

**O'ZGARMAS TOK MASHINASIDA YAKOR REAKSIYASI**

Mamadaliyev Maxammadjon Axmadaliyevich

Andijon mashinasozlik instituti assistenti

Zokirova Iradaxon Zakrullaevna

Andijon mashinasozlik instituti katta o'qituvchi

Yuldashev Bo'stonbek Ravshanbek o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti assistenti

Annotatsiya: O'zgarmas tok mashinasining generator rejimida geometrik neytral chizii yakorning aylanish yo'nalishi bo'yicha, dvigatel rejimida esa, qarama-qarshi tomonga buriladi. Yakorning ko'ndalang reaksiyasi qutb o'zagi tagida joylashgan o'tkaz-gichlarning bir qismida bir tomonga yo'nalgan elektr yurituvchi kuchni xosil qilsa, ikkinchi qismida boshqa tomonga yo'nalgan elektr yurituvchi kuchni induktsiyalaydi, bu elektr yurituvchi kuchlarning yiindisi doim nolga teng. Bu masalani yechishda mashinaning magnit zanjirini to'yinishini xisobga olinmaydi. Magnit zanjiri to'yinmagan mashinalarda yakorning ko'ndalang reaksiyasi qutb o'zagi ostidagi magnit maydonining kattaligiga ta'sir ko'rsatmasdan faqat formasiga ta'sir ko'rsatishi. To'yingan magnit sistemali o'zgarmas tok mashinalarida yakor reaksiyasi qutb o'zagining bir qismida magnit maydonni kuchaytirib boshqa qismida kuchsizlantirilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Abstract: In the generator mode, the geometric neutral of an AC machine is oriented in the direction of rotation of the anchor, and in the motor mode, in the opposite direction. The transverse reaction of the anchor creates an electromotive force in one part of the conductors located under the pole core, directed in one direction, and induces an electromotive force directed to the other part, the sum of these electromotive forces is always equal to zero. When solving this problem, the saturation of the magnetic circuit of the machine is not taken into account. In machines where the magnetic circuit is not saturated, the transverse reaction of the anchor does not affect the magnitude of the magnetic field under the pole core, but



only its shape. It is shown that in AC machines with saturated magnetic systems, the anchor reaction strengthens the magnetic field in one part of the pole core and weakens it in the other part.

Абстрактный: В генераторном режиме геометрическая нейтраль машины переменного тока ориентирована в направлении вращения якоря, а в двигательном режиме — в противоположном направлении. Поперечная реакция якоря создает в одной части проводников, расположенных под сердечником полюса, электродвижущую силу, направленную в одну сторону, и индуцирует электродвижущую силу, направленную в другую часть, сумма этих электродвижущих сил всегда равна нулю. При решении этой задачи насыщение магнитной цепи машины не учитывается. В машинах, где магнитная цепь не насыщена, поперечная реакция якоря не влияет на величину магнитного поля под полюсным сердечником, а только на его форму. Показано, что в машинах переменного тока с насыщенными магнитными системами реакция якоря усиливает магнитное поле в одной части сердечника полюса и ослабляет его в другой части.

Kalit so'zlar: o'zgarmas tok, generator, yakor, dvigatel, qutb, elektr yurituvchi kuch, kuchlar, magnit zanjir, sistema, tok, mashinalar, geometrik neytral, bo'ylama yakor reaksiyasi, parallel, elektr yurituvchi kuch, elektr cho'tkalar.

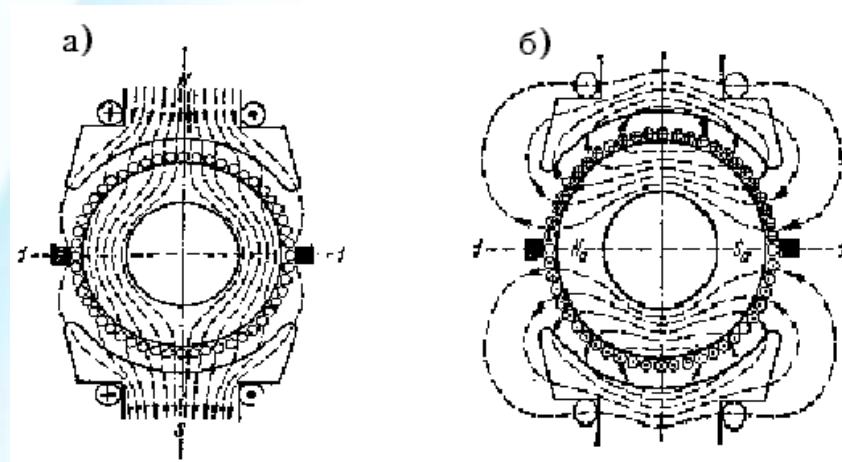
Key words: alternating current, generator, anchor, motor, pole, electric motive force, forces, magnetic circuit, system, current, machines, geometric neutrality, longitudinal anchor reaction, parallel, electric motive force, electric brushes.

Ключевые слова: переменный ток, генератор, якорь, двигатель, полюс, электрическая движущая сила, силы, магнитная цепь, система, ток, машины, геометрическая нейтральность, продольная реакция якоря, параллельная, электрическая движущая сила, электрические щетки.

Yakor chulg'ami orqali tok oqmagan ya'ni salt ishlash rejimi uchun o'zgarmas tok mashinasining xavo bo'shliidagi magnit maydonni (1,a-rasm)

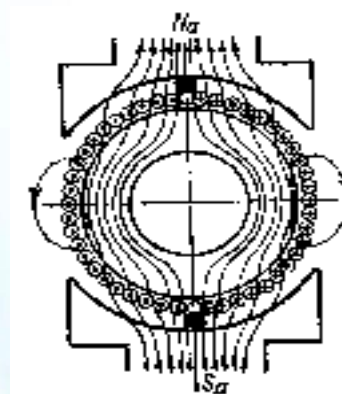
keltirilgan. Agar yakor cho'lg'ami iste'molchiga ulangan bo'lsa, u xolda bu chulg'am orqali elektr toki oqib o'tadi va o'zining magnit maydonini xosil qiladi.

Mashinaning cho'tkalari geometrik neytral chiziqlarda o'rnatilgan bo'lsa, yakor chulg'aming magnit maydon kuch chiziqlari qutb o'zaklarining o'qiga ko'ndalang yo'nalgan bo'ladi (1,b-rasm). Elektr mashinaning validagi elektromagnit moment qo'zatish va yakor chulg'amlari xosil qilgan magnit maydonlarning o'zaro ta'siri natijasida xosil bo'ladi. Demak, yakor va qo'zatish chulg'amlari o'zgarmas tok mashinasining umumiy maydonini xosil qilishar ekan.



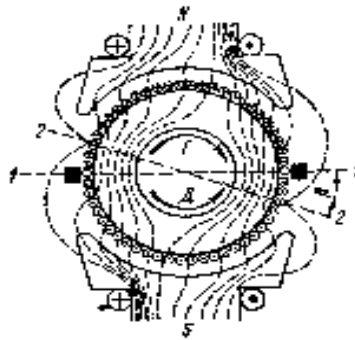
1-rasm. Qo'zatish chulg'aming (a) va yakorning (b) magnit maydonlari

Yakor chulg'ami xosil qilgan magnit maydon qo'zatish chulg'ami xosil qilgan magnit maydonni ko'rinishini va kattaligini sezilarli darajada o'zgartiradi, bu xolga o'zgarmas tok mashinasining yakor reaksiyasi deb ataladi. Yuqorida aytganimizdek, cho'tkalar kollektor yuzasida geometrik neytral chiziida o'rnatilgan bo'lsa, yakor reaksiyasining maydon kuch chiziqlari qutb o'qiga ko'ndalang yo'nalgan bo'ladi, shuning uchun bunday xolga yakorning ko'ndalang reaksiyasi deb ataladi.



3-rasm. Bo'ylama yakor reaksiyasining magnit maydoni

Yakorning ko'ndalang reaksiyasi qutb o'zagining birinchi yarmida asosiy magnit maydonni kuchaytirsa ikkinchi yarmida kuchsizlantiradi. Yakorning ko'ndalang reaksiyasi ta'sirida mashinaning yakor yuzasidagi induktsiya nolga $V=0$ teng bo'lgan nuqtalardan o'tgan geometrik neytral chizii β burchakka buriladi, bu chiziqqa mashinaning fizik neytral chizii deb ataladi (2-rasm).



2-rasm. Cho'tkalari geometrik neytral chiziida o'rnatilgan elektr mashinaning umumiy magnit maydoni

O'zgarmas tok mashinasining generator rejimida geometrik neytral chizii yakorning aylanish yo'nalishi bo'yicha, dvigatel rejimida esa, qarama-qarshi tomonga buriladi. Yakorning ko'ndalang reaksiyasi qutb o'zagi tagida joylashgan o'tkaz-gichlarning bir qismida bir tomonga yo'nalgan elektr yurituvchi kuchni xosil qilsa, ikkinchi qismida boshqa tomonga yo'nalgan elektr yurituvchi kuchni induktsiyalaydi, bu elektr yurituvchi kuchlarning yig'ndisi doim nolga teng. Agar elektr cho'tkalar geometrik neytral chiziidan 90° ga burilgan bo'lsa (3-rasm), u xolda yakor chulg'ami xosil qilgan magnit maydon kuch chizilari qutb o'zagining o'qiga parallel yo'naladi. Shuning uchun yakorning bunday reaksiyasiga bo'ylama yakor reaksiyasi deb ataladi. Yakor chulg'amining xosil qilgan magnit maydoni yakor chulg'amidagi tokning yo'nalishiga asosan, asosiy magnit oqimga magnitlovchi va magnitsizlantiruvchi taosir ko'rsatishi mumkin. Yakor chulg'ami xosil qilgan maydonlarning o'zaro ta'siri natijasida elektromagnit moment xosil bo'lmaydi va cho'tkalarda induktsiyalangan elektr yurituvchi kuch ham nolga teng. Ko'pincha elektr cho'tkalar geometrik neytral chiziida o'rnatiladi, lekin ba'zi



xollarda choʻtkalar aniq shu chiziqga oʻrnatilmasligi yaʼni, bu chiziqdan maʼlum burchakka burilishi xam mumkin. U xolda yakor reaksiyasini boʻylama va koʻndalang tashkil etuvchilarga boʻlib oʻrganiladi.

Yakor reaksiyasini yaxshilash usullari.

Yakor reaksiyasini xisoblashni soddalashtirish maqsadida quyidagi shartlarni qabul qilamiz:

1. Yakorning magnit oʻzagini tashqi yuzasida pazlar yoʻq;
2. Yakor chulgʻaming oʻtkazgichlari yakor yuzasida bir xil tarqalgan;

Yakor reaksiyasini xisoblash uchun xam magnit oʻzakni xisoblashda qoʻllanilgan toʻla tok qonunidan foydalanamiz.

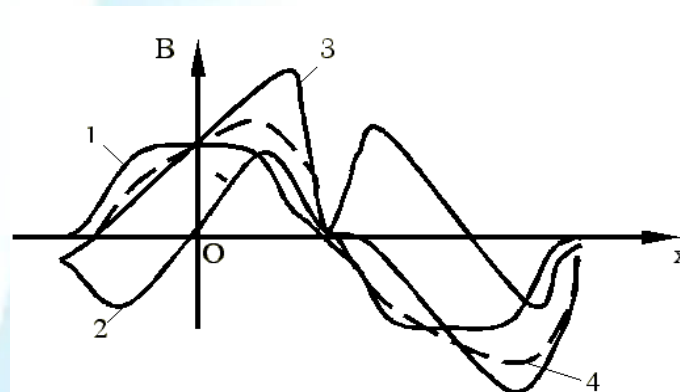
$$\oint Hdl = \Sigma i$$

bu yerda: N - maydon kuchlanganligi; Σi - uchastkalardagi toklar; dl - uchastka uzunligi.

Bu masalani yechishda mashinaning magnit zanjirini toʻyinishini xisobga olmaymiz. Magnit zanjiri toʻyinmagan mashinalarda yakorning koʻndalang reaksiyasi qutb oʻzagi ostidagi magnit maydonining kattaligiga taʼsir koʻrsatmasdan faqat formasiga taʼsir koʻrsatadi. Toʻyingan magnit sistemali oʻzgaras tok mashinalarida yakor reaksiyasi qutb oʻzagining bir qismida magnit maydonni kuchaytirib boshqa qismida kuchsizlantiradi.

Yakor reaksiyasining xavo boʻshliidagi asosiy magnit maydonga taʼsirini 4-rasmdan koʻrishimiz mumkin. Xavo boʻshliidagi qoʻzatish magnit maydonini tarqalishini 1-egri chiziq va 2-egri chiziq yakor reaksiyasining maydon induktsiyasini xavo boʻshliidagi tarqalishini xarakterlaydi. Toʻyinmagan magnit sistemali oʻzgaras tok mashinalarining xavo boʻshliidagi magnit maydonlarining yiindisi boʻlib, xisoblangan umumiy maydonning oʻzgarish xarakterini aniqlovchi 3-egri chiziqni 1 va 2-egri chiziqlarning xar bir nuqtadagi ordinatalarini qoʻshib xosil qilamiz. Mashinaning magnit oʻzagini toʻyinishini xisobga olinganda umumiy maydon punktir bilan belgilangan 4-egri uzilgan chiziq koʻrinishida oʻzgaradi. Shuning uchun toʻyingan magnit sistemali oʻzgaras tok mashinalarda koʻndalang

yakor reaksiyasi qutb o'zaklarining magnit maydonini bir oz kamaytiradi, yaoni asosiy magnit oqimga magnitsizlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi deyiladi.



4-rasm. Mashinaning xavo bo'shliidagi magnit maydonini ko'ndalang yakor reaksiyasi ta'sirida o'zgarishi

Ba'zi xollarda quvvati 30-40 kVt gacha va undan katta quvvatli mashinalarda yakor reaksiyasi taosirida qutb o'zagi ostidagi magnit maydonning yo'nalishi karama-qarshi tomonga o'zgarishi mumkin. Nominal quvvati 50 kVt dan katta elektr mashinalarda maydonning yo'nalishini o'zgarmasligini taaminlash uchun asosiy qutb o'zagining ikki chekkalaridagi xavo bo'shlii kattalashtiriladi.

Yakor reaksiyasini xisoblash uchun juda ko'p usullar tavsiya qilingan bo'lib, bulardan Kaspianov V.T. va Petrov G.N lar tavsiya qilgan yuzalarni tenglashtirish usullari keng qo'llaniladi.

Magnit maydon formasini o'zgarmasligini va kollektor plastinalari orasidagi kuchlanishni belgilangan chegaradan ortib ketmasligini taaminlash uchun o'zgarmas tok mashinalarida kompensatsiyalovchi cho'lg'amlar qo'llaniladi.

Kompensatsiyalovchi cho'lg'amlar xosil qilgan magnit maydon yordamida yakor reaksiyasini to'liq kompensatsiyalash mumkin.

Kompensatsiyalovchi cho'lg'am elektr mashinaning asosiy qutb o'zaklarini xavo bo'shliiga yaqin qismida frezalanib, tayyorlangan pazlarga joylashtiriladi. Kompensatsiyalovchi cho'lg'am sektsiyalari bir-biri bilan ketma-ket ulanadi. Yakor reaksiyasi yakor toki taosirida xosil bo'lganligi sababli uni kompensatsiyalash



maqsadida qo'llanilayotgan kompensatsiyalovchi cho'lg'am cho'tkalar yordamida yakor cho'lg'amiga ketma-ket ulanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Липкин Б.Ю., "Электроснабжение промышленных предприятий и установок", Учебник. -М.: "Высшая школа", 1980.
2. Кудрин Б.И., Электроснабжения промышленных предприятий. Учебник. -М.: Интермет Инжиниринг, 2005.
3. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А., «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, ТошДТУ. -Т.: 2006.
4. Қодиров Т.М., Алимов Х.А., Рафиқова Г.Р., Саноат корхоналари ва фуқаро биноларининг электр таъминоти. Ўқув қўлланма. ТошДТУ, -Т.: 2007.
5. Таслимов А.Д., Расулов А.Н., Усмонов Э.Г., Электр таъминоти. Ўқув қўлланма. Илм-зиё. -Т.: 2012.
6. Мамадалиев, Махаммаджон Ахмадалиевич. "ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ." International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING 4.2 (2024): 75-78.
7. Zakrullayevna, Zakirova Irodaxon, et al. "ELECTRIC DOWNLOAD DIAGRAMS AND SELECTION OF ELECTRIC ENGINE POWER." European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies 2.04 (2022): 33-37.
8. Yuldashev B. R. DIRECTIONAL RELAY-RESISTANCE RELAY MATHEMATICIAN DUALISM //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С. 107-110.
9. Yakubovich A. B. et al. ПРОВОДА ЛЭП ПОРА МЕНЯТЬ ИЗ ЗА НИЗКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С. 144-148.
10. Азизов Б. С., Салимова И. У., Аюпова Ш. Т. Вульгарная Пузырчатка И Ее Аспекты //ВЕСТНИК МАГИСТРАТУРЫ. – 2020. – №. 12-2. – С. 4.



11. Абдурахманов С. У., Абдуллаев М., Шукуралиев А. Ш. Повышение энергоэффективности промышленных установок и технологических машин //Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4. – №. 2. – С. 238-242.
12. Teshaboyev R. I. O. G., O‘Tanov A. A. O. G. ENERGIYA SAMARALI BOSHQARILUVCHI O‘ZGARMAS TOK O‘ZGARTGICHLAR VA ULARNING AVFZALLIKLARI //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 119-122.
13. Zaynabidin o‘g‘li M. B. X., & Xolmirza Azimjon o ‘g ‘li, M.(2023). MIKROPROTSESSORLI BOSHQARILUVCHI ELEKTR YURITMALARNING AFZALLIKLARI VA VAZIFALARI //Innovative Development in Educational Activities. – Т. 2. – №. 1. – С. 80-87.
14. Arzikulov X. M. ugli SIQILGAN HAVO TIZIMLARIDA ENERGIYA TEJASH //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 14 SPECIAL. – С. 620-625.
15. Uktamovich A. S. et al. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 4. – №. 1. – С. 338-341.
16. Abdixoshimov M., Tojimurodov D. KRANLAR TO ‘G ‘RISIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR //Science and innovation in the education system. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 5-7.
17. Абдихошимов М. ВЫБОР СИЛОВОЙ СХЕМЫ КРАНОВОГО ТПН //Лучшие интеллектуальные исследования. – 2023. – Т. 11. – №. 5. – С. 99-102.
18. Turatbekova, A., Masharipova, M., Umarova, F., Khalmuradova, E., Rustamova, R., Abdixoshimov, M., & Teshaboyev, R. (2024). Research into biologically active plant terpenoids and the mechanisms underlying on biological activity. In E3S Web of Conferences (Vol. 563, p. 03076). EDP Sciences.