

Для того, чтобы в замкнутой электрической цепи мог возникнуть синусоидальный ток, в ней должна действовать синусоидальная эдс. В во втором разделе мы подробно рассматривали индуцированную эдс при вращении витка в магнитном поле.

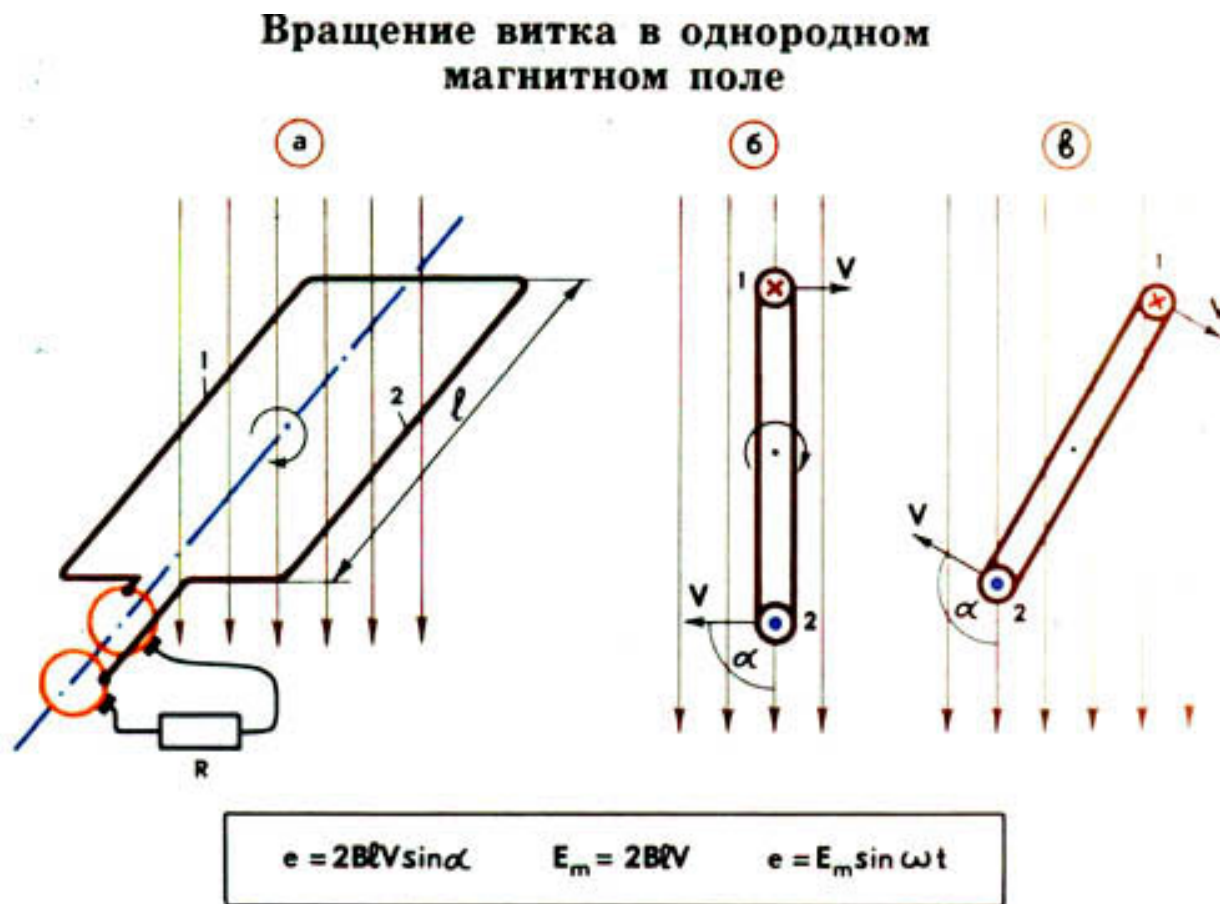


Рис.3.2

На рис.3.2.а показана рамка, ось вращения которой перпендикулярна магнитным силовым линиям. Активная часть рамки состоит из витков 1 и 2 длиной  $l$ . Витки соединены с двумя кольцами для подключения нагрузки к вращающейся рамке.

По закону электромагнитной индукции значение ЭДС, индуцированной в рамке,

$$e = 2Blv \sin \alpha \quad (3.2)$$

где  $B$ - магнитная индукция однородного магнитного поля, Тл;  $l$ - длина активной части витка (так как обе стороны рамки активны, то длина равна  $2l$ ), м;  $v$ -скорость движения витка м/сек;  $\alpha$ - угол между направлением магнитных линий и вектором скорости  $v$ .

При равномерном вращении витка с угловой скоростью  $\omega$  угол поворота  $\alpha = \omega t$ . Обозначив

$$E_m = 2Blv, \quad (3.3)$$

получим

$$e = E_m \sin \omega t \quad (3.4).$$

Направление эдс, можно определить по правилу правой руки. На рис. 3.2(б,в) показаны направления эдс в проводниках рамки.

При вращении рамки индуцированные эдс будут изменяться по значению и направлению. Как следует из рисунка, после поворота витка на угол  $180^\circ$  от исходного положения направление эдс изменяется на обратное.

Аналогичное выражение можно получить из следующей формулировки закона электромагнитной индукции

$$e = - \frac{d\Phi}{dt} \quad (3.5)$$

В нашем случае поток

$$\Phi = BS \cos \beta \quad (3.6),$$

Где  $S$  площадь витка,  $\beta$  - угол между нормалью к площади витка и вектором магнитной индукции. При равномерном вращении витка со скоростью  $\omega$  угол  $\beta = \omega t$ . Следовательно

$$\Phi = BS \cos(\omega t) \quad (3.7).$$

Подставив в 3.5 выражение потока 3.7 получим

$$e = BS\omega \sin(\omega t) \quad (3.8),$$

обозначив  $E_m = BS\omega$  получим окончательно

$$e = E_m \sin(\omega t) \quad (3.9).$$