

## 11-ma'ruza: O'zgaruvchan tok mashinalarining stator chulg'ami qismlari, sxemalari

Reja:

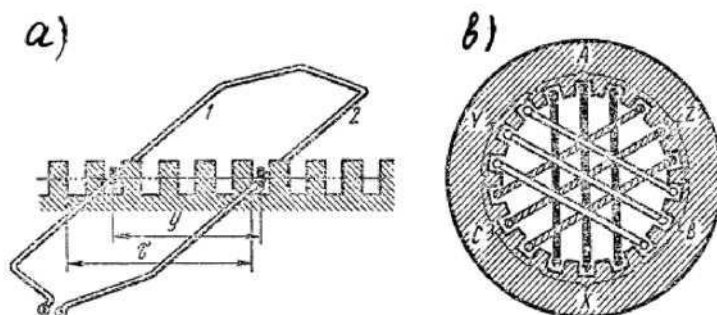
1. O'zgaruvchan tok mashinalarining stator chulg'ami va uning tarkibiy qismlari
2. O'zgaruvchan tok mashinalarining stator chulg'amini joylashuvi

### 1. O'zgaruvchan tok mashinalarining stator chulg'ami va uning tarkibiy qismlari

O'zgaruvchan tok mashinalarida stator chulg'ami po'lat o'zak pazlariga ma'lum tartibda joylashtiriladi. Bir xil pazlarda joylashgan o'ramlar bir-biri bilan ketma-ket ulanib g'altak (seksiya)larni hosil qiladi (11.1-a,rasm). Qo'shni pazlarda joylashgan g'altaklar ketma-ket ulanib g'altaklar guruhini hosil qiladi. Ular mashinaning bitta fazasi va juft qutbiga to'g'ri keladi. Chulg'amning har bir fazasi AX, BY, CZ bir necha parallel (faza toki katta bo'lgan hollarda) yoki ketma-ket ulangan g'altaklar guruhidan tashkil topadi. O'zgaruvchan tok chulg'amlarini tushuntirishda metodik mulohazalar nuqtai nazaridan kitobda fazaviy chulg'am uchlarning boshlari A,B,C, oxirlari esa X,Y, Z lotin harflari bilan belgilanadi.

Ta'kidlash lozimki, bunday uslubiy yondashish chulg'amlarni nazariy o'rganishda yaqqollikni ta'minlaydi (amalda esa standartda belgilanganlarga rioya qilinadi).

Ilgari uch fazali stator chulg'amining uchlari quyidagicha: C1-C4 (1-faza), C2- C5 (2-faza), C3-C6 (3-faza) belgilangan. Xalqaro standartga moslashtirib ishlab chiqilgan standart (ГОСТ 26772-85)ga muvofiq 1.01.1987 dan boshlab MDH mamlakatlari elektr mashinasozligi zavodlarida ishlab chiqarilayotgan o'zgaruvchan tok mashinalari stator chulg'ami fazalarining boshi va oxirlariga ochiq sxema uchun yangicha belgilanish joriy qilingan, ya'ni: U1-U2 (1-faza), V1-V2 (2-faza), W1-W2 (3-faza). Statorning fazaviy chulg'amlari yulduz (Y) yoki uchburchak (A) usulida ulanishi mumkin, shu maqsadda klemmalar qutichasida chulg'am uchlarning boshi va oxiri ma'lum tartibda joylashtiriladi.



### 11.1-rasm. Ikkita o'tkaz gichdan hosil bo'lgan o'ram (a) va uch fazali chulg'am g'altaklarining statorda joylashishi (b)

Chulg'amning eng oddiy elementi o'ram (11.1-a, rasm) hisoblanadi. O'ram bir-biridan yakor aylanasida chulg'am qadami «y» ga teng bo'lgan masofadagi pazlarda joylashgan ikkita o'tkazgich (sim)ning ketma-ket ulanishidan hosil bo'ladi. Bu masofa taxminan qutb bo'linmasi u «  $x = rcD/(2p)$  » ga teng bo'ladi (bu yerda: D - statorning ichki diametri; 2p - qutblar soni). Qutb bo'linmasi x ni pazlar soni Z orqali ham aniqlash mumkin, bu holda chulg'am qadami:

$$y = x = Z / (2p), \quad (11.1)$$

Agar  $y = x$  bo'lsa, chulg'am diametral yoki to'la qadamli,  $y < x$  bo'lsa - qisqartirilgan qadamli,  $y > x$  bo'lganda esa uzaytirilgan qadamli chulg'am deyiladi. Qo'shni pazlarda joylashgan bitta g'altak guruhidagi g'altak tomonlari q ta pazlarni egallab fazoviy siljish burchagi bilan faza oralig'ini hosil qiladi:

$$a = 2rc - p - q / Z \quad (11.2)$$

$$q = Z / (2p - m), \quad (11.3)$$

bu yerda m - fazalar soni.

11.1-b,rasmda ko'rsatilgan stator chulg'amining har bir fazasi AX, BY, CZ uchta g'altakdan tashkil topgan bo'lib, tomonlari uchta pazlarda joylashgan, ya'ni  $q = 3$ . Umuman uch fazali chulg'amda bitta qutb bo'linmasida 3q pazlar joylashgan bo'ladi,  $q=1$  bo'lganda esa har

bir qutb tagida bir fazaning bitta g'altagi joylashgan bo'ladi. Seksiyatomonlarining pazlarda joylash tartibi va pazlardantashqariqismining joylashtirilishiga qarab chulg'amlar birqatlamli, ikkiqatlamli va bir-ikki (kombinatsiyalangan) qatlamli bo'ladi. Agar pazda seksiyaning faqat bittatomonijoylashgan bo'lsa - birqatlamli (11.2-a, rasm), pazda seksiyaning yuqorigiqatlamli va boshqa seksiyaning pastki qatlamli ustma-ust joylashgan bo'lganda esa - ikkiqatlamli (11.2-b, rasm) chulg'am deyiladi. Bir-ikkiqatlamli konsentrik chulg'amlarda (11.2-c, rasm) birqatlamli chulg'am g'altaklarini pazlarga joylashtirishda mexanizatsiyani qo'llashning yengilligi va ikkiqatlamli chulg'amlarda esa qisqartirilgan qadam qo'llashning mumkinligi kabi afzalliklarini o'zida mujassamlashtirgan. Bunday chulg'amlar quvvati  $15^{100}$  kW ( $q < 6$ ) bo'lgan mashinalarda qo'llaniladi. Bir qatlamli chulg'amni qisqartirilgan qadamli qilib bo'lmaydi, bu ularning asosiy kamchiligi hisoblanadi. Chulg'am qadami qisqartirilmagan bo'lsa mashina havo oralig'idagi magnit maydonning shaklida yuqori garmonikalarning bo'lishi qo'shimcha isroflarning oshishiga, mexanik xarakteristikada o'pirilish (ya'ni keskin pasayish)lar vujudga kelishiga va g'uvillashining oshishiga olib keladi. Lekin o'zining oddiyligi, arzonligi va chulg'am seksiyalarini pazlarga joylashtirish texnologiyasida mexanizatsiyani to'la qo'llash mumkinligi tufayli bir qatlamli chulg'amlar kam quvvatli (ya'ni quvvati  $10^{15}$  kW gacha bo'lgan) mashinalarning stator chulg'ami uchun keng qo'llanilmoqda.

11.3-rasmda bir qatlamli chulg'amning amalda keng qo'llaniladigan turi, ya'ni bir qatlamli konsentrik chulg'am sxemasi ko'rsatilgan ( $Z = 24$ ,  $2p = 4$ ,  $q = 2$ ,  $a = 1$ ). O'zgaruvchan tok elektr mashinalarining chulg'amlari fazalar soniga ko'ra bir, ikki va uch fazali bo'lishi mumkin; seksiyalarining shakliga va ulanishiga ko'ra esa sirtmoqsimon va to'lqinsimon turlarga bo'linadi; ularning qadamlari tegishli 11.4,a va 11.4,b-rasmlarda ko'rsatilgan.