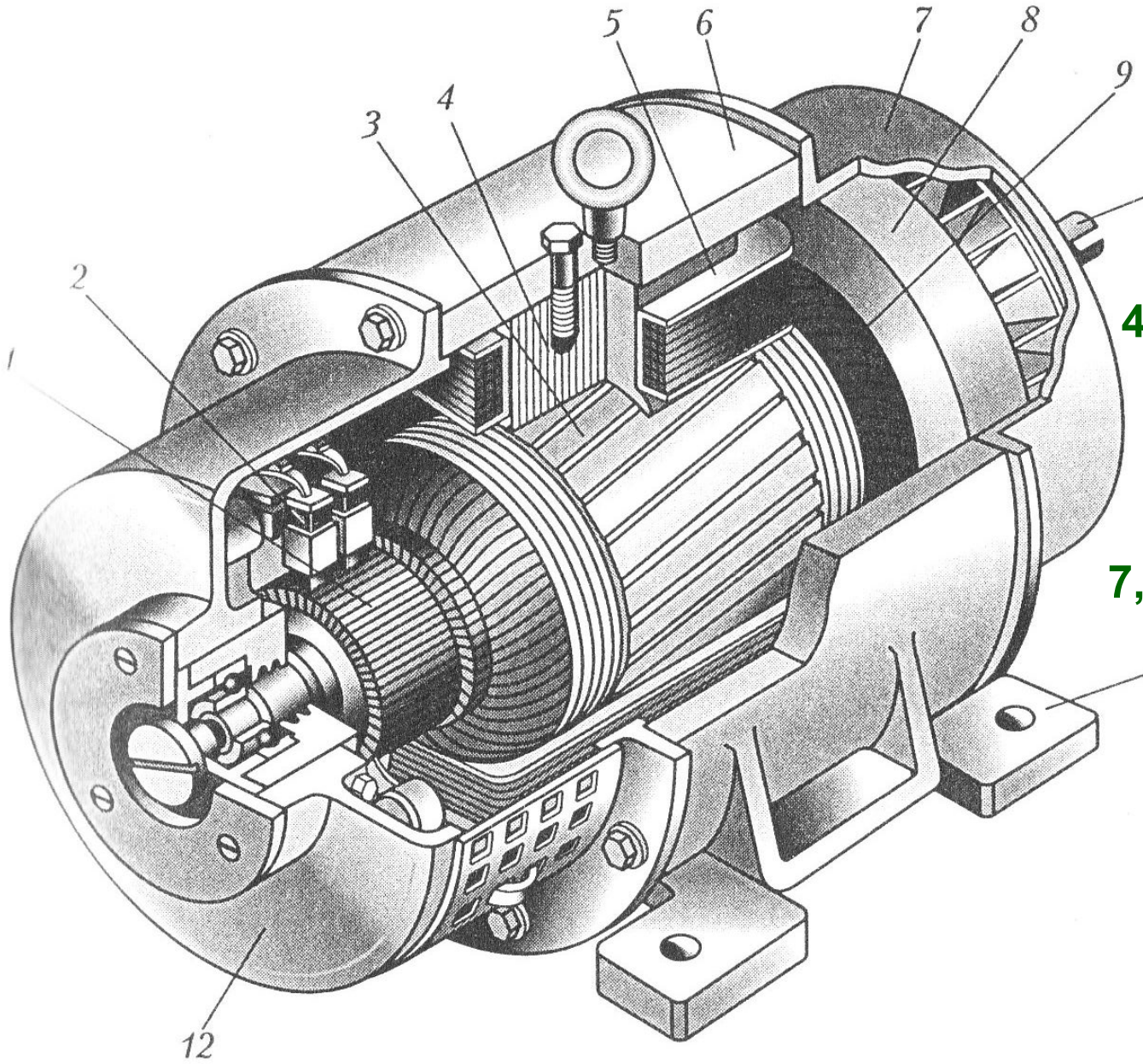
УСТРОЙСТВО МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА



1-коллектор

2- щетки

3- сердечник якоря

4- сердечник полюса

5- катушка возбуждения

6- станина

7,12- подшипниковые щиты

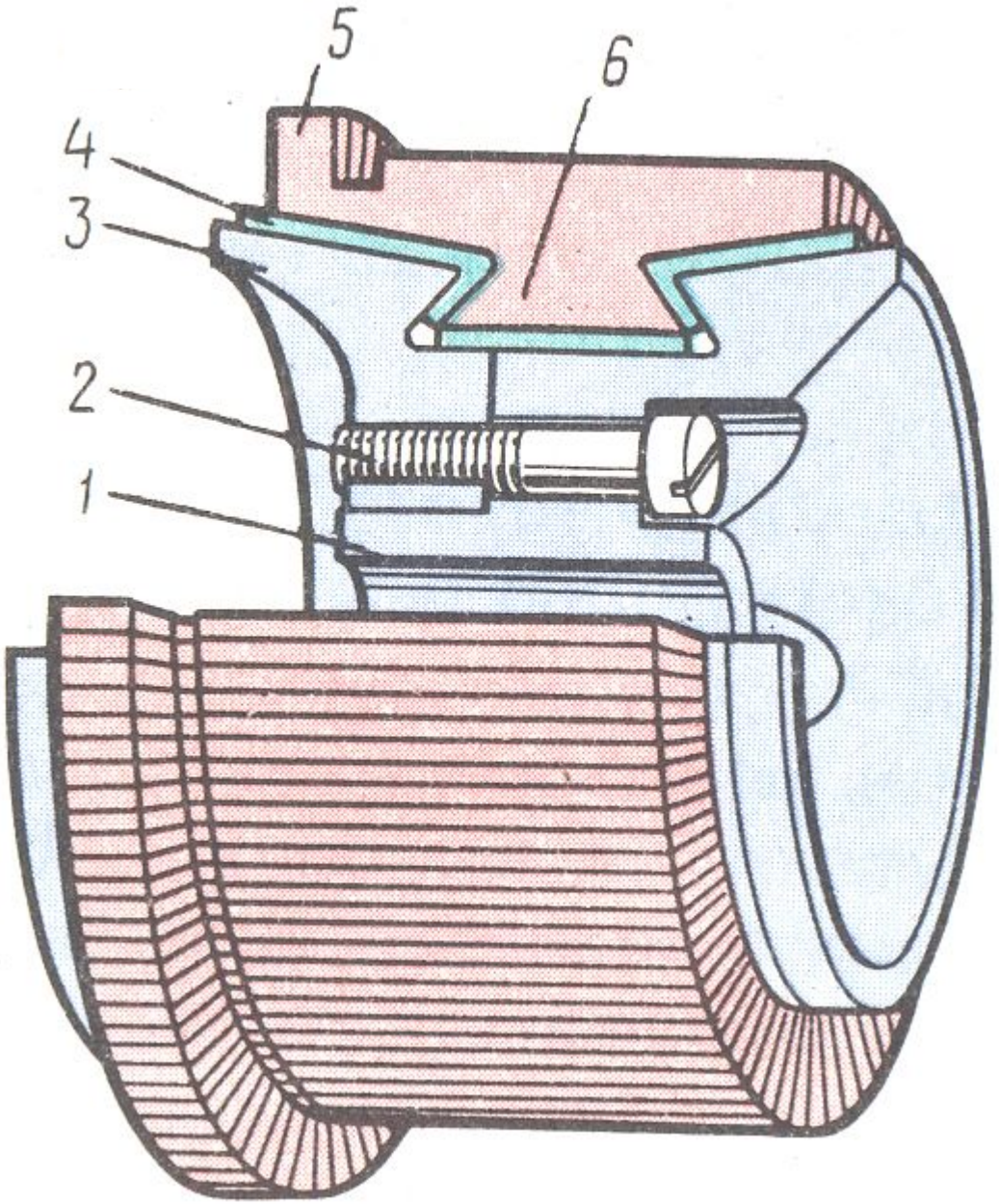
8 – вентилятор

9 – обмотка якоря

10 – вал

11 - лапы

УСТРОЙСТВО КОЛЛЕКТОРА С КОНУСНЫМИ ШАЙБАМИ



1,3 –стальные шайбы

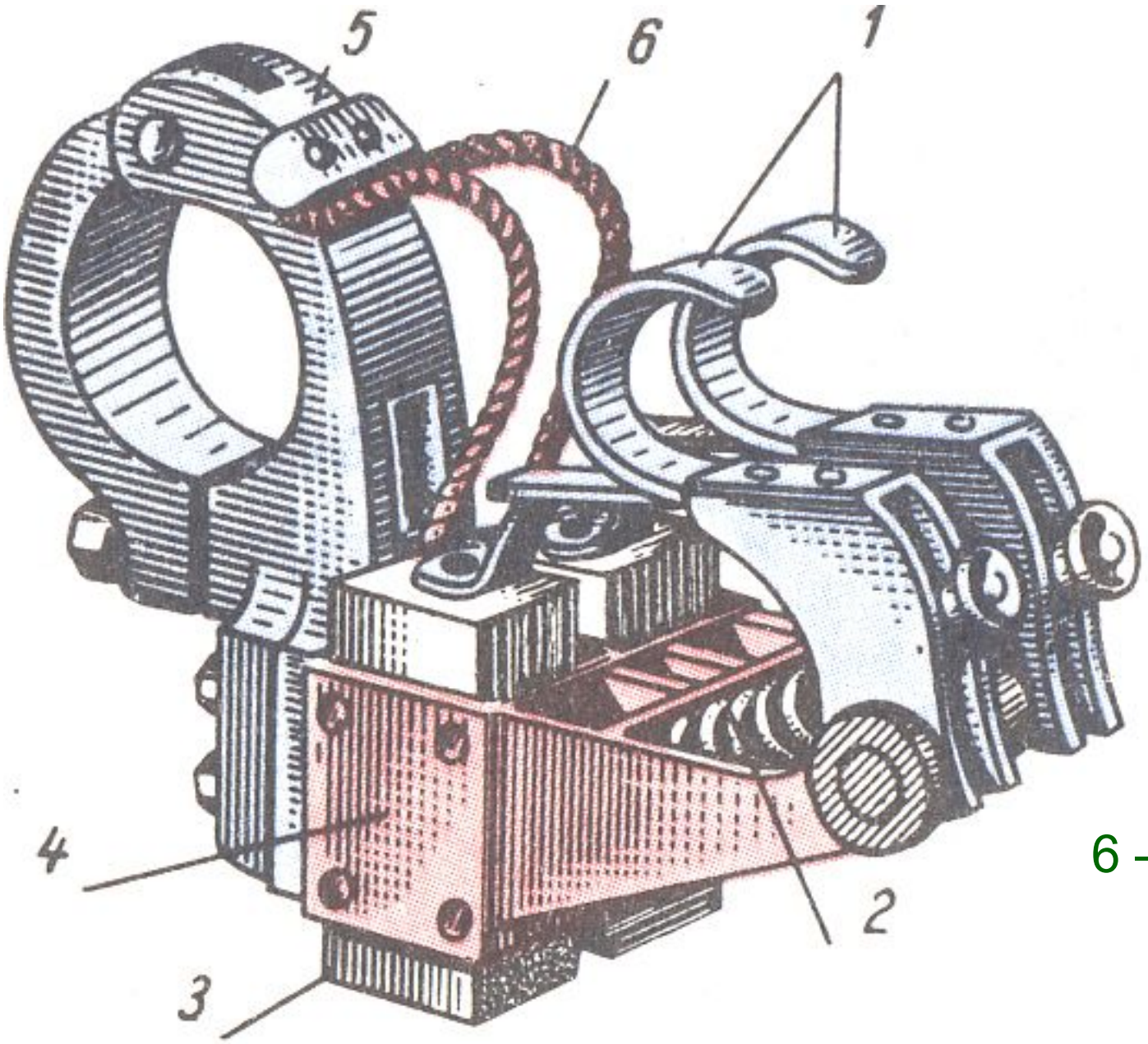
4- миканитовые манжеты

2- винт

5- верхняя часть коллекторной пластины

6- нижняя часть коллекторной пластины

ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЬ



1 – курок

2- пружина

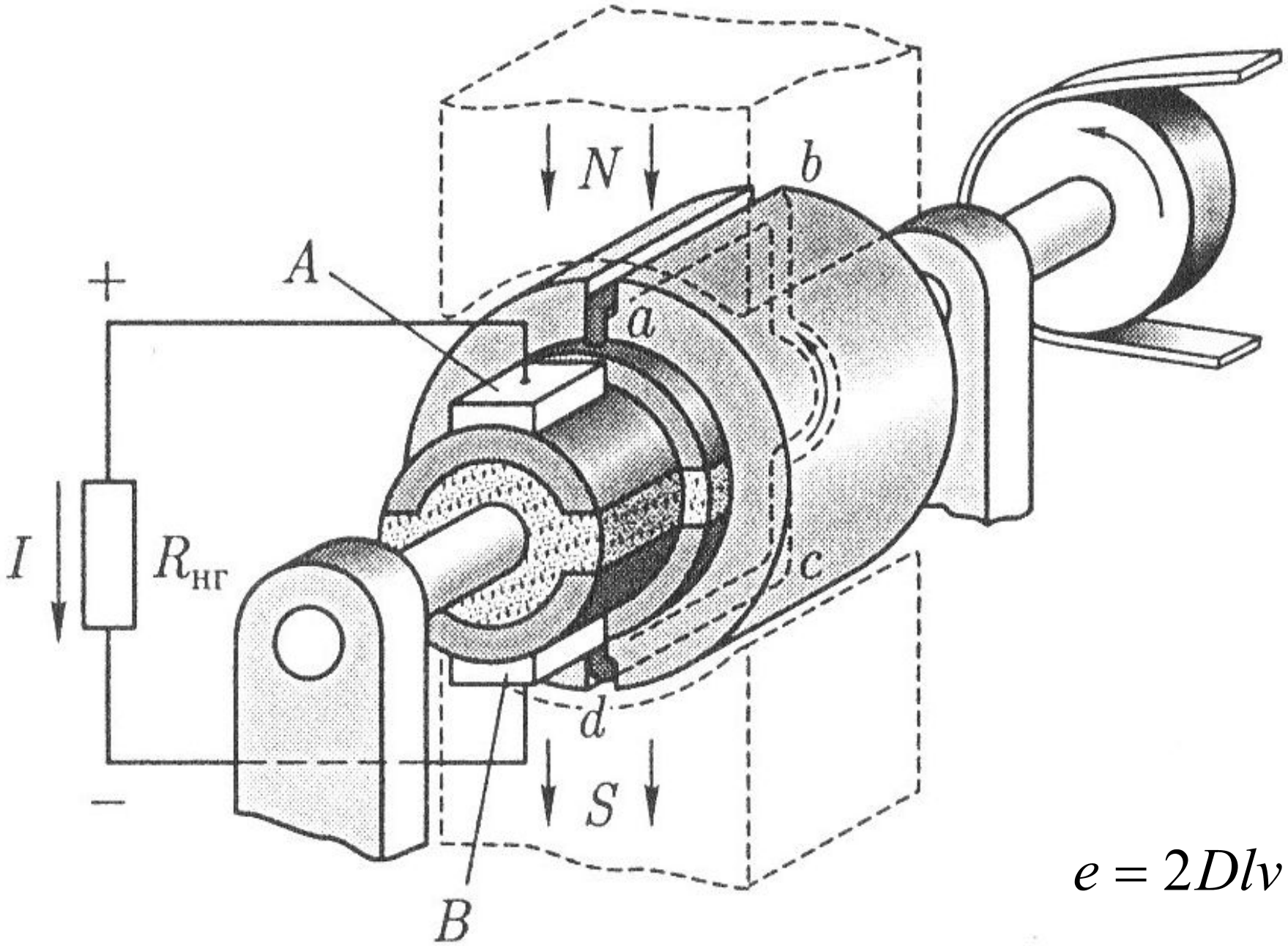
3 – щетка

4 - обойма

5- зажим

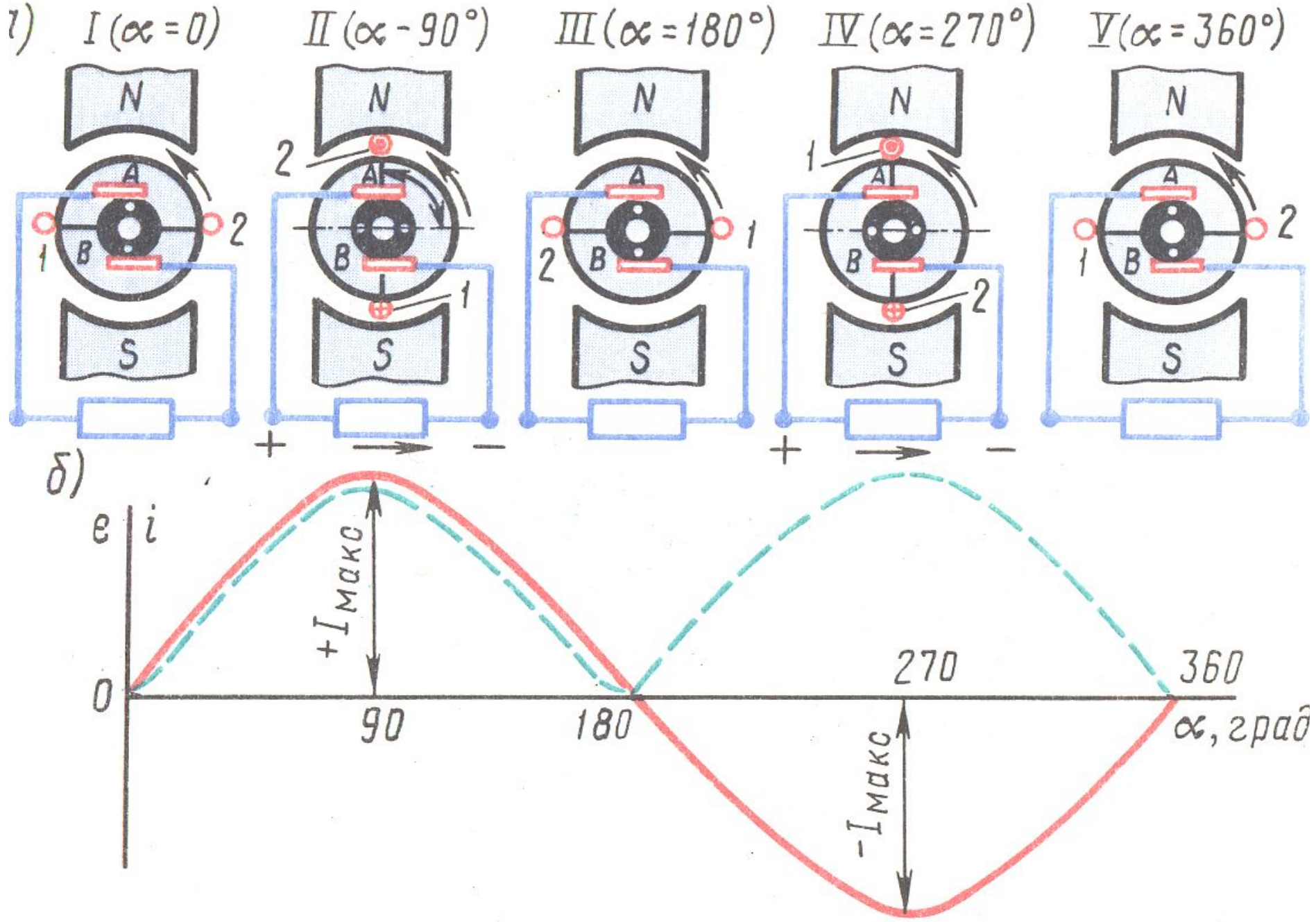
6 – гибкий тросик

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МПТ

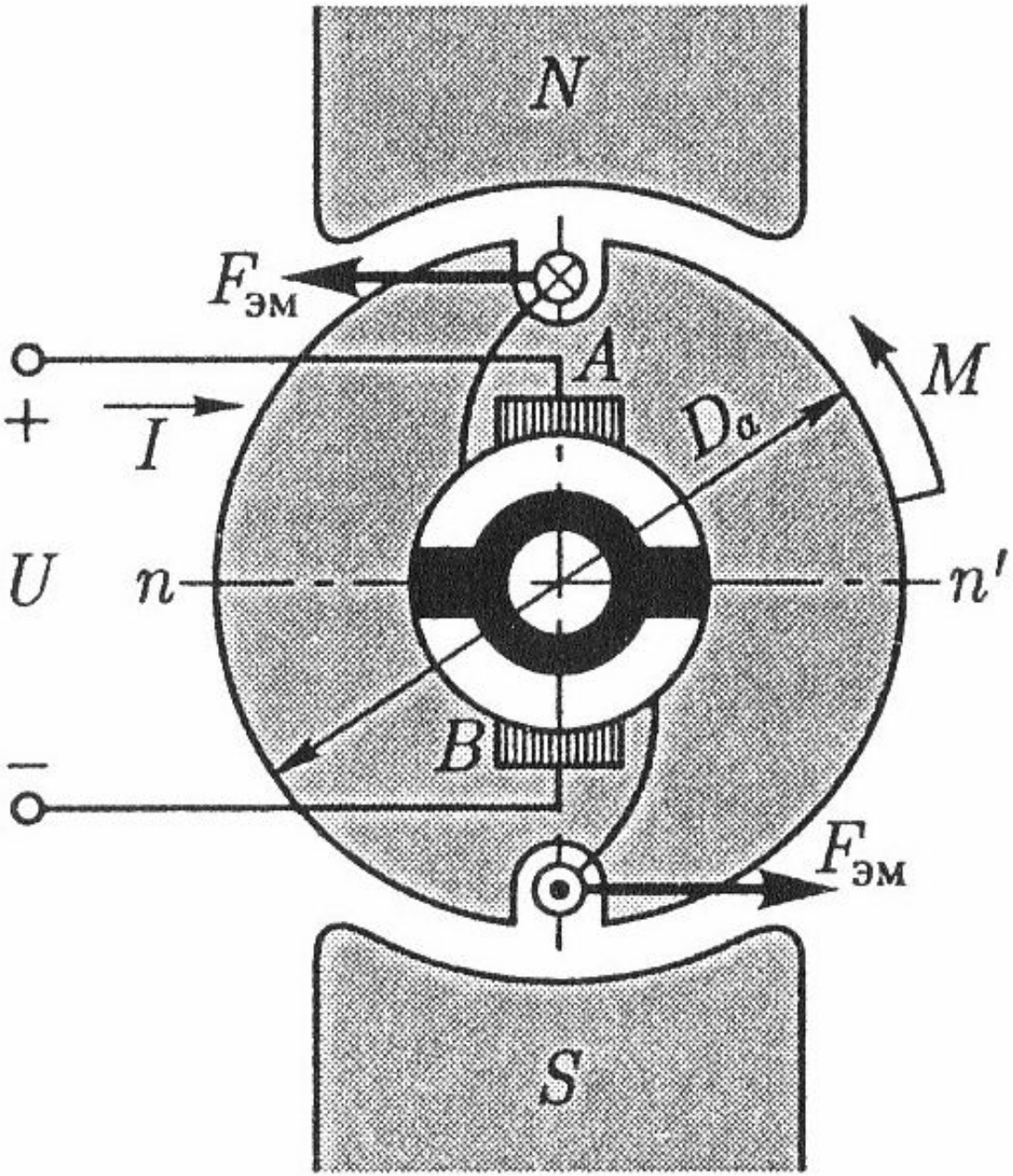


$$e = 2Dlv$$

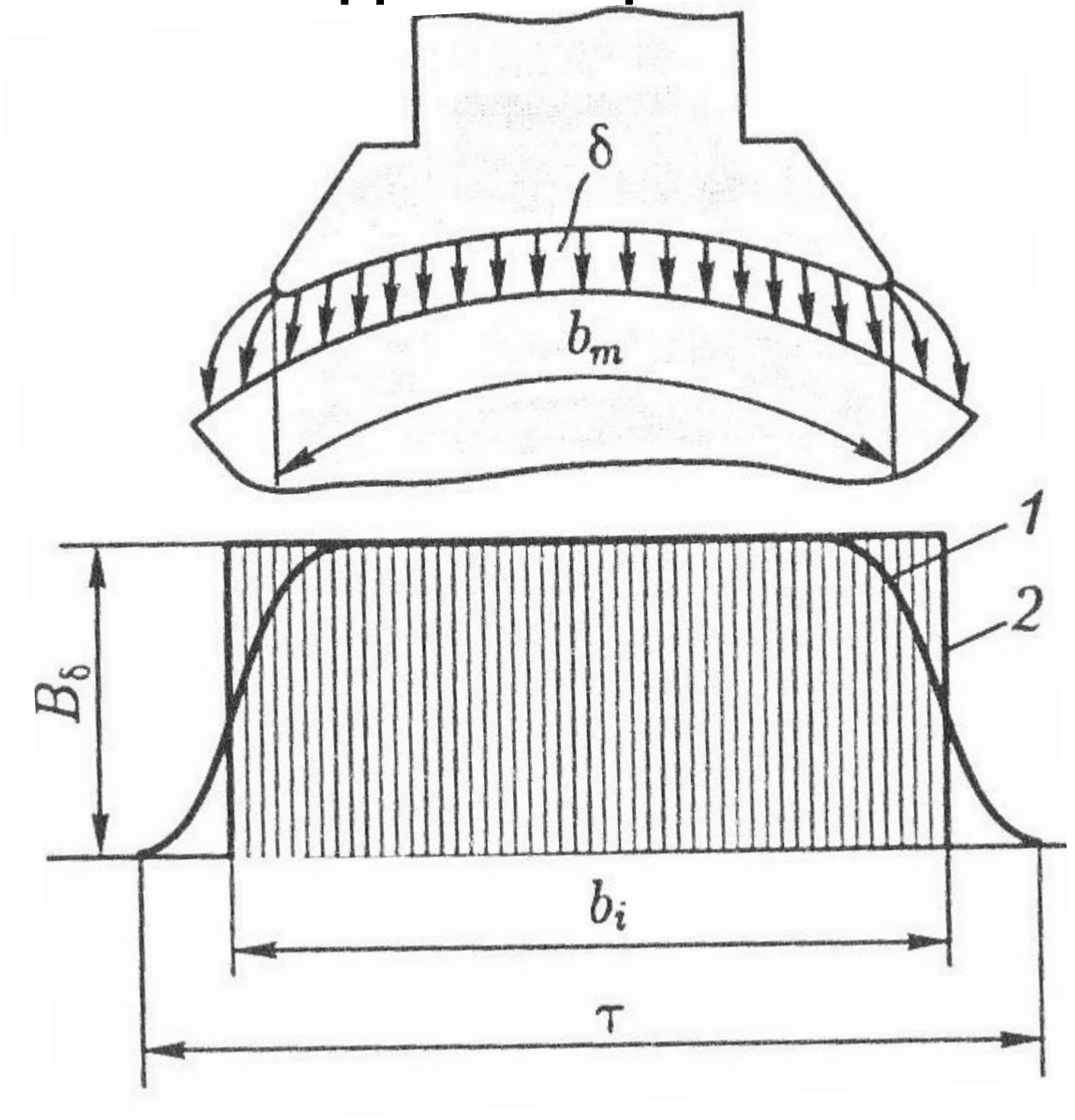
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МПТ - ГЕНЕРАТОР



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МПТ - ДВИГАТЕЛЬ



ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА МПТ



ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА МПТ

Основной магнитный поток

$$\Phi = B_\delta b_i l_i 10^{-6} = B_\delta b_i \alpha_i \tau 10^{-6}$$

$b_i = \alpha_i \tau$ – коэфф-т полюсного перекрытия,

l_i – расчетная длина якоря,м.

ЭДС одного пазового проводника равна:

$$E_{пр} = B_\delta l_i v$$

ЭДС обмотки якоря, состоящей из суммы ЭДС секций одной параллельной ветви с числом проводников N/(2a):

$$E_a = E_{пр}[N/(2a)]\alpha_i$$

ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА МПТ

v – окружная скорость вращения якоря,
выразим ее и заменим частотой вращения (об/мин):

$$v = 2p\tau n / 60$$

С учетом всех приведенных формул получим :

$$E_a = B_\delta l_i \tau \alpha_i \frac{2pn}{60}\frac{N}{2a}$$

В этой формуле $B_\delta l_i \alpha_i \tau = \Phi$

ЭДС машины постоянного тока:

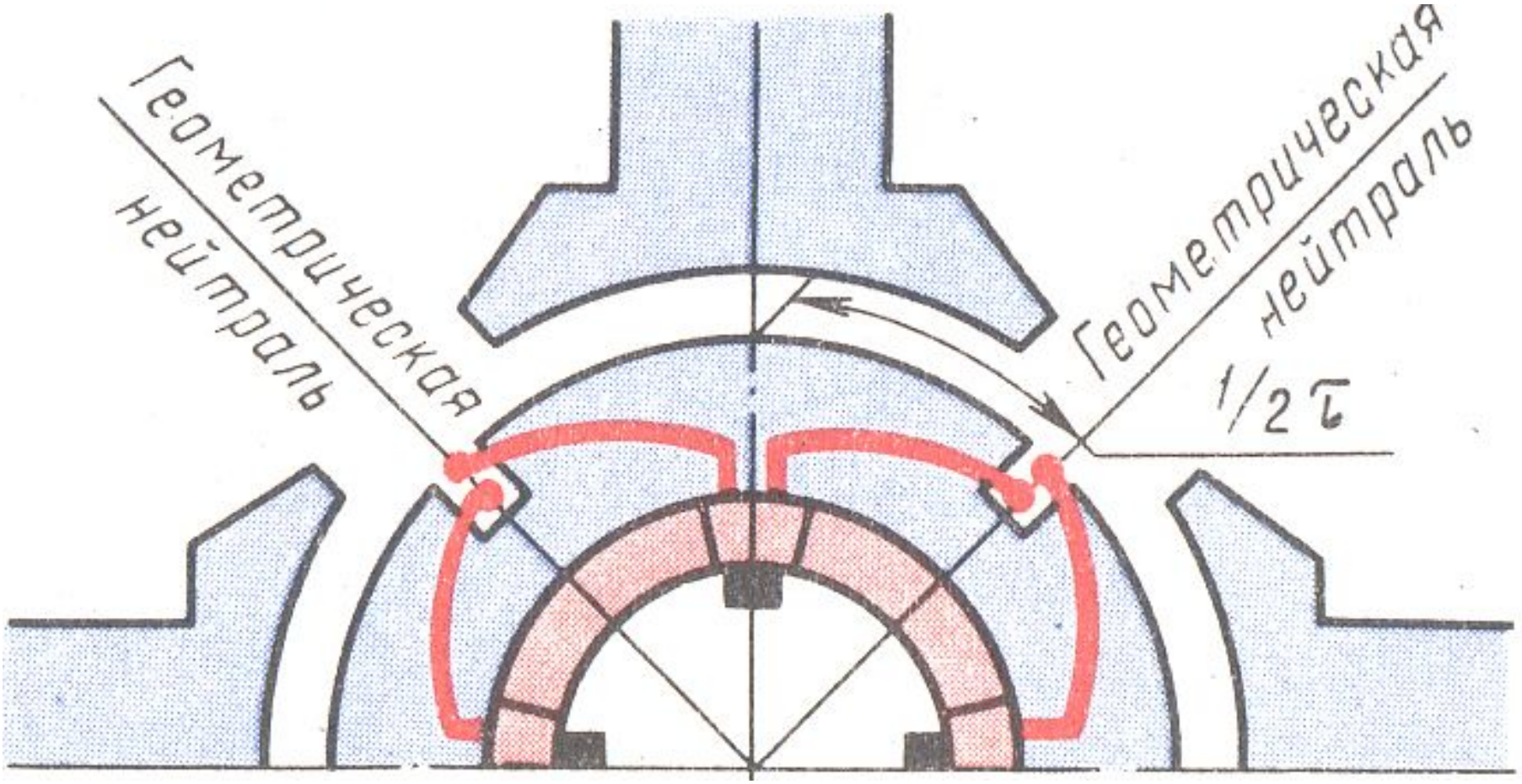
$$E_a = \frac{p}{60}\frac{N}{a}\Phi n = c_e \Phi n$$

$c_e = \frac{p}{60}\frac{N}{a}$ -постоянная для данной машины величина;

Ф – основной магнитный поток, Вб;

n – частота вращения якоря, об/мин.

ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА МПТ



Расположение геометрических щеток на нейтрали

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МОМЕНТ МПТ

Электромагнитная сила:

$$F_{эм} = B_{\delta} l_i i_a$$

Электромагнитный момент (Нм):

$$M = \frac{pN}{2\pi a} \Phi I_a = c_м \Phi I_a$$

$$c_м = pN/(2\pi a)$$

- величина, постоянная для данной машины, аналогичная c_e.

Между этими величинами есть взаимосвязь:

$$c_м / c_e = 60apN/(pN2\pi a) = 30/\pi = 9.55$$

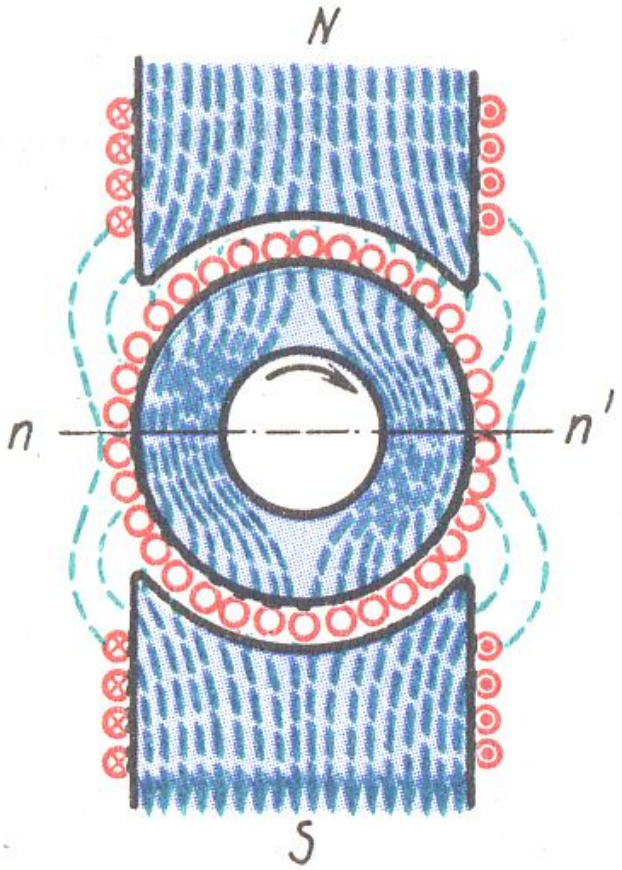
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МОМЕНТ МПТ

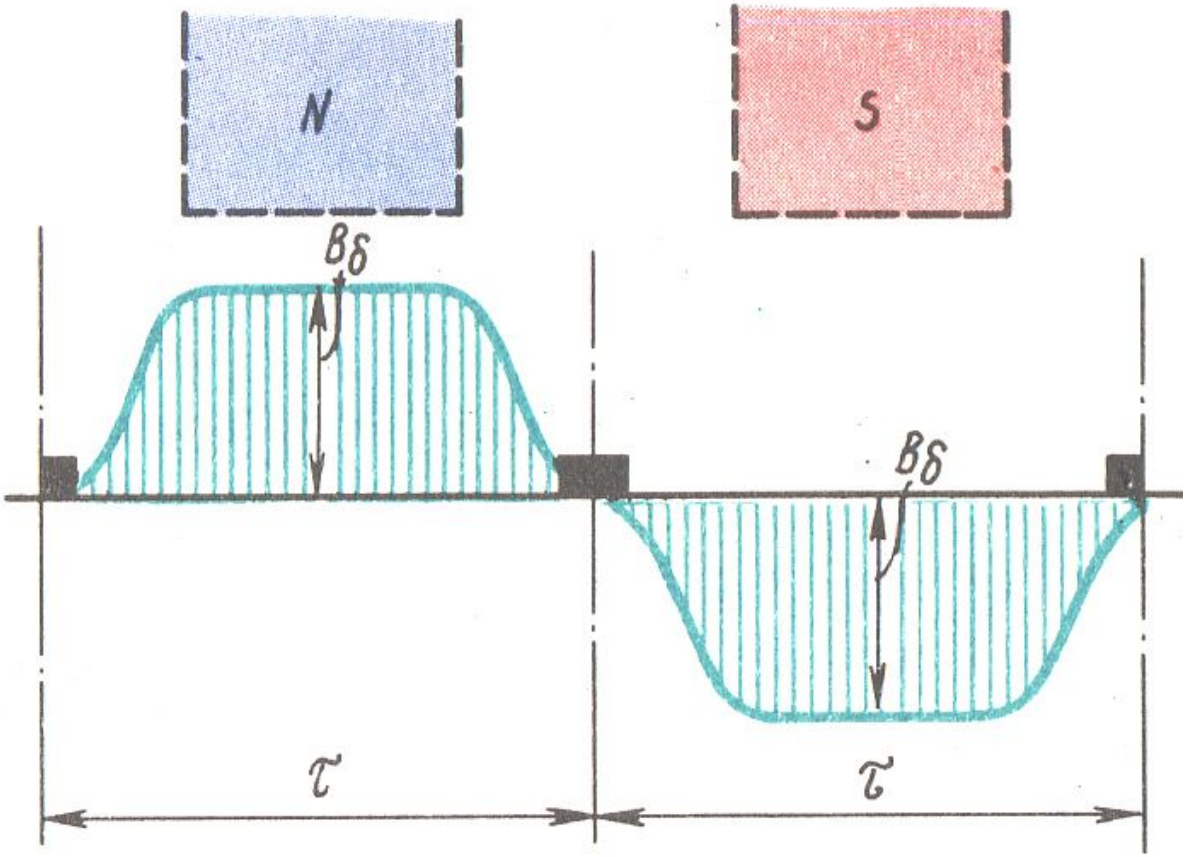
Еще одно выражение для электромагнитного момента:

$$M = [60/(2\pi n)E_a I_a = 9.55 P_{эм} / n$$

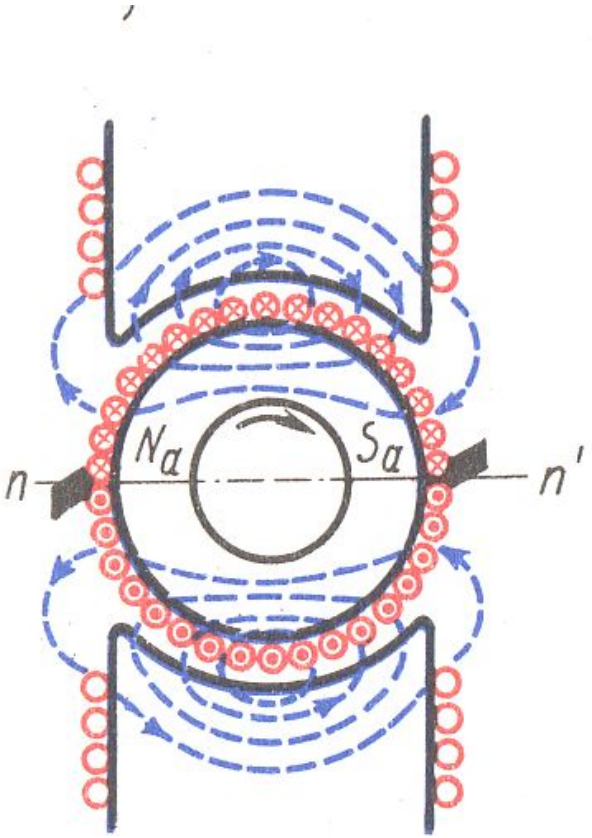
$E_a I_a = P_{эм}$ - электромагнитная мощность МПТ, Вт

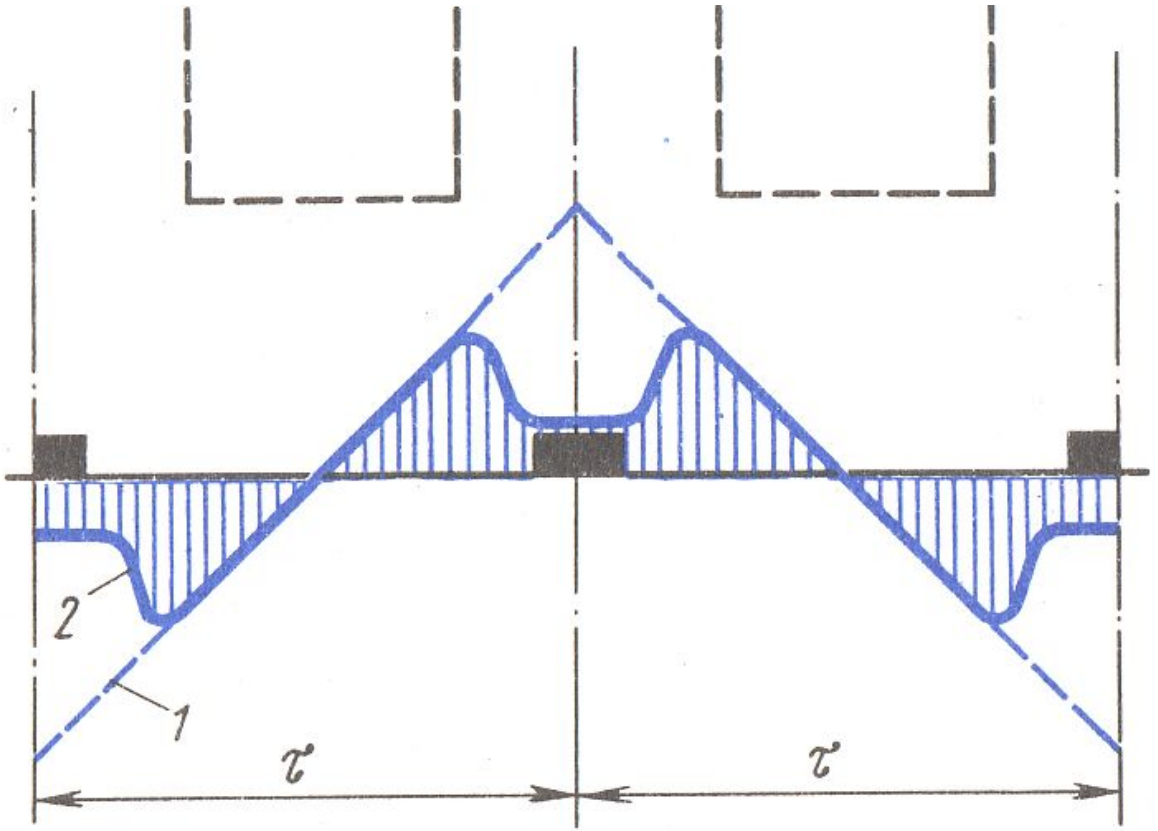
РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ МПТ
В РЕЖИМЕ ХХ





РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ МПТ
ПРИ НАГРУЗКЕ





$$F_a = NI_a/(4ap)$$

РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ МПТ

ЛИНЕЙНАЯ НАГРУЗКА (А/м)

это суммарный ток якоря,
приходящийся на единицу длины его окружности
по наружному диаметру якоря Da

$$A = Ni_a /(\pi D_a)$$

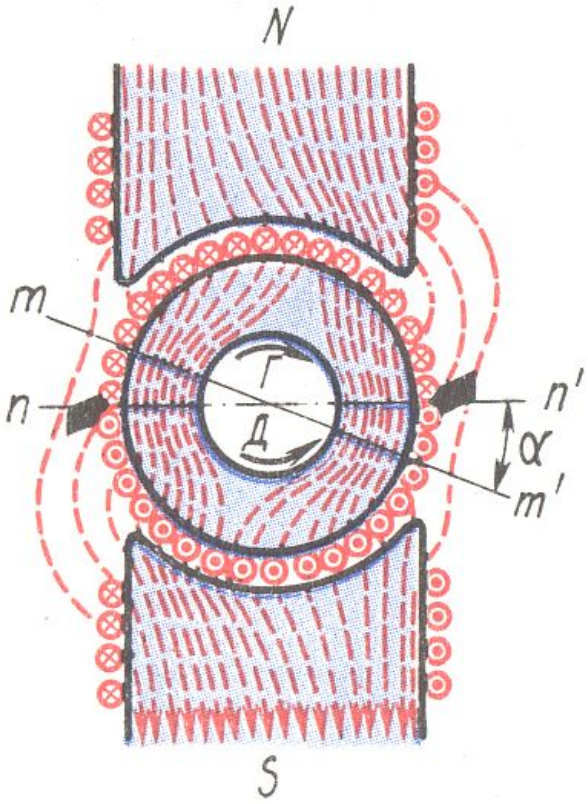
$i_a = I_a/(2a)$ - ток одного проводника обмотки, А.

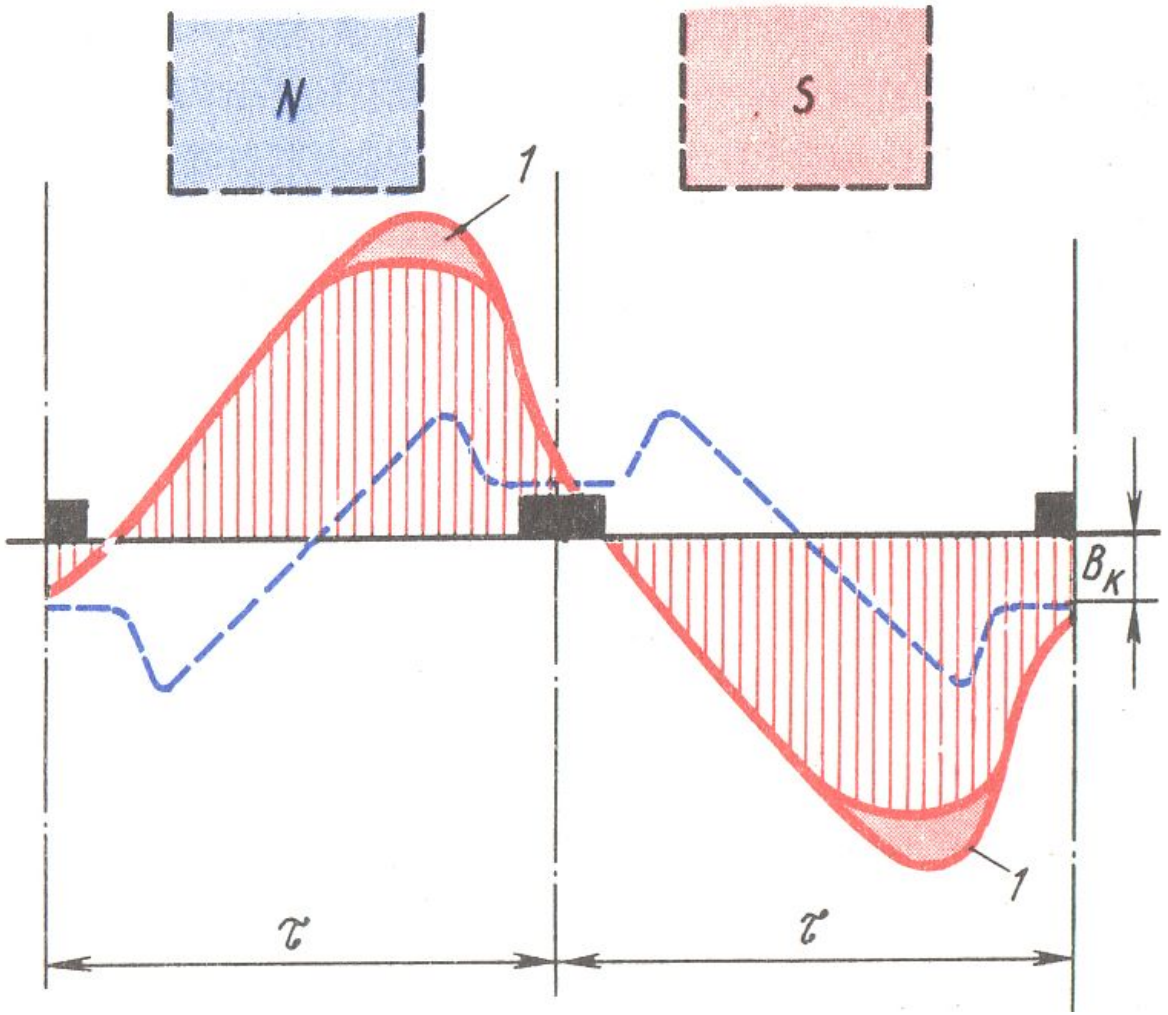
РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ

это влияние МДС обмотки якоря
на магнитное поле машины

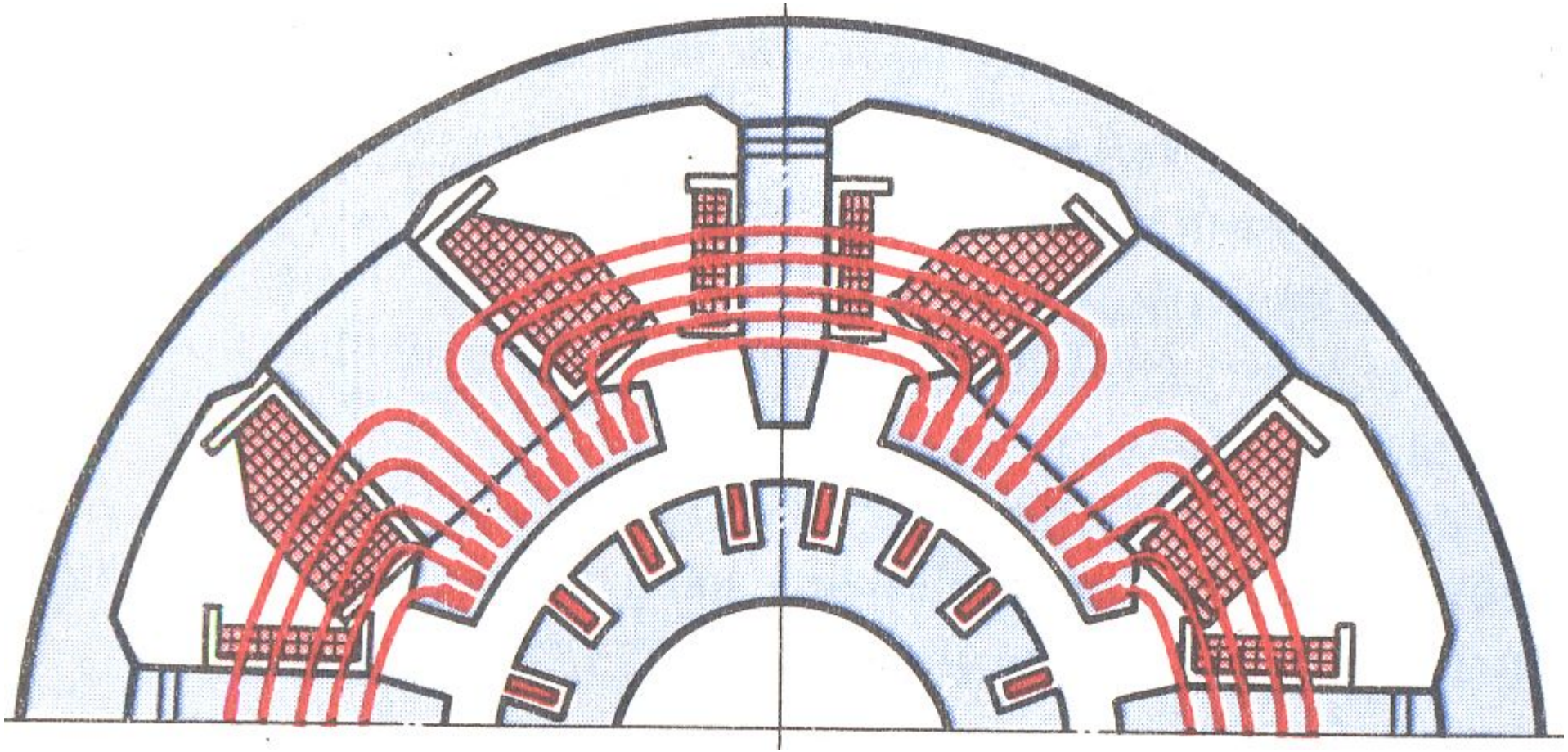
- Реакция якоря искажает магнитное поле машины, делает его несимметричным относительно оси полюсов.

РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ МПТ

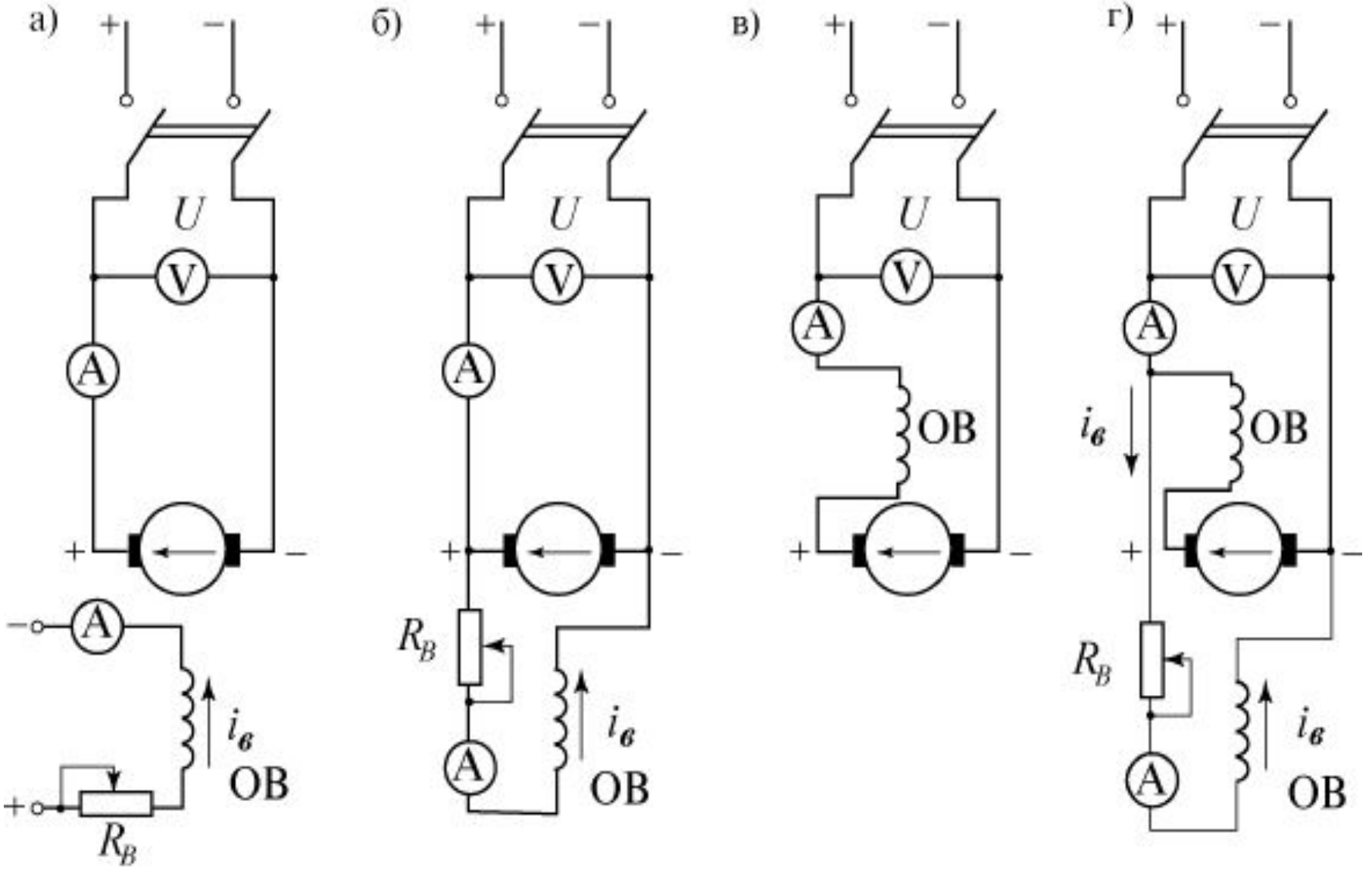




РЕАКЦИЯ ЯКОРЯ МПТ
КОМПЕНСАЦИОННАЯ ОБМОТКА



СПОСОБЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ МПТ



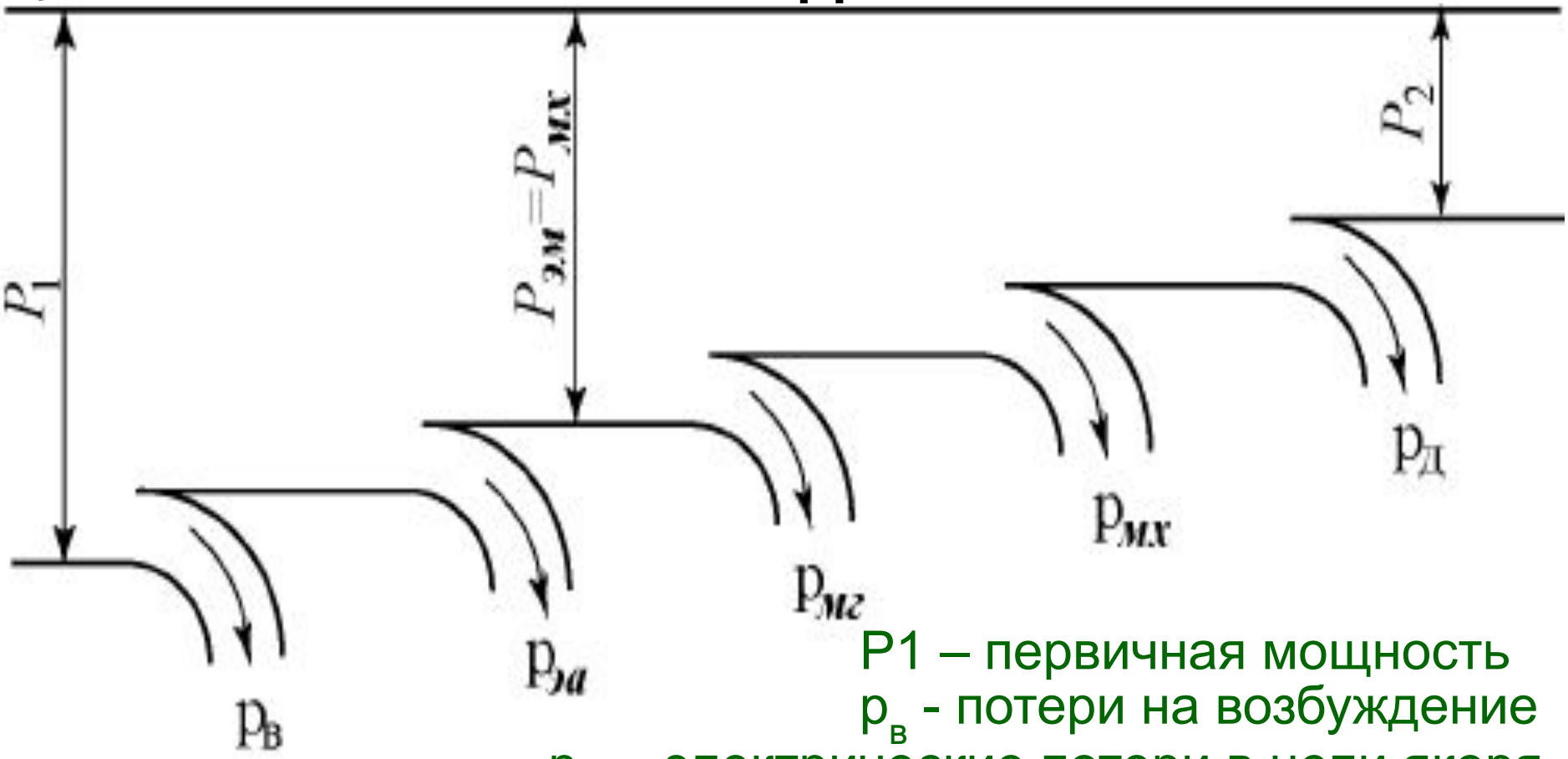
Независимое возбуждение

Параллельное возбуждение

Последовательное возбуждение

Смешанное возбуждение

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА МПТ



P1 – первичная мощность

$p_в$ - потери на возбуждение

$p_{эа}$ - электрические потери в цепи якоря

$P_{эм}$ - электромагнитная мощность

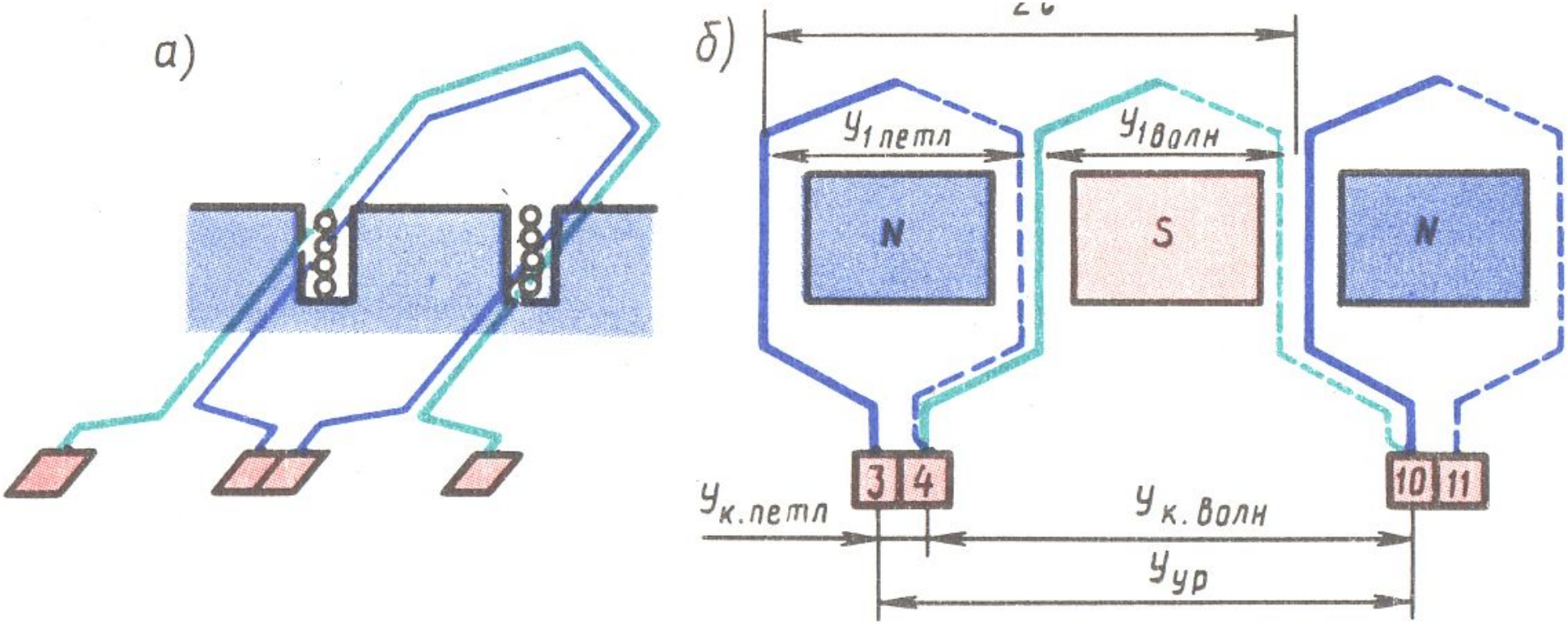
$P_{мх}$ - механическая мощность

$p_{мг}$ - магнитные потери

$p_д$ - добавочные потери

$p_{мх}$ - механические потери

ОБМОТКИ МПТ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!