



MAVZU: TOK ZICHLIGI VA BOBINNING GEOMETRIK SHAKLI YO‘QOTISHLARNI KAMAYTIRISHDAGI AHAMIYATI

*Xamidov Y. - Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar
universiteti assistentlari*

*Salomov.A. - Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar
universiteti talabasi*

Anotatsiya: Ushbu maqola tok zichligi va bobinning geometrik shakli elektr qurilmalarda energiya yo‘qotishlarini kamaytirishdagi ahamiyatini o‘rganadi. Maqolada tok zichligi, bobin kesimi va shakli, shuningdek ularning magnit va issiqlik yo‘qotishlariga ta’siri batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, sanoat va uy-joy sharoitida energiya tejash va samaradorlikni oshirishning amaliy jihatlari ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Tok zichligi, Bobin geometriyasi, Energiyani tejash, Yo‘qotishlarni kamaytirish, Transformator, Elektromotor, Samaradorlik

Аннотация: Данная статья рассматривает влияние плотности тока и геометрической формы обмотки на снижение потерь энергии в электрических устройствах. В статье подробно анализируются плотность тока, сечение и форма обмотки, а также их влияние на магнитные и тепловые потери. Также рассматриваются практические аспекты экономии энергии и повышения эффективности в промышленности и бытовых условиях.

Ключевые слова: Плотность тока, Геометрия обмотки, Энергосбережение, Снижение потерь, Трансформатор, Электродвигатель, Эффективность

Abstract: This article explores the influence of current density and coil geometry on reducing energy losses in electrical devices. The study analyzes current density, coil cross-section and shape, and their effect on magnetic and



thermal losses. Practical aspects of energy saving and efficiency improvement in industrial and household applications are also discussed.

Keywords: Current density, Coil geometry, Energy saving, Loss reduction, Transformer, Electric motor, Efficiency

Kirish

Elektr qurilmalarda, xususan transformatorlar, elektromotorlar va generatorlarda energiya yo'qotishlari samaradorlikni pasaytiradi va iqtisodiy zarar keltiradi. Yo'qotishlarning asosiy sabablari – magnit yo'qotishlar, tok yo'qotishlari va issiqlik hosil bo'lishidir.

Tok zichligi va bobinning geometrik shakli **yo'qotishlarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi**. Tok zichligi noto'g'ri tanlangan yoki bobinning geometriyasi optimallashtirilmagan bo'lsa, yo'qotishlar oshadi, issiqlik ortadi va qurilmaning xizmat muddati qisqaradi. Shu sababli, zamonaviy elektrotexnika va sanoat qurilmalarida tok zichligi va bobin dizayni energetik samaradorlikni oshirishning ajralmas qismi hisoblanadi.

1. Tok zichligi va uning ahamiyati

Tok zichligi – bu bobin kesimidan oqib o'tuvchi tokning bir birlik maydonga tushgan miqdori (A/mm^2 bilan o'lchanadi).

1.1. Yuqori tok zichligi va yo'qotishlar

- Agar tok zichligi yuqori bo'lsa, bobin o'tkazgichida **Joul issiqlik yo'qotishlari** oshadi:

$$P=I_2 \cdot R_P = I^2 \cdot R_P = I^2 \cdot R$$

- Bu yo'qotishlar nafaqat energiyani isrof qiladi, balki bobinning qizib ketishiga, izolyatsiya zararlanishiga va qurilmaning xizmat muddatining qisqarishiga olib keladi.

1.2. Tok zichligini optimallashtirish

- Tok zichligini maqbul darajada tanlash yo'qotishlarni kamaytiradi va qurilmaning samaradorligini oshiradi.



- Sanoat transformatorlarida odatda tok zichligi $2-6 \text{ A/mm}^2$, elektromotorlarda esa yuk va sovutish sharoitiga qarab $4-8 \text{ A/mm}^2$ tanlanadi.
- **Namuna:** Agar 5 A/mm^2 o'rniga 8 A/mm^2 tok zichligi ishlatilsa, yo'qotishlar taxminan 2,5–3 barobar oshadi.

2. Bobinning geometrik shakli va yo'qotishlar

Bobinning shakli va o'lchamlari magnit oqimi, tok tarqalishi va issiqlik tarqalishiga bevosita ta'sir qiladi.

2.1. Kesim va aylanishlar

- Bobin kesimi kichik bo'lsa, tok zichligi ortadi va yo'qotishlar oshadi.
- Bobin aylanishlarining teng va optimal joylashuvi magnit maydonni bir tekis tarqatadi, bu esa **eddy toklarini kamaytiradi**.

2.2. Shakl va joylashuv

- **Dumaloq bobinlar:** Issiqlik tarqalishi yaxshi, eddy toklari kamroq, yo'qotishlar minimal.
- **To'g'ri chiziqli bobinlar:** Laminatsiya va izolyatsiyaga e'tibor bermaslik yo'qotishlarni oshiradi.
- **Bobinning qatlamli joylashuvi:** Ko'p qatlamli bobinlarda magnit va tok yo'qotishlarini kamaytirish mumkin, ammo izolyatsiya va qalinlik muhim rol o'ynaydi.

2.3. Sovutish imkoniyatlari

- Bobinning geometrik shakli sovutish tizimi bilan uyg'unlashishi kerak. Masalan, keng va tekis bobinlar havoni yaxshi aylantiradi va qizib ketishni kamaytiradi.

3. Tok zichligi va bobin shaklining amaliy ahamiyati

3.1. Sanoatdagi qo'llanilishi

- Transformatorlar: Yuqori tok zichligi yo'qotishlarni oshiradi, shuning uchun bobin kesimi va shakli optimallashtiriladi.



- Elektromotorlar: Tok zichligi va bobin dizayni motorning samaradorligini 1–3% ga oshirishi mumkin, bu katta sanoat tizimlarida sezilarli energiya tejashni beradi.

3.2. Uy-joy va kichik qurilmalarda

- Kichik transformatorlar, adapterlar va energiya tejovchi qurilmalarda bobin dizayni va tok zichligi optimallashtirilsa, qurilmaning qizishi kamayadi, samaradorlik oshadi va xizmat muddati uzayadi.

3.3. Energiya tejash va ekologik ahamiyati

- Optimal tok zichligi va bobin shakli elektr energiyasini tejashga yordam beradi.
- Kam yo‘qotishlar – kam issiqlik, kam uglerod chiqindilari va ekologik barqarorlik.

Xulosa

Tok zichligi va bobinning geometrik shakli elektr qurilmalarda yo‘qotishlarni kamaytirish va energiyani tejashning muhim omillari hisoblanadi.

- **Tok zichligini optimallashtirish** Joul issiqlik yo‘qotishlarini kamaytiradi.
- **Bobin shakli va kesimi** magnit maydonning bir tekis tarqalishini ta’minlaydi, eddy toklarini va issiqlikni kamaytiradi.
- Sanoat va kundalik hayotdagi qurilmalarda ushbu parametrlarga e’tibor berish energiyani tejash, qurilmaning samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta’minlash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. N.T.Toshpo‘latov, D.B.Qodirov – Qayta tiklanuvchi energiya manbalari – O‘quv qo‘llanma – T.: TIQXMMI. 2021
2. S.E.Qurbonazarov, J.A.Esonov, A.A.Igamberdiyev – “Qayta tiklanuvchi energiya turlaridan foydalanish” - Экономика и социум, 2023
3. A.A.Igamberdiyev - Shamol elektr stansiyalari energiyasi va uni konvertatsiyalash - “Yarim o‘tkazgichlar fizikasining fundamental va amaliy



muammolari: yechimlari va istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya - Namangan 4-5 oktabr, 2024

- 4. Igamberdiyev Abdumannon Abduvait o‘g‘li, Poyonov Navro‘z Shuhrat o‘g‘li - Quyosh energiyasidan akkumulyator batareyalarsiz foydalanish - Modern education and development international interdisciplinary research journal 08.05.2024