

## ELEKTR MASHINALARNING IZOLYATSIYASINI HARORAT TA'SIRIDA O'ZGARISHINI TAHLIL QILISH

**Shuhrat Jamilov**

Toshkent davlat transport universiteti

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

**Asror Shoimqulov**

Toshkent davlat transport universiteti

[Asrorbek.shoimkulov@mail.ru](mailto:Asrorbek.shoimkulov@mail.ru)

### ANOTATSIYA

Bu maqolada lokomotiv elektr mashinalar izolyatsiyasini harorat ta'sirida o'zgarishi tahlil qilingan.

**Kalit so'zlar:** Elektr mashinalar, izolyatsiya, harorat, qizishga chidamliqlik.

### ANALYSIS OF CHANGE IN THE INSULATION OF ELECTRICAL MACHINES UNDER TEMPERATURE

**Shukhrat Jamilov**

Tashkent State Transport University

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

**Asror Shoimkulov**

Tashkent State Transport University

[Asrorbek.shoimkulov@mail.ru](mailto:Asrorbek.shoimkulov@mail.ru)

### ABSTRACT

This article analyzes the changes in the insulation of electric locomotives under the influence of temperature.

**Keywords:** Electrical machines, insulation, temperature, heat resistance.

### KIRISH

Elektr mashinalarining izolyatsiyasining ishlash muddatini belgilaydigan turli xil omillar orasida, asosiylaridan biri bu harorat ta'sirida izolyatsiyaning eskirishi. Bu hodisa boshqalarga qaraganda miqdoriy hisobiga yaxshiroq ta'sir qiladi va shu sababli u qiyosiy batafsil o'rganilgan.

### ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Izolyatsiyaga harorat ta'sirining nuqtai nazari bo'yicha, ular orasida farq bor "issiqqa chidamlilik" va "qizishga chidamlilik" tushunchalari.

Issiqlikka chidamlilik - bu elektr izolyatsiyalash materiallarga xos bo'lib, materialga nisbatan qisqa muddatli haddan tashqari issiqlik bilan ma'lum darajada o'z xususiyatlarini saqlab qolishi. Shu bilan birga, material issiqlik natijasida o'z xususiyatini yo'qotmasligi, kimyoviy xossalarni o'zgartirmasligiga, unda plastik deformatsiyaga uchramasligi yo'l qo'ymaslik kerak.

Qizishga chidamliqlik materialning xarakteristikalarini sezilarli darajada yomonlashmasdan, ma'lum bir izolyatsiya turi uchun ruxsat etilgan maksimal harorat ta'siriga mashinaning ishlash muddatiga mos keladigan vaqt davomida va belgilangan qiymatlar ostida turishini tavsiflaydi.

Ko'rib turganingizdek, amaliy jihatdan qizishga chidamliqlik ko'proq izolyatsiyaning muhim xususiyati, shuning uchun u izolyatsion materiallarning tasnifi hisoblanadi.

Qizishga chidamliqlik izolyatsiyaning eskirish tezligi bilan aniqlanganligi sababli yuqori harorat sharoitlari, usullari eskirish tezligini hisoblash va shu asosda - izolyatsiyaning ishlash muddati taxlil qilish.

### MUHOKAMA

Ushbu yo'nalishdagi dastlabki ishlar asosan eksperimental va A sinfidagi izolyatsiyaga tegishli edi. Natija sifatida "sakkiz daraja" (Montziger qoidasi) qoidasi ishlab chiqilgan. Ushbu qoidaga muvofiq, har 8 °C uchun haroratning ruxsat etilgan maksimal darajadan oshishi izolyatsiyaning umrini yarimga qisqartiradi.

$$T = T_0 \cdot 2^{\frac{\nu}{\Delta\nu}} = T_0 \cdot e^{-0,0866\nu}$$

bu erda  $\nu$  - izolyatsiyani qizish harorati, °C; T - izolyatsiyani ishlatish muddati bu harorat (yillarda);  $T_0$  - izolyatsiyaning xizmat qilish muddati "Nol" shartlar ( $d = 105$  °C da u  $6,225 \cdot 10^4$  yosh);  $B = 8$  °C -xizmat ko'rsatish muddati davomida haroratning ko'tarilishi izolyatsiya ikki marotaba xizmat muddatini qisqartiradi.

$\Delta\nu = 8$  °C qiymati faqat A sinfiga to'g'ri kelishi aniqlandi - boshqa izolyatsiya sinflari uchun u (10 soat 12) °C ga ko'tariladi, ya'ni qizishga chidamlilik klassi qanchalik baland bo'lsa, uning eskirishi mos keladigan ruxsat etilgan maksimal qiymat bilan sekinroq sodir bo'ladi

Izolyatsiya issiqligining har qanday sinfi uchun tenglama bo'lishi mumkin logarifmik shaklda taqdim etilgan harorat

$$\ln T = \ln T_0 - k \cdot \nu$$

bu erda  $k = \ln 2 / \Delta\nu$ . Tenglamadan ko'rinib turibdiki, izolyatsiyaning ishlash muddati logarifmi chiziqli ravishda haroratga bog'liq.

### NATIJA

Tenglama empirik xususiyatiga qaramay, u nisbatan kichikroq bo'lgan holatlarda hisob-kitoblar vaqt davrlari va harorat o'zgarishi kichik diapazonlarida ishlab chiqarishda qo'llashga imkon beradi.

Izolyatsiyaning eskirishi harorat ta'sirida o'rganishga yanada qat'iy yondashish kimyoviy reaksiyalar kinetikasining umumiy qonunlarini qo'llash bilan bog'liq. Kimyoviy reaksiyalar paydo bo'lish tezligining haroratga quyidagi bog'liqligi mavjud:

$$\ln T = \frac{B}{\vartheta} + A$$

bu erda  $\vartheta$  - mutlaq harorat (Kelvin darajalari); K – doimiy reaksiya tezligi. tenglamadagi A va B koeffitsientlari ma'lum fizik ma'noga ega va tarkibi va tuzilishini tavsiflovchi doimiylar reaksiyaga aloqador moddalar bilan bog'liq.

$$\ln T = \frac{B}{\vartheta} - G$$

bu erda  $B = E_a / R$  va  $G$  - bu tarkibi va tuzilishini tavsiflovchi doimiylar moddalar;  $E_a$  - o'rtacha bilan solishtirganda ortiqcha molekulada bo'lishi kerak bo'lgan energiya miqdori (aktivizatsiya energiyasi) kimyoviy ta'sir o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lgan moddalar;

$R = 8,32 \text{ J / deg} \cdot \text{mol}$  - universal gaz doimiysi.

Shunga asoslanib,  $T_1$  izolyatsiyasining temperature  $\vartheta_1$  haroratda ishlash muddatini bilib, uning tengligini  $\vartheta_2$  haroratda  $T_2$  ning ishlash muddatini quyidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$T_2 = T_1 \cdot \exp \left[ -B \cdot \left( \frac{1}{\vartheta_2} - \frac{1}{\vartheta_1} \right) \right]$$

Jadvalda issiqlik izolyatsiyasining har xil sinflarining izolyatsion materiallari uchun  $E_a$ ,  $G$  va  $B$  konstantalarining o'rtacha qiymatlari ko'rsatilgan.

Izolyatsiyaning ishlash muddatini belgilashda doimiy qiymatlar			
Izolyatsiya klassi	$E_a$ , Дж/моль	$G$	$B \cdot 10^{-4}$ , °C
<i>A</i>	7,90	15,3	0,95
<i>E</i>	8,19	15,1	0,985
<i>B</i>	8,48	15,5	1,02
<i>F</i>	10,55	19,7	1,27
<i>H</i>	12,89	24,2	1,55
<i>C</i>	12,89	21,8	1,55

## XULOSA

Xulosa qilib shuni aytish mumkinmi hisoblashda faqat issiqlik ta'sirida eskirishi hisobga olinganligi sababli va mashinaning ishlashi paytida izolyatsiya elektr va mexanik ta'sirlarni ham boshdan kechiradi, aslida uning buzilishi natijasida izolyatsiyani buzilishi ancha oldin sodir bo'ladi deb taxmin qilish mumkin.

## REFERENCES

1. Egamberdiyev A.T., Fayziyev B.T. Lokomotivlarni ta'mirlash texnologiyasi T.: Toshkent 2005. – 98 б.
2. Находкин И.М. Ремонт электроподвижного состава. М., Транспорт-1989.
3. Петропавлов, Юрий Петрович. Технология ремонта электроподвижного состава: учебник для студентов техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Ю. П. Петропавлов. - М. : Маршрут, 2006. - 432 с. : рис., табл. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 427-428. - 5000 экз. - ISBN 5-89035-348-9(110) Рек. Упр. кадров, учеб.
4. Imomnazarov A.T., A'zamova G.A. Asinxron motorlarning energiya tejimkor rejimlari - Toshkent: TDTU, 2015.

5. Imomnazarov A.T. Ekektromexanik tizimlaming elementlari. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. -Toshkent: «Ta’lim», 2009, 155 b.
6. Борисенко А.И., Костиков О.Н., Яковлев А.И. Охлаждение промышленных электрических машин. М., Энергоатомиздат, 296 с., 1983.
7. Бурковский А.Н., Ковалев Е.Б., Коробов В.К. Нагрев и охлаждение электродвигателей взрывопороницаемого исполнения. М., Энергия, 184 с., 1970.
8. Радин В.И., Лондин Й., Розенкоп В.Д. Унифицированная серия асинхронных двигателей Интерэлектро. Под ред. В.И. Радина. М., Энергоатомиздат, 416 с., 1990.
9. Ройзен Л.И., Дулькин И.Н. Тепловой расчет ребренных поверхностей. Под ред. В.Г. Фастовского. М., Энергия, 256 с., 1977.