

# Вище професійне училище № 94

«Спецтехнологія електромонтера з ремонту та обслуговування електроустаткування»

Професія: «Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування»

Група 2Е

Підготувала: викладач  
спеціальних дисциплін II  
категорії  
ПАЩЕНКО П.О.

# ТЕМА 1. «Електричні машини змінного струму»

УРОК №53. БУДОВА АСИНХРОННОГО  
ДВИГУНА ЗМІННОГО СТРУМУ.

# ПЛАН

1. Види асинхронних двигунів змінного струму
2. Класифікація асинхронних двигунів змінного струму
3. Будова асинхронного двигуна змінного струму
4. Сфера використання
5. Плюси і мінуси асинхронних двигунів

# Будова асинхронного двигуна змінного струму

- ▶ Електричні машини, що перетворюють електричну енергію змінного струму в механічну енергію, називаються електродвигунами змінного струму. У промисловості найбільшого поширення набули асинхронні двигуни трифазного змінного струму.



# Будова асинхронного двигуна змінного струму

▶ Асинхронний двигун простий і надійний і від цього дуже часто використовується на виробництві та в побутовій техніці, від приводу засувки до обертання барабана в пральній машині. На уроку ми розглянемо про те, які бувають асинхронні електродвигуни, що це таке і як працює даний тип електричних машин.





# Види асинхронних двигунів змінного струму

- ▶ Асинхронні двигуни (АД) діляться на дві основні групи:
- ▶ з короткозамкненим ротором (КЗ) (рис.1 );
- ▶ з фазним ротором (рис.2).

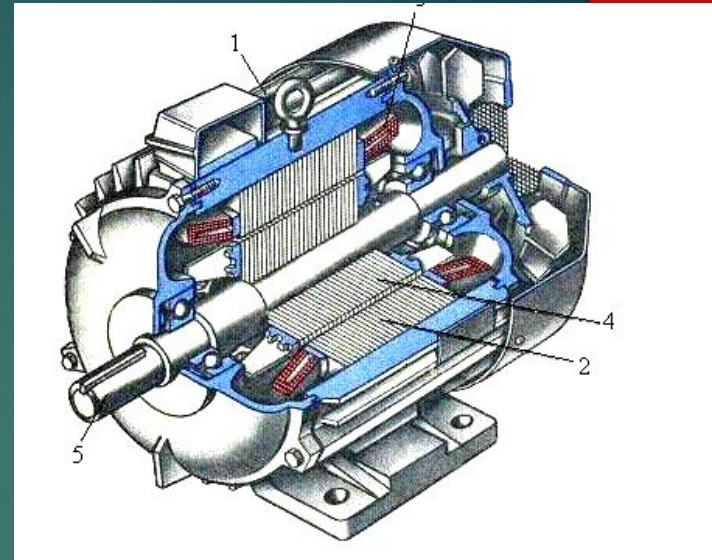


Рис.1. Асинхронна машина з КЗ ротором у розрізі:  
1 - станина, 2 - сердечник статора, 3 - обмотка статора, 4 - сердечник ротора з короткозамкненою обмоткою, 5 - вал.

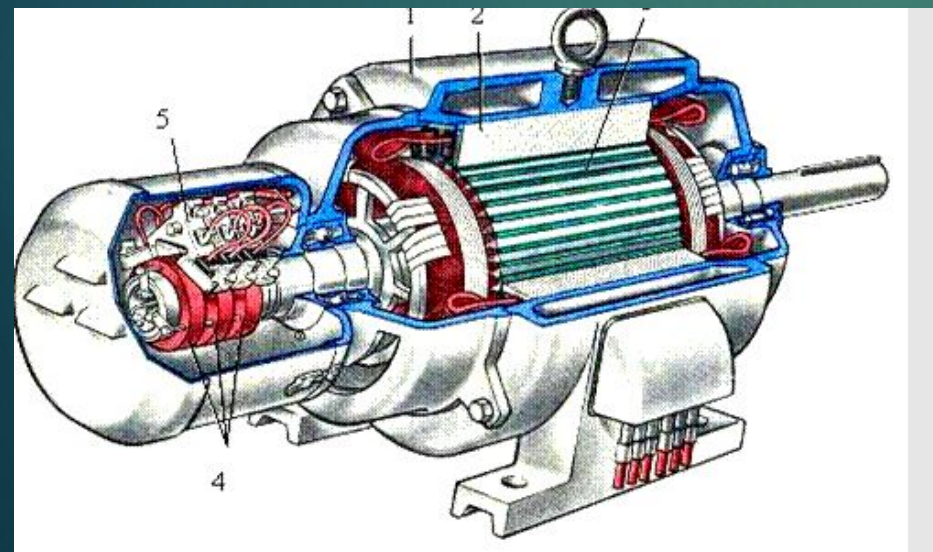


Рис. 2 Асинхронна машина з фазним ротором в розрізі: 1 - станина, 2 - обмотка статора, 3 - ротор, 4 - контактні кільця, 5 – щітки.

# Види асинхронних двигунів змінного струму

- ▶ Відмінність полягає в тому, що у АД з короткозамкненим ротором немає щіток і виражених обмоток, він менш вимогливий в обслуговуванні. Тоді як в асинхронних двигунах з фазним ротором є три обмотки, з'єднані з контактними кільцями, ток з яких знімається щітками. На відміну від попереднього краще піддається регулюванню моменту на валу і простіше реалізується плавний запуск для зниження пускових струмів.

# Види асинхронних двигунів змінного струму

## ДВИГУНИ КЛАСИФІКУЮТЬ:

- ▶ за кількістю живлячих фаз - однофазні і двофазні (використовуються в побуті при харчуванні від мережі 220В), і трифазні (набули найбільшого поширення на виробництві та в майстернях).
- ▶ за способом кріплення - фланцеве або на лапах.
- ▶ по режиму роботи - для тривалого, короткочасного або повторно-короткочасного режиму.



# Будова асинхронного двигуна змінного струму

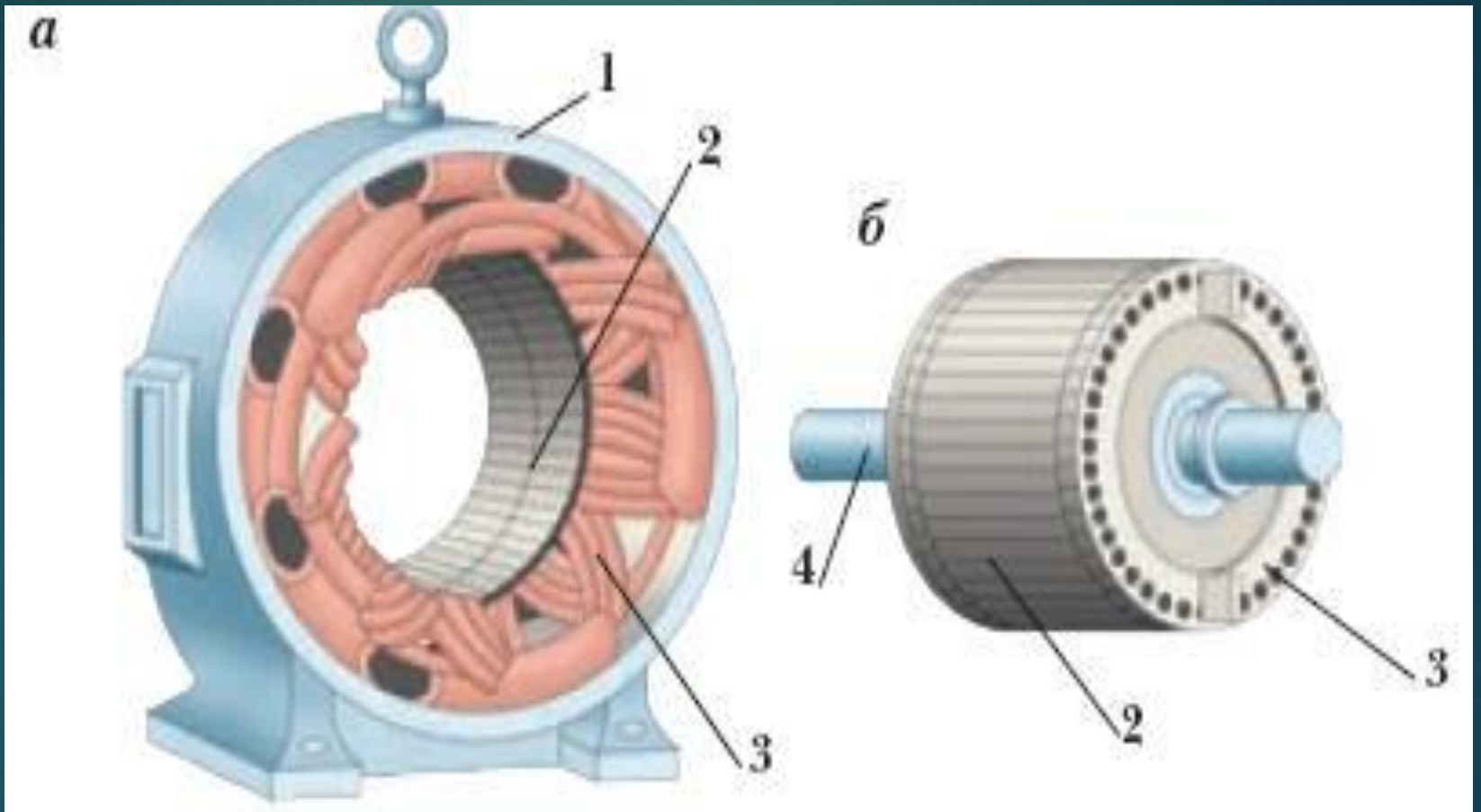


- ▶ За визначенням «асинхронним» називають двигун змінного струму, у якого ротор обертається повільніше ніж магнітне поле статора, тобто несинхронно.
- ▶ Асинхронний двигун, як і будь-який інший складається з двох основних частин - ротор і статор.
- ▶ Статором називають нерухому частину будь-якого генератора або електродвигуна
- ▶ Ротором називають обертову частину двигуна, яка і приводить в рух механізми.

# Будова асинхронного двигуна змінного струму



# Будова асинхронного двигуна змінного струму



А Статор; Б Ротор

1.Корпус 2.Сердечник 3.Обмотка 4.Вал

# Будова асинхронного двигуна змінного струму

Статор складається з корпусу, торці якого закриваються підшипниковими щитами, в яких встановлені підшипники. Залежно від призначення і потужності двигуна використовують підшипники ковзання або кочення. У корпусі розташований сердечник, на ньому встановлена обмотка. Її називають обмоткою статора.



1 - вал  
2 - обмотка статора  
3 - сердечник статора  
4 - "біляча клітка"

5 - сердечник ротора  
6 - вентилятор  
7 - станина



# Будова асинхронного двигуна змінного струму

Так як струм змінний, щоб знизити втрати через блукаючих струмів (струми Фуко) сердечник статора набирають з тонких сталевих пластин, ізольованих одна від одної окалиною і скріплених лаком. На обмотки статора подають напругу живлення, струм протікає в них називають струмом статора.

Кількість обмоток залежить від числа живлять фаз і конструкції двигуна. Так у трифазного двигуна мінімум три обмотки, з'єднаних за схемою зірки або трикутника. Їх кількість може бути більше, і воно впливає на швидкість обертання валу.

Конструкція першого асинхронного двигуна була розроблена М.О. Доливо-Добровольським і запатентував він її в 1889 р Без особливих змін дожила до теперішнього часу.



# Будова асинхронного двигуна змінного струму

- У поздовжні пази статора укладають провідники його обмотки **2**, які з'єднують між собою так, що утворюється трифазна система. На щитку **4** машини є шість затискачів, до яких приєднуються початки і кінці обмоток кожної фази. Для підключення обмоток статора до трифазної мережі вони можуть бути з'єднані **зіркою** або **трикутником**, що дає можливість вмикати двигун в мережу з двома різними лінійними напругами (рис.4).

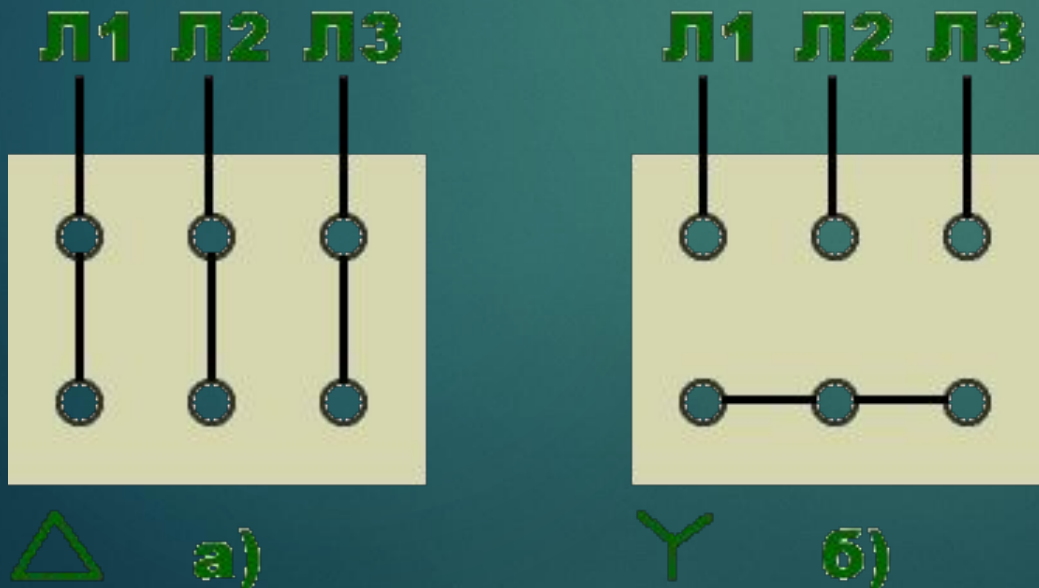


Рис.4. З'єднання затискачів на щитку двигуна:  
а – трикутником; б – зіркою.

# Будова асинхронного двигуна змінного струму

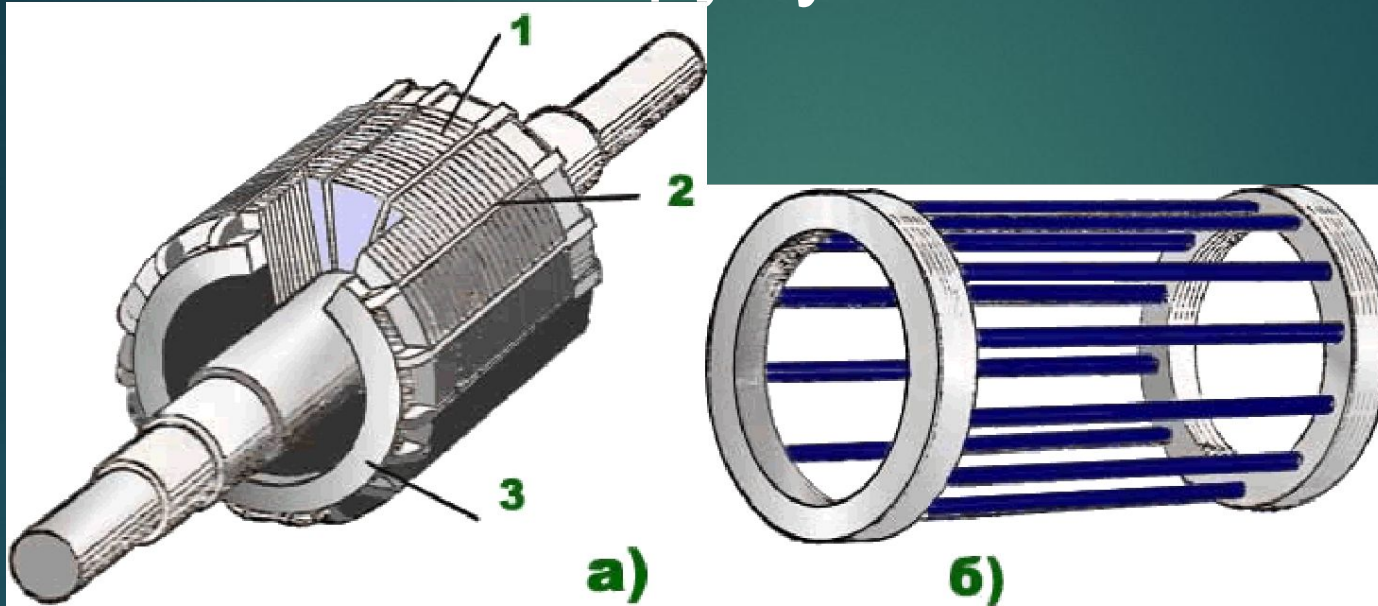
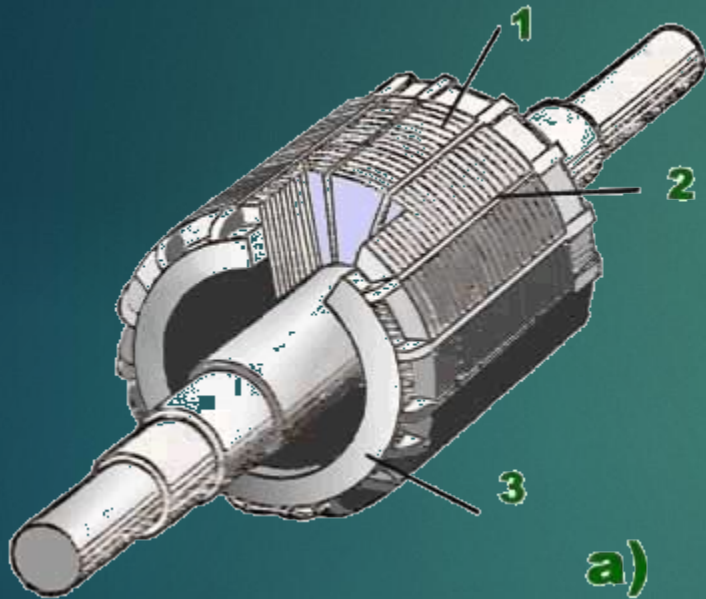


Рис.5. Будова ротора асинхронного двигуна: а) будова; б) обмотка.  
1 – осердя; 2 – провідники; 3 – мідні кільця.

# Будова асинхронного двигуна змінного струму



Осердя 1 ротора (рис.5, а ) також набирають зі сталевих пластин товщиною 0,5 мм, ізолюваних лаком або окатиною для зменшення втрат на вихрові струми. Пластини штампують з пазами і збирають у пакети, які кріплять на валу машини. З пакетів утворюється циліндр з поздовжними пазами, в які укладають провідники

Рис.5. Будова ротора асинхронного двигуна:

# Будова асинхронного двигуна змінного струму

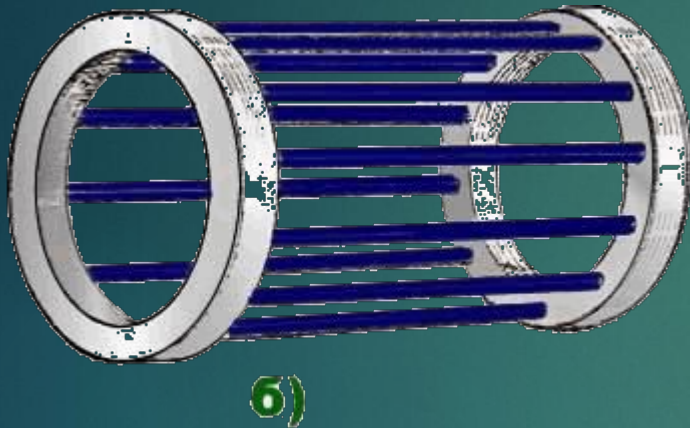


Рис.5. Будова ротора асинхронного двигуна: б) обмотка.

1 – осердя; 2 – провідники; 3 – мідні кільця.

Обмотки ротора. Залежно від типу обмотки асинхронні машини можуть бути з фазним і короткозамкненим ротором. Короткозамкнена обмотка ротора виконується за типом білячого колеса (рис.5, б). У пази ротора укладають масивні стрижні, з'єднані на торцях мідними кільцями. Часто короткозамкнену обмотку ротора виготовляють з алюмінію. Алюміній в гарячому стані заливають у пази ротора під тиском. Така обмотка завжди замкнена накоротко і вмикання опорів в обмотку неможливо.



# Будова асинхронного двигуна змінного струму

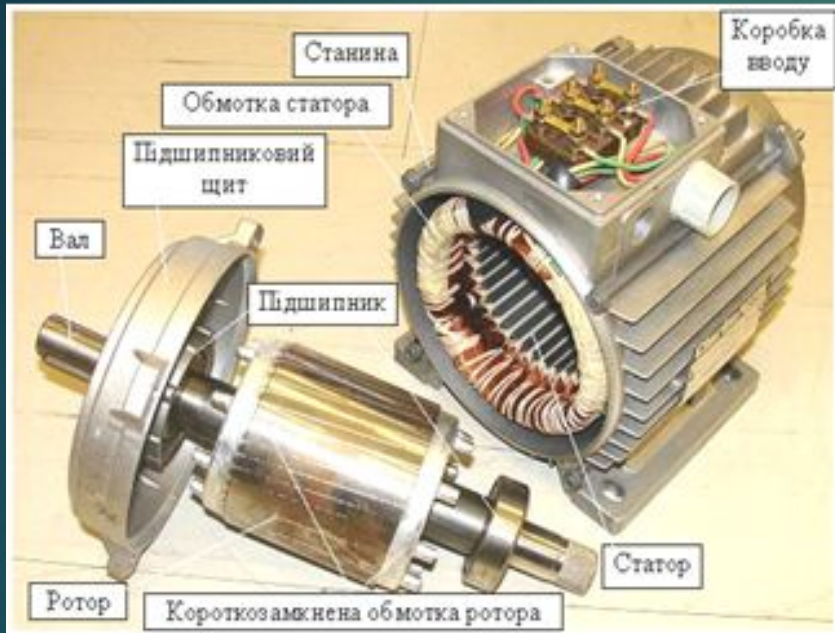


Рис.6. Будова ротора асинхронного двигуна:

Фазна обмотка ротора виконана як і статорна, тобто провідники відповідним чином з'єднані між собою, утворюючи трифазну систему. Обмотки трьох фаз з'єднані зіркою. Кільця ізольовані один від одного і від валу і обертаються разом з ротором. При обертанні кілець поверхні їх ковзають по вугільним або мідним щіткам, нерухомо закріпленим над кільцями. Двигуни із короткозамкненим ротором простіші і надійніші в експлуатації, значно дешевше, ніж двигуни з фазним ротором. Однак двигуни з фазним ротором мають кращі пускові і регульовальні характеристики



## ► Сфера використання

В даний час асинхронні двигуни виконують переважно з короткозамкненим ротором і лише при великих потужностях і в спеціальних випадках використовують фазну обмотку ротора.

Асинхронний електродвигун знайшов застосування в усіх сферах діяльності людини. Ті що живляться від однієї фази (від 220) можна зустріти в виконавчих механізмах малої потужності або в побутовій техніці і інструменті, наприклад:

- в пральній машині типу «крихітка» і інших старих радянських моделей;
- в бетономішалці;
- в вентиляторі;
- в витяжці;
- і навіть в газонокосарках верхнього цінового сегмента.

## ► Сфера використання

На виробництві в трифазних мережах:

- автоматичні засувки;
- вантажопідйомні механізми (крани і лебідки);
- вентиляція;
- компресори;
- насоси;
- дерево- та металообробні верстати та інше.

Також АТ використовується в електротранспорті, а останнім часом в інтернеті активно рекламують асинхронний двигун з обмоткою типу «Слов'янка» і, так зване, мотор-колесо Дуюнова.

## ▶ ПЛЮСИ І МІНУСИ

### плюси:

- Проста конструкція.
- Низька вартість.
- Майже не вимагають обслуговування.

Головний недолік - складність регулювання обертів, в порівнянні з тими ж двигунами постійного струму або універсальними колекторними машинами. Відповідно і складно організувати плавний пуск великих машин, і частіше це роблять за допомогою дорогого частотного перетворювача.

# Перевірте себе!

22

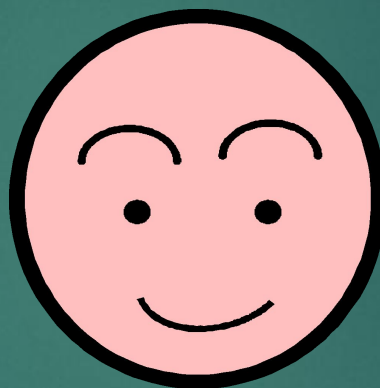
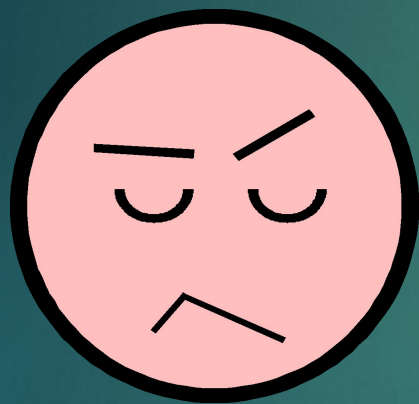
- ▶ Які бувають асинхронні електродвигуни
- ▶ Як працює даний тип електричних машин
- ▶ Яка будова асинхронних двигунів ?
- ▶ Яке явище лежить в основі роботи асинхронних двигунів?
- ▶ Як називають нерухому частину будь-якого генератора або електродвигуна.
- ▶ Як називають обертову частину двигуна, яка і приводить в рух механізми?
- ▶ Область застосування асинхронних двигунів?

## Рефлексія

- Якою була тема уроку?
- Що ви дізнались нового на уроці
- Що вам найкраще запам'яталось?



Вибери обличчя, яке відображає твій емоційний стан.



Вибери обличчя, яке відображає твій емоційний стан.

**Дякую**

**за**

**увагу!**