

**NOMINAL VA QISQA TUTASHUV REJIMLARIDA
APPARATLARNING QIZISHI, ISSIQLIKKA CHIDAMLILIGI***AQXATI talabasi I.M.Madaminov**Ilhomjonmadaminov070@gmail.com**[Tel:+998978372005](tel:+998978372005)***Annotatsiya**

Elektr apparatlarning o'tkazgich va ferromagnit qismlarida elektr energiya yo'qotiladi. Yo'qotilayotgan energiyaning bir qismi apparatning qizishiga, qolgani esa atrofdagi muhitga issiqlik orqali tarqaladi.

Kalit so'zlar:

Issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, issiqlik nurlanish. Qizishning turg'un rejimi. Elektr apparatlarning termik turg'unligi.

Apparatlarning qizishi ular izolyatsiyasining eskirishiga olib keladi va apparatning xizmat davomatini qisqartiradi.

Tajribada aniqlandiki, apparatning o'ta qizishi (ya'ni xizmat vaqtida nominal ishchi haroratdan oshib ketish) 8°C ortsa, izolyatsiyaning xizmat davomati ikki barobar kamayadi.

Misdan bajarilgan kontakt sistemaning mexanik jihatdan mustahkamligi harorat 100°C dan 250°C gacha ortganida 40 % pasayadi. Aytib ketilgan protsesslar qisqa tutashuv rejimlarida yanada og'irlashadi, chunki haroratning ortib ketishdan tashqari elektr apparatiga elektrodinamik kuchlari xam ta'sir qiladi.

Shunday qilib, apparatlarning mustahkamligi va ishchi davomati qizish jarayonlariga bog'liqdir. Ya'ni apparatlar mumkin bo'lgan ish sharoitlarida nominal ruxsat etilgan haroratga ega bo'lishi kerak. O'zgarmas tok apparatlarida qizish protsessi aktiv qarshiliklarda energiyaning isroflari hisobiga hosil bo'ladi.

Bu energiya quyidagicha aniqlanadi:

$$W = \int_0^t i^2 R dt \quad [d\text{J}] \quad (3.1)$$

bunda i — zanjirdan oqayotgan tok [A]

R — aktiv karshilik [Om]

t — tok oqishi davomliligi, [s]

O'zgarmas tokda o'tkazgichning qarshiligini topish qiyinmas, uning uchun mazkur o'tkazgichning materiali, uzunligi, kesim yuzasi va solishtirma qarshiligi — ρ -ni bilish kifoya.

O‘tkazgichning aktiv qarshiligi o‘zgarmas (R_+) va o‘zgaruvchan toklar (R_+) uchun yuza effekti va yaqinlik effektlari sabab har xil bo‘ladi.

– o‘zgarmas tok uchun $R = R_+ k_{qo'sh}$ [Om]

bunda R_+ — o‘zgarmas tok uchun qarshilik; $k_{qo'sh}$ — yuza effekti va yaqinlik effekti bilan bog‘liq bo‘lgan qo‘shimcha isroflar koeffitsienti.

Yuza effekti.

O‘zgaruvchan tok o‘tkazgichdan oqib o‘tib o‘zgaruvchan magnit maydonini hosil qiladi. Magnit maydon o‘tkazgichni kesib o‘tib E.D.S. va uyurma toklarini hosil qiladi. Uyurma toklar o‘tkazgichdan oqib o‘taetgan tok bilan geometrik jihatdan qo‘shiladi va natijada o‘tkazgich yuzasidagi tokning zichligi ortadi. Markaz tomonga yaqinlashgach zichlik kamayadi chastota ortadi, solishtirma karshilik kamayadi va yuza effekti ortadi.

O‘zgarmas tok bo‘lganda - $U = I R = \frac{\rho}{R_s}$; $R_+ = R_+ k_{qo'sh}$

o‘zgaruvchan - I

$$k_{qo'sh} = K_{yu} K_{ya}$$

$k_{qo'sh}$ - bu koeffitsient yuza effekti va yaqinlik effekti bog‘liq, ya’ni

$$K_{qo'sh} = K_{yu} K_{ya}$$

Yaqinlik effekti.

$$K_{ya} = \frac{R_+}{R_+}$$

Qo‘shni o‘tkazgichning magnit maydoni o‘tkazgichni kesib o‘tib unda E.D.S. hosil qiladi va natijada tok oqimi paydo bo‘ladi. Bu tok asosiy tok bilan geometrik jihatdan qo‘shiladi va o‘tkazgichning kesim yuzasi bo‘yicha notekis tarqaladi. Yaqinlik effekti ta’sirida tokning f chastotasi ortishi bilan kuchayadi.

Issiqlikni o‘tkazishning uch xili mavjud:

1. Issiqlik o‘tkazuvchanlik; 2. Konveksiya; 3. Issiqlik nurlanish.

1. Jismning bir qismidan ikkinchi qismiga yoki ikkita jismning bir-biriga tutashib turganida o‘tgan issiqlik jarayoni issiqlik o‘tkazuvchanlik deb ataladi. Issiqlik o‘tkazuvchanlik asosan qattiq jismlarda hosil bo‘ladi. Fure qonuniga ko‘ra issiqlik o‘tkazuvchanlik jarayonida uzatilayotgan issiqlik energiyasi quyidagicha aniklanadi:

$$Q = \lambda \cdot \frac{\partial \tau}{\partial n} \cdot dt \cdot dS \quad (1)$$

λ – issiqlik o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichi, materialning issiqlik o‘tkazish qobiliyatini belgilaydi [Vt / m K⁰] ;

$\frac{\partial \tau}{\partial n}$ – issiqlik tarqalish tomoniga yo‘nalgan harorat gradienti;

dt – elementar vaqt; dS – elementar yuza.

2. Konveksiya jarayoni suyuqlik va gazlarda hosil bo‘lib, issiqlikni molekulalar orqali tarqatadi (uzatadi). Nyuton-Rixman qonuniga asosan konveksiya orqali uzatilgan issiqlikni quyidagi tenglama orqali aniqlash mumkin:

$$Q = \alpha_k (\tau_m - \tau_{am}) \cdot S \quad (2)$$

α_k -Konveksiya ko‘rsatkichi [Vt/m K⁰];

τ_m –Apparatning harorati [K⁰];

τ_{am} –artof muhit harorati [K⁰];

S-yuza [m²];

3. Issiqlik nurlanish — bu elektromagnit to‘lqinlar orqali issiqlikning uzatilishi va undagi uzatilayotgan issiqlik Stefan-Bolsman tenglamasi orqali aniqlanadi:

$$Q = \alpha_k (\tau_m - \tau_{am}) \cdot S$$

Elektr apparatlarning ishchi rejimida quyidagi qizish jarayonlari mavjud:

1. Qizishning turg‘un rejimi.

Apparatlardagi qizish harorati ma’lum vaqt davomida o‘zgarmasa, turg‘un rejim deb ataladi. Bu rejimda bir soat davomida haroratning ortib ketishi 1⁰S dan ortmasligi kerak va hosil bo‘layotgan issiqlik atrof-muhitga tarqaladi.

2. Apparatlarning o‘tish jarayonida qizishi va sovushi.

Elektr apparatlar manbaga ulanganda harorati birdan ortmay, balki sekin asta hosil bo‘layotgan issiqlik qisman apparatning qizishiga, qisman esa atrofga tarqaladi va Nyuton tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$P dt = k t S \tau dt + Cd \theta \quad (4)$$

bunda

R — jismdagi issiqlik kuvvatini yukotilishi [Vt];

S - jismning issiqlik sig‘imi [Vt C] ;

S = sM c — solishtirma issiqlik sigimi [Vt s/kG S];

M — jismning massasi og‘irligi [kG];

k_t — solishtirma issiqlik uzatuvchanlik ko'rsatkichi
 Tenglamaning o'ng tomonidagi birinchi tashkil qiluvchisi:
 $k_t S \tau dt - dt$ vaqt davomida atrofga tarqalayotgan issiqlik

Ikkinchi tashkil qiluvchisi:

$Cd \theta$ — harorat d ga o'zgarganda jismning qizishiga sarflangan issiqlik.

Atrof-muhit harorati θ o'zgarmasa $d\theta = d\tau$, chunki issiqligi bo'yicha apparatlarning uchta ishchi rejimi mavjud.

Birinchi rejimda apparatga ta'sir kiluvchi issiqlik quvvati uzgarmaydi, ya'ni:

$$R = I^2 R_0 = \text{const}$$

Bunday rejim manbaga ketma-ket ulangan va qarshiligi R_0 harorat ortib ketishi bilan o'zgarmaydigan apparatlarda kuzatiladi.

Ikkinchi rejimda apparatdan oqib o'tayotgan tok o'zgarmaydi $I_0 = \text{sonst}$, chunki uning qarshiligi yuklama va qolgan zanjirning qarshiligidan ancha kichik ($Z_{ap} \ll Z_{zanj}$). Qizish natijasida apparatning tok o'tkazgich qismida qarshiligi quvvati:

$$P = I_0^2 R = I_0^2 R_0 (1 + \lambda_k \theta^g) = I_0^2 R_0 [1 + \lambda_k (\theta_0 + \tau)]$$

Uchinchi rejim. Bunda apparatning chulg'ami katta quvvatli manbaga ulanadi (kontaktorlar, kuchlanish relelari, oraliq relesi) va

$$P = U^2 / [R_0 (1 + \lambda_k \theta)] = U^2 / [R_0 (1 + \lambda_k (\theta_0 + \tau))]$$

$R = \text{sonst}$ bo'lganda oxirgi tenglamaning yechimi:

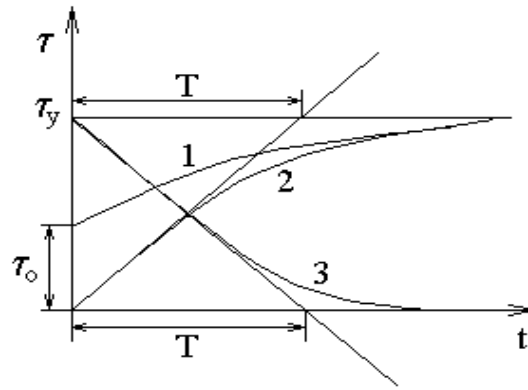
$$\tau = \tau_0 \cdot e^{-\frac{t}{T}} + \tau_y (1 + e^{-\frac{t}{T}}) \quad (4)$$

bunda

τ_0 — dastlabki haroratning ortishi ($t=0$)

τ_y — haroratning turg'un ortishi

T — vaqt bo'yicha qizish doimiysi



$\tau = F(t)$ bog‘lanishda 1 – egri chizig‘i – a) tenglamasini ifodalaydi. 2 – egri chizig‘i – $\tau = 0$ ifodalaydi.

T qiymati qancha katta bo‘lsa, apparatning qizishi sekinlashadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Pirmatov N.B., Abdiev O.X. T.V Botirov, M.U Mo`minov Elektr apparatlari va avtomatlashtirish vositalari o`quv qo`llanma 2014
2. Nurali, P., Javlonbek, X., & Xolmirza, M. (2023). O‘ZGARMAS TOK DVIGATELINING QUVVAT ISROFI VA UNING FOYDALI ISH KOEFFITSIYENTIGA TA’SIR. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(9), 120-127. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=EnEF7YEAAAAJ&citation_for_view=EnEF7YEAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC
3. Muhammad-Bobur Zaynabidin o‘g‘li, X., & Xolmirza Azimjon o‘g‘li, M. (2023). MIKROPROTSESSORLI BOSHQARILUVCHI ELEKTR YURITMALARNING AFZALLIKLARI VA VAZIFALARI. *Innovative Development in Educational Activities*, 2(1), 80-87. <https://openidea.uz/index.php/idea/article/view/671>
4. <https://web.snauka.ru/issues/2022/03/97830>
5. Mannobjonov, B. Z. O. G. L., & Ahmedov, D. (2021). AVTOMOBIL BATAREYALARINI AVTOMATIK NAZORAT QILISH LOYIHASINI ISHLAB CHIQUISH. *Academic research in educational sciences*, 2(11), 1234-1252. <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomobil-batareyalarini-avtomatik-nazorat-qilish-loyihagini-ishlab-chiqish>
6. Агрегат для изготовления резиновых уплотнителей масляных силовых трансформаторов // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* Ismailov A.I, Shoxruxbek B, Axmedov D, Mannobjonov B 2021. 12(93). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12869>
7. Zokmirjon o‘g‘li, M. B., & Alisher o‘g‘li, A. O. (2023). BIOTECH DRIVES THE WATER PURIFICATION INDUSTRY TOWARDS A CIRCULAR

- ECONOMY. *Open Access Repository*, 4(03), 125-129.
<https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/view/2513>
8. Zokmirjon o'g'li, M. B. (2023). IFLOSLANGAN SUVLARNI BIOTEXNOLOGIK USUL BILAN TOZALASH. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(7), 1243-1258.
<https://humoscience.com/index.php/itse/article/view/489>
9. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). NEW INNOVATIONS IN GREENHOUSE CONTROL SYSTEMS & TECHNOLOGY. *Экономика и социум*, (7 (98)), 95-98. <https://cyberleninka.ru/article/n/new-innovations-in-greenhouse-control-systems-technology>
10. Zokirjon o'g'li, M. B. (2023). AUTOMATION OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS: ENHANCING EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY. *Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari*, 1(1), 354-357.
<https://michascience.com/index.php/mrmri/article/view/136>
11. Zokirjon o'g'li, M. B. (2023). CLARIFYING WASTEWATER: A MICROBIOLOGICAL APPROACH. *Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari*, 1(1), 379-385.
<https://michascience.com/index.php/mrmri/article/view/139>
12. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *Экономика и социум*, (7 (98)), 92-94.
<https://www.gejournal.net/index.php/IJSSIR/article/view/1630>
13. Zokmirjon o'g'li, M. B., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). BIOTECH DRIVES THE WATER PURIFICATION INDUSTRY TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY. *Open Access Repository*, 4(03), 125-129.
<https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/view/2513>
14. Zokmirjon o'g'li, M. B. (2023). IFLOSLANGAN SUVLARNI BIOTEXNOLOGIK USUL BILAN TOZALASH. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(7), 1243-1258.
15. Zokirjon o'g'li, M. B., & Muhammadjon o'g'li, O. O. (2022). MODELLING AND CONTROL OF MECHATRONIC AND ROBOTIC SYSTEMS.
<https://academicsresearch.ru/index.php/iscitspe/article/view/726>
16. Mannobjonov, B., & Azimov, A. (2022). NUTRIENTS IN THE ROOT RESIDUES OF SECONDARY CROPS. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 126-129.
<https://cyberleninka.ru/article/n/nutrients-in-the-root-residues-of-secondary-crops-1>

17. Tojimurodov, D. D. (2022). Asinxron motorning tuzilishi, ishlash prinsipi, ish rejimlari va uni ishga tushirish jarayonlarini tahlil qilish.” Amerika: Journal of new century innovations”. 66-74.
18. Mamadjanov, B. D. (2023). ROTOR ZANJIRIDAGI CHASTOTAVIY–PARAMETRIK ROSTLAGICHIGA EGA BO ‘LGAN ASINXRON ELEKTR YURITMA. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(3), 48-50. <http://wsrjournal.com/index.php/new/article/view/1150>
19. Mamadjanov, B. D. (2023). FAZA ROTORLI ASINXRON MOTORNING MATEMATIK IFODASI. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(3), 51-53. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=DMwIagAAAAJ&citation_for_view=DMwIagAAAAJ:d1gkVwhDpl0C
20. Abdixoshimov, M., & Tojimurodov, D. (2023). KRANLAR TO ' G ' RISIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR. *Ta'lim tizimidagi fan va innovatsiyalar*, 2 (6), 5-7. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=DMwIagAAAAJ&citation_for_view=DMwIagAAAAJ:u-x6o8ySG0sC