

DOIMIY MAGNITLI O'ZGARMAS TOK MASHINASIDAN SHAMOL GENERATORI SIFATIDA FOYDALANISH

**Saodullayev Abror Saupullayevich,
Jizzax politexnika instituti, Energetika av elektr texnologiyasi kafedrası
katta o'qituvchisi, O'zbekiston**

Annotatsiya: O'zgaruvchan va past tezlikli shamol esadigan hududlarda kichik quvvatli, shamolning o'zgaruvchan tezligiga mos elektr generatorlariga ehtiyoj ortib bormoqda. Shu nuqtai nazardan ushbu maqolada kichik quvvatli doimiy magnitli o'zgarmas tok generatorlaridan foydalanish asosida elektr energiya ishlab chiqarishning avfzaliklari va asosiy omillari o'rganib chiqilgan.

Kalit so'zlar: o'zgarmas masgnit, past tezlik, qo'zg'atish chulg'ami, energiya istemoli, elektr yuklarining kattaligiga, kuchlanish, elektr quvvat.

USING A PERMANENT MAGNET AC MACHINE AS A WIND GENERATOR

**Saodullayev Abror Saupullayevich, Senior Lecturer, Department of Power
and Electrical Technology, Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan**

Annotation: In areas with variable and low-speed winds, there is an increasing need for small-capacity electric generators that are suitable for variable wind speeds. In this context, this article examines the advantages and main factors of electric power generation based on the use of small-capacity permanent magnet AC generators.

Keywords: permanent magnet, low speed, excitation winding, energy consumption, size of electrical loads, voltage, electric power.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ В КАЧЕСТВЕ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

Саодуллаев Абдор Сапуллаевич,

старший преподаватель кафедры «Энергетика и электротехнологии», Джизакский политехнический институт, Узбекистан

Аннотация: В районах с переменными и слабыми ветрами возрастает потребность в маломощных электрогенераторах, рассчитанных на переменную скорость ветра. В связи с этим в статье рассматриваются преимущества и основные факторы производства электроэнергии на основе использования маломощных генераторов переменного тока с постоянными магнитами.

Ключевые слова: постоянный магнит, низкая скорость, обмотка возбуждения, энергопотребление, величина электрических нагрузок, напряжение, электрическая мощность.

Asosiy qsim: Shamol generatorlarining asosiy muammolaridan biri ulardan chiquvchi elektr energiya kuchlanishining bir xil qiymatda emasligidir. Dunyoda tuli xil elektr generatorlardan foydalangan holda, yer sathidan yuzlab metr balandlikdagi shamoldan energiya olinmoqda. Yer sathidan qancha balandlashganimiz sari shamolning tezligi va intensivligi ortib boradi. Balandlik oshgan sari qurilmaning tannarxi ortib ketadi. Balandlikni kamaytirsak shamol tezligi va intensivligi kamayib ketadi. Bunday tezlik va momentga mos generator sifatida doimiy magnit bilan qo'zg'atiladigan o'zgarmas tok generatoridan foydalanish qulay hisoblanadi. Quyida bunday generatorning tuzilishi va ishchi parametrlarini o'rganib chiqamiz.

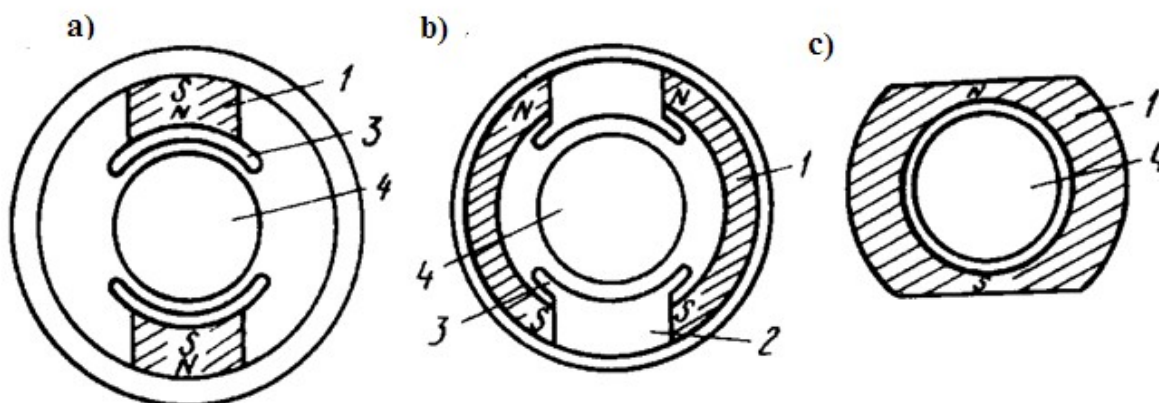
Kollektorli o'zgarmas tok mashinalari qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, ham dvigatel, ham generator rejimida ishlay oladi. Shuning uchun o'zgarmas tok mashinasining yakor va qo'zg'atish chulg'amlarini o'zgarmas tok manbasiga ulasak, yakor va qo'zg'atish chulg'amida tok paydo bo'ladi. Yakor toki qo'zg'atish chulg'ami hosil qilgan magnit maydon bilan o'zaro ta'sirlashib, yakor

chulgʻamlariga taʼsir qiluvchi elektromagnit moment M ni hosil qiladi, ushbu moment generator rejimida tormozlovchi boʻlsa dvigatel rejimida aylantiruvchi hisoblanadi[1-2].

Oʻzgarmas tok mashinalarining qoʻzgʻatish chulgʻamini olib tashlab, uning oʻrniga doimiy magnitdan foydalansak, doimiy qoʻzgʻatishli oʻzgarmas tok mashinalari paydo boʻladi.

Doimiy qoʻzgʻatishli oʻzgarmas tok generatorlari kichik quvvatli qilib tayyorlanadi. Eng koʻp tarqalgan doimiy qoʻzgʻatishli oʻzgarmas tok generatorning magnit tizimi 1 - rasmda koʻrsatilgan. Ushbu generatorlarning qoʻzgʻatish magnit maydoni, yuqori sifatli magnit qotishmalardan tayyorlangan. Bunday magnitlar oʻzining boshlangʻich xususiyatlarini uzoq muddat davomida yaxshi saqlaydi.

Doimiy magnitli oʻzgarmas tok mashinalarida qoʻzgʻatish chulgʻamining yoʻqligi tufayli uning ogʻirligi, tan narxi va qoʻzgʻatishga ketadigan isroflarning boʻlmasligi ushbu mashinalarda foydali ish koeffitsiyentining boshqa turdagi oʻzgarmas tok mashinalariga nisbatan yuqori boʻlishiga olib keladi. Ularning asosiy kamchiligi qoʻzgʻatish magnit maydonini rostlashning murakkabligidir.



1-rasm. Doimiy qoʻzgʻatishli oʻzgarmas tok mashinalarining magnit tizimlari:
(a) radial shakldagi, (b) qovus shakldagi, (c) halqa shakldagi, 1-magnit, 2-qutb, 3-qutb boshmogʻi, 4-yakor

Odatda quvvati kam boʻlgan oʻzgarmas tok mashinalari motor rejimida ishlashga moʻljallab $10 \div 600$ W quvvatgacha ishlab chiqariladi va hozirgi kunda keng koʻlamda qoʻllaniladi, masalan: masofadan boshqariluvchi transport

vositalarida, samolyotlarda, kemalarda, kosmik kema va stansiyalarda, raketalarda va h.k.

Ushbu elektr motorlar asosan qisqa vaqtli (S2) yoki takrorlanuvchi qisqa vaqtli (S3), ayrim holatda davomiy (S1) ish rejimlarida ishlaydi. Ushbu dvigatellarning ishga tushish xususiyatlari yaxshi (ishga tushish momenti katta va ishga tushish vaqti kam), og'irligi va inersiya momenti kam bo'lganligi uchun avtomatik boshqaruv tizimlarida keng qo'llaniladi. Salt ishlash paytidagi rotor aylanish tezligining ($n_0=U/CeF$) nominal yuklama ($M_s=M_n$) bilan ishlayotgan paytdagi aylanish tezligiga nisbati $n_0/n_n=1,1\div 1,3$ ni tashkil qiladi. Rotorning aylanish tezligi o'zgaruvchan tok dvigatellariga o'xshab juft qutblar soni va tarmoq chastotasiga qattiq bog'liq emas ($n_l = 60f_l/p$)[3-4].

Quyida doimiy qo'zg'atishli o'zgarmas tok mashinasini ko'rib chiqamiz. Ushbu dvigatellarda doimiy magnitdan foydalanganligi uchun:

- tuzilishi soddalashadi (qo'zg'atish chulg'ami va uni ta'minlash manbai kerak bo'lmaydi);
- gabarit o'lchamlari kamayadi (induktorning diametri bo'ylab);
- FIK ko'payadi (qo'zg'atish chulg'amida quvvat isrofi yo'q $\Delta P_q=U_q I_q=0$);
- dvigatel korpusidagi temperatura kamayadi.

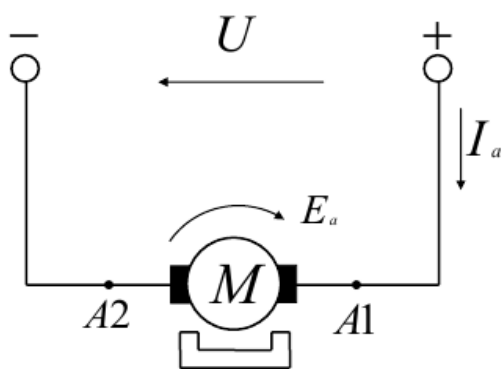
Doimiy magnitlar oddiy qotishmadan tayyorlanadi, ularning tarkibi quyidagicha: 25% nikel, 10% alyumini, 65% temir. Qutblar tagidagi magnit induksiyasi $B_\delta=0,65B_m$ ni, magnit o'tkazgichdagi qoldiq magnit induksiyasi $B_m=0,4\div 1,23$ Tl tashkil etadi. Magnit zanjirini hisoblash jarayonida qotishmaning materialiga qarab $B_\delta=0,25\div 0,8$ Tl ga o'zgarishi mumkin.

Doimiy qo'zg'atishli mikromashinalarda ham katta va o'rta quvvatli mashinalar singari yakor chulg'aming ikki xil turi mavjud (sirtmoqsimon va to'lqinsimon 4 va 5-rasm).

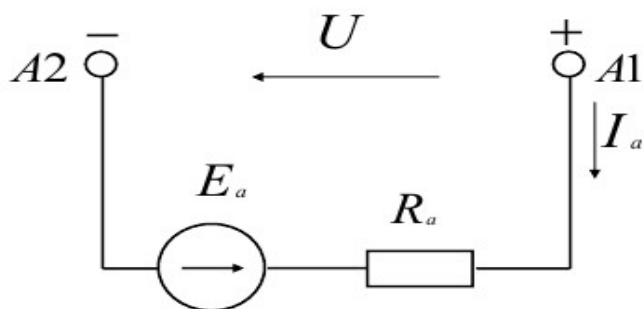
Ushbu chulg'amlarning farq qilinuvchi tomonlari quyidagicha:

- sirtmoqsimon chulg'amni tayyorlashda yakor pazlar soni butun va juft bo'lishi zarur;

- to'liqsimon chulg'amni tayyorlashda pazlar soni butun va toq bo'lishi zarur;
- bir yoki bir nechta o'ramlardan ($w_s=1\div 8$ o'ram) tashkil topgan chulg'am seksiyasi sirtmoq yoki to'liqsimon shaklga ega.
- seksiyalarning geometrik shakli pazlar bo'ylab, (y, y_1, y_2) - yakor pazlari bo'yicha va kollektor plastinalari bo'yicha (y_q) qadamlar farqini belgilaydi;
- to'liqsimon chulg'amni yuqori kuchlanishli mashinalarda, sirtmoqsimon chulg'amni katta tokli mashinalarda qo'llaniladi;
- to'liqsimon chulg'amda parallel shoxobchalar soni ($2a$) har doim ikkiga ($2a=2, a=1$ juft shoxobcha) teng, sirtmoqsimon chulg'amda esa u asosiy qutblar soniga ($2a=2p, a=p$ – juft qutblar soni) bog'liq bo'ladi.

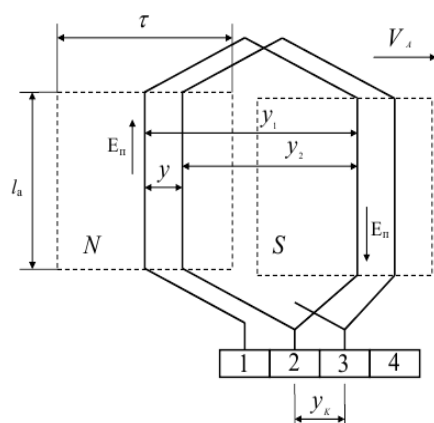


2-rasm. Doimiy qo'zg'atishli o'zgarmas tok dvigatelining prinsipial sxemasi

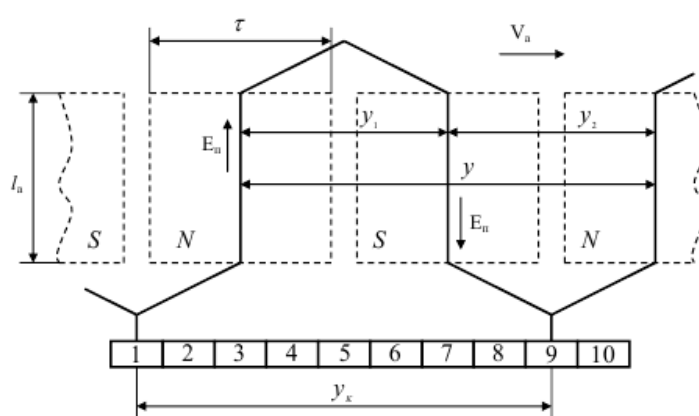


3-rasm. Doimiy qo'zg'atishli o'zgarmas tok dvigatelining yakor zanjiri alamshinish sxemasi

Ushbu mashinalar elektr mashinalari nazariyasida alohida o'rin egallagan. 1821 yil M.Faradey tomonidan birinchi induktiv elektr mashinasi - unipolyar dvigatel yaratilgan. Bu dvigatelda o'zgarmas tok oqib o'tadigan o'tkazgich, doimiy magnit atrofida aylanadi. Bu holatda elektr energiyasi mexanik energiyaga aylanadi. Tokli o'tkazgich faqat elektr toki zanjirida sirpanuvchi kontakt bo'lgandagina doimiy magnit atrofida aylana oladi. M. Faradey yaratgan dvigatelda qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas elektr zanjirlari orasidagi sirpanuvchi kontakt sifatida idishga quyilgan simopdan foydalanilgan[5-6].



4-rasm. Sirtmoqsimon
chulg'am



5-rasm. To‘lqinsimon chulg‘am

Xulosa: 1. Past va o'zgaruvchan tezlikli shamoldan energiya olish imkoni yaratiladi.

2. Generatorga sarflanadigan mablag‘ kamayadi.

3. Elektr tarmoqlardan uzoq masofada joylashgan iste'molchilarni enaergiya bilan ta'minlash imkoni yaratiladi.

Адабиётлар:

1.Donald V. Richardson. Rotating electric machinery and transformertechnology 1996, Prentice Hall.

2.M. E. El-Hawary. Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications. Wiley-IEEE Press. 2002.

3.A.S. Saodullayev, N.B. Pirmatov, A.E. Bekishev, N.A.Qurbonov Maxsus elektr mashinalari. Darslik. – T.: 2022 -231 b.

4. Berdiev U.T., Pirmatov N.B. Elektromexanika. Texnika oliy o'quv yurtlarining «Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyalari» va «Elektr energetika» yonalishi talabalari uchun darslik. – T.: Shams-Asa. 2014. – 386 b.

5.Salimov J.S., Pirmatov N.B. Elektr mashinalari. Darslik.-T.: O'zbekiston
faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2011. – 408 b.

6.Одилов Г. «Электр машиналарининг махсус курси»фанидфн
мфърузфлфр мфтни.Тошкент.-1999. ТошДТУ.