



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**FAN: ELEKTROTEXNIKA VA  
ELEKTRONIKA**

**MAVZU O'zgaruvchan tok elektr  
13 mashinalari**



DJALILOV  
ANVAR  
UROLOVICH  
Elektrotexnika va  
mexatronika  
kafedrası dotsenti

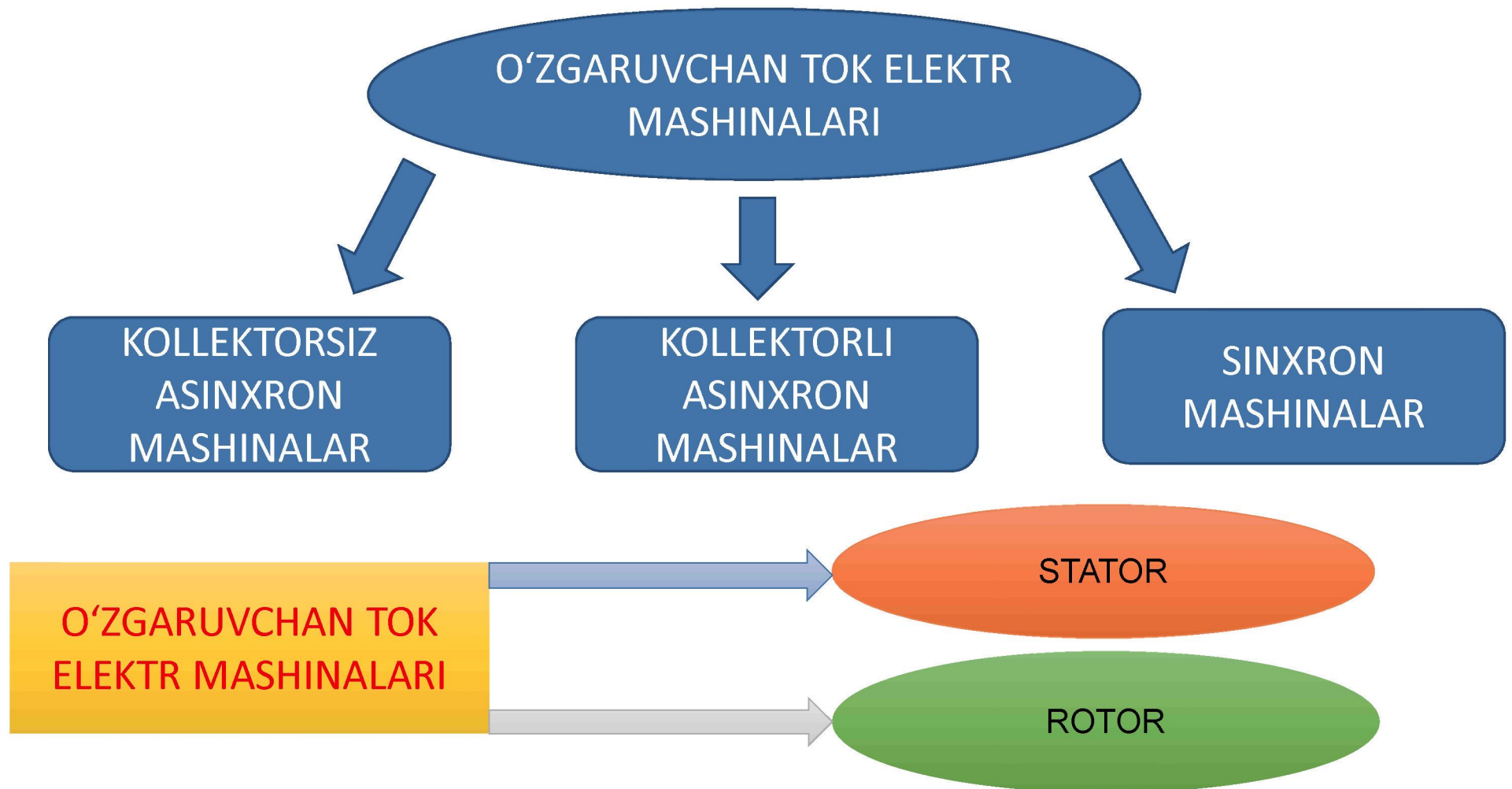


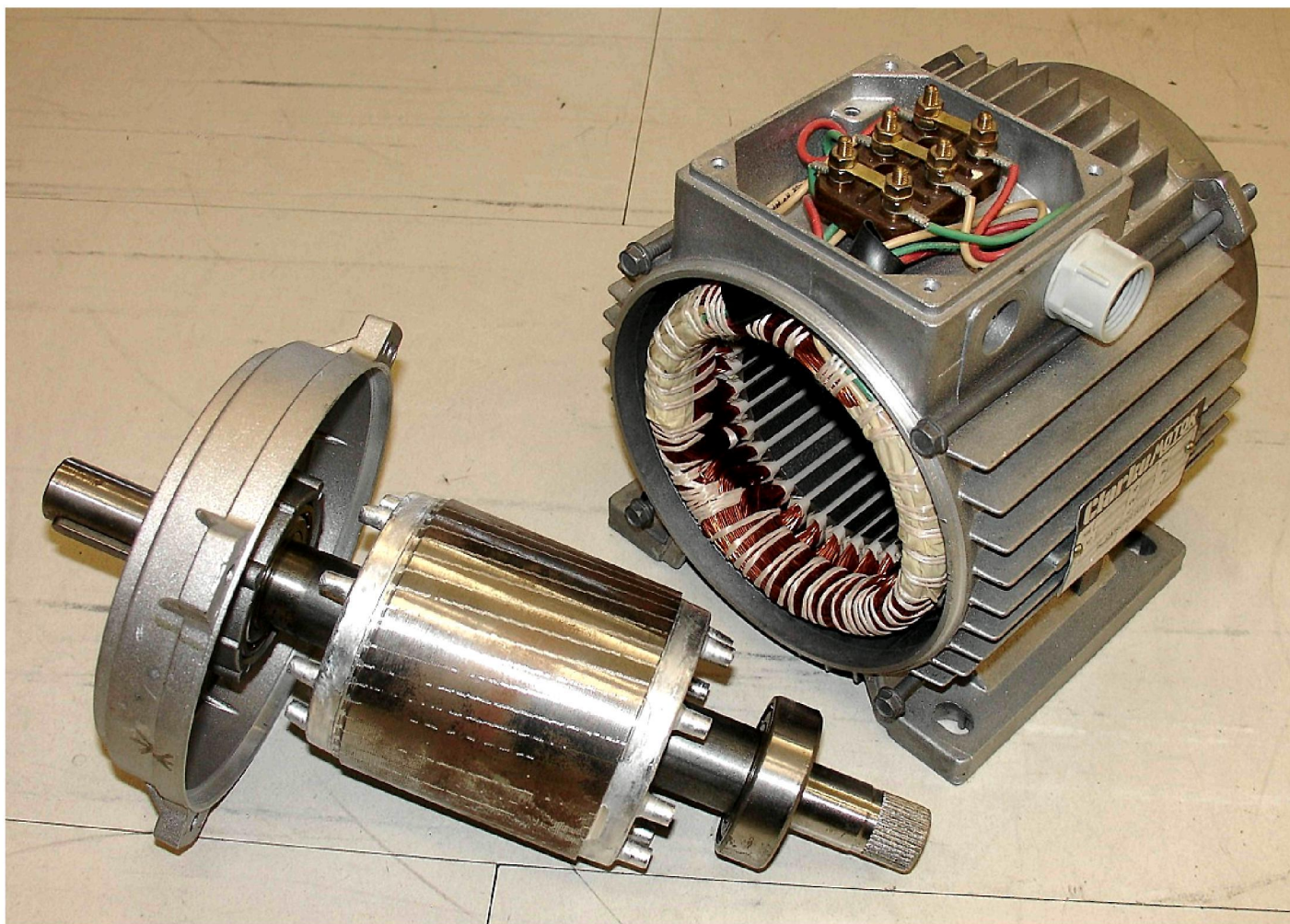
## **MAB3Y: *O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR MASHINALARI***

Mavzu bo'yicha reja:

1. O'zgaruvchan tok elektr mashinalarining (O'TEM) asosiy turlari
2. O'TEM chulg'amlarining tuzilishi va sxemalari
3. O'TEM chulg'amlarining EYUK

# O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR MASHINALARINING (O'TEM) ASOSIY TURLARI





O'ZGARUVCHAN TOK ELEKTR MASHINASINING STATORI VA ROTORI

**SINXRON MASHINALARDA** rotorning aylanish tezligi aylanma magnit maydonining aylanish chastotasiga teng.

**SINXRON MASHINALAR** asosan o'zgaruvchan tok generatorlari sifatida ishlatiladi va ular turli xil elektr stantsiyalarida o'rnatiladi. Lekin sinxron mashinalar sinxron motorlar sifatida ham keng qo'llanadi.

**ASINXRON MASHINALARDA** rotorining aylanish chastotasi aylanma magnit maydonining aylanish chastotasiga teng bo'lmaydi, ya'ni ular sinxron aylanmaydi.

**ASINXRON MASHINALAR** asosan motorlar sifatida ishlatiladi. Turli sohalarida millionlab asinxron motorlar turli mexanizmlarni harakatga keltirmoqda.

## O'TEM CHULG'AMLARINING TUZILISHI VA SXEMALARI

Elektr mashinalarning **ferromagnit o'zagi** (magnit o'tkazgichi) va **chulg'amlari** uning **asosiy aktiv qismlaridir**. Qolganlari mashinaning pishiqligini, mustahkamligini, uning aylanishini va sovutilishini ta'minlovchi **konstruktiv qismlardir**.

O'zgaruvchan tok mashinalarining chulg'amlari statorning ichki yuzasidagi **PAZ**larga, rotorning esa tashqi yuzasidagi **PAZ**larga joylashtiriladi.

Elektr mashinalarida magnit oqimi berkiladigan po'lat o'zak maxsus yupqa **PO'LAT LIST**idan yig'ib tayyorlanadi. **STATOR VA ROTOR**ning po'lat o'zaklarining tarkibida **1...3 % kremniy** bo'ladi. Po'lat listlarining qalinligi 0,3...0,5 mm po'lat o'zak yig'ilgandan so'ng **STANINA**ga presslab o'rnatiladi.

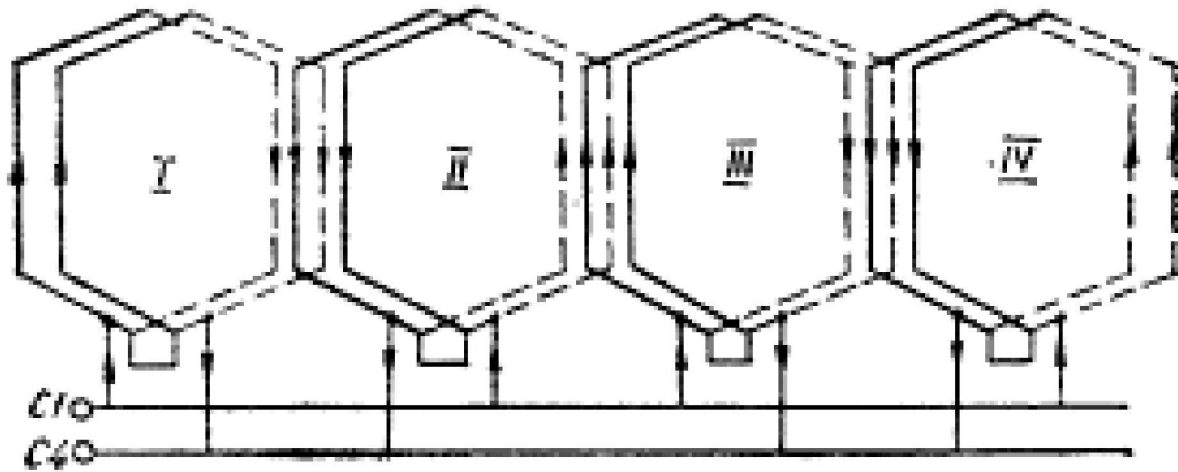
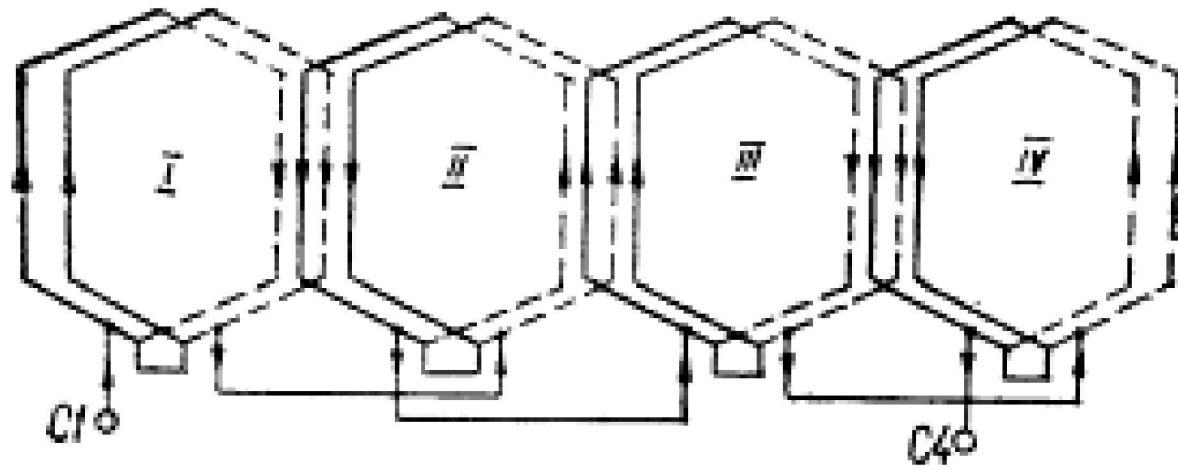
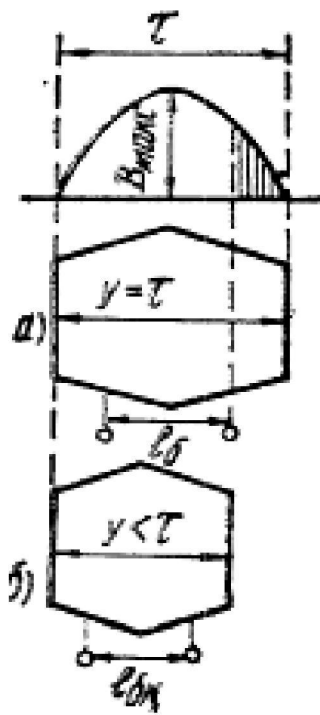
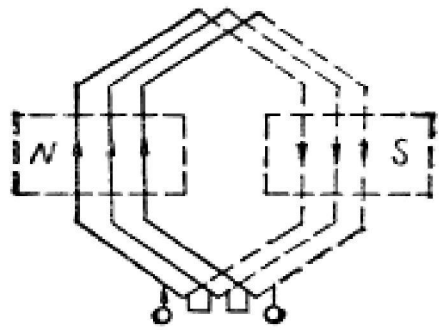
Chulg'am bo'laklari ma'lum tartibda pazlarga joylashtiriladi. O'ramning pazlarda yotgan qismi yoki tomoni uning **AKTIV TOMONI** deyiladi. O'ramning ikkita aktiv tomonini birlashtiruvchi va pazning tashqarisida yotadigan qism **TASHQI TOMONI** deyiladi.

Bir bo'lakning aktiv tomoni orasida masofa, ya'ni **BO'LAK ENI CHULG'AM QADAMI** deyiladi va  $\gamma$  bilan belgilanadi.

Yakor aylanasi uzunligining qutblar soniga nisbati, ya'ni qutblar markazi orasidagi masofa **QUTBLAR ORALIG'I** ( $\tau$ ) deyiladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$\tau = \frac{\pi D}{2p} \quad \text{yoki} \quad \tau = \frac{z}{2p}$$

bunda:  $p$  — juft qutblar soni;  $z$  — stator yoki rotor pazlarining soni.





Bitta qutbga va bir fazaga to'g'ri kelaligan pazlar soni chulg'amning muhim parametri hisoblanadi va  $q$  bilan belgilanadi. U quyidagicha aniqlanadi:

$$q = \frac{Z}{2pm}$$

Qo'shni pazlar orasidagi geometrik burchak

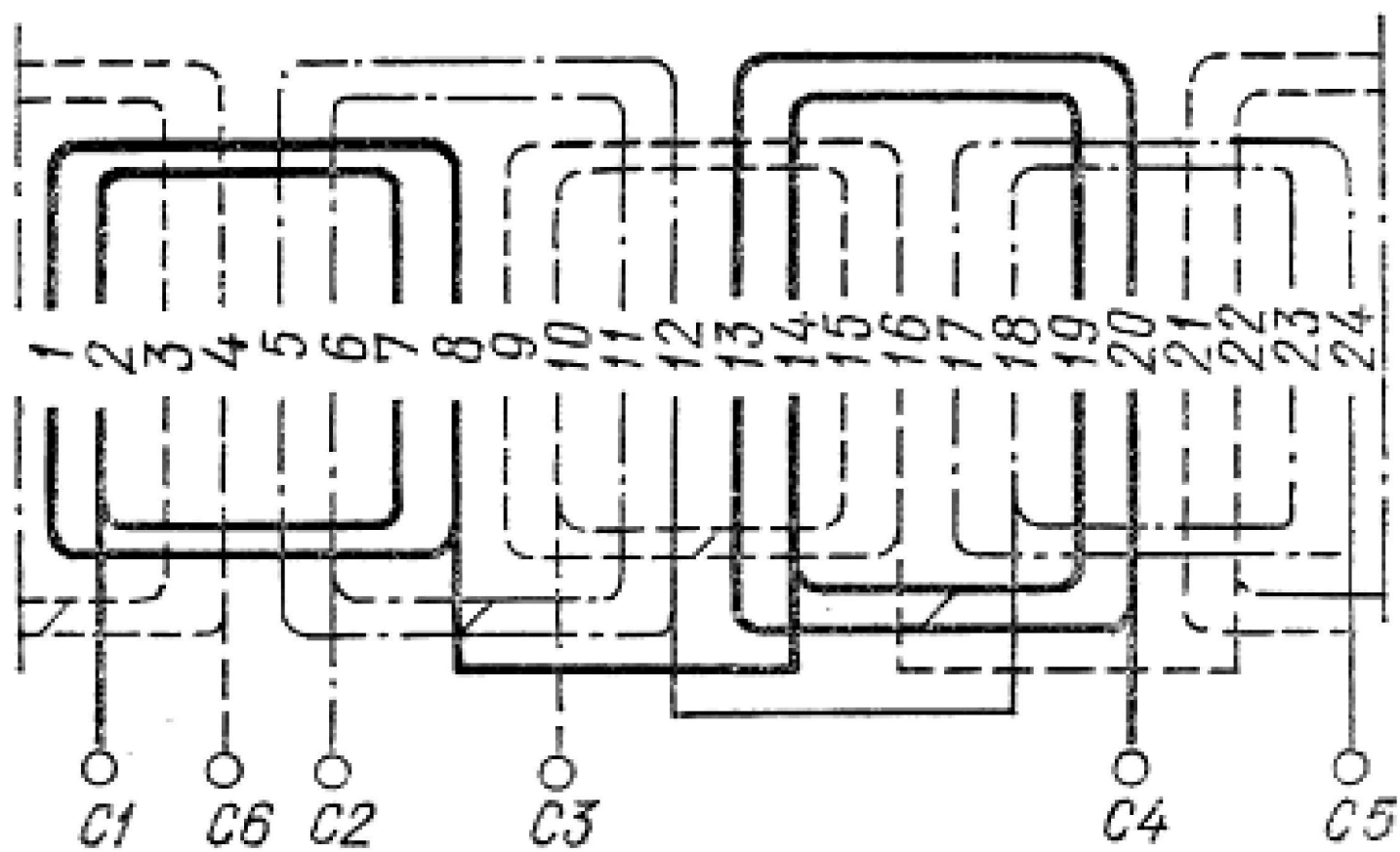
$$\alpha_Z = \frac{360^\circ}{Z}$$

Ko'p qutbli mashinalarda simlardagi E Yu K vektorlari orasidagi elektr burchagi:

$$\alpha_E = \alpha_Z p$$

Chulg'amning ayrim fazalari orasidagi siljish burchagi, ya'ni faza qadami ( $y_F$ ) pazlar soniga quyidagicha bog'langan:

$$\lambda = y_F = \frac{120^\circ}{\alpha}$$



Bir qavatli chulg'amning yoyilgan sxemasi

## O'TEM CHULG'AMLARINING EYUK VA MYUK

O'zgaruvchan tok mashinalari chulg'amlarida hosil bo'ladigan EYUK sinusoidal shaklda bo'lishi kerak. Ko'pincha o'zgaruvchan tok mashinalarida EYUKning shakli sinusoilaga yaqin bo'ladi, ammo sinusoidal bo'lmaydi.

Mashinaning magnit oqimi tarkibida uning asosiy garmonikasi bilan birga *yuqori tartibli garmonikalarning (masalan, 3, 5, 7)* mavjudligidir Mashinalarda hosil bo'ladigan **MYUK va EYUKlarni sinusoidal bo'lishi uchun** bir qator konstruktiv va boshqa choralar ko'riladi.

Elektromagnit induktsiyasi qonuniga binoan stator chulg'aming bitta simida hosil bo'ladigan EYUK quyidagicha aniqlanadi:

$$e_E = B_H lv$$

Agar sim aktiv qismining uzunligi ( $l$ ) va magnit maydonining aylanish tezligi ( $\omega$ ) o'zgarmas bo'lsa, simda hosil bo'ladigan EYUK ning o'zgarishi faqat havo oralig'ida magnit induktsiyasining shakliga bog'liq bo'ladi:

$$e_C = B_H l v = B_H \cdot c$$

Bunda:

$$c = l \cdot v = \text{const}$$

Uch fazali chulg'amda hosil bo'ladigan EYUKlarning birinchi (asosiy) garmonikalari  $E_{1A}$ ,  $E_{1B}$ ,  $E_{1C}$  faza bo'yicha  $120^\circ$  ga siljigan bo'ladi.

$$\dot{E}_{1A} = \dot{E}_M \sin \omega t$$

$$\dot{E}_{1B} = \dot{E}_M \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$\dot{E}_{1C} = \dot{E}_M \sin(\omega t + 120^\circ)$$

3-garmonika E Yu K ning chastotasi  $3\omega$  ga teng:

$$\dot{E}_{3A} = \dot{E}_{3M} \sin 3\omega t$$

$$\dot{E}_{3B} = \dot{E}_{3M} \sin 3(\omega t - 120^\circ)$$

$$\dot{E}_{3C} = \dot{E}_{3M} \sin 3(\omega t + 120^\circ) = \dot{E}_{3M} \sin 3\omega t$$

Statorning faza chulg'amida hosil bo'lgan EYuK ning effektiv qiymati:

$$E_1 = 4,44w_1 k_1 f \Phi$$



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



# E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



DJALILOV  
ANVAR  
UROLOVICH  
"Elektrotexnika" va  
mexatronika" kafedrası  
dotsenti



+ 998 71 237 19 65



[aduuz@mail.ru](mailto:aduuz@mail.ru)



@AnvarDjalilov