



## ELEKTR MASHINALAR VA TRANSFORMATORLARNING O'TA QIZISHINING SABABLARI

Rashidov Ixtiyorjon Abdusamat o'g'li

Toshkent davlat texnika universiteti 4-bosqich talabasi

Telefon:+998998494495 [rashidov.ixtiyorjon@mail.ru](mailto:rashidov.ixtiyorjon@mail.ru)

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada elektr mashinalar va transformatorlarning o'ta qizishining sabablari, issiqlik atrof muhitga tarqalishi, uch fazali transformatorlarni elektr ta'minoti sistemalarida ishlatish jarayonida nosimmetrik ish rejimlari haqida ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** temperaturasi, nosimmetrik, konveksiya, EYK, eksponenta.

**Abstract:** This article provides information on the causes of overheating of electric machines and transformers, heat spread to the environment, and symmetrical operation modes during the use of three-phase transformers in power supply systems.

**Key words:** temperature, symmetrical, convection, EYK, exponential.

**Аннотация:** В данной статье приведены сведения о причинах перегрева электрических машин и трансформаторов, теплоотдачи в окружающую среду и симметричных режимах работы при использовании трехфазных трансформаторов в системах электроснабжения.

**Ключевые слова:** температура, симметричный, конвекция, ЭИК, экспоненциальный.

### KIRISH

Elektr mashinalarining ish jarayonida energiyaning bir qismi ulardagi isroflarni qoplashga sarflanadi. Boshqa qismi esa issiqlikka aylanib, asosan mashinaning aktiv qismlari temperaturasi oshirsa, uning bir qismi esa atrof muhitga uzatiladi.

Elektr mashinasi — chulg'amlar, magnit o'tkazgich elementlari va konstruktiv detallar majmuasidan iborat. Bu qismlarning issiqlik o'tkazuvchi, issiqlik sig'imi, va sovitilish sharoitlari har xil bo'ladi, bu esa, mashinada issiqlik maydoni taqsimlanishining murakkab xarakterda ekanligini ko'rsatadi. Lekin, mashinaning qizish jarayonidagi umumiy qonuniyatlarni aniqlash maqsadida elektr mashinani bir jinsli jism sifatida qaralsa, qo'yilgan masalani yechishdagi birinchi yaqinlashish bo'ladi. Bunday taxminda mashinaning qizishi uning butun hajmi bo'yicha bir tekis yuz beradi va issiqlik mashina sirtining butun yuzasida bir xil tarqaladi deb hisoblanadi.

Bunday shartlarda issiqlik energiyasining muvozanat tenglamasi (energiyaning saqlanish qonuni) quyidagicha yoziladi:

$$Q \cdot dt = cm \cdot d(\Delta\vartheta) + \alpha S \cdot \Delta\vartheta \cdot dt,$$

bu yerda:



$cm \cdot d(\Delta v)$  — issiqlik energiyaning mashinada yutilib, uning temperaturasi oshiradigan qismi;

$aS \cdot (\Delta v \cdot dt)$  — issiqlik energiyaning atrof muhitga tarqaladigan qismi;

$c$  — mashinaning solishtirma issiqlik sig'imi (mashinaning 1 kg massasi temperaturasi  $1^\circ S$  ga oshirish uchun zarur bo'ladigan issiqlik miqdori),  $J/(kg \cdot ^\circ S)$ ;

$m$  — mashinaning massasi, kg;

$\Delta v$  — mashina temperaturasi sovitish muhiti temperaturasiga nisbatan oshishi,  $^\circ S$ ;

$a$  — mashinasovitish yuzasining issiqlik berish koeffitsienti,  $W/(m^2 \cdot ^\circ S)$ ;

$S$  — mashinaning sovitish yuzasi,  $m^2$ .

### ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

O'tkazuvchanlik va konvektsiya vositalarida uzatiladi (issiqlikning nurlanish ko'rinishida uzatilishi juda ham kam bo'ladi). Elektr mashinasining temperaturasi va kattaligi oshgan sari atrof muhitga (sovitish muhitiga) tarqaladigan issiqlik miqdori o'sib, mashina ichki temperaturasi oshiradigan issiqlik qismi kamayadi. Bu jarayonning borishida mashina temperaturasi o'zining barqaror qiymatiga yetadi, ya'ni issiqlik muvozanati rejimi vujudga kelib, mashinadan ajralib chiqadigan issiqlikning hammasi atrof muhitga uzatiladi

Elektromagnit induksiya hodisasi transformator nazariyasining asosini tashkil qiladi. Elektromagnit induksiya hodisasi ikki shaklda namoyon bo'ladi:

1) Faradey ta'rifi. «Vaqt bo'yicha o'zgarish bo'lgan magnit maydon kuch chiziqlarini biror tezlik bilan kesib o'tayotgan o'tkazgichda hosil bo'lgan EYK ning qiymati magnit induksiya  $B$  ga, o'tkazgich uzunligi  $l$  ga va uning harakat tezligi  $v$  ga to'g'ri mutanosib bo'ladi, ya'ni  $E = Blv$ ».

2) Maksvell ta'rifi. «Magnit oqimi bilan ilashgan berk o'tkazgichdagi EYK ning qiymati magnit oqimi o'zgarish tezligining kattaligiga teng, ya'ni  $E = -dF/dt$ ».

Uch fazali transformatorlarni elektr ta'minoti sistemalarida ishlatish jarayonida nosimmetrik ish rejimlari tez uchrab turadi. Bunga transformator fazalariga ulanadigan bir fazali iste'molchilarning har xil taqsimlanishi, ya'ni fazalarga ulanadigan elektr yoritgich chiroqlari yuklanishining notekisligi, katta quvvatli bir fazali iste'molchilarga kiradigan payvandlash transformatorlari, induksion pechlar, nosimmetrik qisqa tutashuvlar sababchi bo'ladi. Fazalardagi yuklama tokining nosimmetrik bo'lishi liniya va faza kuchlanishlarini ham nosimmetrik qilib, iste'molchilarga salbiy ta'sir qiladi. Masalan, o'zgaruvchan tok motoriga nosimmetrik kuchlanish berilsa, uning quvvati kamayadi; elektr yoritgich chiroqlarining yoritishi yomonlashadi va boshqalar. Transformatorning o'zida esa qo'shimcha isroflar hosil bo'lib, uning FIK kamayadi va qizishi oshadi.

### NATIJALAR

Elektr mashinalarining qizishi. EM larining ish jarayonida energiyaning bir qismi ulardagi isroflarni qoplashga sarflanadi. Energiya isroflarining barcha turlari issiqlikka aylanib, asosan EM ning aktiv qismlari temperaturasi oshirsa, uning bir qismi esa atrof muhitga uzatiladi.



EM si chulg'amlar, magnit o'tkazgich elementlari va konstruktiv detallar majmuasidan iborat. Bu qismlarning issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik sig'imi va sovitilish sharoitlari har xil bo'ladi, bu esa, EM da issiqlik maydoni taqsimlanishining murakkab xarakterda ekanligini ko'rsatadi. Lekin, EM ning qizish jarayonidagi umumiy qonuniyatlarni aniqlash maqsadida EM sini bir jinsli qattiq jism sifatida qaralsa qo'yilgan masalani yechishdagi birinchi yaqinlashish bo'ladi. Bunday taxminda EM ning qizishi uning butun hajmi bo'yicha bir tekis yuz beradi va issiqlik EM sirtining butun yuzasidan bir xil tarqaladi, deb hisoblanadi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumot elektr mashinani bir jinsli jism sifatida qaralganda sodir bo'ladigan qizish va sovish jarayonlarini ifodalaydi. Haqiqatda esa mashinaning ayrim qismlari har xil temperaturaga ega va, shu sababli, elektr mashinani o'zaro issiqlik almashuvi mavjud bo'lgan bir necha bir jinsli jismlarning majmuasidan iborat, deb qaralganda to'g'ri bo'lar edi. Haqiqiy sharoitda temperaturaning kattaligi ham o'zgarmas bo'lmaydi, chunki issiqlik uzatish koeffitsientlari ayrim darajada temperaturaga bog'liq bo'ladi. Undan tashqari havo yoki boshqa sovitish moddasi ventilyatsion kanaldan oqib o'tganda qizish tufayli sovitish yuzasining har xil qismlari uchun sovitish muhitining temperaturasi har xil qiymatga ega bo'ladi.

#### XULOSA

Shunday qilib, mashinaning qizish va sovish egri chiziqlari eksponentsial o'zgarishiga nisbatan farqli bo'ladi. Lekin ko'pchilik amaliy hollarda yuqorida ko'rilgan nazariyaga asosan mazkur o'zgarishlar eksponenta ko'rinishida o'zgaradi, deb qaralganda katta xato bo'lmaydi.

#### FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. KonhuioB M.n. 3jieKTpHMeCKHe MauiHHbr. —M.: «BhicmaH uiKoa», 2000.
2. MBaHOB - CMOJreHCKHtt A . B. 3jieKTpHHeKHe MaiUHHbi. B UByx toMax. —M.: M3M, 2004.
3. CyKMaHOB B. M. 3jieKTpHneckne MauiHHbi h annapaTbi. —M.: «Kojioc», 2001.
4. Byr 3 . A. Ochobm 3JieicrpoMexaHHKH. —M.: H3u-bo MAH, 1996.
5. EmuhaHOB A. n . OjieicrpoMexaHHHeCKHe npeo6pa30BaTejiH 3HeprHH. —d lB .: H3ji- bo «JlaHb», 2004.
6. Becnajiob B. B., KoTejieHeu H. . SjieKTpHHeCKHe MauiHHbi. —M.: M3jjaTejibcKHH uem p «AKajjeMHa», 2006.
7. rpiuueHKO A. B., CTpeKonbiroB B. B. SjieierpHHeCKHe MauiHHbi h npeo6pa30BaTejiH noflBXHoro cocTaBa. —M.: M3JiaTejibCKHH uem p «AuaJieMHH», 2005.
8. Salimov J.S., Pirmatov N.B. Elektr mashinalari. —T.: « O 'qituvchi», NMIU, 2005.