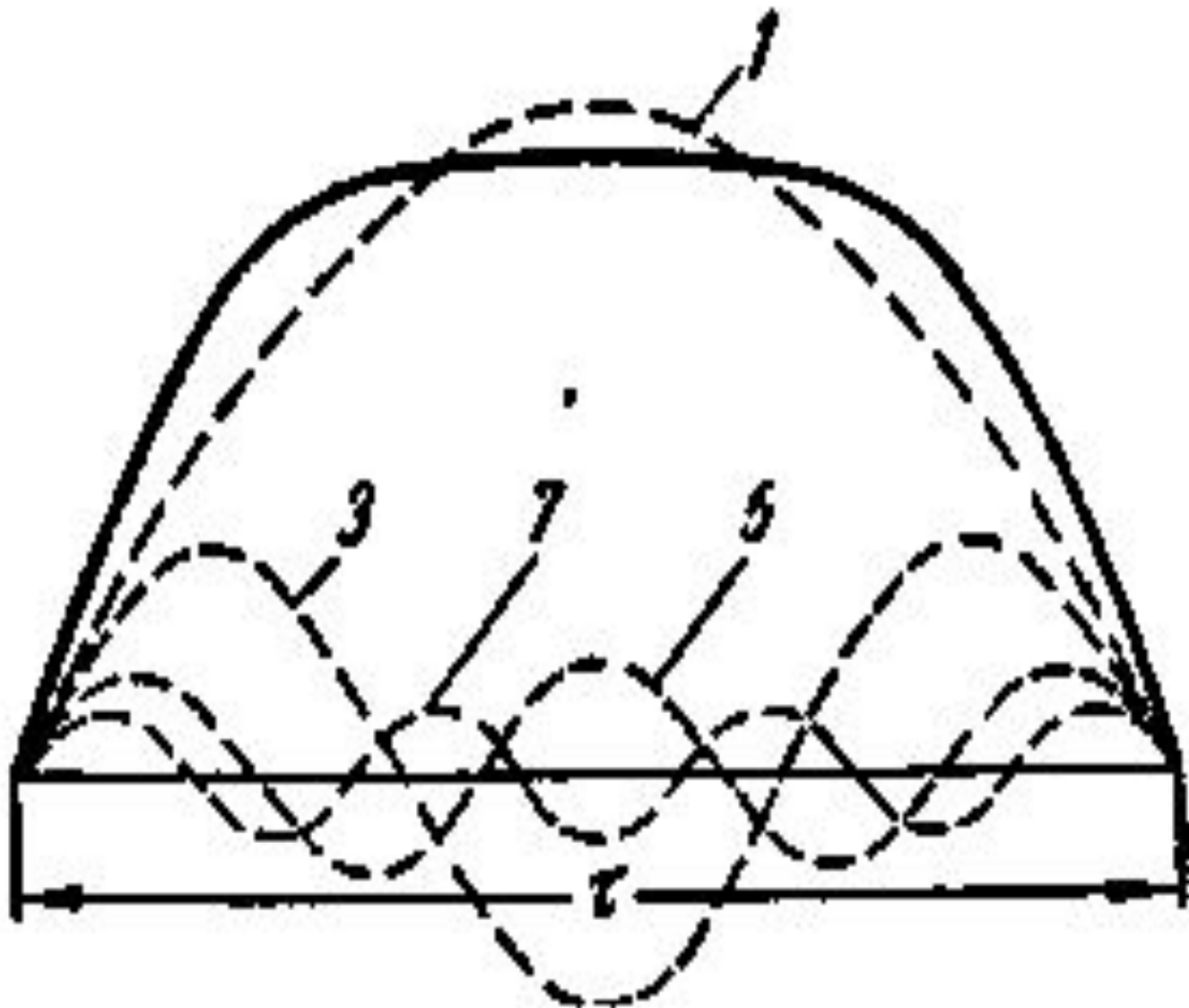


# ЭДС ПРИ НЕСИНУСОИДАЛЬНОМ ТОКЕ



# ЭЛЕКТРОДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ПРИ НЕСИНУСОИДАЛЬНОМ ПОЛЕ.

- На рисунке представлена кривая поля (сплошная линия), созданного, например, вращающимися полюсами.
- Ее можно разложить на гармоники, причем вследствие симметрии кривой относительно оси абсцисс и максимальной ординаты в разложении будут иметь место только синусоиды нечетного порядка, показанные на пунктиром. Все гармоники поля вращаются относительно статора с одной и той же частотой, равной частоте вращения полюсов. Полюсное деление первой или основной гармоники равно  $\tau$ , полюсное деление  $\nu$ -й гармоники равно  $\tau / \nu$ . Таким образом,  $\nu$ -я гармоника поля имеет в  $\nu$  раз больше полюсов, чем первая гармоника.

- Электродвижущая сила, наведенная в фазе обмотки  $\nu$ -й гармоникой поля, равна:

$$E_{\nu} = 4,44 f_{\nu} w k_{0\nu} \Phi_{m\nu},$$

Где  $f_{\nu} = \nu p n / 60 = \nu f_1$  - частота  $\nu$ -й гармоники ЭДС в  $\nu$  раз большая, чем частота  $f_1$  первой гармоники э.д.с.;

$\Phi_{m\nu} = (2/\pi) (\tau/\nu) I B_{m\nu}$  - поток, соответствующий  $\nu$ -й гармонике поля

$k_{0\nu} = k_{y\nu} k_{p\nu}$  - обмоточный коэффициент для  $\nu$ -й гармоники э.д.с.

- Обмоточный коэффициент  $k_{01}$  для первой гармоники, очевидно, не отличается от  $k_0$ , рассмотренного нами ранее;  $k_{0v}$  для высших гармоник отличается от  $k_{01}$ , так как сдвиг по фазе э.д.с. сторон витка и э.д.с. катушек, составляющих катушечную группу, зависит от номера гармоники  $v$ .
- Сдвиг по фазе э.д.с. сторон витка, наведенных  $v$ -й гармоникой поля, равен  $v\gamma$ , где  $\gamma$  — сдвиг сторон витка в электрических градусах для первой гармоники поля; следовательно,  $k_{yv} = \sin v\gamma/2 = \sin v(y/\tau) 90^\circ$

- Коэффициент распределения для  $\nu$ -й гармоники рассчитывается по формуле

$$k_{pv} = (\sin \nu q \alpha / 2) / (q \sin(\nu \alpha / 2)),$$

- Таким образом путем выбора шага мы можем значительно уменьшить амплитуды высших гармоник в кривой фазной э.д.с.

Действующее значение фазной э.д.с.

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_3^2 + E_5^2 + \dots}$$

Так как в обычных случаях амплитуды высших гармоник сравнительно с амплитудой первой гармоники невелики, мы можем практически считать:

$$E_{\nu} = E_1 = 4,44 f_{\nu} w k_{01} \Phi$$

- ⊙ где  $f_1$  и  $k_{01}$  определяются для первой гармоники, а  $\Phi$  (индекс «м» здесь и в последующем опускаем) — по первой гармонике кривой поля (или приближенно по действительной кривой поля).
- ⊙ Гармоники фазных э.д.с. трехфазной обмотки с номером, кратным трем, совпадают по фазе, прочие гармоники фазных э.д.с. (5, 7, 11, 13, 17, ...) той же обмотки будут сдвинуты по фазе на  $120^\circ$ .
- ⊙ Следовательно, при соединении обмотки звездой в линейной э.д.с. все гармоники с номером, кратным трем, пропадают:

$$\odot E_{\text{л}} = \sqrt{3} \sqrt{E_1^2 + E_3^2 + E_5^2 + \dots}$$

При соединении обмотки треугольником мы также не будем иметь в линейном напряжении гармоник с номером, кратным трем, так как при таком соединении все эти гармоники по контуру, составленному из трех фаз обмотки, будут в любой момент времени направлены в одну и ту же сторону (фазы обмотки для гармоник с номером, кратным трем, могут рассматриваться как последовательно соединенные генераторы).