

РЕЗИСТИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



- ▶ Активное сопротивление больше, чем его омическое, определяется, как

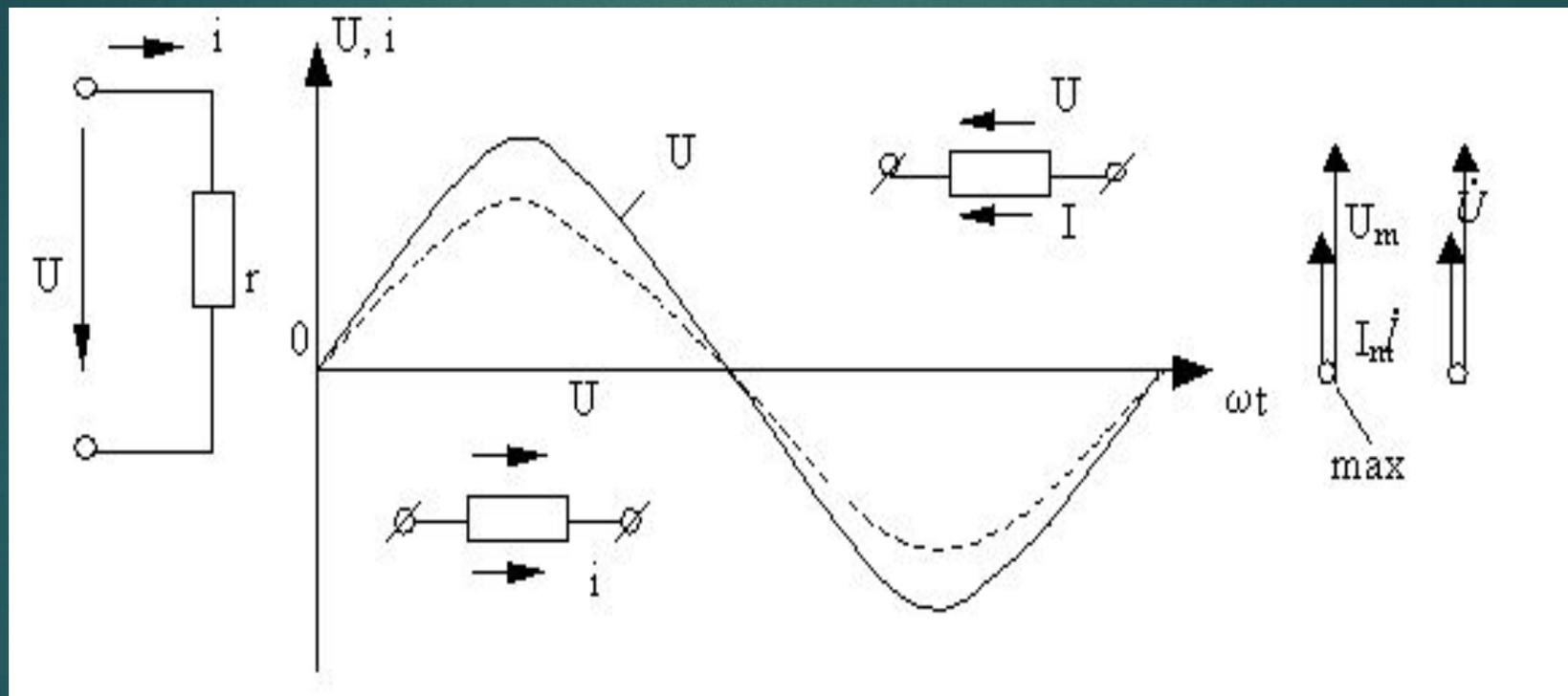
$$R = \rho \frac{l}{S}$$



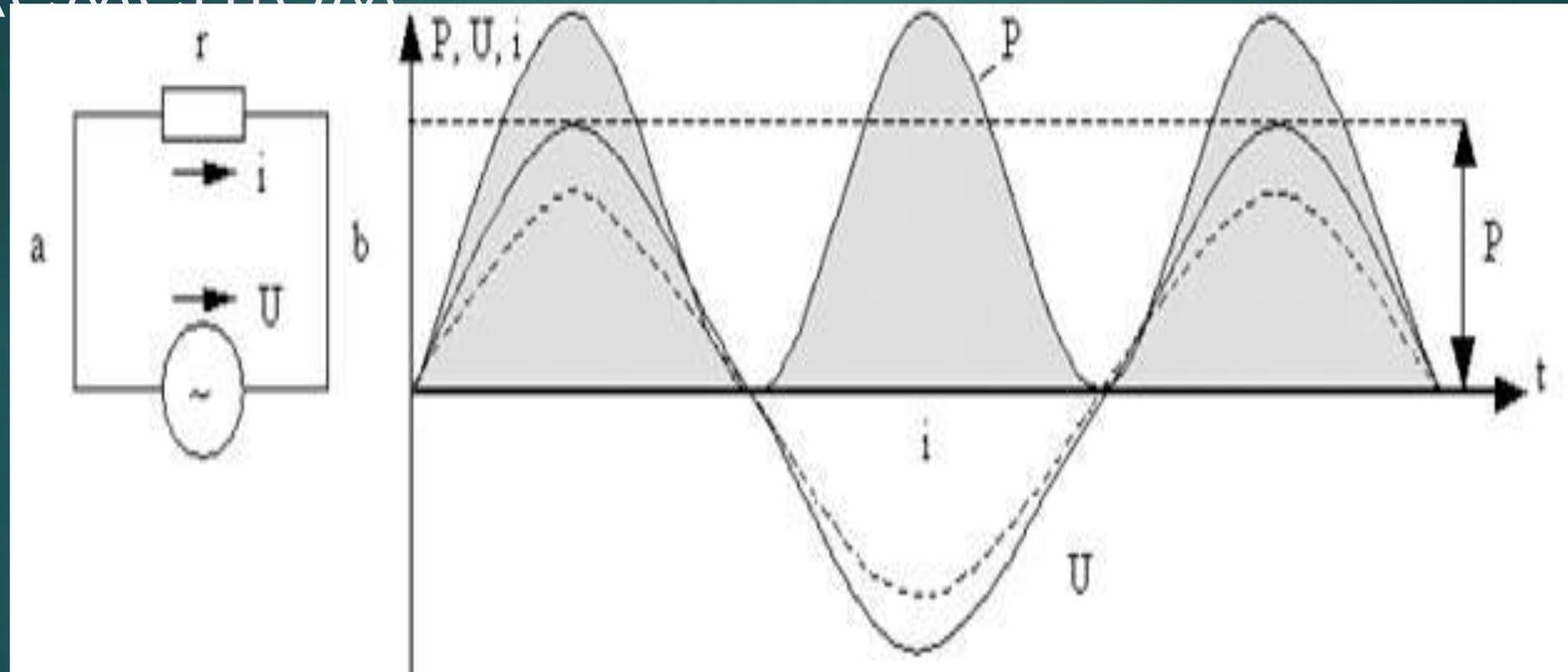
- ▶ Это объясняется явлением “поверхностного эффекта”, заключающимся в неодинаковом распределении плотности тока по сечению проводника.
- ▶ При периодическом изменении тока изменяется магнитное поле в различных нитях проводника
- ▶ В результате этого в нитях находится ЭДС, противодействующая изменениям тока.

- 
- ▶ При работе на повышенных частотах проводники изготавливаются в виде прямоугольных лент с увеличенной поверхностью проводника.
 - ▶ Активное сопротивление (r , R) характеризует преобразование электромагнитной энергии в тепловую. Скорость этого преобразования выражается законом Джоуля - Ленца

Цепь переменного тока



Рассмотрим простейшую цепь переменного тока с резистивным элементом



- ▶ Стрелками обозначены условно положительные направления тока и напряжения. Для любого момента времени напряжение на зажимах, сопротивление и ток связаны законом Ома

$$U = iR$$

$$u = U_m \sin \omega t$$

ТО ТОК

- ▶ Мгновенная мощность, передаваемая в элемент r от источника, равна

$$P = U \cdot i = U_m \sin \omega t \cdot I_m \sin \omega t = U_m I_m \sin^2 \omega t = UI(1 - \cos 2\omega t)$$

Среднее значения мощности за период называется активной мощностью

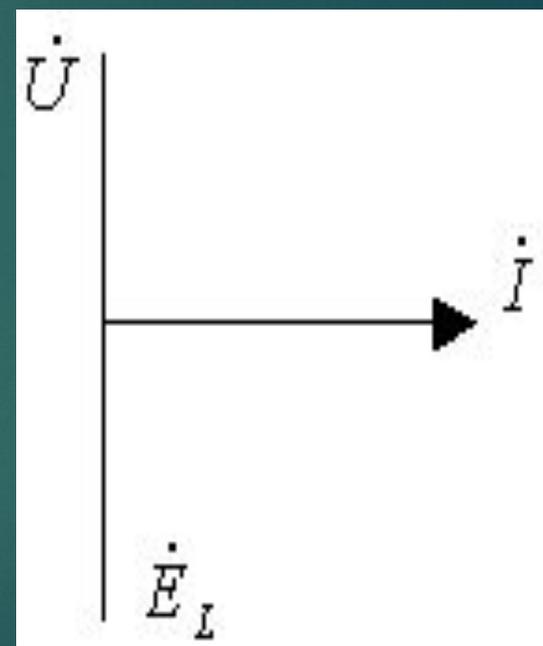
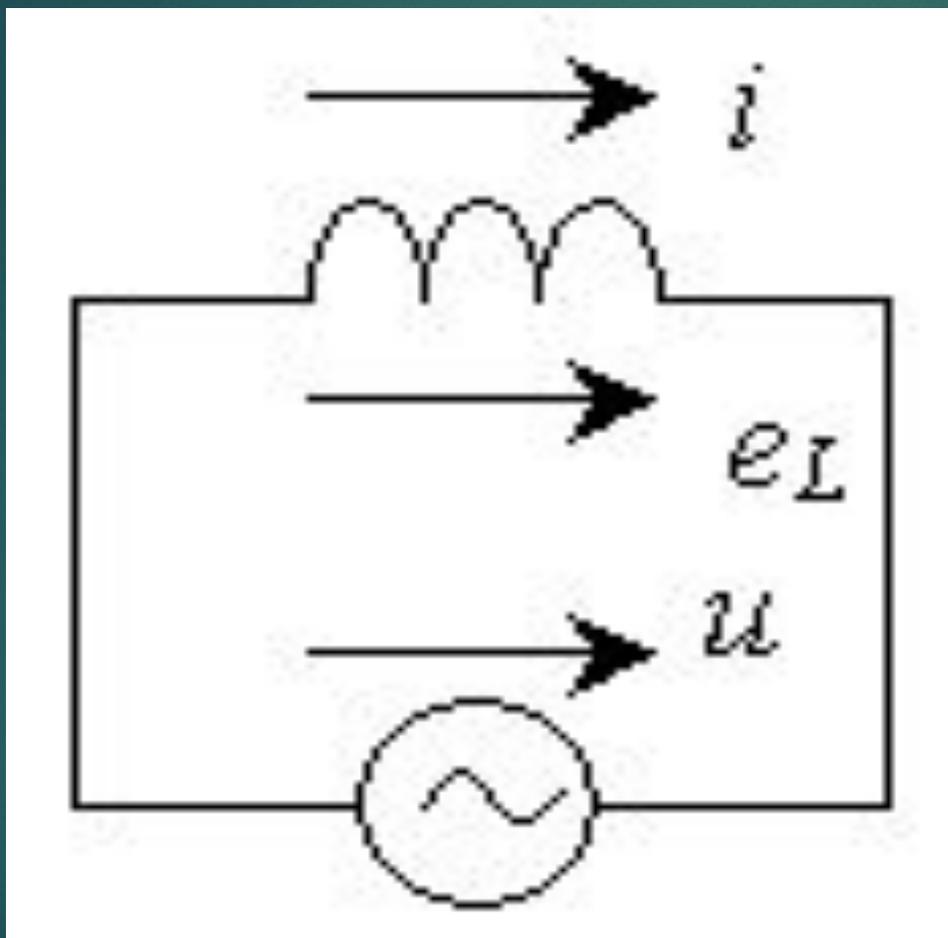
$$P = UI = I^2 R$$

ИДЕАЛЬНАЯ ИНДУКТИВНАЯ КАТУШКА В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- ▶ Согласно закону Ленца, изменение тока в катушке с индуктивностью L вызывает ЭДС самоиндукции e_L . При $i = I_m \sin \omega t$, введенная ЭДС

$$e_L = -L \frac{di}{dt} = -\omega L I_m \cos \omega t = E_{Lm} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Идеальная индуктивная катушка



Выводы

- 1 Ток в ветви с емкостью или в цепи, носящей емкостный характер, опережает по фазе напряжение на зажимах ветви или, соответственно, напряжение на зажимах цепи;
- 2 Наибольший сдвиг по фазе между напряжением и током в цепи с конденсатором составляет $\frac{\pi}{2}$ (лучай идеального конденсатора);
- 3 Напряжения на элементах цепи r C складываются геометрически.