

Date: 17th January-2026

SINXRON MOTORNING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI
КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Andijon Qishloq Xo'jaligi Va Agrotexnologiyalar instituti stajyori
Dadajonov Muzaffar

Andijon Qishloq Xo'jaligi Va Agrotexnologiyalar instituti talabasi
Saidabdullayeva Nozimaxon Saidabdullajon qizi

Andijon Qishloq Xo'jaligi Va Agrotexnologiyalar institute talabasi
Kurbanmuratova Ogulbibi Bagibek qizi

Andijon Qishloq Xo'jaligi Va Agrotexnologiyalar institute talabasi
Madaminov Odilbek Muhammadjon o'g'li

Anottatsiya: Ushbu maqolada sinxron motorlarning tuzilishi, asosiy elementlari va ularning ishlash prinsipi ilmiy asosda bayon etiladi. Sinxron motorning stator va rotor qismlari, magnit maydonining hosil bo'lishi hamda aylanish chastotasining tarmoq chastotasi bilan sinxronlashuvi batafsil yoritiladi. Sinxron motorlarning energetika, sanoat va avtomatlashtirish sohalarida qo'llanilish sabablari, ularning afzalliklari, cheklovlari hamda yuqori samaradorlikka erishish omillari tahlil qilinadi. Mazkur ish sinxron motorlarning zamonaviy elektr mashinalari ichidagi o'rni va amaliy ahamiyatini ko'rsatishga qaratilgan.

Аннотация: В данной статье на научной основе изложены конструкция синхронных двигателей, их основные элементы и принцип работы. Подробно рассматриваются статорная и роторная части синхронного двигателя, процесс формирования магнитного поля, а также синхронизация частоты вращения с частотой питающей сети. Проанализированы причины применения синхронных двигателей в энергетике, промышленности и сфере автоматизации, их преимущества, ограничения и факторы достижения высокой эффективности. Работа направлена на раскрытие места синхронных двигателей среди современных электрических машин и их практической значимости.

Kalit so'zlar: sinxron motor, stator, rotor, magnit maydon, aylanish chastotasi, elektr mashina, elektromexanik energiya, quvvat, sanoat avtomatlashtiruvi, tarmoq chastotasi, samaradorlik, boshqaruv tizimi.

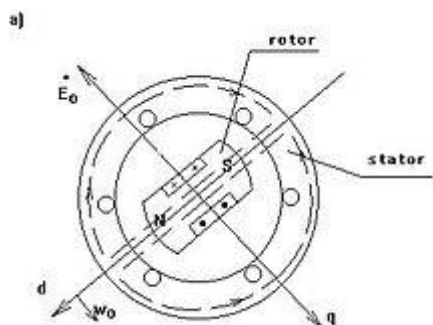
Ключевые слова: синхронный двигатель, статор, ротор, магнитное поле, частота вращения, электрическая машина, электромеханическая энергия, мощность, промышленная автоматизация, частота сети, эффективность, система управления.

Sinxron mashina — aylanish tezligi (n) o'zgarimas bo'lib, stator to'king chastotasi nisbat orqali bog'liq bo'lgan o'zgaruvchan to'k mashinasi **sinxron mashina** deb ataladi.

Stator va rotor sinxron mashinaning asosiy qismlari hisoblanadi.



Date: 17th January-2026



Statorning o'zagi o'zaro izolatsiyalangan elektrotexnik po'lat yaproqchalardan yig'ilgan bo'lib, silindrsimon yaxlit korpusning ichki qismidagi pazlarga uch fazali o'zgaruvchan to'k chulg'amlari joylashtiriladi.

Sinxron mashinalar elektr generatorlari, dvigetellari va reaktiv quvvat kompensatorlari sifatida ishlatiladi. Barcha elektr mashinalari kabi ular ham qaytuvchanlik xususiyatlariga ega. Sinxron mashinalar,

asosan, barcha elektr stansiyalarida quvvati 800 kVa (kilovatt) va undan ortiq bo'lgan generatorlar o'rnatilgan. Gidravlik elektr stansiyalaridagi generatorlarning quvvati birmuncha kam bo'lib, 500 — 600 kVa ni tashkil etadi. Atom elektr stansiyalarida esa bitta blokning quvvati 1.5 ming MVA (Megavoltamper — transformator elektr toki kuch birligi) ga yetadi.

Mashina o'qiga mahkamlangan kontakt halqalariga rotor cho'lg'aming ikki uchi mahkamlangan bo'lib, halqalar sirtida qo'zg'almas to'k o'lchovi cho'tkalar sirpanadi. Rotor uchun doimiy tok manbai sifatida quvvati uncha katta bo'lmagan o'zgarmas tok generatori — uyg'otgich ishlatiladi. Odatda, uyg'otgichning quvvati sinxron mashina quvvatining (1-3)% ini tashkil etadi. Ayrim hollarda sinxron generator hosil qilgan tokni to'g'irlash yo'li bilan doimiy to'k hosil qilinadi.

Sinxron elektr motorlarning xususiyati shundaki, magnit oqim va rotor bir xil aylanish tezligiga ega. Shu sababli, elektr motorining rotori yuk ortib ketganda tezligini o'zgartirmaydi. Rotorda magnit maydon hosil qiluvchi o'rash bor. Ba'zan kuchli doimiy magnitlar ishlatiladi. Odatda sinxron mashinalarda rotorda statorda bo'lgani kabi ko'plab sariqlar mavjud. Shunday qilib, magnit oqim va rotorning aylanish tezligi tenglashadi. Dvigatelga ulangan yuk tezlikka umuman ta'sir qilmaydi.

Elektr dvigatel dizayni



Date: 17th January-2026

Sinxron motor qurilmasi quyidagi elementlardan iborat:

1. O'zgarmas qism stator bo'lib, uning ustida sariqlar joylashgan.
2. Mobil rotor, ba'zan induktor yoki armatura deb ataladi.
3. Old va orqa qopqoqlar.
4. Rotorli podshipniklar.

Armatur va stator o'rtasida bo'sh joy mavjud. Sariqlar yivlarga yotqizilgan, ular ulangan Yulduz. Dvigatelga kuchlanish qo'llanilishi bilan oq, oqim armatura o'rashidan o'ta boshlaydi. Induktor atrofida magnit maydon hosil bo'ladi. Lekin stator ham quvvatlanadi. Va bu erda magnit oqim keladi. Bu maydonlar bir-biridan farqlanadi.

Sinxron motor qanday ishlaydi

Sinxron mashinalarda statoridagi elektromagnitlar qutblardir, chunki ular to'g'ridan-to'g'ri tokda ishlaydi. Hammasi bo'lib, stator o'rashlari ulangan ikkita sxema mavjud:

1. Salifole.
2. Yashirin qutb.

Magnit qarshilikni kamaytirish va maydonning o'tish shartlarini optimallashtirish uchun ferromagnitlardan yasalgan yadrolar qo'llaniladi. Ular statorida ham, rotorda ham mavjud.



Sinxron vosita sxemasi

Ular maxsus turdagi elektr po'latdan yasalgan bo'lib, tarkibida kremniy kabi juda ko'p element mavjud. Buning yordamida girdob oqimini sezilarli darajada



Date: 17th January-2026

kamaytirish, shuningdek, metallning elektr qarshiligini oshirish mumkin. Sinxron elektr motorlarining ishlashi stator va rotor qutblarining o'zaro ta'siriga asoslangan. Ishga tushganda, u oqim tezligiga tezlashadi. Aynan shunday sharoitlarda elektr motor sinxron rejimda ishlaydi. Ilgari maxsus ishga tushirish motorlari ishlatilgan bo'lib, ular mexanik qurilmalar (tasma haydovchi, zanjir va boshqalar) yordamida motorga ulangan. Ishga tushirish paytida rotor aylana boshladi va asta-sekin tezlashdi, sinxron tezlikka erishdi. Shundan so'ng, motorning o'zi ishlay boshladi. Dizayni va ishlab chiqaruvchisidan qat'i nazar, sinxron motorning ishlash printsipli aynan shu.

Majburiy shart shuki, ishga tushirish dvigateli tezashtirilgan dvigatel quvvatining taxminan 15% quvvatiga ega bo'lishi kerak. Bu quvvat har qanday sinxron motorni ishga tushirish uchun etarli, hatto unga kichik yuk ulangan bo'lsa ham. Bu usul ancha murakkab va butun uskunaning narxi ancha oshadi.

Sinxron motorlarning zamonaviy konstruksiyalari bunday overclocking sxemalari bilan jihozlanmagan. Boshqa trigger tizimi qo'llanilmoqda. Taxminan shu tarzda sinxron mashina yoqiladi:

1. Reostat yordamida rotor sargilari yopiladi. Natijada, oddiy asinxron motorlarda bo'lgani kabi, armatura qisqa tutashgan bo'ladi.
2. Rotor shuningdek, tinchlantiruvchi va sinxronlash vaqtida armatura tebranishining oldini oluvchi sincapli o'rashga ega.
3. Armatur minimal aylanish tezligiga yetishi bilanoq uning o'rashlariga to'g'ridan-to'g'ri oqim ulanadi.
4. Agar doimiy magnitlar ishlatilsa, tashqi ishga tushirish motorlaridan foydalanish kerak.
5. Teskari turdagi dizayndan foydalanadigan kriyojenik sinxron elektr motorlar mavjud. Qo'zg'alish o'rashlari quyidagilardan qilingano'ta o'tkazuvchan materiallar.

Sinxron mashinalarning afzalliklari



Date: 17th January-2026

Asinxron va sinxron elektr motorlar

Asinxron va sinxron motorlar juda o'xshash dizaynga ega, ammo hali ham farqlar mavjud. Ikkinchisida qo'zg'alish to'g'ridan-to'g'ri oqim manbasidan sodir bo'lishida aniq afzallik mavjud. Bunday holda, vosita juda yuqori quvvat omilida ishlashi mumkin. Sinxron motorlarning boshqa afzalliklari ham bor:

1. Ular yuqori tezlikda ishlaydi. Bu sizga quvvat sarfini kamaytirishga imkon beradi, shuningdek, joriy yo'qotishlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Sinxron mashinaning samaradorligi bir xil quvvatga ega asinxron motornikidan ancha yuqori bo'ladi.

2. Moment to'g'ridan-to'g'ri tarmoqdagi kuchlanishga bog'liq. Tarmoqdagi kuchlanish pasaysa ham quvvat saqlanib qoladi.

Ammo shunga qaramay, asinxron mashinalar sinxronga qaraganda tez-tez ishlatiladi. Gap shundaki, ular katta ishonchlilik, oddiy dizaynga ega, qo'shimcha parvarishlashni talab qilmaydi.



sinxron motor ishlash prinsipi

Ma'lum bo'lishicha, sinxron mashinalarning kamchiliklari ko'proq. Bu erda faqat asosiylari:

1. Sinxron motorning sxemasi ancha murakkab, u ko'p sonli elementlardan iborat. Aynan shuning uchun qurilmaning narxi juda yuqori.
2. Induktorni quvvatlantirish uchun doimiy manbadan foydalanganingizga ishonch hosil qilingjoriy. Bu butun qurilishni ancha murakkablashtiradi.
3. Elektr dvigatelini ishga tushirish tartibi asinxron mashinalarga qaraganda ancha murakkab.
4. Rotor tezligini faqat chastota konvertorlari yordamida sozlash mumkin.



Date: 17th January-2026

Umuman olganda, afzalliklari sinxron motorlarning kamchiliklaridan sezilarli darajada ustundir. Shu sababli, ular juda tez-tez uzluksiz uzluksiz ishlab chiqarish jarayonini o'tkazish zarur bo'lgan joylarda qo'llaniladi, bu erda uskunani tez-tez to'xtatish va ishga tushirish kerak emas. Sinxron mashinalarni tegirmonlarda, maydalagichlarda, nasoslarda, kompressorlarda topish mumkin. Ular kamdan-kam hollarda o'chadi, ular deyarli doimiy ishlaydi. Bunday motorlardan foydalanish orqali energiyani sezilarli darajada tejashga erishish mumkin.

Xulosa

Sinxron motorlar elektr energiyasini mexanik energiyaga samarali aylantirishga mo'ljallangan yuqori samarali elektromexanik qurilmalardir. Ularning stator va rotor qismlari orqali hosil bo'ladigan magnit maydonlar sinxron aylanishni ta'minlaydi, bu esa motorning tarmoq chastotasi bilan bir xil tezlikda ishlashini kafolatlaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sinxron motorlar sanoat avtomatlashtiruvini, energetika tizimlari va boshqa yuqori quvvatli ilovalarda keng qo'llaniladi. Ularning afzalliklari – yuqori samaradorlik, barqaror ishlash va quvvatni boshqarish imkoniyati – zamonaviy elektr mashinalari ichida muhim o'rinni ta'kidlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Yusupova F.T., Yusupov D.T. Elektrotexnika va elektronika. — Toshkent: “TMI” nashriyoti, 2021.
2. Yusupova F.T. Elektronika asoslari. — Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2019.
3. Xonboboev A.I., Yo'ldoshev A.A. Umumiy elektrotexnika va elektronika asoslari. — Toshkent: “O'qituvchi”, 2000.
4. Aripov X.K., Abdullayev N.B., Bustanov X.X. Elektronika. — Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2011.
5. Karimov A., To'rayev O. Elektronika va sxemotexnika asoslari. — Toshkent: “O'zMU nashriyoti”, 2020.
6. Nishonov U., Qodirov N. Elektr qurilmalar va ularning ishlash prinsiplari. — Toshkent: “O'zbekiston”, 2015.
7. Saidov M., Xolmatov A. Yarim o'tkazgichli asboblardan va ularning ishlashi. — Toshkent: “TTESI nashriyoti”, 2017.

