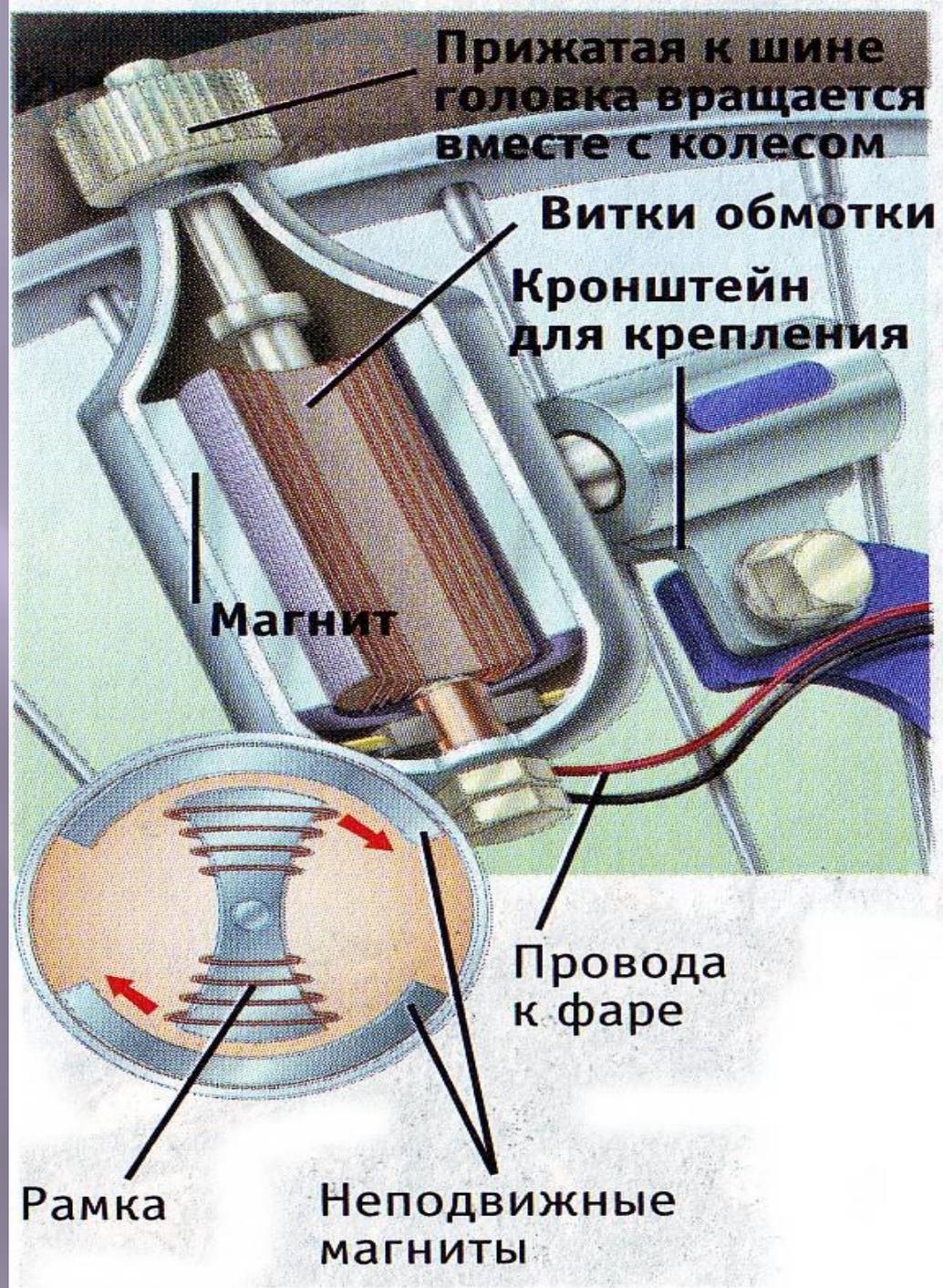
На электростанциях для вращения вала генератора используют турбины, которые приводятся в действие паром или раскаленным газом. Валы турбины и генератора составляют одно целое, и вся установка называется турбогенератором.

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

На рисунке цифрой 1 обозначен статор, цифрой 2 – ротор, цифрой 3 – водяная турбина.



Небольшие генераторы используются для питания велосипедных лампочек. Движение колеса передается на рифленую головку, укрепленную на сердечнике с обмотками, вращающимися между полюсами постоянного



Передача электроэнергии



$$Q = I^2 R t$$

Электрический ток нагревает провода линии электропередачи.

При очень большой длине линии, передача энергии может стать экономически невыгодной. Снизить сопротивление линии весьма трудно.

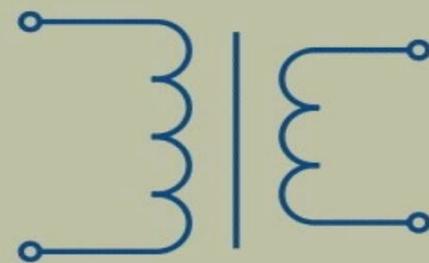
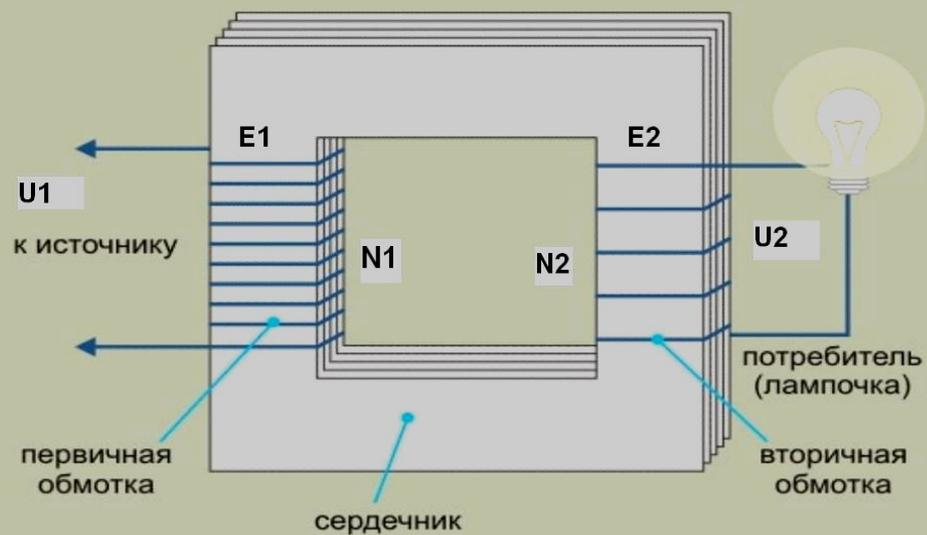
Для сохранения передаваемой мощности нужно повысить напряжение в линии передачи .

Чем длиннее линия передачи, тем выгоднее использовать более высокое напряжение.

Трансформатор – устройство, применяемое для повышения или понижения переменного напряжения

Впервые трансформаторы были использованы в 1878 г. русским ученым П. Н. Яблочковым для питания изобретенных им «электрических свечей»

Устройство трансформатора



Условное обозначение на схемах

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

$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$$

**Повышающий трансформатор -
трансформатор, увеличивающий
напряжение.**

если $k < 1$, то

$$U_2 > U_1, N_2 > N_1$$

**Понижающий трансформатор -
трансформатор, уменьшающий
напряжение.**

если $k > 1$, то

$$U_2 < U_1, N_2 < N_1$$

Схема передачи электроэнергии потребителю

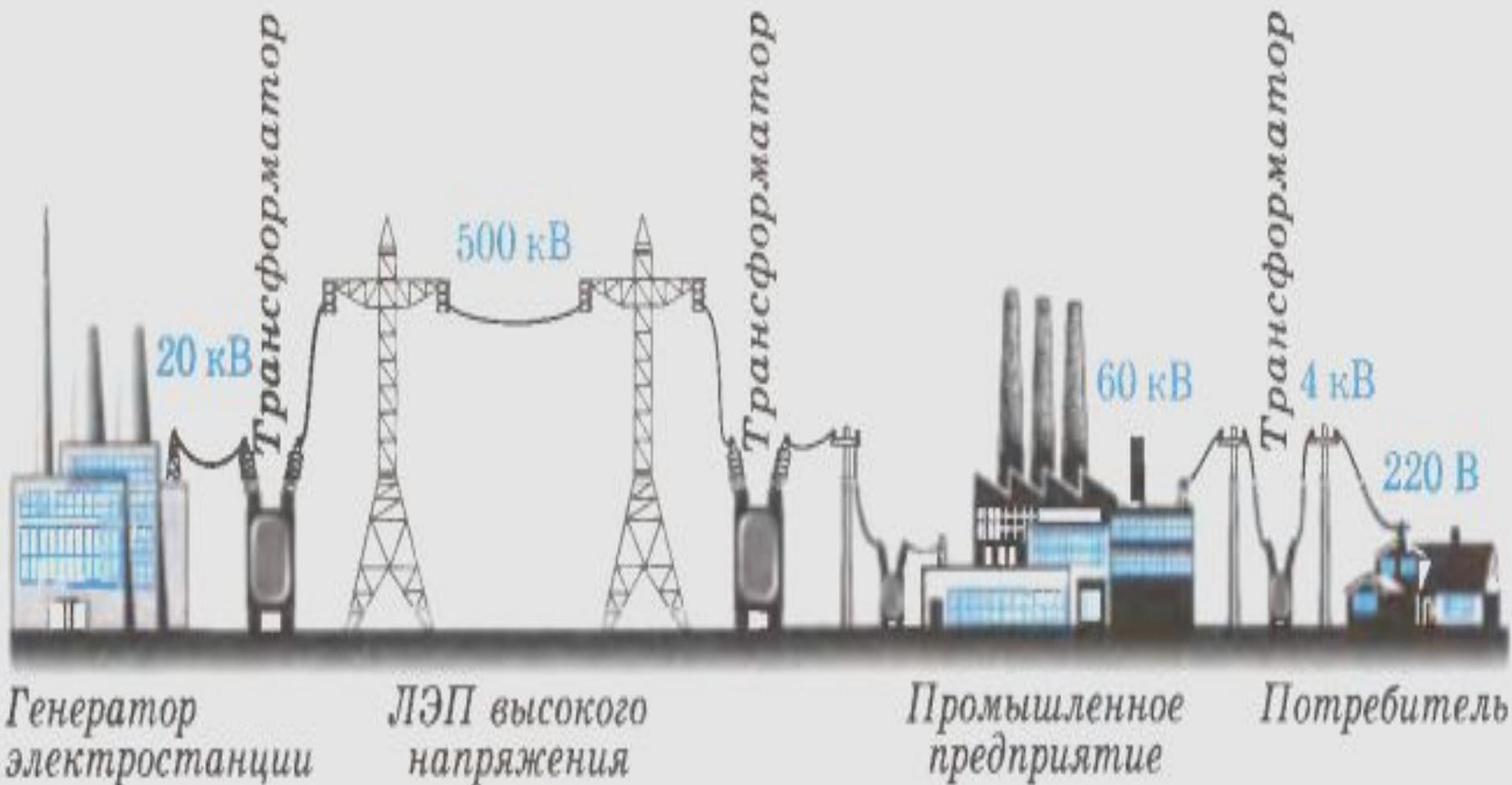
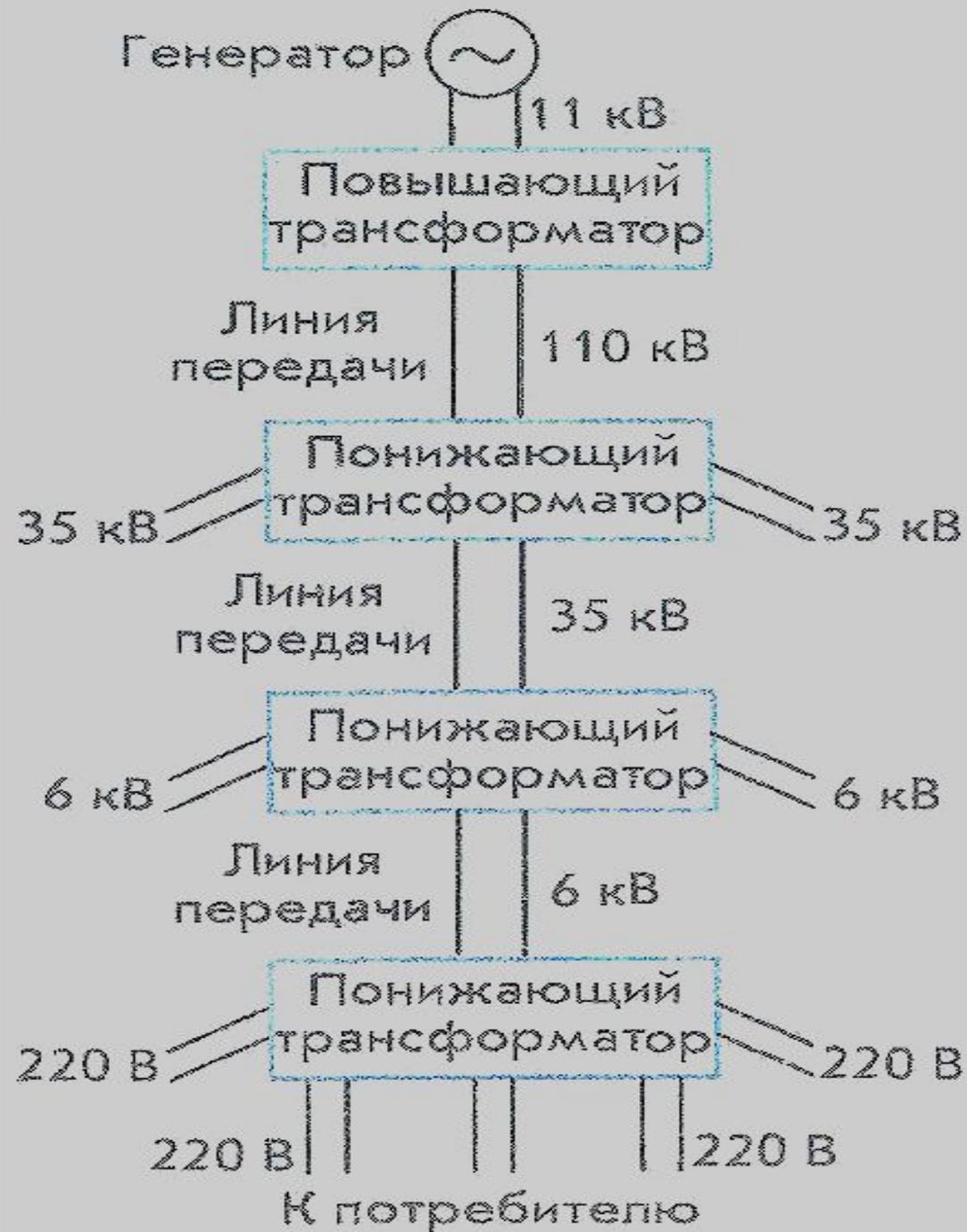


Схема передачи и распреде- ления электро- энергии



Потери электроэнергии в линиях электропередачи

Потери мощности в подводящих проводах составляют

$$P_{\text{п}} = \frac{P^2}{U^2} r,$$

где P — мощность источника тока (генератора),
 U — передаваемое напряжение.

При передаче электроэнергии при напряжении 200 В потери мощности на 1 км подводящих проводов составляют:

$$P_{\text{п}} = \frac{(20 \cdot 10^6)^2}{200^2} \cdot 1 = 10^{10} \text{ Вт/км} = 10^7 \text{ кВт/км.}$$

В России и странах ЕС (Европейского сообщества) используется переменное напряжение с частотой 50 Гц. Такой эталон частоты выбран с учетом инерционности человеческого зрения, позволяющего различать сигналы длительностью не менее 0,05 с. Частота 50 Гц достаточна для того, чтобы человеческий глаз не замечал изменения интенсивности излучения ламп накаливания.

Использование электроэнергии в различных областях науки

Наука непосредственно влияет на развитие энергетики и сферу применения электроэнергии. Около 80% прироста ВВП развитых стран достигается за счет технических инноваций, основная часть которых связана с использованием электроэнергии. Все новое в промышленности, сельское хозяйство и быт приходит к нам благодаря новым разработкам в различных отраслях науки.

Большая часть научных разработок начинается с теоретических расчетов. Но если в XIX веке эти расчеты производились с помощью пера и бумаги, то в век НТР (научно-технической революции) все теоретические расчеты, отбор и анализ научных данных и даже лингвистический разбор литературных произведений делаются с помощью ЭВМ (электронно-вычислительных машин), которые работают на электрической энергии, наиболее удобной для передачи ее на расстояние и использования.

Но если первоначально ЭВМ использовались для научных расчетов, то теперь из науки компьютеры пришли в жизнь. Электронизация и автоматизация производства - важнейшие последствия «второй промышленной» или «микроэлектронной» революции в экономике развитых стран. Очень бурно развивается наука в области средств связи и коммуникаций.

Спутниковая связь используется уже не только как средство международной связи, но и в быту - спутниковые антенны не редкость и в нашем городе. Новые средства связи, например волоконная техника, позволяют значительно снизить потери электроэнергии в процессе передачи сигналов на большие расстояния.

Созданы совершенно новые средства получения информации, ее накопления, обработки и передачи, в совокупности образующие сложную информационную структуру.

Использование электроэнергии в производств

Современное общество невозможно представить без электрификации производственной деятельности. Уже в конце 80-х годов более $1/3$ всего потребления энергии в мире осуществлялось в виде электрической энергии. К началу следующего века эта доля может увеличиться до $1/2$. Такой рост потребления электроэнергии прежде всего связан с ростом ее потребления в промышленности.

Основная часть промышленных предприятий работает на электрической энергии.

Высокое потребление электроэнергии характерно для таких энергоемких отраслей, как металлургия, алюминиевая и машиностроительная промышленность.



Использование электроэнергии в быту

Электроэнергия в быту неотъемлемый помощник. Каждый день мы имеем с ней дело, и, наверное, уже не представляем свою жизнь без нее. Вспомните, когда последний раз вам отключали свет, то есть в ваш дом не поступала электроэнергия, вспомните, как вы ругались, что ничего не успеваете и вам нужен свет, вам нужен телевизор, чайник и куча других электроприборов. Ведь если нас обесточить навсегда, то мы просто вернемся в те давние времена, когда еду готовили на костре и жили в холодных вигвамах.

Значимости электроэнергии в нашей жизни можно посветить целую поэму, настолько она важна в нашей жизни и настолько мы привыкли к ней. Хотя мы уже и не замечаем, что она поступает к нам в дома, но когда ее отключают, становится очень не комфортно.



Решите задачи.

1. Электростанции России вырабатывают переменный ток частотой 50 Гц. Определите период этого тока.

2. По графику (рис. 132) определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока i .

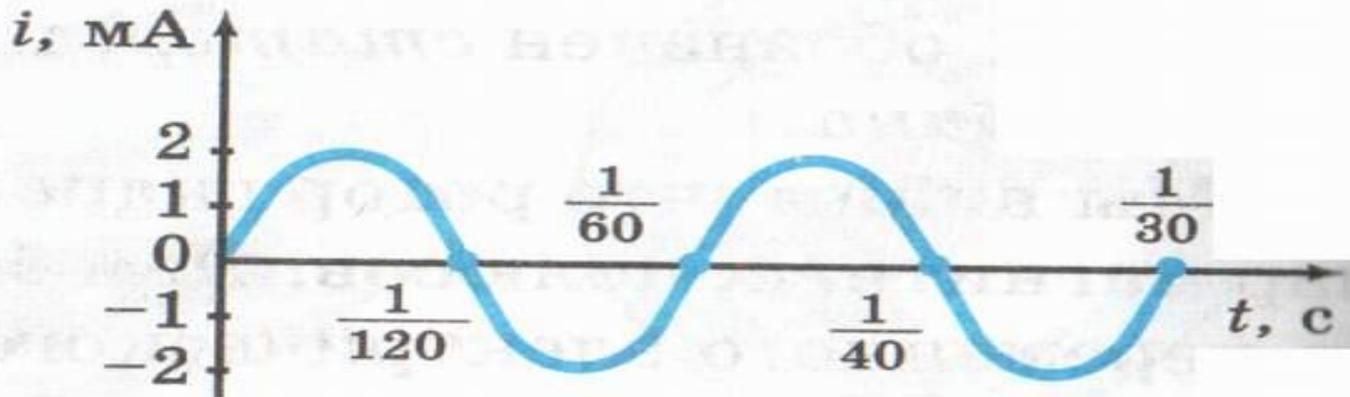


Рис. 132

Используя интернет, ответьте на следующие вопросы:

1. Назовите виды электростанций.
2. Что такое ТЭС?
3. Что служит топливом для ТЭС?
4. Чем отличается КЭС от ТЭЦ?
5. Какие ГРЭС вы знаете?
6. Что такое ГЭС?
7. От чего зависит мощность ГЭС?
8. Что такое ГАЭС? ПЭС?
9. Что такое АЭС? На каком топливе работает?
10. Назовите типы реакторов на тепловых нейтронах.
11. Какой теплоноситель и замедлитель на них используется?
12. Назовите альтернативные источники энергии?