

# ДИСЦИПЛИНА «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

НАПРАВЛЕНИЕ ООП 140400 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

СТЕПЕНЬ – БАКАЛАВР  
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2010 г.  
КУРС – 2 СЕМЕСТР – 4  
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ – 5

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

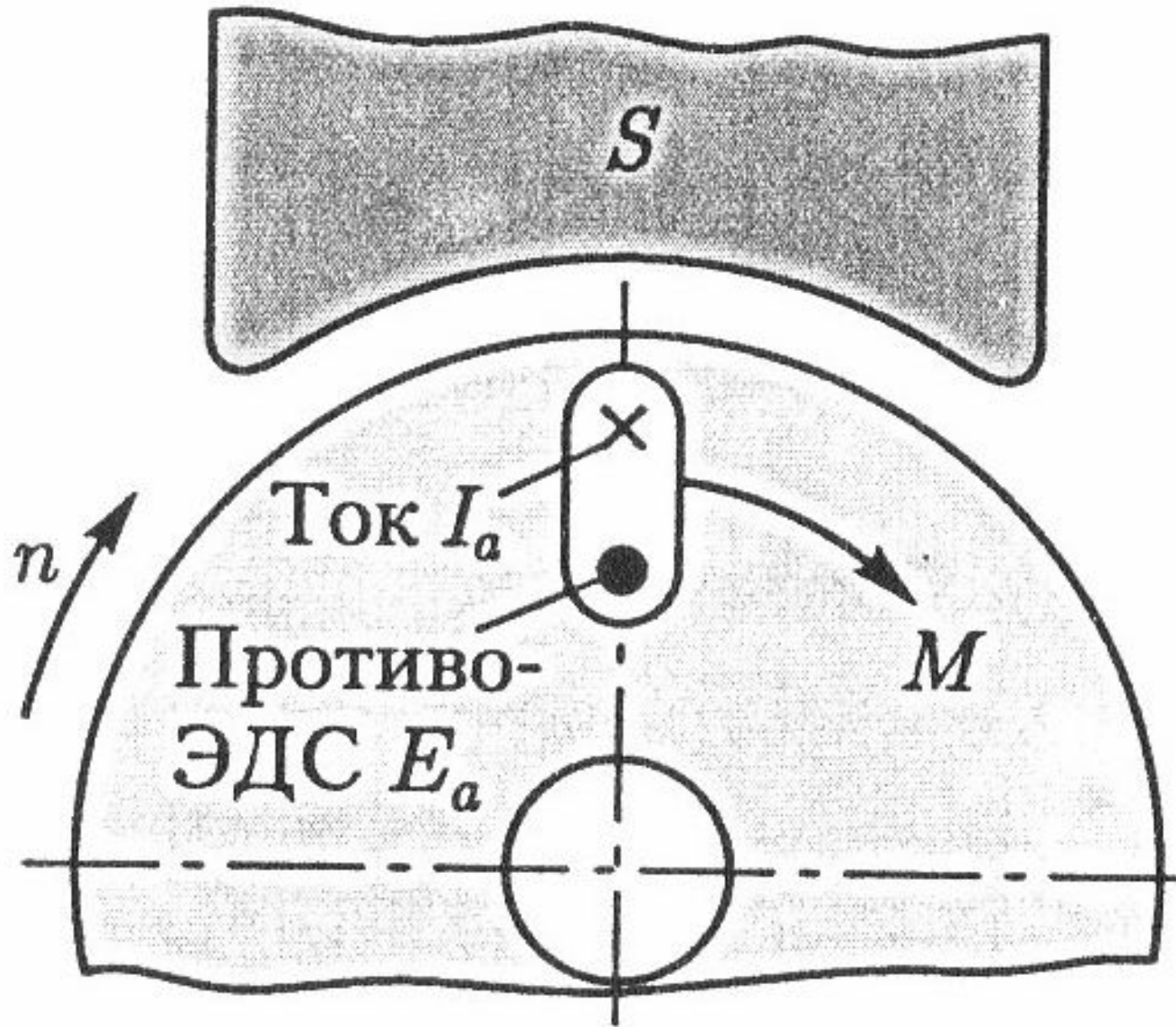
Лекции – 27 час.  
Лабораторные занятия – 27 час.  
Практические занятия – 18 час.  
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ – 72 час.  
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА – 63 час.  
ИТОГО – 135 час.

**Лектор: Усачёва Татьяна Владимировна,**  
к.т.н., доцент кафедры ЭКМ ЭНИН НИ ТПУ

## ***ЛЕКЦИЯ №14 – МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА***

(Двигатели ПТ. Пуск в ход, регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики.)

# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА



# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Электромагнитный момент  $M$  на якоре

$$M = c_m I_a \Phi$$

Уравнение напряжений

для ДПТ работающего с постоянной частотой  
вращения

$$U = E_a + I_a \sum r$$

Выразим ток якоря:

$$I_a = (U - E_a) / \sum r$$

Уравнение мощности для цепи якоря  
ДПТ

$$UI_a = I_a E_a + I_a^2 \sum r$$

$UI_a$  - мощность в цепи обмотки якоря;

$I_a^2 \sum r$  - мощность электрических потерь в цепи якоря;

$I_a E_a$  - электромагнитная мощность ДПТ.



# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Частота вращения ДПТ

$$n = \frac{U - I_a \sum r}{c_e \Phi}$$

При идеальном ХХ ( $M=0$ ,  $I_a=0$ )

$$n_0 = \frac{U}{c_e \Phi}$$

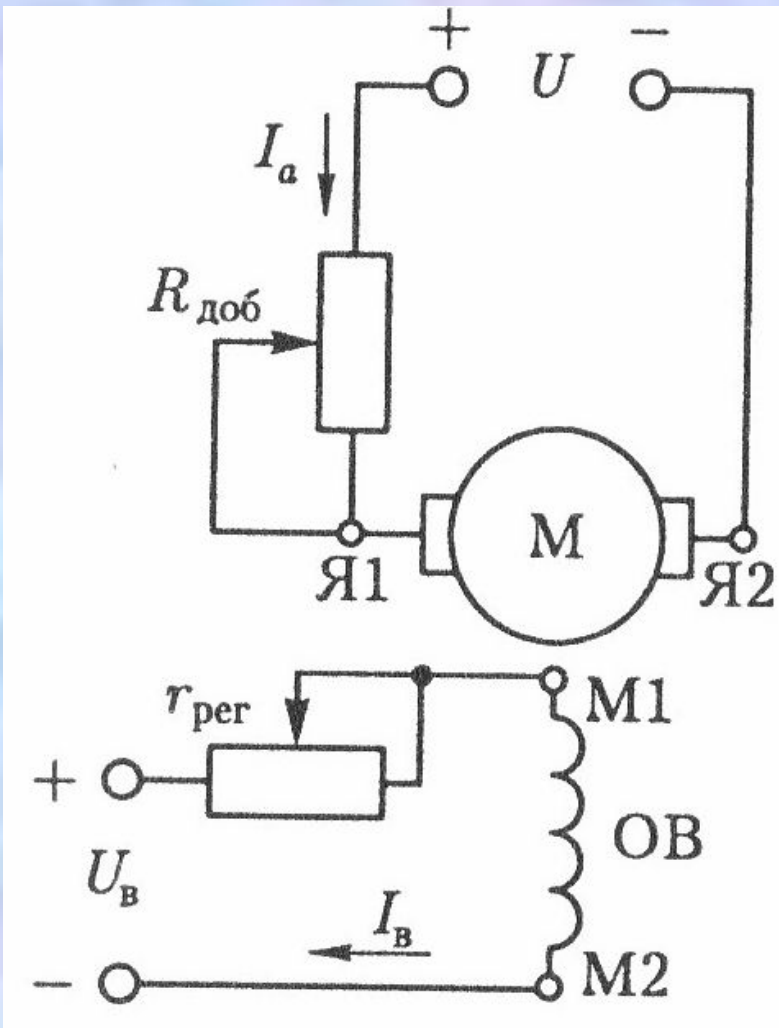
Перепад частоты вращения якоря,  
вызванный действием статического нагрузочного момента  
рабочей машины  $M_c$

$$\Delta n = \frac{M \sum r}{c_m c_e \Phi^2}$$

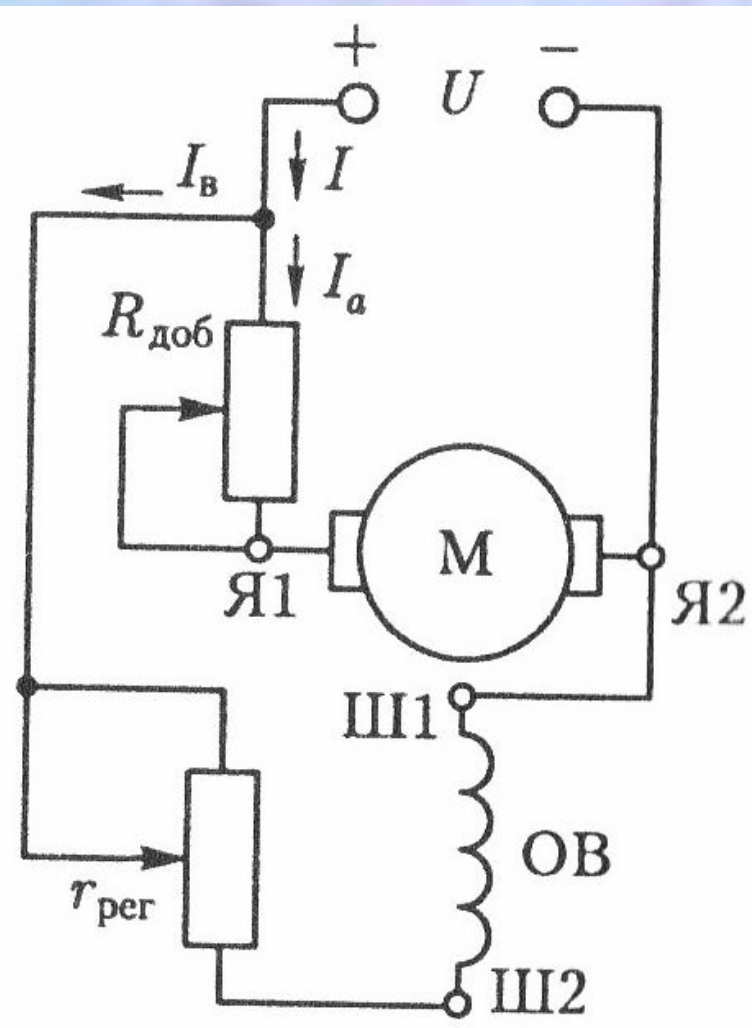
**Т.к.** 
$$I_a = \frac{M}{c_m \Phi}$$

# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

## НЕЗАВИСИМОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ



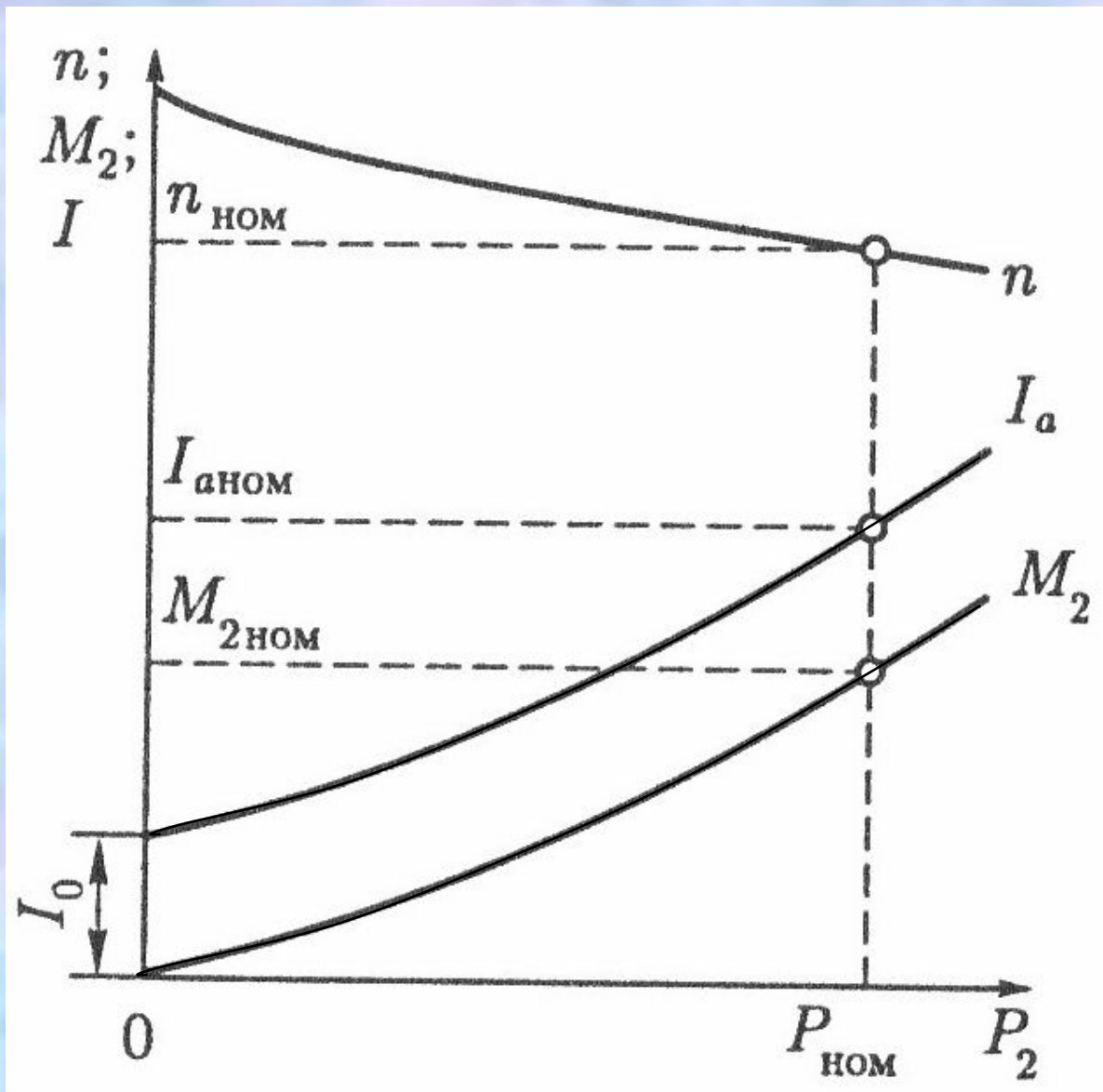
Независимое возбуждение



Параллельное возбуждение

# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

## НЕЗАВИСИМОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



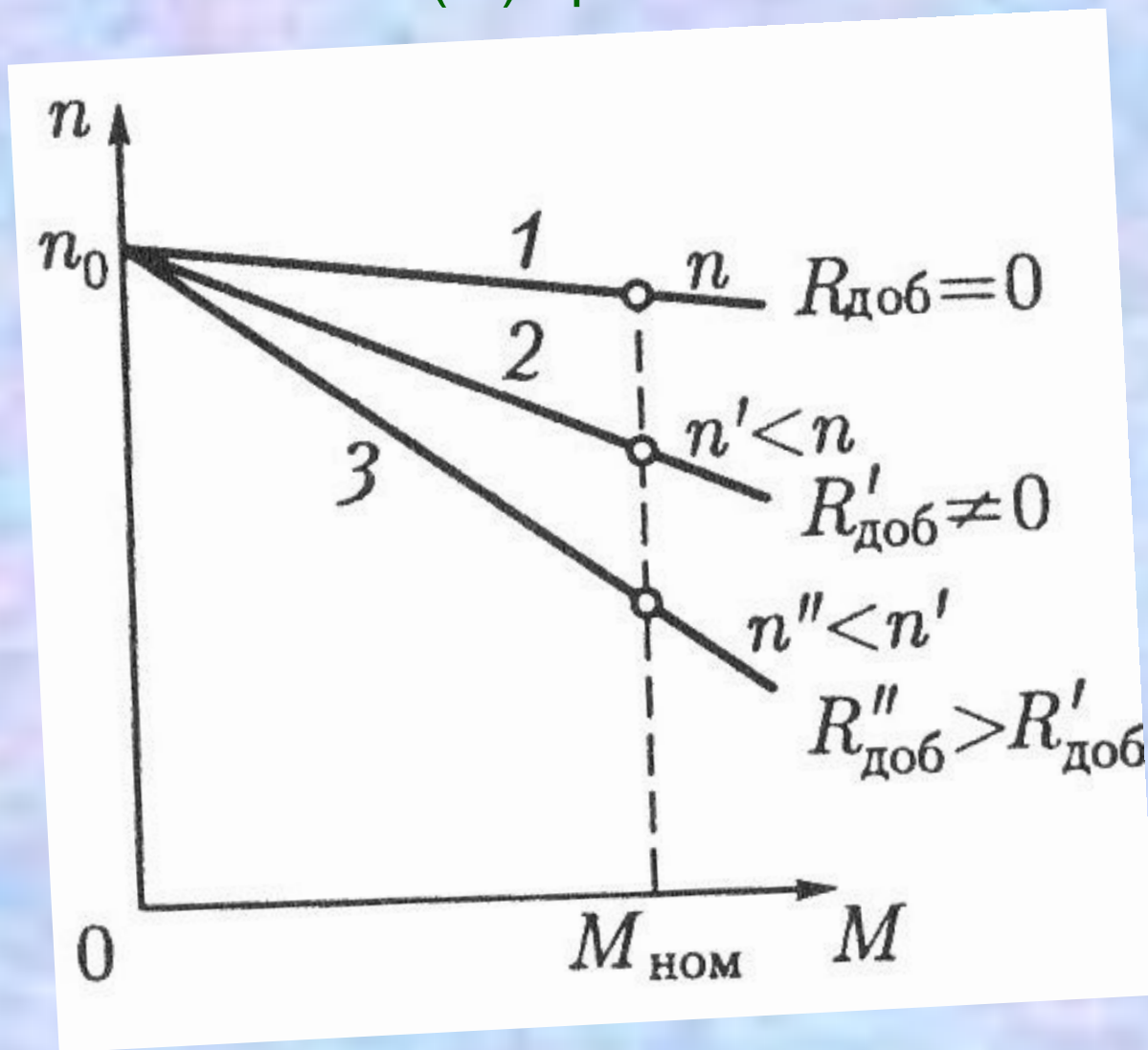
$$n = \frac{U - I_a \sum r}{c_e \Phi}$$

$$M_2 = P_2 / \omega = \\ = 9,55 P_2 / n$$

# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

НЕЗАВИСИМОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ  
МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$n=f(M)$  при  $U=\text{const}$



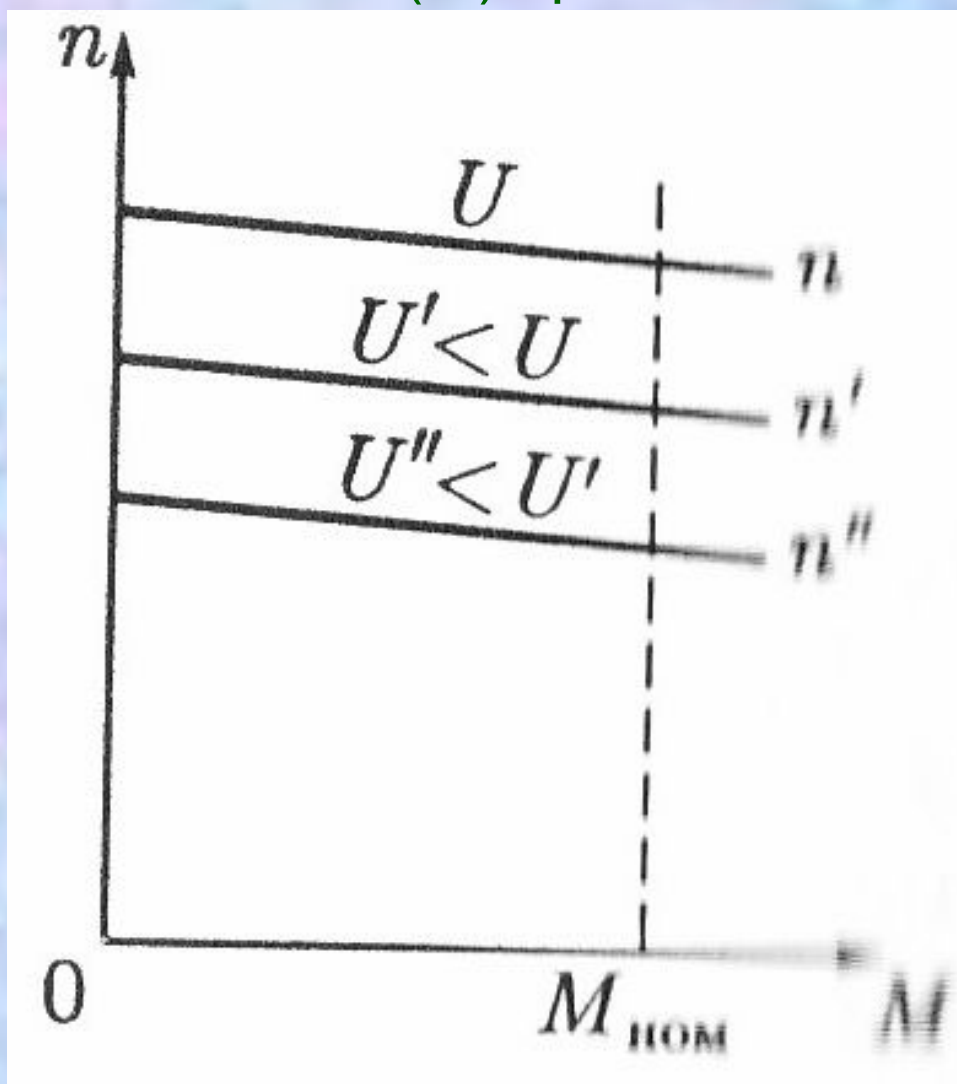


# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

НЕЗАВИСИМОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

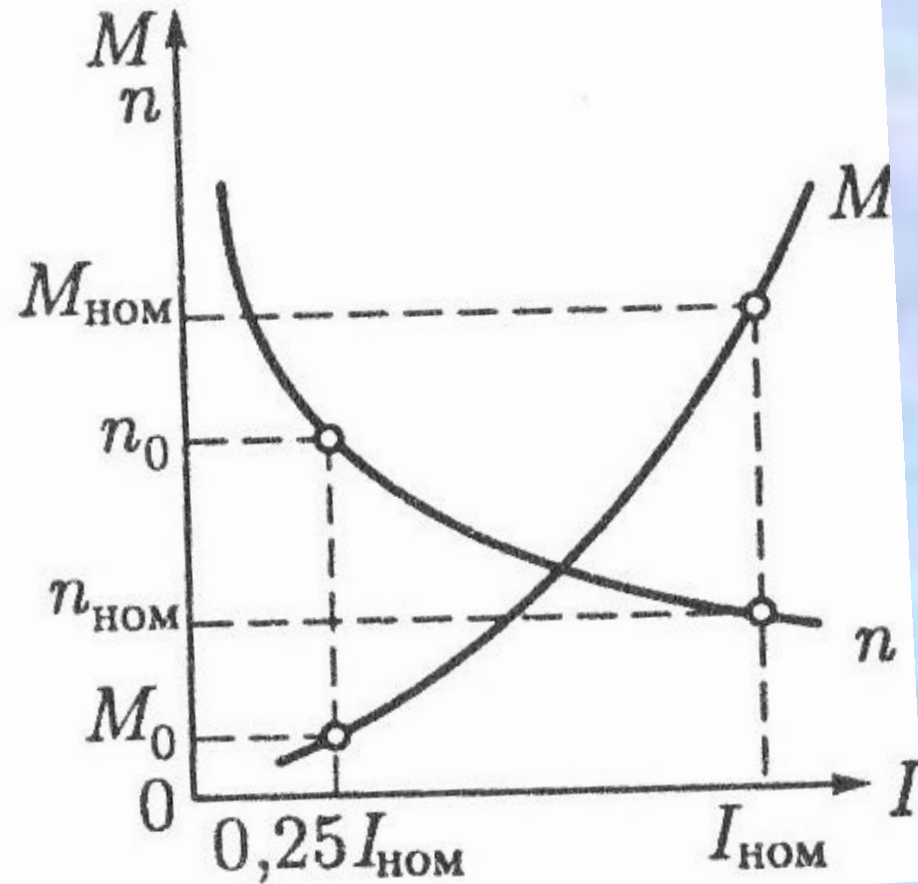
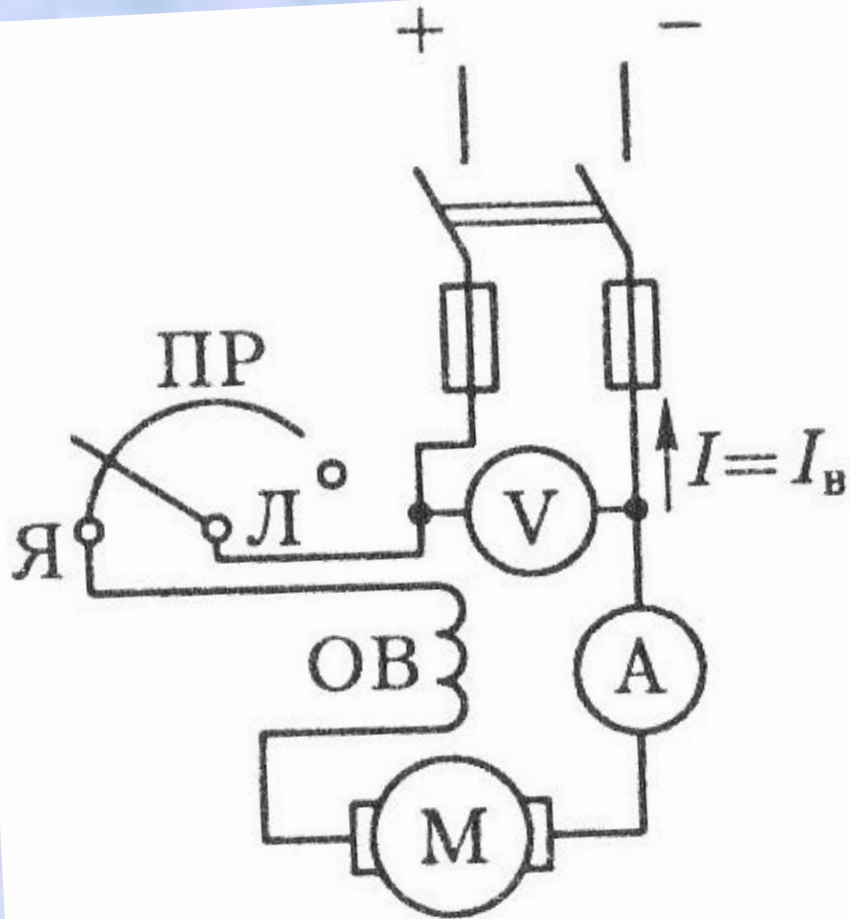
МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$n=f(M)$  при  $U=\text{var}$





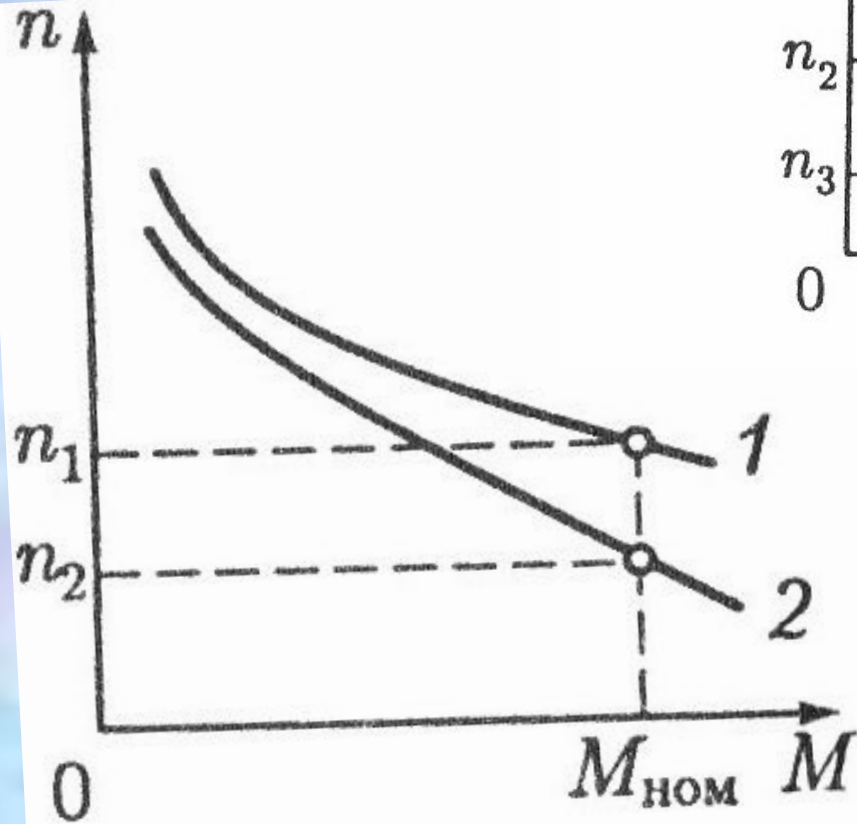
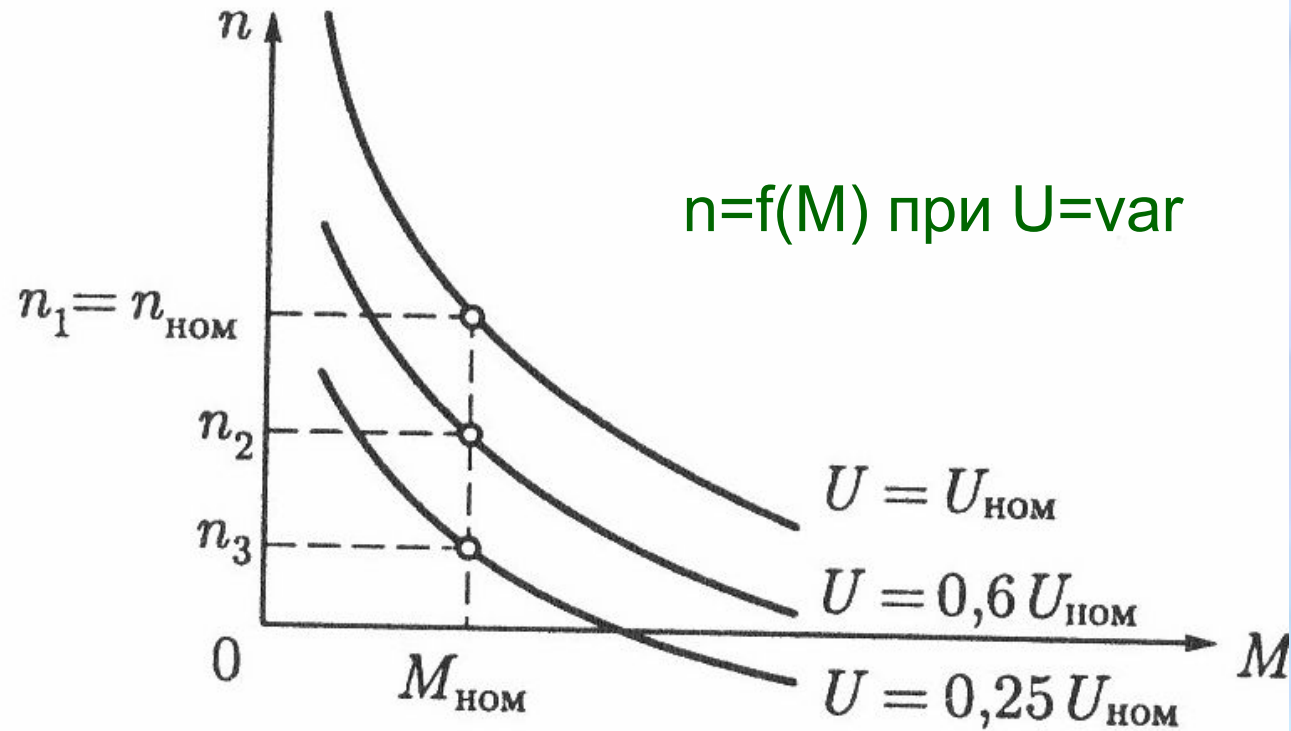
# ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ



РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

# ДПТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

$n=f(M)$  при  $U=\text{var}$



$n=f(M)$  при  $U=\text{const}$

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**