

# Avtomobillarni elektrdan ishga tushirish tizimi

Elektrdan ishga tushirish tizimining vazifasi va komponovka sxemalari bo'yicha keng qamrovli o'quv qo'llanma. Bu tizim avtomobil dvigatellarini ishonchli va samarali ishga tushirish uchun zarur bo'lgan barcha komponentlarni o'z ichiga oladi.

# Mavzu rejasi va asosiy yo'nalishlar

01

## Elektrdan o't oldirish tizimining vazifasi va komponovka sxemalari

Tizimning asosiy funksiyalari va tuzilish prinsiplariga batafsil to'xtalish

02

## Starterlar

Turli xil starter turlari, ularning ishlash prinsipi va texnik xususiyatlari

03

## O't oldirishni osonlashtirish vazifalari

Past harorat sharoitlarida dvigatelni ishga tushirishni yengillashtiruvchi usullar

04

## Nosozliklar va texnik xizmat ko'rsatish

Tizimda uchraydigan muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari

Tayanch so'zlar va iboralar: Tok manbai, o't oldirish g'altagi, uzbek-taqsimlagich, o't oldirish svechalari, kondensator, o't oldirish kaliti, o't oldirish tizimi, starter, nazorat-o'lchov asboblari, tok manbai, klemma, magnitoelektr datchik, chulg'am, magnit maydon, EYUK, yonilg'ining to'la yonmasligi, markaziy elektrod materiali.

# O'quv maqsadi va mustaqil tayyorgarlik

**Maqsad: Talabalarda elektrdan o't oldirish tizimi bo'yicha keng qamrovli bilim va ko'nikmalarni shakllantirish.**

## Mustaqil tayyorgarlik/o'z-o'zini tekshirish uchun savol va topshiriqlar

1. O't oldirish tizimi qanday uskunalardan tashkil topgan?
2. Uzgich-taqsimlagich qanday vazifani bakaradi?
3. Starterning asosiy vazifasi nima?
4. Dvigatel ishga tushgandan keyin starterning holatini ayting.
5. Nima sababdan lektron o't oldirish tizimiga o'tildi?
6. Elektron o't oldirish tizimining asosiy afzalliklari nima?
7. O't oldirish tizimida qanday nosozliklar uchraydi?
8. Kommutatorning ishdan chiqish sabablarini aytib bering?

# Avtomobil dvigatellarining ishga tushirish tizimi

Avtomobil dvigatellarining ishga tushirish tizimi dvigatel tirsakli valini majburiy ravishda aylatirishni ta'minlovchi moslamalar majmuisidan iborat. Ichki yonuv dvigatellarini ishga tushirish uchun mexanik startorli, benzin dvigatelli, pnevmatik, gidropnevmatik va elektrostartorli tizimlar qo'llaniladi.

Avtomobillarda boshqa usullarga nisbatan bir qator afzallikkarga ega bo'lgan elektrostartorli ishga tushirish tizimi tatbiq topgan. Bu tizim ixcham, ishlatishdagi ishonchlilik darajasi yetarli darajada yuqori va murakkab bo'limgan elektrotexnik va elektron moslamalar yordamida dvigateli ni ishga tushirish jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati bor.

## Akkumulatorlar batareyasi

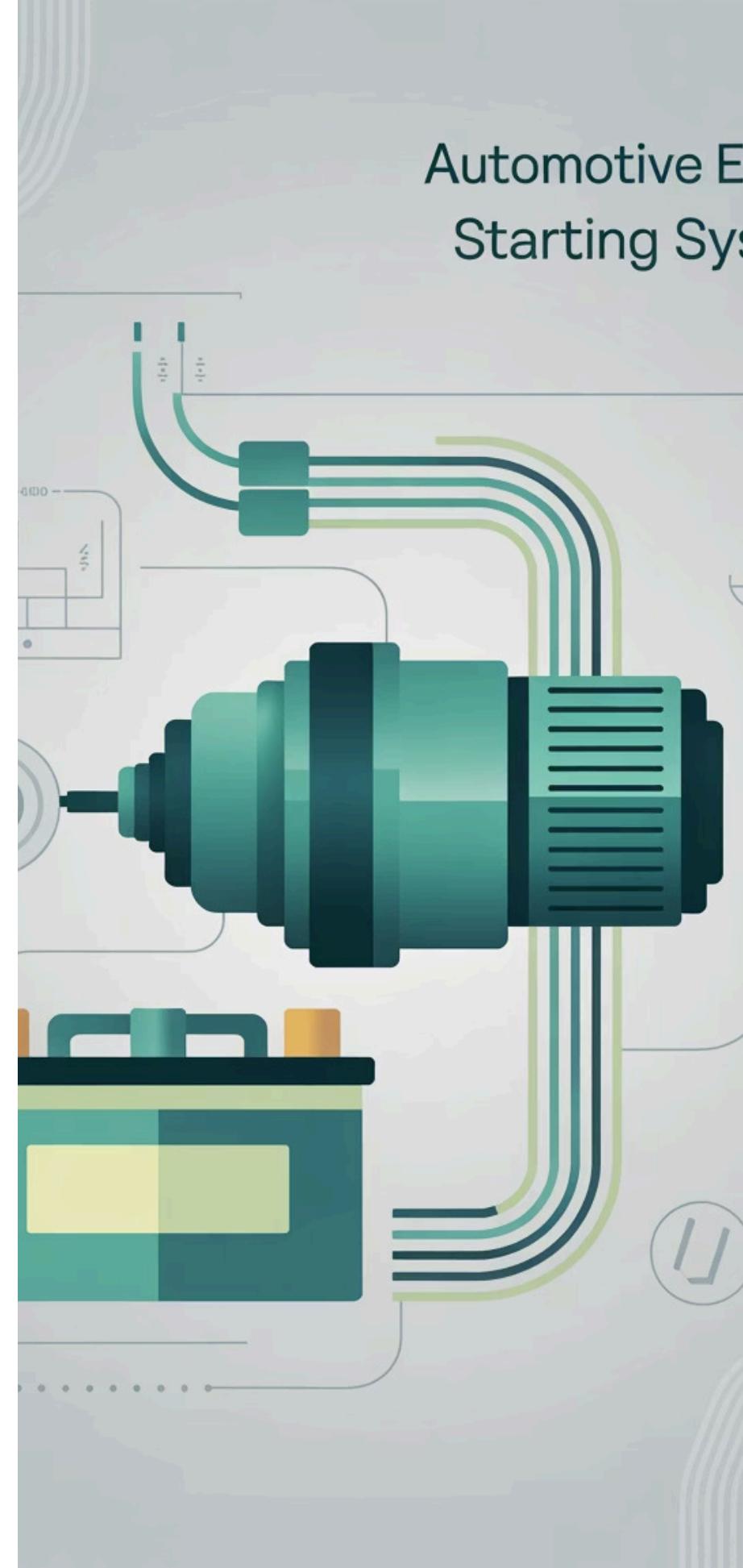
Elektr ta'minot va dvigateli ni ishga tushirish tizimlari uchun umumiyl element

## Startor

Dvigatel tirsakli valini majburiy ravishda aylantiruvchi asosiy mexanizm

## Yengillatuvchi moslamalar

Past harorat sharoitlarida ishga tushirishni osonlashtiruvchi qoshimcha tizimlar

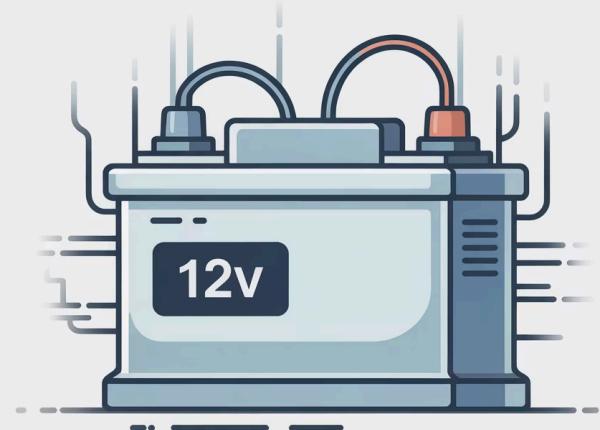


# Akkumulatorlar batareyasining roli va talablari

Elektrstartorli ishga tushirish tizimi tarkibiga akkumulatorlar batareyasi II, startor I va dvigatelni ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalar VII kiradi. Akkumulatorlar batareyasi elektr ta'minot va dvigatelni ishga tushirish tizimlari uchun umumiyl element hisoblanadi.

Elektr ta'minot tizimida akkumulatorning razryad toki (0,5-0,7) S20 dan ortmasa, startor rejimida ishlaganda, qisqa vaqt davomida, lekin qiymati katta ( 2000 A gacha) tok bilan razryad bo'ladi.

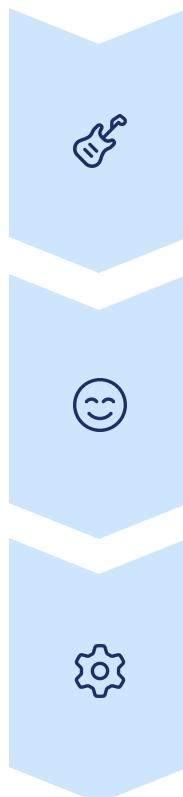
Shuning uchun akkumulatorning sig'imi, razryadlanganlik darajasi, elektrolit temperaturasi kabi batareya holatini belgilovchi omillar startor tavsifnomasiga va demak, dvigatelning ishga tushirish jarayoniga bevosita ta'sir ko'rsatadi.



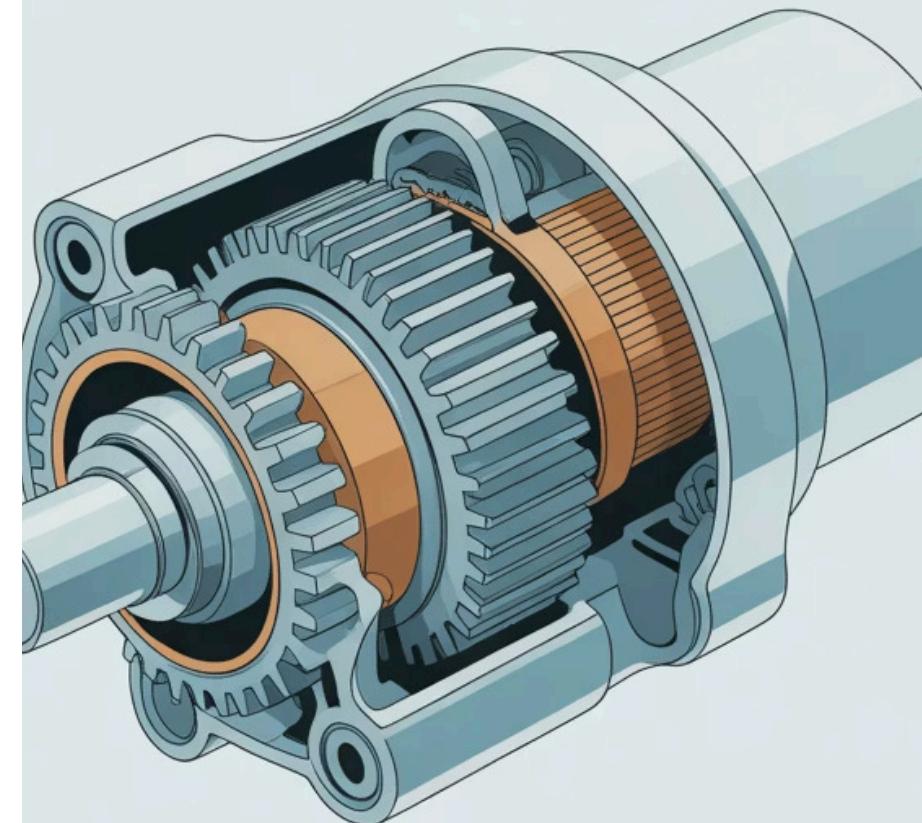
- ⓘ Akkumulatorlar batareyasi dvigatelni ishga tushirish jarayonida, kuchlanishi belgilangan minimal qiymatdan (12 V li tarmoq uchun 6-8 V) kamaymagan holda, ma'lum miqdorda elektr toki berishi zarur.

# Startor tuzilishi va ishlash prinsipi

Startor elektrodvigatel III, tortish relesi IV va yuritma mexanizmi V dan iborat. Elektrodvigatel sifatida ketma-ket yoki aralash uyg'otish tizimiga ega bo'lgan o'zgarmas tok dvigateli ishlataladi. U quyidagi asosiy nominal parametrlari bilan tavsiflanadi: kuchlanishi Usn (12,24 V) quvvati Rsn, aylanishlar chastotasi n, burovchi momenti Msn va quvvatning maksimal qiymatidagi tok Isn.



Startor juda qisqa vaqt davomida (10-15 s) ishlaganligi tufayli uning zanjirlaridan o'tadigan tok va maksimal quvvati uning elektrodvigateli chulg'ammlarining qizib ketish xavfi bilan cheklanmaydi.



AUTOMOTIVE STARTER MOTOR

# Dvigatelni ishga tushirish jarayoni

01

## Kalitni yoqish

O't oldirish kalitidagi normal ochiq kontaktlar "K" tutashtirilganda, tortish relesi chulg'ami dan tok o'tadi

02

## Elektromagnit tortish

Rele elektromagnitining tortish kuchi ta'sirida o'zak chulg'am ichiga tortiladi

03

## Shesterna ilashishi

O'zak o'qi bilan bog'langan pishang yuritma mexanizmi shesernasini maxovikning tishli gardishi bilan ilashtiradi

04

## Elektrodvigatel ishga tushishi

Lappaksimon kontakt elektrdvigatel zanjirini akkumulatorlar batareyasiga ulaydi va dvigatel tirsakli valini aylantira boshlaydi

05

## Avtomatik ajralish

Dvigatel ishga tushgandan so'ng kontakt o'zining oldingi holiga keltiriladi va startor avtomatik ravishda ajraladi

Dvigatel ishga tushgandan so'ng "K" kontakt o'zining oldingi, ya'ni normal ochiq holiga keltiriladi va tortish relesi chulg'aming zanjiri uziladi, natijada qaytarish prujinasi ta'sirida elektromagnit o'zagi o'zining dastlabki holatiga qaytadi.

# Dvigatelning ishga tushirish sharoitlari

Dvigateli ishonchli ravishda ishga tushirish uchun zarus bo'ladigan startorning quvvati asosan ikki omilga bog'liq: dvigatel tirsakli valining aylanishga qarshilik momenti  $M_q$  va dvigatelning ishga tushirish aylanish chastotasi nit ga.

## Qarshilik momenti

Qarshilik momenti  $M_q$  kattaligi dvigatel qismlari orasidagi ishqalanish kuchi (porshenlarni silindrlarda, tirsakli valni podshipniklarda) va silindrlarda havoni siqilishiga bo'lgan qarshilik (dizel dvigatellarida) qiymatlari bilan belgilanadi.

$$k \cdot A \cdot \mu^x \cdot n_d^y$$

Bunda  $k$  - doimiy koeffitsient;  $A$  - ishqalanish yuzalarini ifodalovchi kattalik;  $\mu$  - moyning qovushqoqligi;  $n_d$  - tirsakli valning aylanish chastotasi;  $x$  va  $y$  - dvigatel turiga bog'liq bo'lgan daraja ko'rsatkichlari.



Moy harorati pasayishi bilan qovushqoqligi keskin ortadi va demak, dvigatelning qarshilik momenti ham oshadi.

# Ishga tushirish aylanish chastotasi va harorat ta'siri

## Benzinli dvigatellar

- Minimal ishga tushish chastotasi:  $40\text{--}60 \text{ min}^{-1}$
- Kiritish quvurida zarur siyraklanish hosil qilish
- Yonilg'i-havo aralashmasini kondensatsiya bo'lmasdan yonish kamerasiga kirishi
- Chegaraviy harorat:  $-20\text{...}-25^\circ\text{C}$

## Dizel dvigatellar

- Bevosita purkash:  $100\text{--}150 \text{ min}^{-1}$
- Ajratilgan yonish kamerasi:  $150\text{--}250 \text{ min}^{-1}$
- Siqish taktining oxirida havo harorati:  $600\text{--}700^\circ\text{C}$
- Chegaraviy harorat:  $-12\text{...}-17^\circ\text{C}$



Atrof muhit harorati  $-30^\circ\text{C}$  dan past bo'lgan hollarda dvigatel ishga tushishini yengillatuvchi moslamalar qo'llaniladi.

Yengillatuvchi vositalar tirsakli valning aylanishga qarshilik momentini kamaytirish hisobiga uning aylanish chastotasini oshirish, yonilgi-havo aralashmasini tayyorlash va o't oldirish sharoitlarini yaxshilash vazifasini bajarishga mo'ljallangan moslamalardan iboratdir.

# Zamonaviy starter texnologiyalari va rivojlanish yo'nalishlari



## Ichki reduktorli starterlar

Aylanish chastotasini 3-4 marta pasaytiradigan reduktor o'rnatilgan.

Elektrodvigatelning salt ishlagandagi aylanishlar chastotasi 15000-20000 min<sup>-1</sup> gacha orttiriladi.

O'lchamlari va massasi kichik, akkumulatorga yuklama kamayadi.



## Doimiy magnitli starterlar

Stronsiy ferritidan tayyorlangan doimiy magnitlar qo'llaniladi.

Koersitiv kuchi katta bo'lgan magnitlar "yakor reaksiysi" ta'sirida magnitsizlanishga chidamli. Temir-neodim-bor qotishmasidan yangi avlod magnitlar energiyasi 100-290 kJ/m<sup>3</sup>.



## Xrapovikli erkin yurish muftasi

Quvvati 5-6 kVt dan yuqori startorlarda qo'llaniladi.

Yuqori darajadagi mustahkamligi, ta'mirlashga yaroqliligi va katta aylantiruvchi momentlarning uzatish imkoniyati. Dizel dvigatellari uchun St-142 belgili startorlarda ishlatiladi.

Ishga tushirishni yengillatuvchi usul va moslamalarni tanlash dvigatel turiga, uning tuzilishidagi o'ziga xos tomonlariga, ishlatish sharoitlariga va iqtisodiy omillarga bog'liq. Mamlakatimizda chiqarilayotgan NEKSIA avtomobilining startori elektrodvigateli ham doimiy magnitlardan uyg'otilish prisipiga asoslangan.