

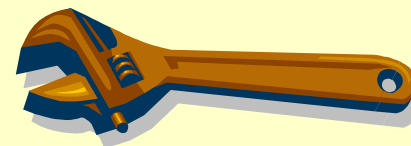


## Асинхронні електродвигуни 6кВ з короткозамкненим ротором

*ПТУ ВП РАЕС*



**По закінченні вивчення теми, учень буде здатний пояснити пристрій, особливості конструкції і причини появи основних несправностей електродвигунів 6 кВ з короткозамкненим ротором, у відповідності з "Технічним описом та інструкцією по експлуатації" які необхідні для якісного виконання ремонтних робіт**



1. Розповісти про типах і маркування електродвигунів 6 кВ з короткозамкненим ротором.
2. Пояснити принцип дії асинхронних електродвигунів 6кВ
3. Розповісти про режими роботи асинхронних електродвигунів 6кВ

4. Розповісти про пристрій і особливості конструкції електродвигунів 6 кВ з короткозамкнутим ротором
5. Пояснити причини основних несправностей асинхронних електродвигунів 6 кВ

## Розшифровка буквених позначень електродвигунів

А - асинхронний

Т - трифазний

Д - двигун

друга літера Д - двошвидкісний

третя буква Д - з подвійною білячою кліткою

З - закритого виконання

О - обдувається

Н - зовнішньої установки

С - синхронний

В - вертикальний

К - компресорний

друга літера К - консольне виконання (без валу)

Ф - з валом

## Розшифровка буквених позначень електродвигунів

Для електродвигунів типу АТД, АТД2 і АТД4 додатково:

Р - з розімкненим циклом вентиляції

З - із замкнутим циклом вентиляції

П - продувається під надлишковим тиском

В - з водяним охолодженням

М - для приводу механізмів з нормальними умовами пуску і підвищеними маховими масами

Т - для приводу механізмів з великими маховими масами

# Позначення електродвигунів за ступенем захисту

IP23 і IP44 IP - International Protection

IP23:

- 2 захист від попадання в електродвигун сторонніх тіл діаметром більше 12мм
- 3 захист від дощу, що падає на електродвигун під кутом не більше  $60^\circ$  до вертикалі (захищене виконання електродвигуна)

IP44:

- 4 захист струмоведучих або обертових частин всередині електродвигуна від зіткнення з дротом, інструментом та іншими предметами
- 5 захист від водяних бризків будь-якого напрямку (закрите виконання електродвигуна)

Залежно від кліматичних умов:

У - для районів з помірним кліматом

Т - для районів з сухим і вологим тропічним кліматом

Залежно від місця установки:

1 - на відкритому повітрі

2 - у відкритих приміщеннях

3 - у закритих приміщеннях

4 - в приміщеннях з кондиціонером

5 - в приміщеннях з підвищеною вологістю



За способом охолодження:

IC - International Cooling

A - холодагент вода

W - холодагент повітря

За конструктивним виконанням і способом монтажу:

IM - International Mounting

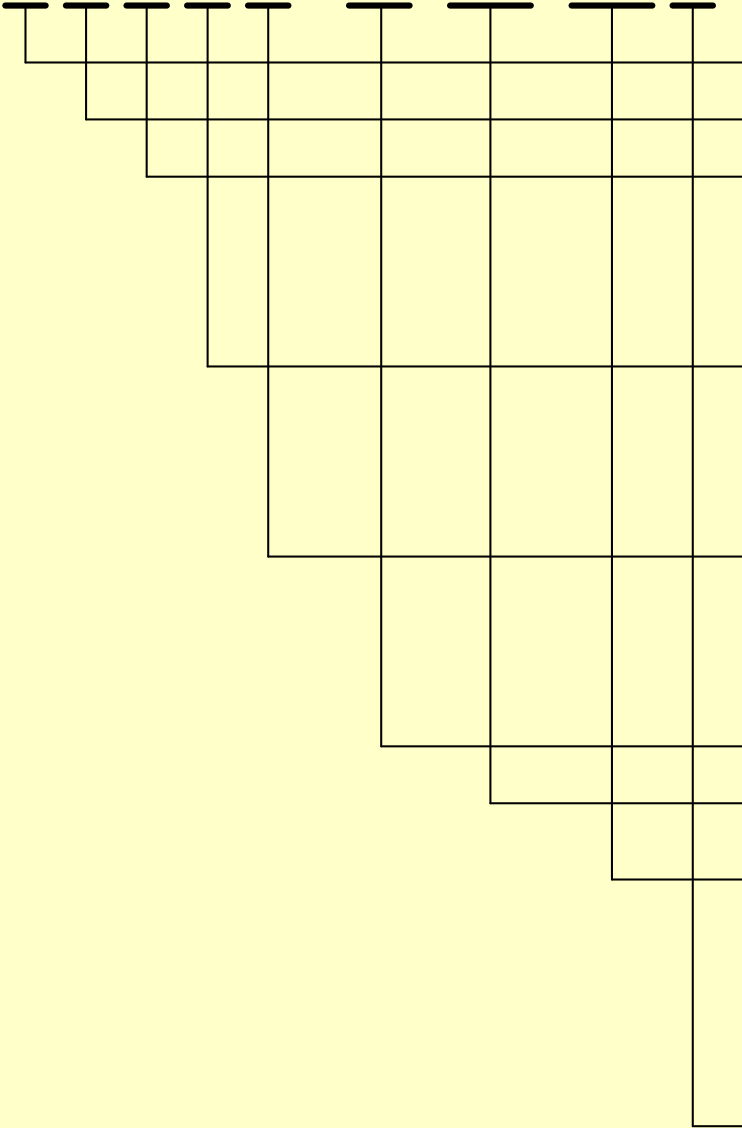
перша цифра - конструктивне виконання

друга і третя цифри - спосіб монтажу по ГОСТ 2479-79

третя цифра - виконання кінця вала

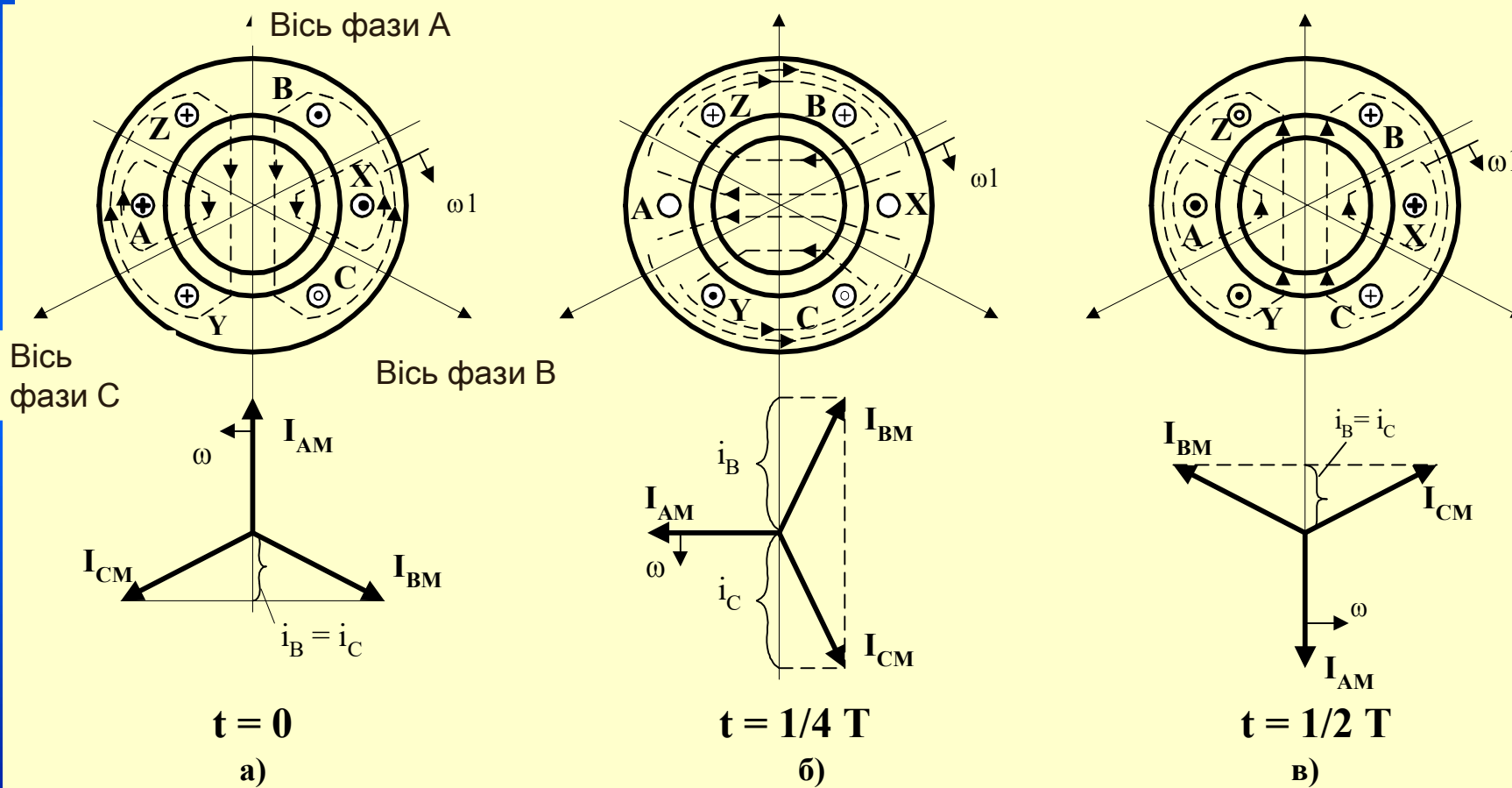
# Структура позначення типу електродвигуна

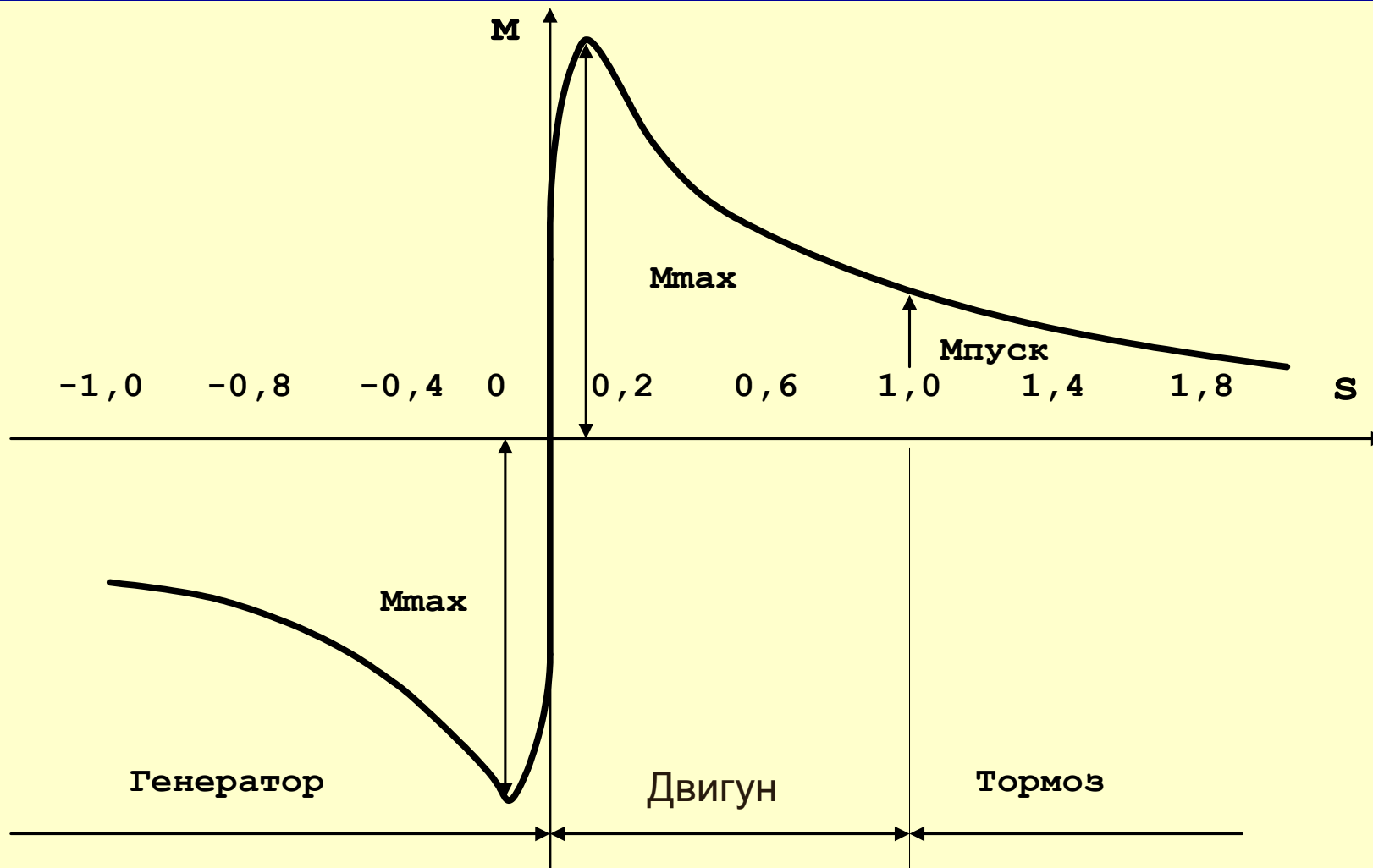
2 A 3 M 1 - 800 / 6000 УХЛ 4

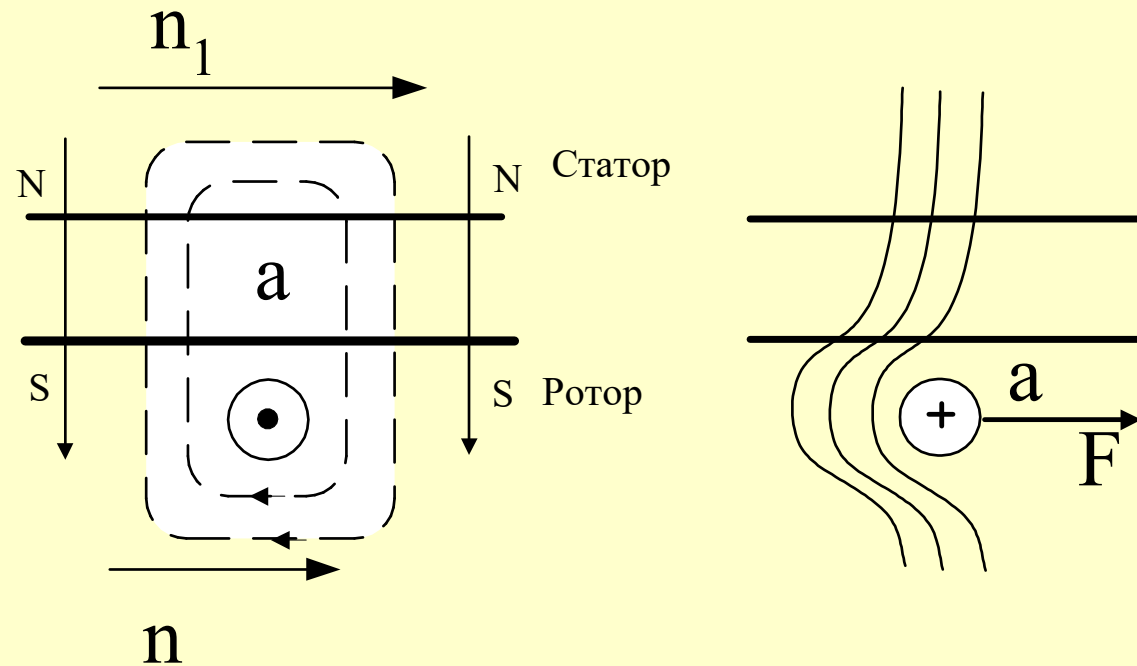


- Порядковий номер серії
- Рід двигуна (асинхронний)
- Виконання двигуна за системою вентиляції  
З-замкнута система  
Р-розімкнута система
- Виконання двигуна за пусковими характеристиками  
М-з нормальним пусковим моментом
- Конструктивна модифікація двигунів. Двигуни на підшипниках ковзання з автономним (кільцевим) мастилом
- Потужність, кВт
- Напруга, В
- Кліматичне виконання  
Т-для районів з тропічним кліматом  
УХЛ-для районів з помірним і холодним кліматом
- Категорія розміщення

# Утворення обертового магнітного поля

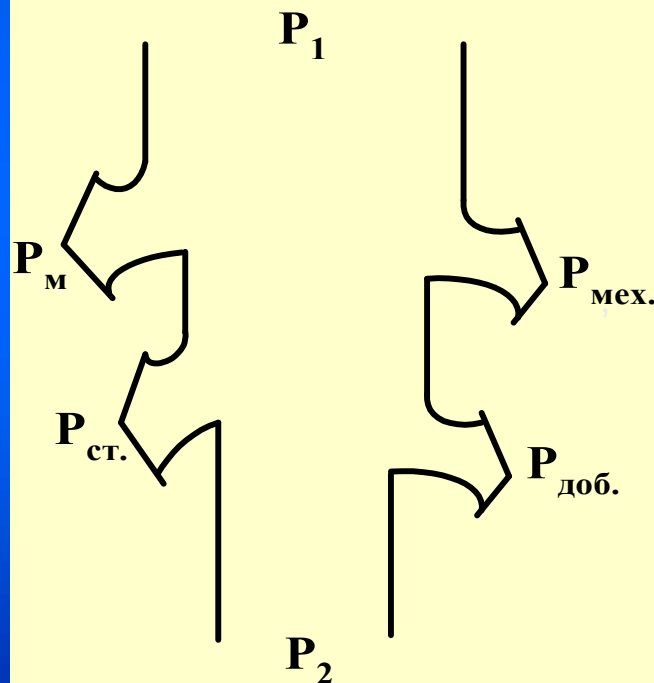






При  $n < n_1$       $S = \frac{n_1 - n}{n_1} \geq 0$

При пуску електродвигуна  $n = 0$       $S = +1$   
 Асинхронна машина працює двигуном в межах від  
 $S = +1$  до  $S \approx 0$



Електричні втрати або втрати в міді

$$P_{\text{э}} = I^2 \cdot R$$

Магнітні втрати або втрати в сталі  $P_{\text{с}} = K_{\text{ос}} \cdot P_{\text{с.}' } \cdot G_{\text{ст.}}$

де:  $K_{\text{ос}}$  - коефіцієнт, що враховує особливості складання  $P_{\text{с.}'}$  - питомі втрати в сталі  $G_{\text{ст.}}$  - вага активної сталі електродвигуна

Споживана з мережі потужність електродвигуна:

$$P_1 = 3 U_1 I_1 \cos \varphi,$$

Корисна потужність на валу:

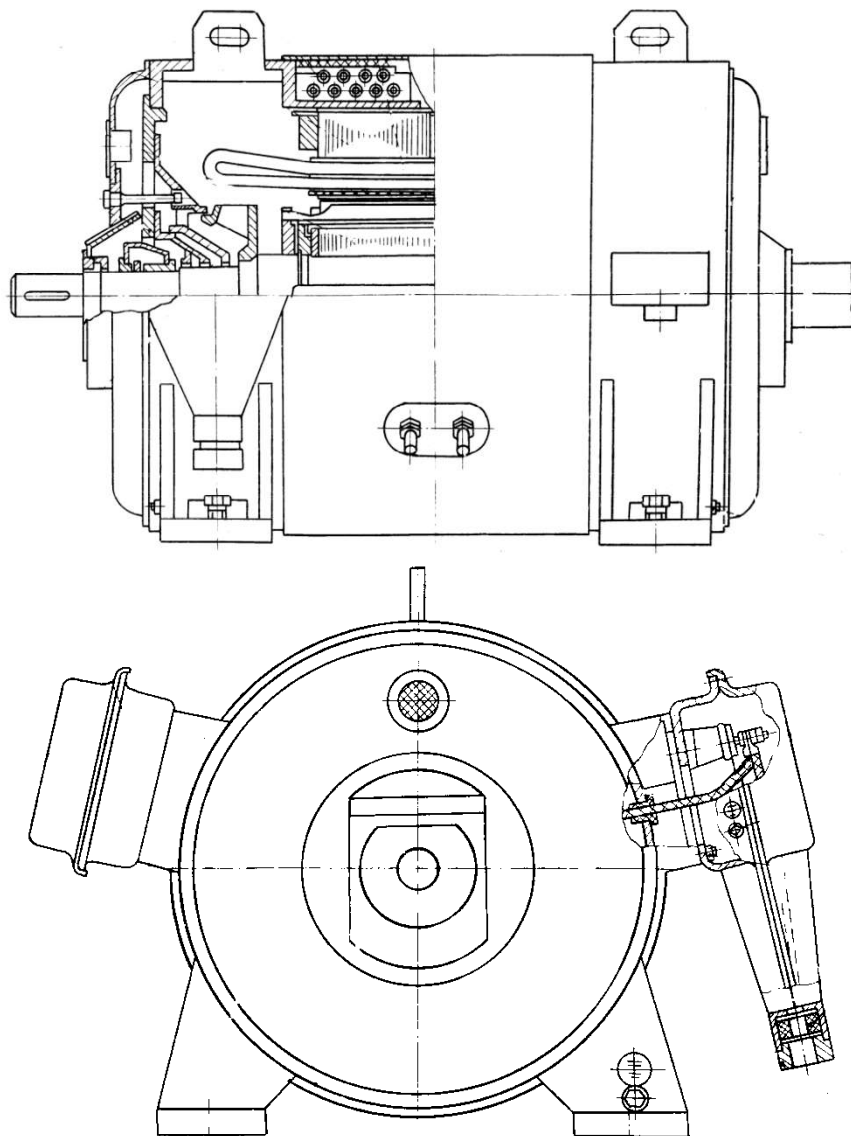
$$P_2 = P_1 - P_{\text{ст.}} - P_{\text{м.}} - P_{\text{мех.}} - \Delta P_{\text{д.}}$$

$\Delta P_{\text{д.}}$  - додаткові втрати, зазвичай приймаються рівними  $\approx 0,5\%$  потужності споживаної електродвигуном.

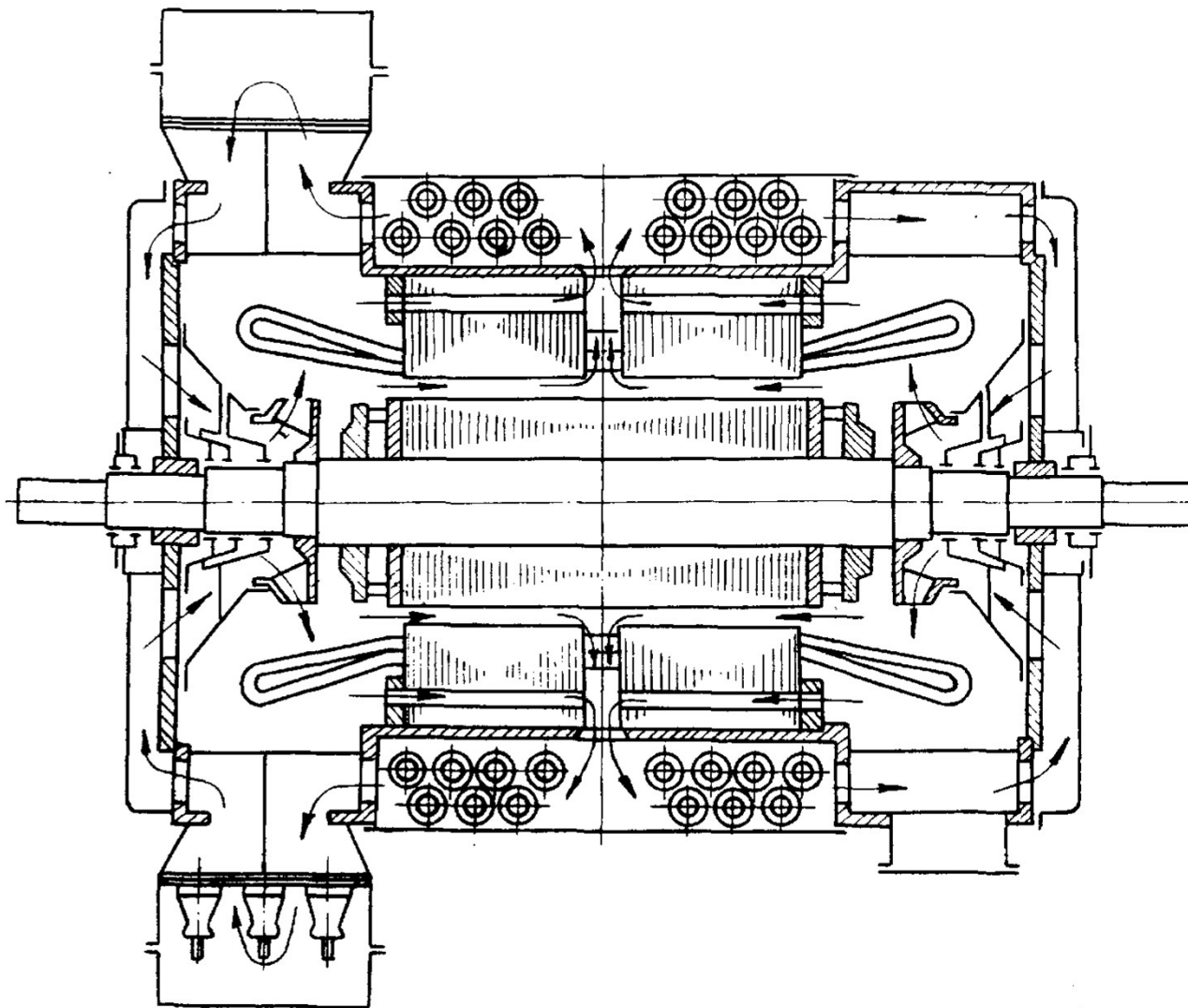
Звідси К.П.Д.

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

# Загальний вигляд електродвигуна 2АЗМ - 800 / 6000-УХЛ4

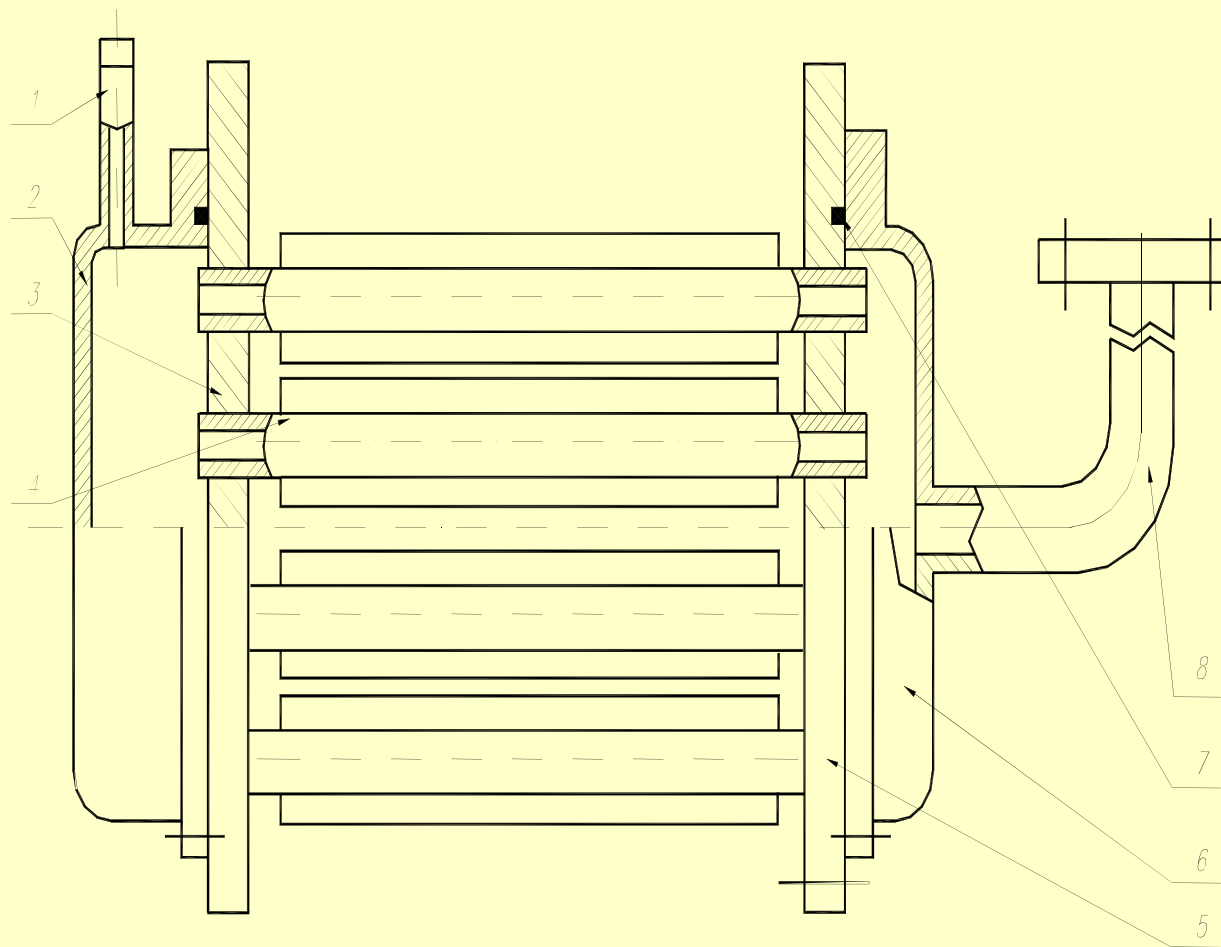


# Схема вентиляції електродвигуна із замкнутою системою вентиляції





# Повітроохолоджувач електродвигуна 2АЗМ-800/6000-УХЛ4



# Основні несправності електродвигунів 6кВ

№ п/п	Несправність	Ймовірна причина	Методи усунення
1.	При включенні електродвигуна спрацьовує захист.	1. Замикання обмоток статора на корпус або між фазами.	1.1. Виконати ЗДІ обмотки статора.
			1.2. Замінити обмотку статора.
		2. Хибна робота захисту.	2.1. Усунути несправності в схемі РЗА електродвигуна.
2.	Вібрація електродвигуна перевищує допустиму.	1. Неякісно виставлений електродвигун на фундаменті.	1.1. Виставити електродвигун на фундаменті згідно інструкції з експлуатації.
		2. Порухене центрування електродвигуна, що приводиться механізмом.	2.1. Провести центрування електродвигуна, що приводиться механізмом.
		3. Небаланс ротора.	3.1. Виконати балансування ротора із залученням фахівців ЛТД.

# Основні несправності електродвигунів 6кВ

3.	Попадання води з повітроохолоджувача в електродвигун.	1. Порушення герметичності фланцевих з'єднань.	1.1. Підтягнути болти фланцевих з'єднань, при необхідності замінити прокладки.
		2. Тріщина в охолоджуючій трубці повітроохолоджувача.	2.1. Повітроохолоджувач вийняти з електродвигуна і випробувати гідравлічним тиском 450кПа.
			2.2. Запаяти тріщину в охолоджуючій трубці повітроохолоджувача. При неможливості ремонту замінити повітроохолоджувач.
4.	Збільшення температури охолоджуючого повітря вище + 40°C.	1. Зменшення витрати води через повітроохолоджувач.	1.1. Збільшити витрату води до його номінального значення.
		2. Засмічення трубок повітроохолоджувача.	2.1. Трубки промити 5% розчином соляної кислоти при $T = 50^{\circ}\text{C}$ протягом 20-30хв., Після чого залишки розчину видалити промиванням трубок водою

# Основні несправності електродвигунів 6кВ

5.	Нагрівання вкладишів підшипників понад 80°C	1. Недостатня подача масла в підшипник.	1.1. У електродвигунах з кільцевою змазкою відрегулювати роботу скребка, мастильного кільця і рівень масла. У двигунах з примусовим мастилом відрегулювати подачу масла.
			1.2. Застосувати сполучну муфту, яка виключає передачу на електродвигун зовнішніх навантажень.
		2. Нема розбігу ротора .	2.1. Металевими прокладками між підшипниковим щитом і корпусом статора відрегулювати розбіг ротора.

# Основні несправності електродвигунів 6кВ

6.	Попадання масла в електродвигун.	1. Неправильний режим змащення підшипників.	1. Перевірити стан трубок, які сполучають зону підвищеного тиску повітря з камерою утвореної внутрішнім лабіринтовим ущільненням і конусом.
		2. Відсутність надлишкового тиску повітря в зоні між втулкою вентилятора, валом і внутрішнім лабіринтовим ущільненням.	
		3. Відсутність надійного ущільнення площині сполучення внутрішнього лабіринтового ущільнення з корпусом підшипника.	3.1. Замінити прокладки між лабіринтовим ущільненням і корпусом підшипника.
			3.2. Поставити нову прокладку на маслостійку емаль.
			3.3. Встановити лабіринтове ущільнення і затягнути кріпильні болти.
			3.4. Через 24 години після складання підшипника випробувати масляну камеру підшипника на герметичність гасом.

- ⦿ Домашнє завдання: Електротехніка з основами промислової електроніки, А.М.Гуржій, Київ «Форум»2002, конспект &8.1—8.2,
- ⦿ Переглянути відео урок на моїй сторінці в Фейсбук.