

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI**

A. ABDURAHMONOV, G. MAHMUDOV, E. YO'LDOSHEV

**AVTOMOBIL ELEKTR
JIHOZLARINI ISHLATISH,
DIAGNOSTIKA QILISH VA
TA'MIRLASH**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

*Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

O'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlarning avtomobil transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ixtisosligi bo'yicha tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda avtomobillarning elektr jihozlarini ishlatish va ularga xizmat ko'rsatish masalalariga bag'ishlangan. Kitobda avtomobillarning elektr jihozlaridagi nosozliklarni aniqlashning asosiy tamoyillari, elektr jihozlariga taalluqli asbob va agregatlardagi nosozliklarni aniqlash uslublari, ularni ta'mirlash tartiblari keng yoritilgan. Nosozliklarni aniqlash va diagnostika qilishda ishlatiladigan qurilma va asboblarning tuzilishi hamda ishlatilishiga alohida e'tibor berilgan.

O'quv qo'llanmaning I bobi, II bobi 2.1-bo'limi, IV bobi G'. Mahmudov, II bobi 2.2-bo'limi, V, VII boblar A. Abdurahmonov, III, VI boblar E. Yo'ldoshev tomonidan yozilgan.

Taqrizchi: **B. TULAYEV** — Toshkent Davlat texnika universiteti «Energomashinasozlik» kafedrasining mudiri, dotsent.

KIRISH

Transport vositalarini ishlatish va unumli foydalanishda ularda qo'llanilayotgan barcha tarkibiy qismlarining sifati, unumdorligi, ishlash muddatining uzoqligi bu qismlarga ko'rsatilayotgan texnik xizmatning me'yoriy tarzda olib borilishi kabi omillarga uzviy bog'liq. Shu bilan birga ekspluatatsiya jarayonida yuzaga kelgan nosozliklarni tez va ortiqcha detallarni ajratishsiz nosozlik turini va bu nosozlik bilan bog'liq bo'lgan tizim yoki apparatlarni aniqlash transport vositasidan unumli foydalanishga salmoqli hissa qo'shadi. Bu borada yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nosozliklarni turkumlarga bo'lish nosozlikni aniqlashda yuqori samara beradi. Nosozliklarni qanday taalluqli ekanligi va ularni aniqlashda tashqi belgilardan foydalanish ish unumini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Transport vositalarining elektr jihozlari tizimi barcha boshqa agregat va mexanizmlarning ishlashini ta'minlash bilan birgalikda elektr jihozlar tizimida uchraydigan nosozliklar boshqa agregat nosozliklariga qaraganda murakkabroq va ularni aniqlashda qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin. Bu muammoni yechish va nosozliklarni aniqlashda transport vositalari elektr jihozlari tizimini bir necha qismlarga bo'lish maqsadga muvofiq. Nosozliklarni tashqi belgilari orqali aniqlash va shu nosozlik turiga xos profilaktik yoki ta'mirlash ishlarini olib borish elektr jihozlari tizimining boshqa apparatlari ishlash rejimlarini normal holda saqlanishiga sabab bo'ladi.

Transport vositalarining elektr jihozlarini diagnostika qilish va ta'mirlashda hozirgi paytda turlicha oddiy diagnostik qurilmalardan tortib murakkab avtomatlashtirilgan elektron qurilmalar mavjud. Bunday qurilmalardan foydalanish yuqori malakani talab etadi. Shu bilan bir qatorda bu qurilmalarning tuzilishi va ishlash prinsipi ma'lum biror usul bilan tartibga oshiriladi. Shunga asosanib, ko'p avtokorxonalarda mavjud bo'lgan qurilmalarning qisqacha tuzilishi va ular yordamida transport vositalari elektr jihozlarining nosozliklarini aniqlash va ularda ta'mirlash ishlarini olib borishni o'rganish kollej talablari va mutaxassislariga turli diagnostik qurilmalarni ishlatish hamda ulardan unumli foydalanishga asos bo'la oladi.

1-bob. UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. Avtomobil elektr jihozlarining rivojlanish bosqichlari va istiqbollari

Avtotraktor elektr jihozlarini ishlab chiqarish sobiq ittifoqda 1932-yilda yo'lga qo'yildi. Ilk avtomobil generatorlari quvvati 60 Vt.ni tashkil etgan. Bunday generatorlarda kuchlanish rostlagichlari qo'llanilmagan. Generatorning iste'molchilarga uzatayotgan tok qiymatini rostlash maqsadida unga uchinchi cho'tka o'rnatilardi. Inersion uzatmali startyorlarning quvvati atigi 0,8 ot kuchini tashkil etib, ular yordamida sovuq dvigatelni ishga tushirish katta qiyinchiliklarni tug'dirgan. Avtomobilning bordagi nominal kuchlanishi 6 V.ni tashkil etgan. Ikkinchi Jahon urushidan keyin ishlab chiqarilgan avtomobillarga elektr jihozlarining ancha takomillashgan turlari o'rnatila boshlandi. Avtomobillarning bordagi nominal kuchlanish qiymati 12 V.gacha oshirildi. Bu startyorlarning o'lchamlarini oshirmay, quvvatini 1,3—1,5 ot kuchiga yetkazish va dvigatellarni ishga tushirish jarayonini ancha yengillatish imkonini berdi.

O't oldirish tizimiga ham jiddiy o'zgartirishlar kiritildi. O't oldirish daqiqasini tirsakli valning aylanish chastotasi (markazdan qochma rostlagich) hamda dvigatelning yuklamasiga ko'ra (vakuum rostlagich) avtomatik tarzda o'zgartirish tizimi joriy qilindi. O't oldirish g'altagiga dvigatelni ishga tushirish vaqtida qisqa tutash-tiriladigan qo'shimcha qarshilik o'rnatildi. Bu dvigatelni ishga tushirish jarayonida, ya'ni startyor katta qiymatdagi tok iste'mol qilish vaqtida o't oldirish tizimining me'yorida ishlashini ta'minladi.

Yoritish tizimiga ham bir qator ijobiy o'zgartirishlar kiritildi. Generator quvvatining oshirilishi uzoqni yoritish faralariga yorug'lik kuchi 50 kd bo'lgan lampalar o'rnatish imkoniyatini beradi. Qaytargich yuzasiga yorug'lik qaytarish koeffitsientini 60 % bo'lgan xrom o'rniga alumin (qaytarish koeffitsientini 90 %) qoplangan boshlandi. Bu esa yo'lni yoritilish darajasini ancha kuchaytirdi, avtomobillarning harakat xavfsizligini yaxshiladi, ularni ishlatish samarasini oshirdi.

Avtomobil elektr jihozlari tizimlari rivojlanishining navbatdagi bosqichi yarim o'tkazgichli asboblarning qo'llanilishidir. Kremniyli to'g'rilagich bloki ichiga joylashtirilgan o'zgaruvchan tok generatori, tranzistorli kuchlanish rostlagich bloki va tranzistorli o't oldirish tizimlari yaratildi. So'nggi yillarda ishlab chiqarilgan avtomobillarning barcha modellari yarim o'tkazgichli elektron qurilmalar o'rnatilgan. Yangi o't oldirish va elektr ta'minot tizimining afzalliklari quyida ko'rib o'tiladi.

Yuqorida ko'rib o'tilgan avtomobillarda prinsipial yangi elektr jihozlarning tatbiq etilishi bilan bir qatorda ularning alohida sifatlarini yaxshilovchi kichik o'zgartirishlar ham kiritib borildi. Yengil avtomobillarda qo'llanilgan harakat xavfsizligini oshiruvchi va qulaylik yaratuvchi elektron jihozlar yuk avtomobillarida ham qo'llanila boshladi. Bunday qurilmalar tarkibiga elektr oyna tozalagich, kabina va old oyna isitkichlari, burilishni ko'rsatuvchi chiroqlar va boshqalar kiradi. Kabina ichidagi yorug'lik darakchilari soni ancha oshirildi. Yaqin va uzoqni yoritish lampalarini yoqilishi hamda harakat yo'nalishini o'zgarishi xususida xabar beruvchi darakchilaridan tashqari, dvigateldagi moy bosimi va sovutish tizimidagi suyuqlik haroratining avariya darakchilari o'rnatildi. Ba'zi turdagi avtomobillar to'xtab turish holati, tormoz tizimidagi suyuqlikning kamayganligi, gabarit chiroqlarining yoqilganligi, yonilg'ining kamayganligi hamda akkumulator holati haqida darak beruvchi chiroqlar bilan jihozlana boshladi. Gabarit chiroqlari va burilishni ko'rsatuvchi chiroqlar qatoriga yon tomonni hamda orqaga yurish vaqtida yo'lni yoritish faralari qo'shildi.

Nazorat-o'lchov asboblari paneli ancha takomillashtirildi. Ilgari keng qo'llanilgan termobimetall-impulsli asboblar o'rnini yangi, takomillashgan magnitoelektr (logometrik) asboblar egalladi.

Keyingi yillar davomida generator quvvatining ortishi, elektr jihozlarning ekspluatatsion ko'rsatkichlari yaxshilanishi va ularning funksiyalari kengayishi hamda avtomobillarda qo'llanilishi tobora keng tus olmoqda. Shu bilan birga elektr jihozlariga taalluqli asboblarning yeyilishga chidamliligi, ishonchlilik va xizmat muddati ortib bormoqda. So'nggi yillarda ishlab chiqarilgan generatorlarda sirpanuvchi podshipniklar o'rniga bir marta moylanuvchi zoldirli podshipniklar qo'llanila boshladi va ularning xizmat muddati bir necha bor ortdi.

Zamonaviy startyorlarning cho'tkalari mis, grafit va boshqa maxsus metall kukunlari aralashmasidan tayyorlanib, yemirilishga o'ta

chidamli hamda yuqori kommutatsion xususiyatga ega. Bunday cho'tkalar startyorning 100000 martadan ortiq ulanishiga chidaydi (avvalgi cho'tkalar ishlash muddati esa 20000—25000 startyorlar ulanishiga teng edi). Ilashish mexanizmi tarkibiga ishlash muddatini uzaytiruvchi bir qator takomillashtirishlar kiritildi. Mexanizm detallarini shlitsa o'rniga rezbali lenta bo'ylab surish, mexanizm shesternasini maxovik tishlari bilan ilashishini yangillashtiradi. Dizel dvigatellari o'rnatilgan avtomobillarning startyorlari uchun maxsus, burovchi momenti yuqori bo'lgan ilashish mexanizmlari qo'llanilmoqda. Dizel dvigatellarini ishga tushirish vaqtida (og'ir sharoitlarda) startyor ulanish vaqtining uzoqligi sabab yakor chulg'amlari uchi kollektor yon plastinasi uchiga payka o'rniga maxsus payvandlash yordamida ulanadi. Bu o'z o'rnida payvandlangan joylarini erib ketishidan saqlaydi.

O't oldirish g'altagi va uzgich — taqsimlagichlarga kiritilgan ko'pchilik o'zgartirishlar bu qismlarning ishlash muddati ancha uzayishiga olib keldi. Jumladan, kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimlarida kontakt yuzalarining yemirilishi va kuyishi deyarli to'liq bartaraf qilindi. Yuqorida keltirilgan va boshqa yana bir qator kiritilgan o'zgartirishlar natijasida, avtomobil elektr jihozlari asosiy agregatlarining kapital ta'mirgacha yurish muddati 200000 km. dan oshib ketdi. Shuni ta'kidlash lozimki, o'rtacha ishlash muddatining uzaytirilishi alohida qismlarda turli toifadagi nosozliklarni kelib chiqishini batamom bartaraf eta olmaydi. Keyingi boblarda avtomobil elektr jihozlari alohida qism va turlariga taalluqli bo'lgan nosozliklar, ularning tashqi belgilari va ularni aniqlash, bartaraf etish hamda profilaktika ishlarining tartib qoidalari ko'rib o'tiladi.

Ta'mirlash va profilaktika ishlariga ketgan mehnat sarfi, ularni ishlab chiqarish uchun qilingan mehnatga qaraganda ko'p miqdorni tashkil etadi. Bu butun avtomobilga hamda uning elektr jihozlariga taalluqlidir. Statik ma'lumotlarga ko'ra, bir yilda avtomobillarni ta'mirlash va profilaktika ishlarining umumiy hajmini 8—10 % elektr jihozlariga to'g'ri keladi. Avtomobil elektr jihozlarining rivojlanishi ularga profilaktik xizmat ko'rsatish hajmiga qanday ta'sir ko'rsatishi bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biridir.

Avtomobilda elekt jihozlariga taalluqli asboblarning soni ortishiga qaramay, kichik yillarda ularga texnik xizmat ko'rsatish ishlari hajmi tobora kamayishi kuzatilmoqda. Bu, asosan, elektr jihozlarida yarim o'tkazgichli asboblarning qo'llanish darajasini ortishi bilan bog'liq.

Elektr jihozlariga xizmat ko'rsatish ishlar hajmining kamayishi ko'p jihatdan ekspluatatsiya davomida yangi tekshirish usullarini qo'llashga ham bog'liqdir. Zamonaviy sinov qurilmalari elektr jihozlariga taalluqli asboblarni avtomobildan yechmasdan tekshirish imkonini beradi. Yangi usulning samaradorligini quyidagi misollarda ko'rish mumkin.

Dvigatelning ish jarayonida o't oldirish tizimidan olingan ossillogrammalar yordamida qisqa vaqt davomida o't oldirish g'altagi ikkilamchi chulg'ami kuchlanishini o'lchash va taqsimlagich kontaktlarining tutashish burchagini aniqlash, taqsimlagich ishini nazorat qilish va kondensator ish holatini ko'rish, o't oldirish shamlari elektrodleri ish holatlarini tekshirish (elektrodlararo qurum to'planishi sabab, ular me'yorida ishlamasligi yoki izolatorlardan yuqori kuchlanishning sizib o'tishi) ishlarini bajarsa bo'ladi. Stroboskop yordamida o't oldirishning ilgarilatish burchagini markazdan qochma rostlagichini tavsifnomasini olish imkonini beradi. Generator va kuchlanish rostlagichlarning texnik holatini avtomobildan yechmasdan tekshirish mumkin.

1.2. Avtomobil elektr jihozlariga texnik xizmat ko'rsatish, tekshirish va ta'mirlash uchun qo'yiladigan talablar

Avtomobil elektr jihozlarining nosozliklari ko'p hollarda ularga xizmat ko'rsatish tartibi va sifatining buzilishi natijasida kelib chiqadi. Xizmat ko'rsatish jarayonida zaruriy operatsiyalarni bajarilmasligi yoki chala bajarilishi, xizmat ko'rsatish muddatiga amal qilmaslik oqibatida o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan nosozlik kelib chiqadi. Elektr jihozlari agregatlarining ishonchliligi va butun ishlash muddatida tavsifnomalarining barqaror holatda bo'lishi ularga ko'rsatiladigan texnik xizmatlarning o'z vaqtida to'liq hajmda bajarilishiga bog'liq.

Ba'zan shunday hollar ham yuzaga keladiki, yetarlicha profilaktik xizmatlar ko'rsatilmaganligi sababli kelib chiqqan nosozliklar bilan bir qatorda noto'g'ri ko'rsatilgan xizmat ham katta zarar keltirishi mumkin. Masalan, uzgich-taqsimlagich kontaktleri yuzasida me'yoridan ortiq eroziya kuzatilsa, odatda, kontaktlar tozalanadi. Lekin, ba'zi hollarda kontaktlarning yuzasida o't oldirish tizimining ishiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan g'adir-budurlik paydo bo'lishi mumkin. Bunday hollarda kontaktlarning yuzasini tozalash, nafaqat, kerak emas, balki zararli hamdir. Chunki bun-

day «tozalashlar» kontaktlarning ishlash muddatini qisqartiradi. Bu tavsiya tebranuvchi kuchlanish rostlagichlarining kontaktlariga ham taalluqlidir. Uzgich-taqsimagich davriy ravishda moylab turilishi zarur. Agar moylash vaqtida uning miqdori me'yoridan ortiq bo'lsa, uzgich kontaktlariga tushib, ularning kuyishiga sabab bo'ladi.

O'zaro bir-biri bilan funksional bog'liq bo'lgan elektr jihozlari majmuyi elektr ta'minoti, ishga tushirish va o't oldirish tizimlarini tashkil etadi. Bu tizimlarda yuzaga keladigan va tashqi belgilari bo'yicha bir-biriga o'xshash bo'lgan ko'pchilik nosozliklarning kelib chiqish sabablari turlicha bo'lishi mumkin. Jihozning nosozligini topish va uning yuzaga kelish sabablarini aniqlash uchun ko'p hollarda bir qator tekshirishlar o'tkazish zarur bo'ladi. Tekshirish ma'lum bir tizim bo'yicha olib borilishi kerak. Darslikning keyingi boblarida u yoki bu nosozlikni tekshirish bo'yicha ko'rsatmalar keltirilgan. Tekshirishlarni tizimsiz olib borish noto'g'ri xulosa chiqarish va agregatlarni zaruratsiz avtomobildan yechilish hollariga olib keladi.

Elektr jihozlarga taalluqli asboblarni zaruratsiz yechish, ularni alohida qismlarga ajratish va yig'ish bu asboblarning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Xususan, agregatlarni bo'laklarga ajratish va yig'ish jarayonida bir-biriga tutash sirtlar orasidagi quymalarning xususiyati o'zgarishi mumkin. Zoldirli podshipniklarni valdan ajratish paytida, zoldirlar va ularning yurish ariqchalariga zarba tushmasligini har doim ham ta'minlab bo'lmaydi.

Elektr jihozlarining ish qobiliyati ko'p jihatdan ularning izolatsiya sifatiga bog'liq. Izolatsiya sifatini ma'lum belgilangan sinov kuchlanishi ta'sirida tekshiriladi. Chulg'amlar, elektr mashina va apparatlarning boshqa tok o'tkazuvchi detallari, o't oldirish tizimining past kuchlanish zanjiri, kommutatsiya jihozlarining tok o'tkazuvchi qismlari qiymati 550 V bo'lgan o'zgaruvchan tokning sinov kuchlanishi ta'sirida tekshiriladi. Yoritish va yorug'lik darakchilari, nazorat-o'lchov asboblari tizimlariga taalluqli asboblari 220 V kuchlanishi ostida tekshiriladi.

Bir o'tkazgichli tizim bo'yicha ishlab chiqarilgan agregatlarning izolatsiya xususiyatlarini tekshirish imkoni bo'lmaganda, ular alohida qismlarga ajratib tekshiriladi. Yuqorida keltirilgan sinov kuchlanish qiymatlari tarkibida yarim o'tkazgichli asboblarning bo'lmagan elektr zanjirlarga taalluqlidir. Tarkibida yarim o'tkazgichli asboblarning bo'lgan zanjirlar akkumulatorlar batareyasining kuchlanishi ta'sirida tekshiriladi.

Chulg'am va boshqa tok o'tkazuvchi qismlarni qalaylash uchun maxsus ПОС-61 yoki ПОС-40 belgili qalay-qo'rg'oshinli qotishma hamda tarkibida 25 % kanifol, 75 % yuqori darajada tozalangan spirt bo'lgan kislotasiz flyus ishlatiladi.

Elektr jihozlarni tekshirish, odatda, maxsus sinov qurilmalarida amalga oshiriladi. Ammo bir qator tekshirishlarni zarur elektr o'lchov asboblari va reostatlar yordamida ham bajarish mumkin. Keyingi boblarda o'lchov asboblari va ularni ishlatish uslublari keltirilgan. Muayyan elektr o'lchashlarni o'tkazish uchun zarur bo'ladigan asboblarni tanlashning umumiy qoidalari mavjud. Elektr o'lchashlar o'tkazish vaqtida asbobning strelkasi shkalaning chekka qismiga yaqin bo'lmashligi lozim. Strelka shkalaning o'rta qismida joylashsa, elektr o'lchash asbobi eng yuqori aniqlikka ega bo'ladi.

2-bob. ELEKTR TA'MINOTI TIZIMI

2.1. Akkumulatorlar batareyasi

2.1.1. Akkumulatorlarning ekspluatatsiya rejimlari

Akkumulatorlar batareyasi elektrokimyoviy qurilma bo'lib, zaryad vaqtida elektr energiyani kimyoviy energiyaga, razryad vaqtida esa kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradi. Ishqorli akkumulatorlar batareyasi shu davrgacha avtomobillarda keng qo'llanilmaganligi sababli, ushbu bobda faqat qo'rg'oshin-kislotali akkumulatorlar batareyasini ishlatishning o'ziga xos tomonlari ko'rib chiqiladi.

Qo'rg'oshin-kislotali akkumulatorlar batareyasining aktiv elementi sifatida musbat plastinada qo'rg'oshin ikki oksidi (PbO_2), manfiy plastinada g'ovak qo'rg'oshin (Pb) va elektrolitda sulfat kislota (H_2SO_4) ishlatiladi. Razryad jarayonida plastinalardagi aktiv elementlar sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishib, asta-sekin qo'rg'oshin sulfat tuzi ($PbSO_4$)ga aylanadi. Plastinalarning aktiv elementlari g'ovak tuzilishiga ega bo'lib, ular elektrolit bilan shimdirilgan. Kimyoviy reaksiyaga birinchi navbatda g'ovaklarida joylashgan sulfat kislota kirishadi. Bu holat akkumulatorlar batareyasining ba'zi tavsifnomalariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Akkumulatorlar batareyasi avtomobillarda quyidagi ekspluatatsion sharoitlarda ishlaydi.

Zaryad rejimi. Bu rejim generatorning tok kuchi elektr energiyasi iste'molchilarining umumiy tok kuchidan katta bo'lganda yuzaga keladi. Generatorning tok kuchi bilan iste'molchilar umumiy tok kuchi teng bo'lgan holni zaryad rejimining chegaraviy nuqtasi, deb qabul qilsa bo'ladi.

Zamonaviy avtomobil generatorlari yaxshi elektr tavsifnomalarga ega bo'lib, ular yetarli darajadagi quvvatni avj oldirishi mumkin. Shuning uchun zamonaviy avtomobillarga o'rnatilayotgan akkumulatorlar batareyasida zaryad rejimi ustuvor hisoblanadi. O'tkazilgan tadqiqotlar zaryad balansini ta'minlash uchun juda og'ir bo'lgan sharoitlar — shaharda, kunning qorong'i paytlarida

kichik tezlik bilan yurish, svetoforlar oldida ko'p marta to'xtash, yoritish va boshqa iste'molchilarni ishlatish hollarida ham zaryad rejimi avtomobilning umumiy ekspluatatsiya davrining 60—70 % ini tashkil etishini ko'rsatdi. Ekspluatatsiyaning qolgan barcha sharoitlari akkumulatorning zaryad rejimi uchun unumli hisoblanib, shahardan tashqaridagi trassalarda bu ko'rsatkich 80—90 % ni tashkil etadi. Akkumulatorlar batareyasining doimo zaryadlangan holda bo'lishi, ishga tushirish tizimi va boshqa elektr iste'molchilarning ish qobiliyatiga hamda batareyaning ishlash muddatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Razryad rejimi. Bu rejim generatorning tok kuchi elektr energiyasi iste'molchilarining umumiy tok kuchidan kichik bo'lganda yuzaga keladi. Razryad rejimi generator rotorining aylanishlar chastotasi past bo'lganda hamda avtomobil to'xtab turgan va iste'molchilar ulangan holda sodir bo'ladi. Ekspluatatsiya rejimi me'yorida bo'lgan hollarda razryad rejimining davomiyligi zaryad rejimiga nisbatan ancha past bo'ladi.

Startyor rejimida razryadlanish faqat akkumulatorlar batareyasiga startyorning ulanish daqiqasida sodir bo'lib, u juda qisqa vaqt (bir necha sekund) davom etishi va katta razryad toki (bir necha yuz amper) bilan tavsiflanadi. Akkumulatorning bu rejimdagi tavsifnomasi juda muhim ahamiyatga ega, chunki dvigatelni muammosiz ishga tushirish, avtomobilning me'yorida ishlatishning asosiy shartlaridan biri hisoblanadi.

Saqlash rejimida akkumulatorlar batareyasi zaryad tokini qabul qilmaydi va tashqi zanjirga elektr tokini uzatmaydi. Bu rejim akkumulatorlarni nafaqat omborlarda, balki to'xtab qolgan avtomobilning o'zida bir necha hafta yoki oylab turib qolganda yuzaga keladi.

Saqlash rejimida akkumulatorlarning o'z-o'zidan razryadlanish tavsifnomasi muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Yuqorida keltirilgan rejimlarda akkumulatorlar batareyasining ishlashi quyidagi tavsifnomalariga bog'liq bo'ladi: zaryad va razryad jarayonida kuchlanishning zaryadlanganlik darajasiga bog'liqligi (zaryad va razryad tavsifnomalari), kuchlanishning razryad tokiga bog'liqligi (volt-amper tavsifnomasi), batareya sig'imining razryad tokiga bog'liqligi, zaryadlanganlik darajasini saqlash muddatiga bog'liqligi (o'z-o'zidan razryadlanish tavsifnomasi). Bundan tashqari, akkumulatorlar batareyasini avtomobillarda ishlatilish jarayonida tashqi muhit harorati ancha keng doirada o'zgarishi sababli, batareyaning haroratini uning sig'imi va tavsifnomalariga ta'siri ham muhim ahamiyatga ega.

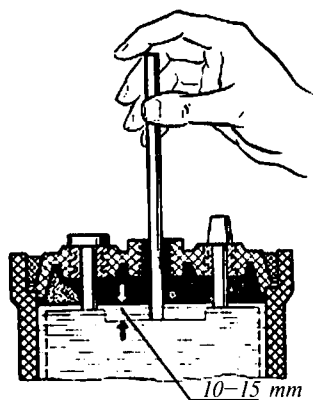
2.1.2. Akkumulatorlarga texnik xizmat ko'rsatish

Akkumulatorlar batareyasi holati avtomobil elektr jihozlari-ning ish qobiliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Akkumulatorlarning xizmat muddati, asosan, ularni ishlatish davrida belgilangan qoida, tadbir-amallarni o'z vaqtida va sifatli o'tkazishga bog'liq. Bu qoida, tadbir-amallar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- muntazam ravishda qutb quloqlarini tozalab ularga texnik vazelin suriladi, batareyaning ustki qismini 10 % li nashatir spirti eritmasi bilan tozalab turiladi, batareyani yaxshi mahkamlanganligi tekshiriladi;
- kamida ikki haftada bir marta elektrolit sathi tekshiriladi va zarurat bo'yicha distillangan suv quyiladi;
- kamida 1 oyda bir marta elektrolit zichligi o'lchanadi va akkumulatorning razryadlanganlik darajasi aniqlanadi. Agar razryadlanganlik darajasi yozda 50 % dan, qishda 25 % dan ortiq bo'lsa, batareya darhol zaryadlashga qo'yiladi;
- generator kuchlanishining qiymati muntazam ravishda nazorat qilinadi va zarurat bo'yicha rostlanadi;
- bir yilda 1—2 marta akkumulatorni avtomobildan olib, tok qiymati o'zgarmas bo'lgandagi zaryad usuli bilan to'la zaryadlash tavsiya qilinadi.

Akkumulatorning me'yorida ishlashining muhim shartlaridan biri undagi elektrolit sathini belgilangan darajada bo'lishini ta'minlashdan iborat. Elektrolit tarkibidagi suv miqdori bug'lash va o'ta zaryadlash vaqtida sodir bo'ladigan elektrolitik parchalanish natijasida uzluksiz ravishda kamayib boradi. Natijada, elektrolit sathi doimo kamayib boradi, bu plastina va separatorlarning yuqori qismini ochilib qolishiga olib keladi. Plastinalarning elektrolit sathidan yuqoridagi qismi kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etmaganligi sababli akkumulatorlarning sig'imi kamayadi. Bundan tashqari, plastinalarning elektrolitdan chiqib turgan qismi havo tarkibidagi kislorod ta'sirida sulfatlanadi va o'z ish qobiliyatini butunlay yo'qotadi. Suvning kamayishi hisobiga elektrolit tarkibidagi sulfat kislota miqdori ortadi, akkumulatorlar batareyasining ishlash muddati esa qisqaradi va bir qator nosozliklar yuzaga keladi. Shu sababli akkumulatoridagi elektrolit sathini muntazam ravishda nazorat qilib turish va zarurat bo'yicha distillangan suv quyib, uni me'yorida bo'lishini ta'minlash zarur. Aksariyat ko'pchilik akkumulatorlardagi elektrolit sathi plastina yuzasidan 10—15 mm yuqorida bo'lishi kerak.

Elektrolit sathi diametri 3—5 mm bo'lgan shisha naycha yordamida o'lchanadi (2.1-rasm). Elektrolit sathi me'yoridan yuqori bo'lmisligi kerak. Aks holda avtomobil harakati davomida elektrolit sachrashi va to'kilishi mumkin. Elektrolit sachragan avtomobil detallari kuchli korroziyaga uchraydi, elektr o'tkazgichlarning izolatsiyasi yemiriladi. Elektrolit sachragan detallarning yuzalarini 5 % li kalsiy soda yoki nashatir spirti bilan tozalanadi.



2.1-rasm. Elektrolit sathini o'lchash.

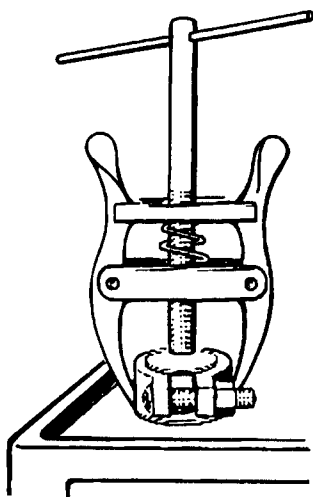
Akkumulatorlardagi elektrolit sathini me'yoriga keltirish uchun, odatda, faqat distillangan suv quyiladi. Ba'zi hollarda istisno tariqasida toza yomg'ir yoki qor suvini ham quyish mumkin. Ammo elektrolit sathini pasayishiga uni sachrashi yoki to'kilishi sabab bo'lganligi aniq bo'lsa, akkumulatorga zichligi mos keladigan elektrolit quyiladi. Elektrolit sathini tekshirish va me'yoriga keltirish har 1-texnik xizmat ko'rsatish (1-TXK) vaqtida, lekin har 15 kunda bir marta amalga oshirilishi zarur. Yozning issiq kunlarida esa bu ish har 5—6 kunda bajarilishi kerak.

Akkumulatorlar batareyasini toza holatda saqlash zarur. Akkumulatorning ustki qopqog'ida to'plangan kir, namlik, musbat va manfiy chiqish qisqichlari orasida tok o'tkazuvchi ko'priklarni hosil qiladi va ular orqali o'tgan tok o'z-o'zidan razryadlanish jarayonini tezlashtiradi. Shuning uchun elektrolit sathini tekshirish bilan birga batareyaning ustki qismini avval 5 % li soda eritmasi bilan tozalash, so'ngra latta bilan yaxshilab artish tavsiya qilinadi. Elektrolit sathi tekshirilganda, albatta, akkumulatorning shamollatish teshiklarini ham tozalash kerak. Chunki shamollatish tirqishlarining ifloslanishi va berkilib qolishi, akkumulator bankasida yig'iladigan gazlarning bosimini oshib ketishiga, natijada, mastika yoki banka devorlarida darz hosil bo'lishiga olib keladi. Ba'zi hollarda akkumulator bankasi ichidagi elementlarda yuzaga kelgan uchqun ta'sirida kislorod va vodorod aralashmasi portlash hollari ham ma'lum.

Akkumulatorlar batareyasining chiqish elektrodleri va ularga ulangan o'tkazgich qisqichlarining korroziya bo'lishi natijasida ular o'rtasidagi o'tish qarshiligining qiymati ortib ketishi mumkin.

Zaryad va razryad jarayonlarida tok miqdori katta bo'lmaganligi sababli bu qarshilikning ta'siri unchalik sezilmasa-da, ammo startyor rejimidagi tokning katta qiymatlarida bu qarshilikda kuchlanishning pasayishi ancha sezilarli bo'ladi va ishga tushirish tizimining ish qobiliyatini susayishiga olib keladi. Bu hodisaning oldini olish maqsadida chiqish elektrodleri va qisqichlarni muntazam ravishda tozalab turish, texnik vazelin surish tavsiya etiladi. Akkumulatorlar bankasining chiqish elektrodleri va qisqichlar orasidagi o'tish qarshiligidagi kuchlanishni pasayishini vaqt-vaqti bilan tekshirib turish va faqat zarurat bo'yicha elektrod va qisqichlarni tozalash ishlarini amalga oshirish yaxshi natija beradi. Bu birinchi tomondan ortiqcha mehnat sarfini kamaytirs, ikkinchidan akkumulatorning chiqish elektrodlerini muddatidan oldin yeyilib ketishining oldini oladi.

O'tkazgichlarni akkumulator batareyasidan ajratishda, avval manfiy elektrodga ulangan qisqichni yechib olish kerak. Ulash jarayonida esa bu qisqich oxirgi navbatda ulanadi. Bu ketma-ketlikka rioya qilish akkumulatorlar batareyasini avtomobil bort zanjiridan ajratish va ulash jarayonlarida tasodifiy qisqa tutashturlarning oldini oladi. Chiqish elektrodida mahkam o'tirgan qisqichni o'tkazgich yordamida kuch bilan silkash, tagiga otvortka



2.2-rasm. Batareyaning chiqish elektrodidan o'tkazgich qisqichini ajratish.

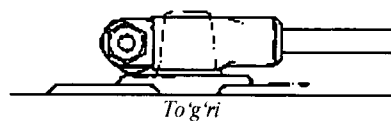
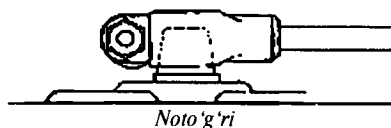
tiqib ko'tarish yoki uni urib chiqarish yo'li bilan yechishga urinishlarga yo'l qo'yib bo'lmaydi. O'tkazgich qisqichini chiqish elektrodidan yechib olish uchun maxsus ajratgich (syomnik) ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi (2.2-rasm). O'tkazgich qisqichini chiqish elektrodiga mahkamlashda 2.3-rasmda ko'rsatilgan xatolik bo'lmashligi kerak.

Akkumulatorlar batareyasini avtomobilga mahkamlash moslamalarining bo'shab qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Har texnik xizmat ko'rsatish jarayonida akkumulatorlar batareyasini mahkamlash gaykalarini ehtiyotkorlik bilan tortib qo'yish lozim. Mahkamlash moslamasi gaykalarini me'yordan ortiq tortish akkumulatorning yaxlit qobig'ini darz ketishiga olib kelishi mumkin.

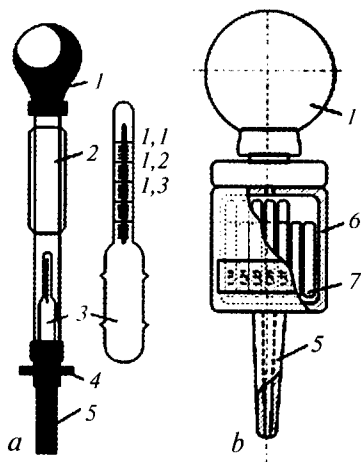
Akkumulatorlar batareyasini doimo zaryadlangan holda ishlatishtish va saqlash ularni uzoq muddat davomida samarali ishlashini ta'minlaydi. Katta tok bilan chiqur razryad qilish hollari akkumulatorlar batareyasining umrini qisqartiradi. Har bir zaryad-razryad siklida plastina panjaralaridagi aktiv moddalarning ma'lum qismi to'kiladi va bankaning pastki qismiga tushadi. Bu o'z navbatida sig'imning kamayishi va akkumulatorning tavsifnomasi yomonlashuviga olib keladi. Uzoq muddat razryadlangan holda qolgan batareya plastinalari sulfatlanish natijasida ishga yaroqsiz holga kelib qoladi. Plastinalarning sulfatlanish hodisasi ushbu bo'limning oxirida batafsil ko'riladi. Qish paytida elektrolit zichligining yuqori bo'lishi uni muzlab qolishdan saqlaydi.

Akkumulatorlarning razryadlanganlik darajasini ikki yo'l bilan aniqlash mumkin: elektrolit zichligi va akkumulator kuchlanishi orqali. Akkumulatordagi elektrolit zichligi, odatda, areometr yoki zichlik o'lchagichi bilan o'lchanadi. Elektrolit zichligini areometr (2.4-rasm, *a*) bilan o'lchash uchun uning noksimon rezinali so'rg'ichi (1) siqiladi va naychasini (5) akkumulator bankasiga tushiriladi. So'ngra asta-sekin so'rg'ichni bo'shatib densimetr (3) qalqib chiqqunga qadar pipetkaga (2) elektrolit so'riladi. Shundan keyin naychani akkumulatoridan chiqarmasdan elektrolitning mavjud haroratdagi zichligi o'lchanadi. Elektrolitni zichligini haroratga bog'liqligini hisobga olib, uni quyidagi ifoda yordamida 25°C ga keltiriladi:

$$\rho_{25^{\circ}\text{C}} = \rho_{\text{o'ich.}} - 0,7 (25 - t),$$



2.3-rasm. O'tkazgich qisqichining holati.



2.4-rasm. Elektrolit zichligini o'lchash asboblari:

a — areometr; *b* — zichlik o'lchagichi.

bu yerda, $\rho_{25^{\circ}\text{C}}$ — elektrolitning 25°C ga keltirilgan zichligi, kg/m^3 ;
 $\rho_{\text{o'Ich.}}$ — elektrolitning mavjud haroratda o'Ichangan zichligi, kg/m^3 ;
 t — elektrolitning mavjud harorati, $^{\circ}\text{C}$.

Akkumulatorning razryadlanganlik darajasi quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

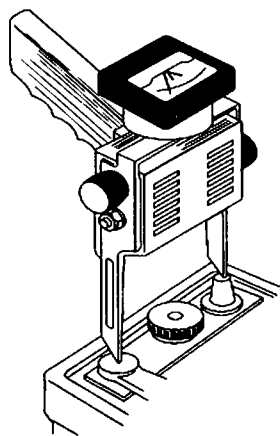
$$D_p = \frac{\rho_{\text{tz}} - \rho_{25}}{\rho_{\text{tz}} - \rho_{\text{tr}}} \cdot 100 \%,$$

bu yerda, D_p — akkumulatorning razryadlanganlik darajasi, %;
 ρ_{tz} — elektrolitning akkumulator to'la zaryadlangandagi zichligi, kg/m^3 ;
 ρ_{tr} — elektrolitning akkumulator to'la razryadlangandagi zichligi, kg/m^3 .

O'rta Osiyoning iqlim sharoiti uchun yil bo'yi $\rho_{\text{tz}}=1,25-1,27 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{tr}}=1,09-1,11 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ qiymatlarga teng qilib olinadi.

Zichlik o'Ichagichning (2.4-rasm, b) plastmassadan tayyorlangan qobig'i (6) ichiga massasi turlicha bo'lgan qalqovichlar (7) joylashtirilgan. Har bir qalqovich to'g'risiga unga to'g'ri keladigan zichlik qiymati yozilgan. Elektrolit zichligini o'Ichash uchun noksimon rezinali so'rg'ich (1) yordamida zichlik o'Ichagich qobig'i ichiga elektrolit so'riladi. Elektrolitning zichligi, yuqoriga ko'tarilib chiqqan qalqovich orqali aniqlanadi.

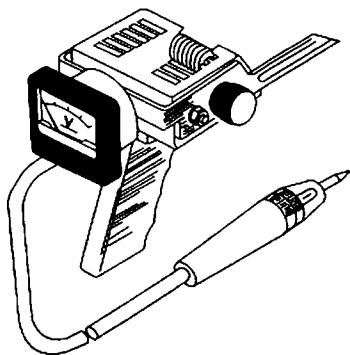
Akkumulatorlar batareyasining razryadlanganlik darajasini kuchlanish orqali aniqlash uchun ЛЭ-2, ЛЭ-3 belgili yuk-



2.5-rasm. Э-108 belgili akkumulatorlarning sinov asbobi.

lama sanchqilari yoki Э-108, Э-107 (elementlararo tutashtirgichlari yashirin bo'lgan umumiy qopqoqli akkumulatorlar batareyasi uchun) belgili akkumulator sinov asboblari ishlatiladi. Э-108 belgili akkumulator sinov asbobi, sig'imi 40—190A/soat bo'lgan akkumulatorlar batareyasining ishga yaroqliligini tekshirish imkonini beradi. Tekshirishni boshlashdan avval, sinov asbobidagi kontakt gaykalar yordamida akkumulator sig'imiga mos keladigan yuklama qarshiliklari zanjirga ulanadi. Tekshirish vaqtida sinov asbobi oyoqchalarining uchi akkumulatorning tashqariga chiqarilgan quloqlariga qattiq bosiladi (2.5-rasm) va 5 sekund oxirida voltmeter ko'rsatishiga ko'ra kuchlanish aniqlanadi.

Ishga yaroqli akkumulatorning kuchlanishi 1,7—1,8 V chegarasida bo'ladi. Kuchlanishning qiymati 1,4—1,6 V chegarasida bo'lsa, akkumulatorni zaryad qilish lozim. Agar kuchlanish 1,4 V.dan past bo'lsa, bunday akkumulatorlarni tekshirish va zarurat bo'yicha ta'mirlash zarur. Akkumulatorning alohida bankalaridagi kuchlanishi bir-biridan 0,1 V.ga farq qilsa, ularni baravarlashtiruvchi usulida zaryadlash lozim. Ba'zan o'lchash boshlangan daqiqalarda asbob 1,7—1,8 V kuchlanishni ko'rsatib, o'lchashning 5 sekundiga kelib kuchlanish pasayib ketadi. Bu akkumulator plastinalari sulfatlanib qolganligining belgisidir.



2.6-rasm. Э-107 belgili akkumulatorlar batareyasining sinov asbobi.

Umumiy qopqoqli sig'imi 190 A soatgacha bo'lgan akkumulatorlarning kuchlanishi Э-107 belgili sinov asbobi (2.6-rasm) yordamida o'lchanadi. Uning kontakt oyoqchalaridan biri uchi o'tkir shchup bilan almashtirilgan. Umumiy qopqoqli, 12 V.li akkumulatorning yuklama ostida o'lchangan kuchlanishi 5 sekund oxirida 8,9 V.dan katta bo'lsa, u ishga yaroqli hisoblanadi. Kuchlanishi 8,9 V.dan kam bo'lgan akkumulatorlar batareyasi nihoyat darajada razryadlangan yoki unda jiddiy nosozlik mavjud bo'ladi.

2.1.3. Akkumulatorlar batareyasini ishlatish

Akkumulatorlar batareyasini almashtirish uchun avval manfiy, so'ngra musbat chiqish joylariga mahkamlangan o'tkazgichlar yechib olinadi. Shundan keyin akkumulatorlar batareyasi avtomobildan olinadi. Akkumulatorlar batareyasini avtomobildan olish va joyiga qo'yishda uning bankalarini birlashtiruvchi elementlararo o'tkazgichdan yoki chiqish joylaridan ushlab ko'tarish tavsiya etilmaydi. Bu qopqoqlar atrofidagi mastikaning darz ketishiga olib kelishi mumkin. Yangi akkumulatorlar batareyasini o'rnatishdan avval undagi elektrolitning sathi va zichligini tekshirish kerak. Shuningdek, batareyani mahkamlash moslamalar va akkumulatorga ulanadigan elektr o'tkazgichlarning sozligini tekshirish lozim.

Avtomobilga akkumulatorlar batareyasini o'rnatishda manfiy qutb o'tkazgichini «massa»ga ulash oxirgi navbatda amalga oshirilishi zarur.

Akkumulatorlar batareyasini ishlatishga tayyorlash. Avtomobillarda ishlatishga mo'ljallangan akkumulatorlar batareyasi zavoddan, asosan, elektrolitsiz, quruq zaryadlangan plastinalar bilan chiqarilmoqda. Bunday akkumulatorlarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib o'tish qulay, ularni nisbatan uzoq muddat davomida (2 yilgacha) avtokorxona omborlarida saqlash va zarurat tug'ilganda tezda ishga tushirish mumkin. Quruq zaryadlangan akkumulatorlarni ishga tushirishdan oldin, ularga elektrolit quyiladi va zaryadlanadi.

Qo'rg'oshin-kislotali akkumulatorlarda elektrolit sifatida toza sulfat kislotaning distillangan suvdagi eritmasi ishlatiladi. *Elektrolit tayyorlash jarayonida suvni kislotaga quyish qat'iy man* etiladi. Chunki bu holda suvning ustki qatlamlari juda katta tezlik bilan isib ketadi va qaynaydi, kislota bilan birgalikda atrofga sachray boshlab, kishi terisiga tushib og'ir kuyish jarohatlariga olib kelishi mumkin. Shuning uchun *elektrolit tayyorlashda faqat kislota suvga* ingichka oqim ko'rinishida jildillatib quyiladi va maxsus shisha tayoqcha yordamida uzluksiz aralashtirib turiladi. Elektrolit tayyorlash uchun ishlatiladigan idishlarning materiali plastmassadan yoki sopoldan bo'lishi tavsiya qilinadi. Shisha idishlarning elektrolit tayyorlash jarayonida ajralib chiqadigan issiqlik ta'sirida yorilib ketish xavfi bor.

Elektrolit tayyorlashda yoki uni akkumulatorga quyishda tegishli xavfsizlik choralari ko'rilishi zarur, xususan, ko'zoynak taqilishi, rezina qo'lqop va etik, kislotaga chidamli materialdan tayyorlangan etik yoki kostum kiyilishi kerak.

Sof kislotani ishlatish va saqlash o'ta xavfli bo'lganligi sababli, avtokorxonalarda, odatda, zichligi $1,4 \cdot 10 \text{ kg/m}^3$ ga teng bo'lgan kislotaning distillangan suvdagi eritmasi ishlatiladi va bu eritma yordamida zarur zichlikka ega bo'lgan elektrolit tayyorlanadi. 1.2-jadvalda iqlim sharoitlari turlicha bo'lgan mintaqalar uchun to'la zaryadlangan akkumulator elektrolitlarining zichligi keltirilgan.

Quruq zaryadlangan akkumulatorlarga quyilayotgan elektrolit harorati 30°C dan yuqori va 15°C dan past bo'lmashligi zarur. Elektrolitning 25°C ga keltirilgan zichligi O'rta Osiyoning iqlim sharoiti uchun yil davomida $1,25\text{--}1,27 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ oralig'idagi qiymatlarda bo'lishi tavsiya qilinadi.

Quruq zaryadlangan akkumulatorlarga elektrolit quyishdan oldin, hamma shamollatish tuynuklari ochilishi va akkumulatorga havoni kiritmaslik maqsadida qo'yilgan barcha narsalarni, xususan, tiqinlar tagidagi rezina lappaklar, yopishqoq tasmalar olib tashlanishi, ba'zi tiqinlarning shamollatish tuynugidagi plast-massa quyilmalar qirqib tashlanishi zarur.

2.1-jadval

Akkumulator batareyasi elektroliti zichligini iqlim sharoitiga moslashtirish

Iqlimi turli bo'lgan mintaqalar (yanvar oyining o'rta harorati, °C da)	Yil fasli	25 °C ga keltirilgan elektrolit zichligi, kg/m ³ .da
Juda sovuq (-50 ... -30)	Qishda	$1,37 \cdot 10^3$
	Yozda	$1,27 \cdot 10^3$
Sovuq (-30 ... -15)	Yil davomida	$1,29 \cdot 10^3$
Mo'tadil (-15 ... -4)	Yil davomida	$1,27 \cdot 10^3$
Issiq (-4 ... +4)	Yil davomida	$1,25 \cdot 10^3$
Issiq va nam (+4 ... +6)	Yil davomida	$1,23 \cdot 10^3$

Eslatma: elektrolit zichligi jadvalda keltirilgandan 10 kg/m³.ga farq qilishiga yo'l qo'yiladi.

Quruq zaryadlangan akkumulatorlarga elektrolit quyilgandan 2 soat keyin elektrolit zichligi tekshiriladi. Agar shu vaqt davomida elektrolit zichligining pasayishi $0,3 \cdot 10^3$ kg/m³.dan oshmasa, bu akkumulatorlar batareyasini to'g'ridan to'g'ri ishlatish mumkin. Agar zichlikning pasayishi $0,3 \cdot 10^3$ kg/m³.dan ortiq bo'lsa, bunday akkumulatorlarni ishga tushirishdan avval, albatta, zaryadlash va elektrolit zichligini belgilangan qiymatgacha yetkazish zarur.

«O'zDAEWOOavto» avtomobillariga o'rnatilgan akkumulatorlar batareyasini ishlatishning o'ziga xos tomonlari. «O'zDAEWOOavto» avtomobillarining barchasiga («TIKO», «DAMAS», «NEXIA» va «MATIZ») xizmat ko'rsatilmaydigan akkumulatorlar o'rnatilgan bo'lib, ularning umumiy qopqog'i germetik yopilgan holda tayyorlangan. Ish jarayonida batareyada oz miqdorda hosil bo'ladigan gazlarni tashqariga chiqarib yuborish uchun qopqoqning yon tomonida ikkita shamollatish tuynugi qoldirilgan.

«O'zDAEWOOavto» avtomobillarini ishlatish bo'yicha yo'riqnoma hamda xalqaro standartlarga (DIN, ETN, SAE, ГОСТ) ko'ra, zamonaviy akkumulatorlar ikki muhim ko'rsatkich bilan tavsiflanadi:

- a) zaxira sig'im;
- b) sovuq aylantirish toki.

Zaxira sig'im. Akkumulatorlar batareyasining zaxira sig'imi generator ishdan chiqqanda, avtomobilning kechasi yoritish moslamalari minimal darajada ulangan holda qancha vaqt harakatlanishi mumkinligini belgilaydi. Zaxira sig'imning o'lchov birligi muhim bo'lib, u atrof-muhit harorati 27°C bo'lganda, to'la zaryadlangan batareyani 25 A tok bilan razryad qilinganda, uning qisqichlaridagi kuchlanishni 10,5 V.gacha pasayishiga ketgan vaqt bilan aniqlanadi.

Sovuq aylantirish toki. Bu ko'rsatkich akkumulatorlar batareyasining atrof-muhit harorati past bo'lgandagi elektr sig'imini tavsiflaydi. Sovuq aylantirish toki atrof-muhit harorati -18°C bo'lganda, akkumulatorlar batareyasi 30 sekund davomida qisqichlaridagi kuchlanishning 7,2 V.gacha pasayganda bergan maksimal tok kuchi bilan belgilanadi. Startyor valida avj oldiriladigan burovchi moment qiymati akkumulatorlar batareyasining sovuq aylantirish tokiga bevosita bog'liq bo'ladi.

«O'zDAEWOOavto» avtomobillariga o'rnatilgan xizmat ko'rsatilmaydigan akkumulatorlarning qopqog'iga elektrolit zichligini ko'rsatuvchi indikator joylashtirilgan. Batareyaning holatiga ko'ra, indikator quyidagi ko'rsatkichlarga ega bo'lishi mumkin:

1. Indikator qora rangda bo'lib, o'rtasida yashil nuqta bor — batareya zaryadlangan va ishlatishga tayyor.

2. Indikator qora rangda, yashil nuqta yo'q — akkumulator razryadlangan. Uni avtomobildan yechib zaryadlashga qo'yish zarur. Bundan tashqari, generator va kuchlanish rostlagichlari me'yorida ishlashini ham tekshirish zarur.

3. Indikator rangsiz yoki och sariq rangda — bu akkumulatordagi elektrolit sathini kamayib ketganligi va uning nosozligi haqidagi belgidir. Akkumulator, generator va kuchlanish rostlagichi belgilangan tartibda tekshirilishi zarur.

Akkumulatorlar batareyasini yuklama ostida tekshirish. Akkumulatorni yuklama ostida tekshirishdan avval elektrolit zichligi indikatorini ko'rinishiga qarab, batareyaning zaryadlanganlik darajasi aniqlanadi:

- indikator qora rangda, o'rtasida yashil nuqtasi bor — akkumulatorni yuklama ostida tekshirishni darhol boshlash mumkin;
- indikator qora rangda, yashil nuqta yo'q — akkumulator avval zaryadlanadi va so'ngra, yuklama ostida tekshiriladi.

Akkumulatorlar batareyasini yuklama ostida tekshirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

- a) akkumulator qisqichlariga voltmetr va tester ulanadi;
- b) akkumulatorlar batareyasiga 15 sekund davomida 300 A yuklama beriladi;
- d) batareyaning sig'imini tiklash uchun 15 sekund vaqt berib, so'ngra tavsifnomasida ko'rsatilgan nominal tok miqdorida (test yuklamasi) yuklama beriladi. 15 sekunddan keyin batareya qisqichlaridagi kuchlanish o'lchanadi va yuklama olinadi;
- e) agar o'lchangan kuchlanish 2.2-jadvaldagi ko'rsatkichlardan past bo'lmasa, akkumulatorlar batareyasi soz, ishlatish mumkin. Agar olingan natija jadvaldagi ko'rsatkichlardan past bo'lsa, bu akkumulatorni almashtirish zarur.

2.2-jadval

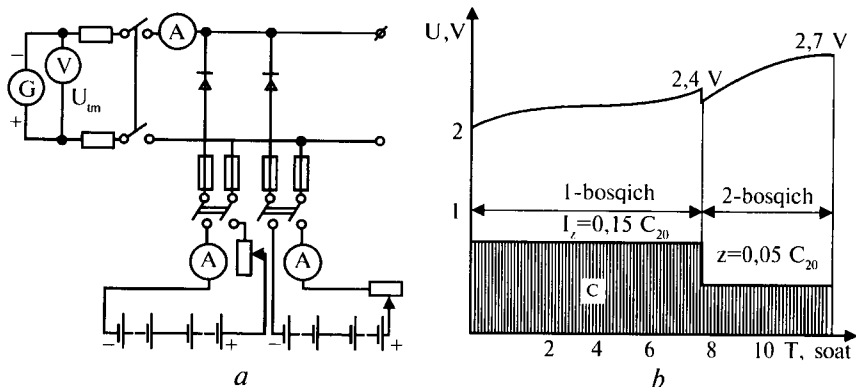
Elektrolit harorati	21°C	20°C	0°C	-16°C	-18°C	-18°C dan past
Kuchlanishning minimal qiymati, V	9,6	9,4	9,1	8,8	8,5	8,0

Akkumulatorlar batareyasini zaryadlash. Akkumulatorlarni zaryad qilish uchun, odatda, maxsus o'zgarmas tok manbalaridan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda avtokorxona sharoitida zaryadlashning ikki usuli qo'llaniladi:

- zaryadlash tokining qiymati o'zgarmas bo'lganda;
- zaryadlash kuchlanishi o'zgarmas bo'lganda.

Tok qiymati o'zgarmas bo'lganda zaryadlash. Bu usulda zaryad qilinganda akkumulatorlar batareyasi o'zgarmas tok manbayiga ketma-ket ulanadi (2.7-rasm, a). Zaryadlash davomida tok qiymatini o'zgarmas holda saqlash va uni nazorat qilish uchun akkumulatorlarga ketma-ket reostat R va ampermetr ulanadi.

Zaryadlash jarayoni bir yoki ikki bosqichda amalga oshirishi mumkin. Bir bosqichli jarayonning boshidan oxirigacha zaryadlash tokining qiymati o'zgarmaydi va u $0,05C_{20}$ ga teng bo'ladi (C_{20} — akkumulatorning nominal sig'imi). Ikki bosqichli jarayonda, elektrolitda gaz ajralib chiqish boshlanguncha akkumulator qiymati $0,15C_{20}$ ga teng tok bilan zaryadlanadi (1-bosqich). Bunda akkumulatorning har bir bankasidagi kuchlanish 2,4 V.gacha ortadi (2.7-rasm, b). Shundan keyin, zaryadlash toki 2—3 marta kamaytiriladi va jarayon $0,05C_{20}$ ga teng tok bilan tugallanadi (2-bosqich).



2.7-rasm. Akkumulatorlar batareyasini tok qiymati o'zgaras bo'lganda zaryad qilish:

a — ulanish sxemasi; *b* — tavsifnomasi.

Ikki bosqichli zaryadlash jarayonining afzallik tomoni shundan iboratki, birinchidan akkumulatorlarni to'la zaryadlash uchun ketadigan vaqt tejaladi (1-bosqichda zaryadlash tokining oshirilishi hisobiga), ikkinchidan zaryadlash oxirida elektrolit qattiq «qaynab» ketishiga yo'l qo'yilmaydi (2-bosqichda zaryadlash tokini sezilarli darajada kamaytirish hisobiga) va natijada, plastinalardagi aktiv massa muddatidan avval yemirilishining oldi olinadi.

Kuchlanishi U_m ga teng bo'lgan o'zgaras tok manbayiga ketma-ket ulanishi mumkin bo'lgan akkumulator bankalarining soni (reostat qarshiligi $R=0$ bo'lganda) quyidagicha aniqlanadi:

$$n = U_m / 2,7,$$

bu yerda, U_m — o'zgaras tok manbayining kuchlanishi, V; 2,7 — zaryadlash oxirida har bir akkumulator elementiga to'g'ri keladigan kuchlanish, V.

Zaryadlashga qo'yilayotgan akkumulator batareyalarning sig'imi bir xil yoki imkon boricha bir-biriga yaqin bo'lishi kerak, aks holda zaryadlash toki qiymatini sig'imi eng kichik bo'lgan batareya bo'yicha belgilashga to'g'ri keladi va sig'imi katta bo'lgan batareyalar juda sekin zaryadlanadi.

Tok qiymati o'zgaras bo'lganda zaryadlash, hozirgi vaqtda akkumulatorlarni zaryad qilishning asosiy usuli hisoblanadi. Bu usul yordamida akkumulatorlarni to'la zaryadlashga erishish mumkin. Bundan tashqari, zaryadlash tokining qiymatini ma'lum chegarada tanlash, uni rostlab turish va nazorat qilish imkoniyati

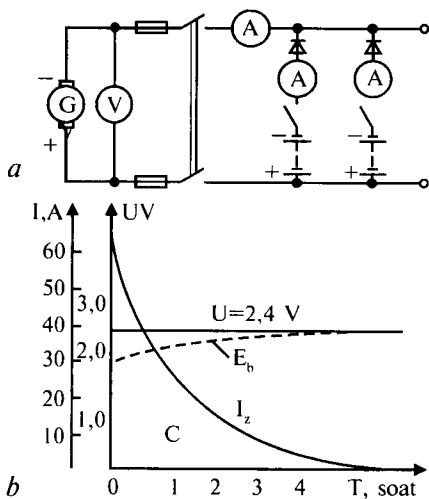
borligi, yangi akkumulatorlarni birinchi bor zaryad qilishda, plastinalari sulfatlanib qolgan akkumulatorlarni tiklashda juda qo‘l keladi. Akkumulatorlarni zaryadlash uchun sarflanadigan vaqtning nisbatan ko‘pligi, zaryadlash davomida tok qiymatini doimo nazorat qilish va rostlab turish zarurati — bu usulning asosiy kamchiliklaridir.

Kuchlanish qiymati o‘zgarmas bo‘lganda zaryadlash. Zaryadlashning bu usuli avtokorxona va zaryadlash stansiyalarida kam qo‘llanadi va u, asosan, avtomobilda o‘rnatilgan akkumulatorni generator yordamida qo‘shimcha zaryadlab turishda ishlatiladi. Bu usulda, akkumulatorlar o‘zgarmas tok manbayiga parallel ravishda ulanadi (2.8-rasm, a).

Tok manbayining kuchlanishi 12 V.li akkumulatorlar batareyasi (yoki 6 elementli) uchun 14,4 V bo‘lishi, ya’ni har bir elementga 2,4 V to‘g‘ri kelishi kerak. Kuchlanish maxsus moslamalar (avtomobilda — kuchlanish rostlagichi) yordamida rostlab turiladi va voltmetr orqali nazorat qilinadi.

Zaryadlash jarayonining boshlang‘ich davrida, generator kuchlanishi — U_g bilan razryadlangan akkumulatorning e.yu.k. E_b orasidagi farq katta bo‘lishi hisobiga, zaryad tokining qiymati nisbatan yuqori qiymatlarga ega bo‘lishi (2.8-rasm, b) va (1,0—1,5) C_{20} gacha yetishi mumkin. Akkumulator zaryadlana boshlagandan so‘ng uning e.yu.k. E_b orta boradi, natijada zaryadlash toki keskin kamayadi va zaryadlash oxirida qiymati 0 ga yaqinlashadi. Tokning qiymati zaryadlash jarayonining boshlang‘ich qismida katta bo‘lganligi sababli, akkumulator zaryad vaqtining birinchi 3—4 soatida sig‘imining 80—90 % gacha zaryadlanadi.

Kuchlanish o‘zgarmas bo‘lganda zaryadlashning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:



2.8-rasm. Akkumulatorlar batareyasini kuchlanish o‘zgarmas bo‘lganda zaryadlash:

a — ulanish sxemasi;
b — tavsifnomasi.

- zaryadlash toki avtomatik ravishda kamayib borganligi sababli, uni doimo nazorat qilish va rostlab turish zarurati yo'q;
- zaryadlash jarayoni oxirida tok qiymati juda kichik bo'lganligidan, elektrolitdan gaz ajralib chiqishi ham sust sodir bo'ladi va bu plastinalarning aktiv massasi hamda panjaralarini yemirilishdan saqlaydi;
- zaryadlashga har xil sig'imga ega bo'lgan akkumulatorlarni qo'yish mumkin, zaryadlash tokining qiymati har bir akkumulatorning razryadlanganlik darajasiga ko'ra avtomatik ravishda qaror topadi.

Yuqorida keltirilgan afzalliklariga qaramasdan, akkumulatorlarni zaryadlashning bu usuli — yordamchi usul hisoblanadi. Chunki uning yordamida akkumulatorlarni oxirigacha to'la zaryadlab bo'lmaydi. Bundan tashqari, tok qiymatini rostlash imkoniyati bo'lmaganligi uchun, bu usul bilan plastinalari sulfatlanib qolgan akkumulatorlarni tiklab bo'lmaydi.

Akkumulatorlarni zaryadlashning boshqa usullari. Amaliyotda akkumulatorlarni zaryadlashning boshqa, masalan, baravarlashtiruvchi, jadallashtirilgan va impuls usullari ham qo'llaniladi.

Baravarlashtiruvchi zaryadlash, asosan, uzoq muddat davomida ishlatilgan akkumulatorlarning alohida bankalarida elektrolit zichligi va razryadlanganlik darajasi har xil bo'lib qolish hollarini bartaraf qilish uchun qo'llaniladi. Bu usulda ham zaryadlash tokining qiymati o'zgarmas bo'lib, akkumulator sig'imining $(0,05—0,1) C_{20}$ qismini tashkil qiladi. Baravarlashtiruvchi zaryadlash akkumulatorning hamma plastinalaridagi aktiv massani to'la tiklash va ularda hosil bo'lgan sulfatlanish o'choqlarini bartaraf qilish maqsadida amalga oshiriladi. Baravarlashtiruvchi zaryadlash hamma akkumulator bankalaridagi elektrolit zichligi va kuchlanishi 3 soat mobaynida bir xil o'zgarmas qiymatga ega bo'lguncha davom ettiriladi va odatdagi zaryadlash usullaridan ancha ko'proq vaqt oladi.

Jadallashtirilgan zaryadlash kuchli razryadlangan akkumulatorlar qisqa vaqt ichida ish qobiliyatini tiklashi uchun ishlatiladi. Bu usulda tok qiymati akkumulator sig'imining $0,7C_{20}$ qismini tashkil qilishi mumkin. Zaryadlash toki qanchalik katta bo'lsa, zaryadlash vaqti shunchalik kam bo'ladi. Masalan, zaryad tokining qiymati $0,7C_{20}$ bo'lganda — 30 minut, $0,5C_{20}$ bo'lganda — 45 minut, $0,3C_{20}$ bo'lganda — 90 minut. Jadallashtirilgan zaryad davomida doimo elektrolit haroratini nazorat qilib turish zarur va u 45°C ga yetganda, zaryadlashni darhol to'xtatish kerak.

Akkumulatorlarni *impuls* usulida zaryad qilish uchun oxirgi yillarda ishlab chiqarilgan 3Y-7 belgili turdagi moslama ishlatiladi. Impuls usulida akkumulatorlar quyidagi tartibda zaryadlanadi: 300 sekund davomida batareya nominal tok bilan zaryadlanadi, so'ngra 100 sekund davomida 100 mA tok bilan razryadlanadi. Bu jarayon avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Shunday «zaryadlash-razryadlash» davrining 80 tasidan keyin zaryadlash moslamasi batareyadan avtomatik holda uziladi. Mutaxassislarining fikricha, impuls usuli zaryadlash sifatini yaxshilashga, plastinalar sulfatlanib qolish darajasini kamaytirishga va natijada, akkumulatorlarning xizmat muddatini ikki baravar oshirishga yordam beradi.

Akkumulatorlar batareyasini saqlash. Yangi elektrolit quyilmagan quruq zaryadlangan akkumulator batareyalar isitilmaydigan, quruq, havo harorati — 50°C dan past bo'lmagan xonalarda saqlanadi. Bu batareyalarning tiqinlari yaxshi yopilgan holda bo'lishi kerak. Elektrolit quyilmagan quruq akkumulatorlarni saqlash muddati uch yildan ortiq bo'lmashligi kerak.

Ishlatilgan, avtomobildan yechib olingan akkumulatorlarni saqlashga qo'yishdan avval, to'la zaryadlanadi; elektrolit sathi tekshirilib, me'yoriga keltiriladi; akkumulator yuzi 10 % li nashatir spirti bilan yaxshilab artiladi; qutb quloqlari tozalanib, ularga texnikaviy vazelin surib qo'yiladi. Akkumulatorlar imkon boricha harorati 0°C dan yuqori bo'lmagan havosi yaxshi almashib turadigan xonalarda saqlanishi zarur. Chunki havo harorati manfiy bo'lganda, akkumulatorlarning me'yoridan ortiq, o'z-o'zidan razryad bo'lish darajasi juda past bo'ladi. Akkumulatorlarni saqlash davrida, har oyda 1 marta elektrolit zichligi tekshiriladi va uning qiymati $0,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ga kamaysa, batareyalar zaryad qilinishi zarur. Musbat haroratda saqlanayotgan akkumulatorlar har oyda 1 marta zaryad qilib turilishi kerak. Manfiy harorat sharoitida akkumulatorlarning saqlash muddati 1,5 yildan, musbat harorat sharoitida 9 oydan oshmasligi kerak.

Ishlatilgan akkumulatorlarni nisbatan uzoq muddat davomida (2—3 yil) saqlash uchun ular to'la zaryadlanadi, so'ngra ehtiyotkorlik bilan elektrolit to'kiladi va 2—3 marta yaxshilab distillangan suv bilan yuviladi. Shundan keyin akkumulatorga bor kislotasining 5 % li eritmasi normal sathgacha quyiladi va tiqinlar yopiladi. Eritma muzlab qolmasligi uchun akkumulator havo harorati doimo musbat bo'ladigan xonalarda saqlanadi. Akku-

mulatorlarni bu usulda saqlashda me'yoridan ortiq, o'z-o'zidan razryad hodisasi sodir bo'lmaydi. Bu usulda saqlangan akkumulatorni ishga tushirish uchun unga quyilgan eritma to'kiladi (akkumulator quyish teshiklarini pastga qaratib to'ntarib qo'yiladi), 20—25 minutdan keyin unga zichligi $1,38-1,40 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan elektrolit quyiladi va 40—50 minutdan so'ng batareya avtomobilga qo'yiladi. Akkumulator 8—10 soat ishlaganidan keyin elektrolit zichligi o'lchanadi va zarurat bo'yicha me'yoriga keltiriladi.

2.1.4. Akkumulatorlar batareyasining nosozliklari va ularning yuzaga kelish sabablari

Ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish tizimining qoniqarsiz ishlashida ko'p hollarda akkumulatorlar batareyasining nosozligi sabab bo'lishi mumkin. Lekin akkumulatorlarning ba'zi dastlabki nosozliklari ishga tushirish tizimiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatmaydi. Odatda, ishga tushirish tizimi ishining yomonlashuvi akkumulatorlarda qaytmas jarayonlar sodir bo'lgandan so'ng namoyon bo'la boshlaydi. Bunday nosozliklardan biri akkumulatorni uzoq muddat davomida o'ta zaryadlanish sharoitida ishlashidir.

Akkumulatorlar batareyasining o'ta zaryadlanishi. Akkumulatorning o'ta zaryadlanishi elektrolit tarkibidagi suvning elektrolizi (ya'ni, suvning kislorod va vodorodga parchalanishi)ni kuchaytiradi va oqibatda elektrolit tarkibidagi sulfat kislotaning miqdori oshadi. Suvning parchalanishi natijasida elektrolit qiziydi. Elektrolit haroratining ko'tarilishi esa o'z navbatida suvning bug'lanishini oshiradi va sulfat kislotaning konsentratsiyasi yanada ortadi. Elektrolitdagi suvning jadal kamayishi plastinalarning yuqori qismini ochilib qolishiga va u yerda sulfatlanish sodir bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari, elektrolit haroratining ortishi plastinalarning mayishishiga, separatorlarning shikastlanishi va qisqa tutashuvlar yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Musbat plastinalar atrofida to'planadigan kislorod pufakchalari plastina panjarasi tarkibidagi qo'rg'oshinni oksidlaydi. Bu hol panjaralarni asta-sekin yemirilishiga olib keladi. Oksidlangan musbat plastinaning hajmi ortadi va qisqa tutashuv sodir bo'lishi uchun yana bir sabab bo'ladi. Ba'zan musbat plastinalarning shishishi natijasida bankalarning qopqog'i deformatsiyalanib, musbat chiqish joylari oldida bo'rtib qolish hollari uchrashi mumkin.

O'ta zaryadlanishning asosiy belgisi elektrolit sathining tez kamayishidir. Agar avtomobil bosib o'tgan yo'l qishda 3000 km.dan, yozda esa 1000 km.dan kam bo'lgan hollarda akkumulatorlar batareyasiga suv quyishga to'g'ri kelsa, bu ko'p hollarda o'ta zaryadlanish sodir bo'layotganligidan dalolat beradi.

O'ta zaryadlanish natijasida chiqayotgan gaz pufakchalariga ilashib chiqqan elektrolit zarrachalari banka qopqoqlariga va uni atrofidagi detallar yuzasiga o'tiradi. Batareya yuzasining namlanishi, uni mahkamlovchi detallarning korroziyalanishi, elektr o'tkazgichlarning uchliklari va ularni qotirish boltlarining yemirilishi ham o'ta zaryadlanishning belgisidir. Ba'zida bu belgilar elektrolit sathi me'yordan yuqori bo'lganda ham kuzatilishi mumkin.

O'ta zaryadlanish hodisasining yuzaga kelishining asosiy sababi avtomobilning elektr ta'minoti tizimidagi kuchlanishning me'yoridan yuqori bo'lishidadir. Bunday hollarda kuchlanish rostlagichini me'yorida ishlayotganligini tekshirish va zarurat bo'yicha uni rostlash yoki almashtirish kerak. Akkumulator bankalarining birortasida qisqa tutashuv bo'lsa, qolgan bankalarda, albatta, o'ta zaryadlanish hodisasi sodir bo'la boshlaydi.

Akkumulatorlar batareyasining razryadlanishi. Akkumulator razryadlanganligining aniq belgisi, startyorning ishlamasligi yoki uni dvigatelning tirsakli valini yetarli aylanishlar chastotasi bilan aylantira olmasligidir. Ammo ba'zan bunday muammolar akkumulatorlar batareyasiga bog'liq bo'lmagan holda boshqa nosozliklar tufayli ham yuzaga kelishi mumkin. Elektrolit zichligini davriy ravishda tekshirib turish, akkumulator bilan bog'liq bo'lgan yuqoridagi muammolarni avvalroq aniqlash va oldini olish imkonini beradi.

Akkumulatorlar batareyasining tez-tez razryadlanib qolishiga sabab ko'p hollarda avtomobil bort kuchlanishining qiymati me'yoridan past bo'lishidir. Shuning uchun batareyaning razryadlanish hollari kuzatilsa, darhol kuchlanish rostlagichini tekshirish, zarurat bo'lganda uni rostlash yoki almashtirish darkor. Batareyaning razryadlanishi generatorning nosozligi yoki generator, kuchlanish rostlagichi va akkumulatorlar batareyasini o'zaro ulaydigan o'tkazgichlarning ulanish joylaridagi kontaktlarning buzilishi natijasida ham sodir bo'lishi mumkin. O'tkazgich yoki biror agregat izolatsiyasining shikastlanishi natijasida ortiqcha tok isrofi oqibatida ham batareyani razryadlanish hollari yuzaga keladi. Ortiqcha tok sarfi quyidagicha tekshiriladi: avtomobil barcha elektr iste'molchilari o'chiriladi, akkumulator klemmasidan bitta o't-

kazgich ajratiladi. Ajratish vaqtida qisqich va o'tkazgich orasida uchqun hosil bo'lsa, bu ortiqcha tok sarf bo'layotganini bildiradi.

Akkumulatorlar batareyasining me'yordan ortiq razryadlanib qolishi sabablaridan biri avtomobilga o'rnatish ko'zda tutilmagan qo'shimcha elektr iste'molchilarning joylashtirish yoki avtomobillarni og'ir sharoitlarda (kunning qorong'i qismida past tezlik bilan harakatlenganda yoki ko'p to'xtash va startyor yordamida dvigatelni ishga qayta-qayta ishga tushirish) ishlatilishidir. Avtomobil to'xtab turganda (ya'ni, generator ishlamayotganda) uzoq vaqt davomida ba'zi iste'molchilarni (masalan, radiopriyomnik, magnitofon va h.k.) ishlatish ham elektr energiyaning ortiqcha sarf bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Akkumulatorlar batareyasining muntazam ravishda razryadlanishi ortiqcha energiya sarfi hisobiga sodir bo'layotganligi aniqlangan holda bu sarflar kamaytirilishi lozim. Agar bunday ortiqcha sarflarni kamaytirishning iloji bo'lmasa, u holda akkumulatorlar batareyasi vaqti-vaqti bilan avtomobildan yechib olinishi va yaxshilab zaryadlash zarur bo'ladi. Bunday holatlarda akkumulatorning holatini doimo kuzatib borish va me'yordan ortiq razryadlanib qolishiga yo'l qo'ymaslik zarur.

Akkumulatorlar batareyasi yaxlit qobig'ining qayishishi ko'pincha akkumulatorni o'ta zaryadlash sharoitida ishlashi natijasida elektrolit haroratini me'yordan ortib ketishi sababli yuzaga keladi. Ba'zida qobiqni qayishishiga akkumulatorlar batareyasini qotirish moslamalarining me'yoridan ortiq tortilishi ham sabab bo'ladi.

Plastinalarning sulfatlanishi. Ma'lumki razryadlangan batareya plastinalaridagi qo'rg'oshin sulfat ($PbSO_4$) tuzi tez eruvchan, mayda kristalli tuzilishga ega bo'ladi. Akkumulator razryadlangan holda saqlansa, qo'rg'oshin sulfat tuzi kristallarining bir qismi elektrolitda eriydi. Elektrolit harorati ortishi bilan bu jarayon kuchayadi. Elektrolit harorati pasayishi bilan esa eritmadagi qo'rg'oshin sulfat tuzi yana plastinalarga o'tira boshlaydi. Lekin bu qo'rg'oshin sulfat tuzining kristallari yirik va qiyin eriydigan tuzilishga ega bo'ladi. Elektrolit haroratini o'zgarishi natijasida plastinalardagi qo'rg'oshin sulfat tuzining mayda kristallarini erish jarayoni bilan plastinalarning yuzasiga qo'rg'oshin sulfat tuzining yirik kristallarini o'tirish jarayoni ketma-ket uzluksiz sodir bo'la boshlaydi. Vaqt o'tishi bilan plastinalardagi qo'rg'oshin sulfat tuzi mayda kristallik tuzilishdan yirik kristallik tuzilishga aylanadi. Bunday qayta kristallanish jarayoni *plastinalarni sulfatlanishi*, deb ataladi.

Sulfatlanish jarayonida qo'rg'oshin sulfat tuzi kristallari yuzasining kattaligi ularning hajmiga nisbatan ko'p marta kamayib ketadi. Yirik kristallar elektrolitda yaxshi erimaydi va akkumulatorni zaryad qilish jarayonida kimyoviy reaksiyalarda deyarli ishtirok etmaydi. Bundan tashqari yirik kristallar plastinalarning yuza qismida joylashib, plastinaning ichki qatlamida joylashgan mayda kristallarga elektrolitni yetib borishiga to'sqinlik qiladi. Sulfatlanish natijasida akkumulatorlar batareyasining sig'imi kamayadi, ichki qarshiligi ortadi va volt-ampere tavsifnomasi yomonlashadi. Shu sababli startyorning ishlash qobiliyati ancha susayib, dvigatelni ishga tushirish qiynlashadi.

Plastinalar yuzasida qo'rg'oshin sulfat tuzi qanchalik ko'p bo'lsa, sulfatlanish jarayoni ham shunchalik jadal sodir bo'ladi. Shuning uchun akkumulatorlar batareyasini chuqur razryadlash va uni razryadlangan holda saqlash plastinalarni sulfatlanishiga olib keladi. Elektrolitning zichligi va haroratini me'yordan ortiq bo'lishi ham plastinalarni sulfatlanishini kuchaytiradi. Agar elektrolit sathi belgilangan me'yordan past bo'lsa, plastinalarning ochilib qolgan qismi havo tarkibidagi kislorod ta'sirida sulfatlana boshlaydi.

Akkumulatorlar batareyasi plastinalarining sulfatlanganligini quyidagi belgilar orqali aniqlash mumkin: zaryadlash jarayonining boshida kuchlanish me'yordan yuqori, oxiriga kelib esa past bo'ladi va har bir banka uchun 2,7 V qiymatga erishib bo'lmaydi. Elektrolit zichligi zaryadlash jarayonida juda sekinlik bilan ortadi, harorati esa tez ko'tariladi. Gaz ajralib chiqishi jarayoni, ya'ni elektrolitni «qaynashi» zaryad tugashidan ancha avval boshlanadi. Yuklama sanchqisi yordamida tekshirilganda akkumulator kuchlanishni ushlamaydi va 5 sekund oxiriga borib kuchlanishni sezilarli darajada kamayishi kuzatiladi. Razryad vaqtida sig'im ham, kuchlanishi ham past bo'ladi.

Sulfatlangan akkumulatorlar batareyasining bankalari ochib ko'rilganda sulfatlangan plastina yuzasi och-kulrang, deyarli oq rangdagi qatlam bilan qoplanganligi ko'rinadi. Manfiy plastina yuzasi pichoq bilan chizilganda metall qatlamning yaltirashi sezilmaydi.

Kuchli sulfatlangan batareyalarning ish qobiliyatini tiklab bo'lmaydi. Plastinalari qisman sulfatlangan batareyalarni ba'zan quyidagi yo'l bilan tiklash mumkin: batareya 10 soatli razryad rejimida, har bir bankadagi kuchlanish 1,7 V. gacha kamayguncha razryadlanadi. So'ngra elektrolit ehtiyotlik bilan to'kib tashlanadi va uni o'rniga distillangan suv quyiladi. Bundan keyin batareyani,

uning nominal sig'imini 3 % ga teng bo'lgan tok bilan zaryadlanadi. Zaryad jarayoni uzoq davom etib (taxminan 60—100 soat), batareya kuchlanishi va zichligi 5 soat davomida o'zgaras bo'lganda to'xtatiladi. Agar zaryad oxirida batareya kuchlanishining qiymati me'yordan kichik bo'lsa, demak, batareyani tiklashga urinish zoye ketganligini bildiradi. Agar kuchlanish me'yorida bo'lsa, elektrolit zichligi ham me'yoriga keltiriladi va akkumulatorni tekshirish uchun razryadlash o'tkaziladi. Tekshirish uchun razryadlash muvaffaqiyatli o'tgandan so'ng batareyani yana zaryadlab keyin ishlatish mumkin.

O'zgaruvchan tok generatorlarining yangi turkumlarini ishlab chiqarilishi, ularning quvvati va aylanish chastotasining oshirilishi, kuchlanish rostlagichlarining takomillashuvi akkumulator plastinalarining sulfatlanish muammosini ancha susaytiradi. Bundan tashqari zamonaviy akkumulatorlarda separator sifatida mipor, miplast, shisha paxta ishlatilmoqda va ularning tarkibida sulfatlanishni tezlatuvchi organik aralashmalar yo'q.

Yuqorida keltirilgan sabablarga ko'ra, zamonaviy akkumulatorlarda sulfatlanish tufayli ish qobiliyatini yo'qotish hollari nisbatan kam uchraydi va asosan, bu nosozlikning oldini olish ishlari vaqtida o'tkazilmaganligi uchun yuzaga keladi. Chunonchi, elektrolit sathining me'yordan pasayib ketishi yoki akkumulatorni uzoq vaqt davomida razryadlangan holda ishlatilishi hamda saqlanishi va h.k.

Qisqa tutashuv. Akkumulatorlar batareyasining bankalarida qisqa tutashuv, asosan, quyidagi sabablarga ko'ra yuzaga keladi: plastinalarning qayishishi, separatorlarning shikastlanishi, plastinalar yuzasida o'simtlarning hosil bo'lishi, plastina aktiv moddalarining to'kilishi natijasida bankaning pastki qismida to'planishi va qarama-qarshi qutbli plastinalar orasida tok o'tkazuvchi ko'priklarning shakllanishi va h.k.

Akkumulatorning elektr yurituvchi kuchining pasayib ketishi unda qisqa tutashuv mavjudligining asosiy belgisidir. Akkumulator e.yu.k.sini yuklama ulanmagan holda voltmetr yordamida o'lchash mumkin. Zaryadlash jarayonida qisqa tutashuv sodir bo'layotgan bankadagi elektrolit zichligi boshqa bankalarga nisbatan sekinroq ortadi.

Me'yordan ortiq o'z-o'zidan razryadlanish. Akkumulatorlar batareyasi sig'imini bir sutka davomida o'z-o'zidan razryadlanish oqibatida 2 % dan ortiq yo'qotishi nosozlik hisoblanadi. Me'yordan ortiq o'z-o'zidan razryadlanish hodisasi batareyaning ustki

qismining ifloslanishi, namlanishi yoki elektrolit sachrashi oqibatida har xil ishorali qisqichlari orasida elektr o'tkazuvchi ko'prikchalarning hosil bo'lishi oqibatida yuz berishi mumkin. Elektrolitning ifloslanishi yoki tarkibida yot aralashmalarning mavjudligi ham o'z-o'zidan razryadlanishga olib keladi. Shu sababli akkumulatorlar batareyasiga xizmat ko'rsatilganda (distillangan suv quyilganda, elektrolit zichligi o'lchanganda va h.k.) yuqori darajadagi tozalikka rioya qilish zarur. Agar akkumulatorlarda me'yordan ortiq o'z-o'zidan razryadlanish hodisasi yuz berayotganligi aniqlansa, batareyaning uski yuzasi ifloslik va namlikdan yaxshilab tozalanadi, ehtiyotkorlik bilan undagi elektrolit to'kiladi. Shundan keyin akkumulator bankalari distillangan suv bilan bir necha bor yaxshilab yuviladi, so'ngra unga zichligi to'kilgan elektrolit zichligiga teng bo'lgan yangi elektrolit quyiladi.

Musbat plastina panjaralarining korroziyalanishi. Bunday no-sozlik oqibatida akkumulatorlar batareyasi ko'p hollarda ish qobiliyatini batamom yo'qotadi. Plastina panjarasi tarkibiga kiruvchi qo'rg'oshin bilan surma qotishmasi panjara uyachalarida joylashgan qo'rg'oshin oksidi bilan galvanik juftlikni tashkil etadi. Bu juftliklar orasida yuzaga keladigan «parazit» tok ta'sirida panjara tarkibidagi qo'rg'oshin sekin-asta qo'rg'oshin sulfat tuziga aylanadi va yemirila boshlaydi.

Plastina panjaralarini korroziyalanishini yo'q qilishning imkoni yo'q, lekin o'z vaqtida va to'g'ri olib borilgan profilaktik ishlar hisobiga bu jarayonni sekinlashtirish mumkin. Elektrolitning zichligi va haroratini me'yoridan yuqori bo'lishi korroziyani tezlatadi. Akkumulator o'ta zaryad sharoitida ishlatilsa, musbat plastina atrofida to'planadigan kislorod pufakchalari panjara tarkibidagi qo'rg'oshinni oksidlaydi va uning korroziyalanishini kuchaytiradi. Korroziyalanish tezligi plastina panjarasi bir yil davomida o'rtacha qalinligining kamayish darajasi bilan aniqlanadi.

Plastinadagi aktiv moddalarning uqalanib tushishi. Plastina yuzalaridan aktiv moddalarning uqalanib tushishi ham panjarani korroziyalanishi singari muqarrar sodir bo'luvchi jarayondir. Akkumulatorlar batareyasini zaryadlangan holda tutish bu jarayonni sekinlashtiradi. Chuqur razryadlanish va zaryadlash jarayonlarini ketma-ket va ko'p marta sodir bo'lishi plastinadagi aktiv moddalarni to'kilishini tezlatadi. Plastinalardagi aktiv moddalarning to'kilishi akkumulator sig'imini kamaytiradi.

Akkumulatorlar batareyasi (AKB) nosozliklarining yuzaga kelish sabablari, ularning diagnostikasi va bartaraf etish usullari

AKB nosozliklarining sabablari	Diagnostika usullari	Bartaraf etish usullari
AKB tez-tez razryadlanadi va startyor bilan dvigatelni yurgizib yuborishda tirsakli valning kerakli aylanishlar chastotasini ta'minlay olmaydi		
Dvigatel ishlamay turgan yoki dvigatel tirsakli vali past aylanishlar chastotasida ishlagan hollarda elektr iste'molchilarini uzoq vaqt ishlatish.	Uzoq masofani yoritish faralari ulanganda yarim cho'g' bilan ishlaydi.	AKBning razryadlanganlik darajasi aniqlanadi, zarurat bo'lsa zaryadlanadi. Dvigatel ishlamaganda iste'molchilarni uzoq vaqt ishlatish tavsiya etilmaydi.
Qopqoq yuzasi bo'yi-cha tok o'tkazuvchi ifloslik yoki elektrolit bilan AKB qisqichlari tutashuvi tufayli me'yordan ortiq o'z-o'zidan razryadlanish.	Voltmetr strelkasi «qizg'ish» zonada, ampermetr razryadni ko'rsatadi.	Batareya yuzasi nashatir spirtining 10 % li eritmasi yoki kalsiy-lashtirilgan soda bilan tozalanadi.
Operatorning yemirishi yoki «o'sishi», AKB aktiv massasi to'kilganda hosil bo'lgan shlam bilan elektrodlar tutashuvi tufayli me'yordan ortiq o'z-o'zidan razryadlanish.	Elektrolit zichligi me'yoriy qiymatda bo'lsa ham, voltmetr bilan o'lchangan e.yu.k. past qiymatga ega bo'ladi.	Yemirilgan separatorlarni almashtirish va shlam tozalash orqali AKBni ta'mirlash.
Ifloslangan suv yoki elektrolit qo'llanilishi tufayli me'yordan ortiq o'z-o'zidan razryadlanish.	Voltmetr strelkasi «qizg'ish» zonada, ampermetr razryadni ko'rsatadi.	10 soatli razryad rejimida AKB 1,1—1,2 V.gacha razryadlanadi, elektrolit to'kiladi, batareya yuviladi, yangi elektrolit quyiladi va me'yorgacha zaryadlanadi.

AKBning uzoq mud- datda saqlanganligi, past zaryadlanish da- rajasida va elektrolit zichligi past holda eks- pluatatsiya qilinish tu- fayli elektrodning sulfatlanib qolishi.	Zaryad boshlanishida kuchlanish yuqori; zaryad jarayonida elektrolit zichligi de- yarli oshmay turib, uning qaynay bosh- lashi, harorat oshishi va zaryad oxirida kuchlanish pasayishi.	Elektrolit to'kib tash- lanadi, $1,145 \text{ g/sm}^3$ zichlikli yangisi quyi- ladi, AKB $0,05^\circ\text{C}_{20} \text{ A}$ (bu yerda, $^\circ\text{C}_{20} - 20^\circ$ soatli razryad rejimi- dagi sig'im) tok bilan zaryadlanadi va zaryad oxirida zichlik me'yo- riga olib boriladi; AKB ta'mirlanadi.
AKB qisqichlari sim ushlagichlarining qo'- shilish joylari zich mahkamlanmaganligi tufayli ularning oksid- lanib qolishi.	Qisqichlar va sim ush- lagich qo'shiladigan joylarda oppoq qurum hosil bo'lib qoladi.	AKB qisqichlari sim ulagichlari «oppoq» qurumdan tozalanadi, zich mahkamlanib, texnik vazelin bilan moylab qo'yiladi.
Elektr iste'molchilari zanjirida qisqa tutashuv.	Hamma iste'molchi- lar uzib qo'yilar, «massa»sini AKB (—) klemmasiga tutashtiri- ladi. Uchqun hosil bo'lishi qisqa tutashuv borligini bildiradi, uning aniq joyi tester yoki multimetr orqali ketma-ket tekshirish bilan aniqlanadi.	Aniqlangan qisqa tuta- shuv joyi qo'shimcha izolatsiya bilan himoya qilib qo'yiladi.
Bir yoki bir necha ak- kumulatorlarda no- sozliklar mavjud.	AKB sig'imi me'yord- dan kam va yuklama ostidagi kuchlanish tez pasayib ketadi.	Batareya almashtiriladi.
Generator qurilmasida nosozliklar mavjud.	Generator qurilmasi chiquvidagi kuchla- nish me'yordan kam.	Generator qurilmasi ta'mirlanadi.
AKBda elektrolit sathining tez pasayib ketishi		
AKB monobloki shi- kastlangan.	Monoblokda teshilish- lar bor.	AKB monobloki ta'mirlanadi yoki al- mashtiriladi.
Generatordan me'yord- dan ortiq kuchlanish bilan AKB o'ta zaryad- lanishi.	Generator chiquvidagi kuchlanish me'yordan ortiq.	Kuchlanish rostlagichi yoki generator ta'mir- lanadi.

AKB tiqini zichlan- magan.	Tiqinning buralishi tekshiriladi.	Tiqinni zich burash bilan nosozlik bartaraf etiladi.
AKB tiqinidagi shamollatuvchi teshiklar orqali elektrolitning sachrashi		
Me'yordan ortiq zaryad toki.	Generator qurilmasi nosozligi tekshiriladi.	Kuchlanish rostlagich ta'mirlanadi yoki yan- gisiga almashtiriladi.
AKB har xil qutbli elektrodlarning qisqa tutashuvi.	Nosoz AKBda kuch- lanish bo'lmaydi.	AKB ta'mirlanadi.
AKB zaryadlanmaydi		
Generator qurilmasi AKB zanjirida uzilish bor.	Generator chiquvidagi kuchlanish voltmeter bilan tekshiriladi, uzi- lish tester bilan aniq- lanadi.	Aniqlangan uzilish bartaraf etiladi.
Elektrodlarning aktiv massasi yemirilgan.	Elektrolit zichligi me'yorda bo'lsa ham, AKBe.yu.k. kam yoki zaryad jarayonida sust gaz ajralib chiqadi.	AKB ta'mirlanadi.
Voltmetr strelkasi «qizil» zonada joylashgan, sozlovchi kuchlanish me'yorli qiymatida ampermetr katta zaryad kuchini ko'rsatadi		
AKB har xil qutbli elektrodlarning qisqa tutashuvi.	Nosoz AKB da kuch- lanish bo'lmaydi.	AKB ta'mirlanadi.

2.2. Avtomobil generatorlari

2.2.1. Avtomobil generatorlarining ekspluatatsiya rejimlari

Generator yuklamasi unga ulangan iste'molchilarning quv-
vatiga, akkumulator batareyasini zaryad holatiga va rotorning
aylanishlar chastotasiga bog'liq bo'ladi. Generator rotori salt yurish
rejimidagiga nisbatan past aylanishlar chastotasida aylanganda,
iste'molchilar elektr energiya bilan faqat akkumulator batareyasi
orqali ta'minlanadi. Salt yurish rejimida boshlang'ich aylanishlar
chastotasi ortgan sari yuklamani bir qismi generatorga tusha bosh-
laydi. Aylanishlar chastotasi yanada ko'payishi bilan generator
yuklamasi ortadi, batareyaniki esa tegishli kamayib boradi, bu
rejim generator barcha yuklamani o'ziga olguncha davom etadi.

Rotorning aylanishlar chastotasi undan keyin ham ortganda generator iste'molchilarni elektr energiya bilan to'liq ta'minlaydi hamda akkumulator batareyasini zaryadlaydi.

Avtomobil shahardagi yo'l harakati jadallashgan sharoitda ekspluatatsiya qilinganda, elektr ta'minoti tizimi vaqt birligida eng kam elektr energiya chiqaradi. Bunda tez-tez svetoforlarda to'xtashlar takrorlanib turishi va unda dvigatel salt yurish rejimida ishlashi tufayli rotorning o'rtaga aylanishlar chastotasi juda past bo'ladi.

Kechki payt va tunda eng katta quvvatli yoritish, qish faslida esa isitgichlar uzoq vaqt ishlatiladi. Bu holatlar elektr ta'minoti tizimini noxush rejimda ishlashiga olib keladi. Bunday rejimda akkumulator batareyasini razryadlanish davri avtomobilni umumiy ishlashiga nisbatan ko'payadi va zaryad balansini ta'minlash qiyinlashadi. Shuning uchun generator qurilmalarini samarali ishlatish, ularga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatish, nosozliklarni aniqlash va bartaraf etish, buning uchun zamonaviy diagnostik qurilmalar va vositalardan foydalanish katta ahamiyatga ega.

2.2.2. Generator qurilmalarini ishlatish va texnik xizmat ko'rsatish

Ekspluatatsiya jarayonida generator qurilmasi kuchlanish relesi bilan akkumulator batareyasi (AKB)dan iborat elektr ta'minoti tizimining ishonchli ishlashiga yuqori talablar qo'yiladi, chunki u bort tarmog'ining nominal kuchlanishi (14 yoki 28 V) ni $\pm 3\%$ aniqlik bilan ushlab turishini ta'minlash kerak. Bu shu bilan bog'liqki, kuchlanishning $\pm 5\%$ o'zgarishi yorug'lik oqimini $\pm 20\%$ o'zgarishiga va lampalar ish muddati ikki barovar kamayishiga olib keladi. Sozlanuvchi kuchlanish qiymati 10—12 % o'zgarishi bilan AKB larni ish muddati 2—2,5 barobar pasayishiga olib keladi. Elektr ta'minoti tizimining ishlash sifati avtomobilning tejamkorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Avtomobillarga har 1-texnik qarov (TQ) o'tkazish paytida generator iflosliklardan tozalanadi, generator uzatmasi tasmasiga bosiladigan kuch tekshiriladi va zaruriyat bo'lsa sozlanadi, generator va shkvning mahkamlovchi bolt hamda gaykalari qotiriladi.

Generator qurilmasining ishonchliligi dvigatelning qaysi qismida joylashgani, generatorning dvigatelga mahkamlanish sifati, generator uzatmasi tasmasining taranglik kuchiga va o't oldirish kaliti ulagichi kontaktlari va (+) AKB dan (+) rele rostlagich zanjirining bog'lovchi shtekerlaridagi o'tish qarshiligiga bog'liq bo'ladi.

Avtomobillarga har 2-TQ o'tkazish paytida generatorning tortish vintlari hamda generator va kuchlanish rostlagichlariga tushadigan simlarning holati tekshiriladi. 25000 km yo'l bosgan yangi avtomobil va keyinchalik har 50000 km.dan keyin 2-TQda cho'tkalar va kontakt halqalari holati kuzatiladi.

Plastmassadan tayyorlangan cho'tka ushlagichni qotiruvchi 2 ta vint bo'shatilib, sug'urib olinadi, yo'naltiruvchi teshiklarda cho'tkalarni erkin harakati tekshiriladi, cho'tkalar ham olinib kuzatiladi, ularning balandligi o'lchanadi, me'yoriy qiymatlar bilan solishtiriladi. Agarda yo'naltiruvchi teshik cho'tka uning ushlagichida qadalib qolgan bo'lsa, u va uning devorlari benzin bilan namlangan vetosh bilan artiladi.

Kontakt halqalari yeyilgan bo'lsa yoki yuzasi notekis bo'lsa, unga ishlov beriladi va silliqalanadi. Halqa yuzasi kuygan yoki oksidlangan bo'lsa, shisha jilvir qog'oz yordamida rotorning kichik tezlik bilan aylantirilib tozalanadi. Elektr ta'minotining nosozliklarini izlashda uni generator, kuchlanish relesi, zaryad va razryad zanjirlariga ajratgan holda olib boriladi. Ko'z bilan kuzatiladigan belgi ampermetr ko'rsatkichi hisoblanadi.

2.2.3. Generatorlarning asosiy nosozliklari va ularni bartaraf qilish

Soz elektr ta'minoti tizimida o't oldirish kaliti (yoki iste'molchilar) ulanganda, ampermetr razryad tokini ko'rsatadi. Dvigatelni ishga tushish paytida startyor akkumulator batareya (AKB) sini razryadlaydi. Dvigatel o'rta va katta aylanishlar chastotasida ishlaganda, generator AKBni zaryadlaydi va uning zanjiridan zaryad toki o'tadi. AKB zaryadlangan sari zaryad tok kuchi kamayib boradi va to'la zaryadlangan holda uning kuchlanishi generator kuchlanishiga teng bo'ladi, shuning uchun ampermetr strelkasi «nol» shkalasiga tushadi.

Agar avtomobilga voltmetr o'rnatilgan bo'lsa, o't oldirish kaliti ulanganda u AKB kuchlanishi (12 V) ni, dvigatelni ishga tushirishda AKBni yuklama ostidagi (10 V.ga yaqin), ishlab turgan dvigatelda esa generator kuchlanishi (14 V.ga yaqin) ni ko'rsatadi, bularning hammasi elektr ta'minoti tizimi benuqson ishlayotganidan darak beradi.

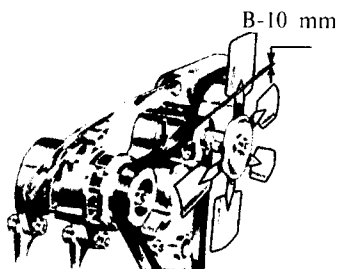
Elektr ta'minotida avtomobilning ekspluatatsiya jarayonida har xil nosozliklar sodir bo'ladi va ular elektr energiyasi iste'mol-

chilari, avtomobil elektr jihozlarining boshqa tizimlarini nuqsonli ishlashiga olib keladi.

Generator AKB jihozlarida quyidagi nosozliklar uchraydi: akkumulator batareyasi zaryadlanmaydi; akkumulator batareyasi to'la zaryadlanmaydi; AKB o'ta zaryadlanadi.

Akkumulatorlar batareyasi zaryadlanmaydi. Dvigatel har qanday aylanishlar chastotasida ishlaganda, ampermetr razryad tokini ko'rsatadi, voltmeter esa AKB kuchlanishini ko'rsatadi. Asosiy nosozliklar: generator uzatmasi tasmasi uzilgan yoki sirpanadi; zaryad zanjiri (+ «G» — «+» AKB)da uzilish bor; generator uyg'otish zanjirida uzilish bor va generator ishlamaydi; kuchlanish rostlagichi ishlamaydi.

Tasma bo'sh tortilgan bo'lsa sirpanadi va yeyiladi hamda generator rotori aylanishlar chastotasi kamayadi, buning evaziga generator quvvati kamayadi. Uzatma tasmasi me'yordan ortiq tortilgan bo'lsa, generator podshipniklarini yeyilishiga olib keladi va uni muddatidan oldin ishdan chiqarishi mumkin. Eksploatatsiya sharoitida uzatma tasmalarning tarangligini generator va ventilator yoki dvigatel val shakllari o'rtasida 19 N.dan 50 N.gacha bo'lgan kuch bilan bosilganda uning egilishiga qarang tekshiriladi (2.9-rasm) va tasмага bosiladigan kuch qiymatlari 2.4-jadvalda keltirilgan.



2.9-rasm. Generator uzatmasi tasmalarning tarangligini tekshirish.

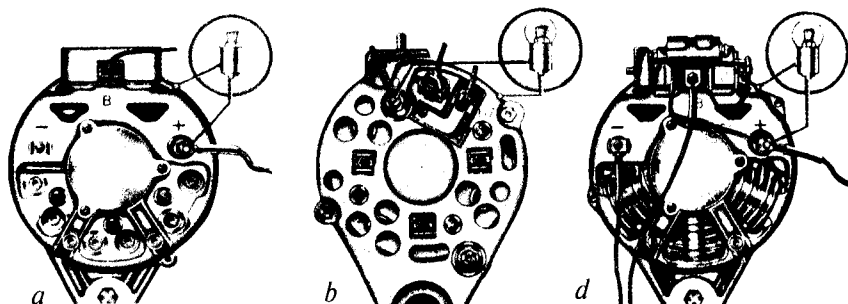
2.4-jadval

Generator uzatmasi tasmalarga bosiladigan kuch va ularga mos tasmaning egilish qiymatlari

Dvigatel turlari	Kuch, N	Bukilish, mm
ЗИЛ-130	38	6—14
КамАЗ-740	48	15—22
ЗМЗ-53	38	10—15
ВАЗ-2101, 2103, 2105, 2108	98	10—15
ВАЗ-2110	98	6—10
ЗМЗ-4021	40	8—10
ЗМЗ-4061, 4062, 4063	80	10—15

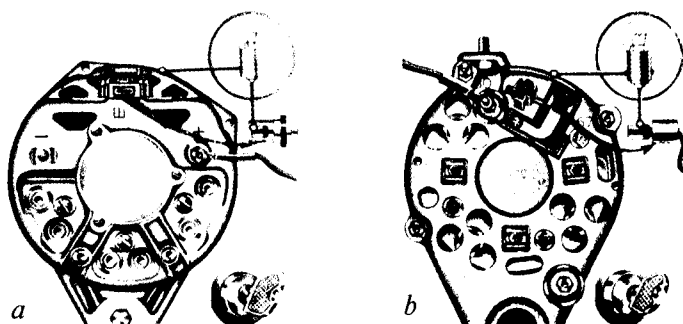
Generator bilan AKB zaryad zanjirini tekshirishda ishlamay turgan dvigatelda lampaning bir simini avtomobil korpusiga, ikkinchisini generator «+» (BA3 avtomobillarida «+30») klemmasiga tegizib amalga oshiriladi (2.10-rasm). Zanjirda uzilish bo'lmasa lampa yonadi. Agar lampa yonmasa, qisqichlarning zaryad zanjiri asboblarning holatini tekshirish kerak.

Generator uyg'otish zanjirli lampani simi bir uchi generator uyg'otish «III» («67») klemmasidan bo'shatib olingan simga (2.11-rasm) tegizilib va o't oldirish kalitini yoki dizel avtomobilining asboblari ulab tekshiriladi. Zanjirda nosozlik bo'lmasa, lampa yonadi. Generator uyg'otish zanjiri va chulg'amni uzilishga tekshirishni boshqa usulida generator uyg'otish chulg'ami klemmasidan sim yechilib, uning ushlagichi bilan chulg'am klemmasi



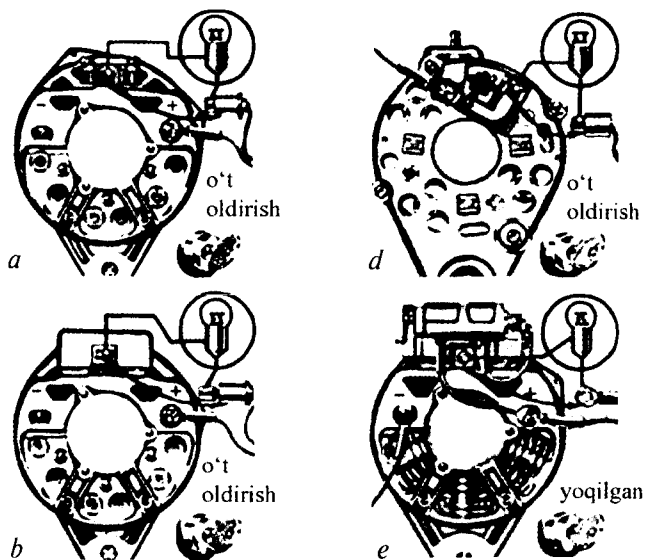
2.10-rasm. Har xil generatorlarda zaryad zanjirini uzilishga tekshirish:

a — G250; *b* — G221; *d* — G273.



2.11-rasm. Generatorni uyg'otish zanjirini uzilishga tekshirish:

a — G250; *b* — G221.



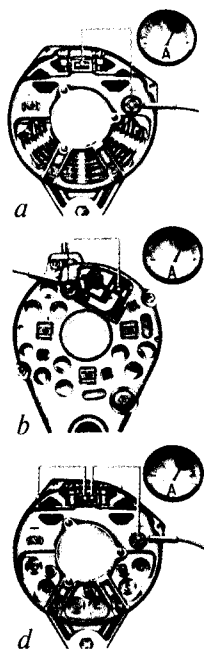
2.12-rasm. Generator uyg'otish zanjiri va chulg'amini uzilishga tekshirish:

a — G250; *b* — G221; *d* — 17.3701; *e* — G273.

orasiga ketma-ket lampa va o't oldirish kaliti qo'shiladi (2.12-rasm). Uyg'otish zanjirida nosozlik bo'lmasa, lampa (asboblari) yonadi. Agar lampa yonmasa uyg'otish chulg'ami simi joyiga qo'yiladi, kuchlanish rostlagich «+» va «III» («30» va «50», «+» va «V») qisqichlardagi sim olinadi, bo'shatilgan sim ushlagichlari bir-biriga tegiziladi va dvigatel ishga tushiriladi. Agar AKB zaryadlansa, kuchlanish rostlagichda nosozlik borligini bildiradi.

Generator ishlamaganda uni tekshirish uchun uni kuchlanish rostlagichsiz uyg'otish kerak. Buning uchun uni «+» («30») klemmasini uyg'otish chulg'ami klemmasi bilan birlashtiriladi va dvigatel ishga tushiriladi. Agar AKB zaryadlansa (ampermetr zaryad tokini, voltmeter generator kuchlanishini ko'rsatsa, zaryad nazorat lampasi o'chsa), generatorda nosozlik yo'qligini bildiradi.

Agar batareya zaryadi yo'lda to'xtab qolsa, yo'riqnomada keltirilgan usulda generator uyg'otiladi va 20—30 minut davomida AKB zaryadlanadi. Undan keyin generator zaryad zanjiri uzib qo'yiladi, AKBni yana zaryadlash 100—150 km yo'l bosilgandan keyin yoki zarurat bo'lganda amalga oshiriladi.



2.13-rasm.
Generator
uyg'otuvchi
chulg'ami
kuchlash
rostlagichisiz
o'lchash:
a — G250;
b — G221;
d — G272.

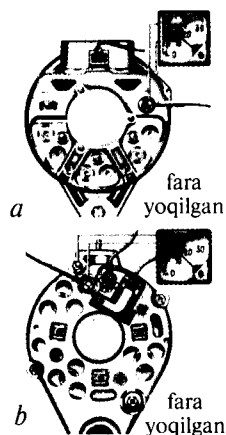
kuchlanish rostlagichlarda prujinani taranglik kuchi oshiriladi, kontaktsiz rostlagichlarda tegishli rezistor boshqa qiymatli qarshiligiga almashtiriladi; integral rostlagichlar boshqasiga almashtiriladi.

Ampermetr yoki voltmetr strelkalarini keskin tebranishi dvigatel tebranib ishlaganda cho'tkalar va rotor halqalari o'rtasidagi kontakt davriy ravishda buziladi va tiklanadi, bu holat generator uyg'otish chulg'ami zanjiridagi va zaryad toki zanjirini bog'lovchi simla-

Akkumulator batareyasi to'la zaryadlanmaydi. Dvigatel tirsakli valining har qanday aylanishlar chastotasida zaryadlash AKBda ampermetr kichkina zaryad tok kuchini ko'rsatadi, faralar ulanganda zaryad tok kuchi keskin kamayadi yoki ampermetr zaryad tokini ko'rsatadi, avtomobil asboblari qutisidagi ampermetr yoki voltmeter strelkalari keskin tebranishi kuzatiladi.

Asosiy nosozliklar: tasma bo'sh tortilgan, moylangan yoki generator shkivi yeyilgan; kuchlanish rostlagichi noto'g'ri sozlangan; generator zaryad yoki uyg'otish zanjirida kontaktlar zich emas. Kuchlanish rostlagichini o'zini noto'g'ri sozlangan hollarda generator ishchi kuchlanish qiymatlariga yeta olmaydi va AKBni to'la zaryadini ta'minlay olmaydi.

Generator kuchlanishini tekshirish uchun uning «+» va «-» («30» va «-») qisqichlariga voltmeter (2.14-rasm) ulanadi, faralar yoqiladi va dvigatel tirsakli valining o'rtacha aylanishlar chastotasida kuchlanish o'lchanadi. Agar u 1-me'yorda keltirilgan qiymatlarga mos kelmasa, kuchlanish rostlagichda nosozlik bor yoki u noto'g'ri sozlangan. Generator kuchlanishini ko'paytirish uchun kontaktli



2.14-rasm.
Generator
kuchlanishini
o'lchash:
a — G250;
b — G221.

rida sodir bo'lishi mumkin. Ampermetr yoki voltmeter strelkasi tebranishini bartaraf etish uchun generator cho'tka uzeli tartibga keltiriladi, simlarini bo'shab qolgan ushlagichlari mahkamlanadi, shteker bog'lovchilar zichlashtiriladi.

Akkumulator batareyasi o'ta zaryadlanadi. Dvigatel uzoq vaqt ishlaganda ampermetr doimo zaryad tokini ko'rsatadi va uning strelkasi AKB to'la zaryadlangan bo'lsa ham shkalasi «nol» holatiga qaytmaydi; dvigatel tirsakli valining katta aylanishlar chas-totasida zaryad tok kuchi yanada ortib ketadi va ampermetr strelkasi o'ng tomonga og'ib ketadi; akkumulatorlarda elektromagnit sathi tez kamayib ketadi; voltmeter oshirilgan kuchlanishni ko'rsatadi.

Asosiy nosozliklar: kuchlanish rostlagichining sozlanishi buzilgan; kuchlanish nosozligida nosozliklar bor. Generator kuchlanishini 1-me'yorda keltirilgan qiymatlardan ortib ketishi batareyani o'ta zaryadlanishiga olib keladi, ampermetr doimo zaryad tokini qayd etadi, chunki batareya kuchlanishi generator kuchlanishiga erisha olmaydi. Zaryadlangan batareya elektroliti orqali tok o'tib suvni vodorod va vodorodga parchalaydi, natijada jadal sur'atlarda gazlar elektrolitdan ajralib chiqadi, elektromagnit sathi tez kamaya boshlaydi.

Agar yo'lda AKB to'la zaryadlangan bo'lsa ham ampermetr katta zaryad tok kuchini ko'rsatish holatini bartaraf etish imkoniyati bo'lmasa, batareyani o'ta zaryadlanishini oldini olish uchun generator «III» («67») qisqichni simi uzib qo'yiladi. Bunda generator uyg'onmaydi va zaryad to'xtaydi. Har 100—150 km yo'l bosilgandan keyingi batareyani 20—30 minut davomida zaryadlash uchun esa simlarni generatori tegishli qisqichlarga ulanadi.

Elektron kuchlanish rostlagichlar qo'llanilgan avtomobillarda o't oldirish kaliti kontaktlar kuchli oksidlanganda ularda kuchlanish pasayishi sezilarli darajada bo'lgani uchun sozlanuvchi kuchlanish ishchi kuchlanishdan katta bo'ladi va zaryad zanjirida AKB to'la zaryadlangan bo'lsa ham katta tok kuchi bo'ladi. O't oldirish kalitini oksidlanish darajasini tekshirish uchun voltmertli generatorni «+» klemmasiga va BK330 rusumidagi o't oldirish kaliti «K3» klemmasi ulanadi va kalit ulangan holatdagi voltmeter ko'rsatish kuzatiladi. Kuchlanish pasayishi 0,1 V.dan ko'p bo'lmasligi kerak. Kuchlanish pasayishi katta bo'lsa, kontaktlar jilvirli qog'oz bilan tozalanadi.

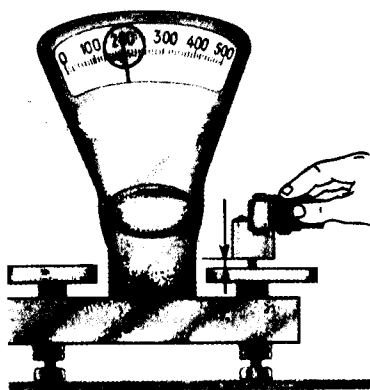
Generator cho'tkalari bilan kontakt halqalari orasidagi kontakt yomon. Bunday nosozlik kontakt halqalari ifloslangan va moyla-

nib qolganda, cho'tkalar ko'proq yeyilganda, cho'tkalarni bosib turuvchi prujina kuchi yetarli bo'lmaganda va cho'tkalarni cho'tka ushlagichda «osilib» qolgan hollarda sodir bo'ladi.

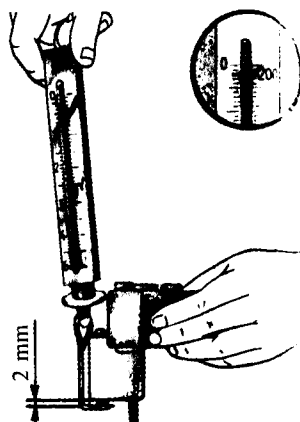
Bunday nuqsonlarda uyg'otish zanjirida qarshilik ortadi, uyg'otish tok kuchi pasayadi, bu esa generator quvvatini kamayishiga olib keladi. Bu hollarda generator kuchlanishi nominal qiymatiga rotorning aylanishlar chastotasi katta qiymatida erishiladi. Bundan tashqari cho'tkalar bilan kontakt halqalari o'rtasidagi yomon kontakt ampermetr strelkasini keskin tebranishiga ham sabab bo'ladi.

Cho'tka ushlagich va cho'tkalarning holatini tekshirish uchun sug'urib olinib, zaruriyat bo'lsa, benzinda ho'llangan latta bilan korpus va cho'tkalar artiladi. Cho'tkalar cho'tka ushlagichda erkin yurishi kerak. Yo'riqnomada keltirilgan qiymatdan kam balandligicha yeyilgan cho'tkalar almashtiriladi.

Cho'tkalar qanday kuch bilan bosilib turganini strelkali tarozilar bilan o'lchash mumkin. Buning uchun cho'tka ushlagichdagi bitta cho'tkani olib qo'yib, qolgan ikkinchi cho'tka bilan tarozi pallasini bosish kerak. Cho'tka ushlagichdan 2 mm turtib chiqqanda, tarozi strelkasi ko'rsatmasi yoziladi va me'yoriy qiymatlar bilan solishtiriladi (2.15-rasm). Xuddi shunday usulda ikkinchi cho'tkaning bosish kuchi aniqlanadi. Shunga o'xshash prujinalarni dinamometr yordami bilan aniqlash mumkin (2.16-rasm).



2.15-rasm. Generator cho'tkalariga prujina bosim kuchini tarozida tekshirish.



2.16-rasm. Cho'tka prujinalarini dinamometrda tekshirish.

Rotorning ifloslangan kontakt halqalari benzinda artiladi. Oksidlangan ishchi yuzalari jilvir qog'ozlar bilan tozalanadi (2.17-rasm).

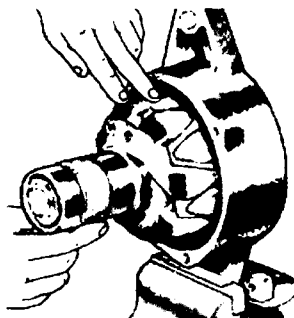
Yeyilgan halqalar texnik shartlarda keltirilgan o'lchamlardan kamayib ketmaguncha yupqa qiriladi, keyin silliqilanadi (2.18-rasm).

Generatorning uyg'otish chulg'amida uzilish. Bunday nosozlik ko'pincha chulg'am uchlariining kontakt halqalariga payvandlangan joylarda sodir bo'ladi. Uyg'otish chulg'ami uzilganda, stator chulg'amida faqat rotor po'lati qoldiq magnitizmiga asoslangan 5 V.dan ko'p bo'lmagan e.yu.k. induksiyalanadi. Bunday nosozlik tufayli akkumulator batareyasi zaryadlanmaydi.

Uyg'otish chulg'amini uzilishga tekshirish rotorni kontakt halqalariga ulangan nazorat lampasi orqali o'tkaziladi (2.19-rasm). Agar chulg'am uzilgan bo'lsa, lampa yonmaydi. Bunday nuqson yumshoq kavsharlar bilan kislotasiz payvandlash bilan bartaraf etiladi. Uzilish g'altak ichida bo'lsa, u almashtiriladi yoki qayta o'raladi.

Uyg'otish chulg'amini rotor korpusiga tutashuvi. Bunday tutashuv chulg'am izo-latsiyasi yemirilganda sodir bo'ladi. Korpus bilan tutashganda chulg'amdan tok o'tmaydi, uning uchlari rotor kontakt halqalariga chiqazilgan joylarda sodir bo'ladi. Chulg'amni korpusga tutashuvi generator uyg'otish zanjirida tok kuchini oshirishiga olib keladi.

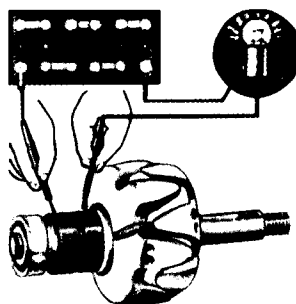
Uyg'otish chulg'amini rotor korpusiga tutashuvini 220 V.li nazorat lampasi bilan aniqlanadi (2.20-rasm). Bitta sim har qanday kontakt halqasi, ikkinchisi



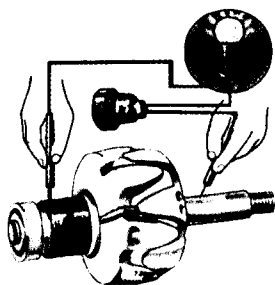
2.17-rasm. Generator rotori halqasini silliqlash.



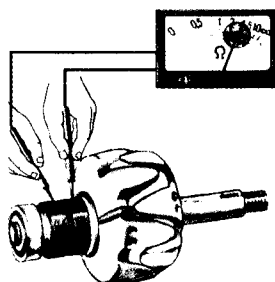
2.18-rasm. Generatorni yeyilgan, qayta ishlov berilgan halqalari.



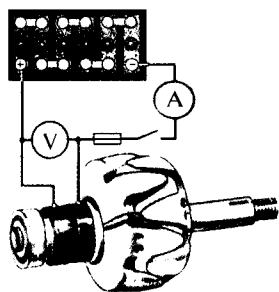
2.19-rasm. Uyg'otish chulg'amini uzilishga tekshirish.



2.20-rasm. Uyg'otish chulg'amini korpus bilan qisqa tutashuvga tekshirish.



2.21-rasm. Ommetr bilan uyg'otish chulg'ami qarshiligini o'lchash.



2.22-rasm. Ampermetr va voltmetr yordamida uyg'otish chulg'ami qarshiligini aniqlash.

o'zak yoki rotor vali bilan tutashtiriladi. Chulg'am korpusga tutashgan bo'lsa, lampa yonadi.

Uyg'otish chulg'amida o'ramlararo qisqa tutashuv. Bunday tutashuv qizib ketish va shikastlanish oqibatida chulg'am simlari izolatsiyasini yemirilishidan sodir bo'ladi. Natijada uyg'otish chulg'amida zanjirdagi qarshilik kamayadi, u esa uyg'otish toki qo'llanishiga olib keladi, binobarin chulg'am harakati ortadi va simlarni izolatsiyasining yemirilishi yana ham ko'payadi va g'altakni ko'p sonli o'ramlarini o'zaro tutashuviga olib keladi.

Uyg'otish chulg'ami g'altagidagi o'ramlararo tutashuvni ommetr yordamida uyg'otish g'altagining qarshiligini o'lchash bilan (2.21-rasm) yoki ampermetr va voltmetrni chulg'amlardan akkumulator orqali tok o'tayotgan paytdagi ko'rsatkichlariga qarab (2.22-rasm) aniqlanadi.

Ampermetr va voltmeter ko'rsatkichlariga ko'ra, kuchlanishni tok kuchiga bo'lish bilan o'lchanadigan qarshilik topiladi. Agar g'altak qarshiligi me'yordan kam bo'lsa, uni almashtiriladi yoki qayta o'raladi.

Ko'p hollarda amaliyotda uyg'otish chulg'ami g'altagida o'ramlararo tutashuv borligini tekshirish uchun uni ketma-ket ampermetr orqali akkumulator batareyasiga ulanadi (2.23-rasm) va chulg'am zanjiridagi tok kuchi hamda shu tipdagi oldindan uyg'otish chulg'amida nosozlik bo'lmagan generator rotorini chulg'amidagi tok kuchi o'lchanadi. O'ramlararo tutashuv bo'lmasa, har ikki o'lchov natijalari bir xil miqdorda bo'lishi kerak.

Stator chulg'ami zanjiridagi bitta fazaning uzilishi. Bunda qolgan fazalardagi zan-

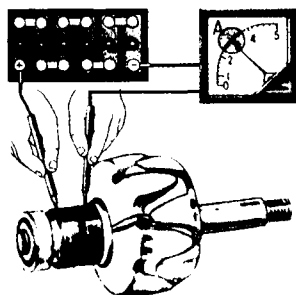
jir qarshiligi ortib ketadi, unda generator quvvati kamayadi va akkumulator batareyasi to'liq zaryadlanmaydi har ikki faza chulg'amlarida uzilish bo'lgan holda statorning hamma chulg'amlari va generator ishlamaydi.

Stator chulg'amini uzilishga tekshirishda lampalarni navbatma-navbat har ikki faza uchlariga ulash orqali amalga oshiriladi (2.24-rasm). Fazalarning birona g'altagida uzilish bo'lsa, lampa yonmaydi. Nuqsonli chulg'am qayta o'raladi.

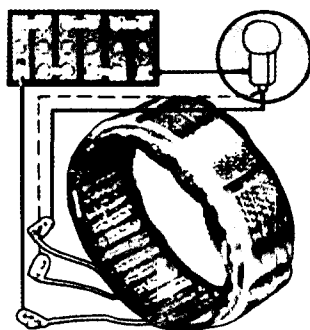
Stator chulg'amini o'zakka tutashuvi. Bunday tutashuv chulg'amlarni izolatsiyasi mexanik yoki issiqlikdan shikastlanganligi tufayli sodir bo'ladi. Bunday nosozlik tufayli generator quvvati kamayadi, u tez-tez qizib ketadi. Akkumulator batareyasi faqat dvigatel valining katta aylanishlar chastotasida zaryad oladi.

Stator chulg'amini o'zakka tutashuvini 220 V.li lampa bilan aniqlanadi (2.25-rasm), bunda bitta o'zakka, ikkinchisini har qanday chulg'am uchiga ulanadi. Lampa faqat stator chulg'amida o'zakka tutashuv bo'lsa yonadi. Nuqsonli chulg'am qayta o'raladi.

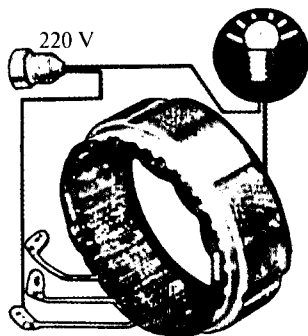
Stator chulg'ami g'altaklaridagi o'ramlararo tutashuv. Bu nosozlik chulg'am izolatsiyasini qizib ketishdan yemirilishi natijasida sodir bo'ladi. Qisqa tutashgan g'altaklarda katta kuchli tok o'tadi, u g'altakni qizdirib, chulg'am izolatsiyasini yanada yemirilishga olib keladi. Bunday nosozlik tufayli generator quvvati birmuncha kamayadi, akkumulator batareyasi esa faqat dvigatel tirsakli valining katta chastotasida zaryad oladi.



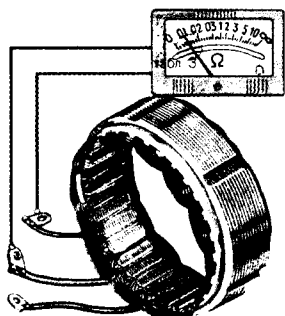
2.23-rasm. Uyg'otish chulg'ami zanjiridagi tok kuchini o'lchash.



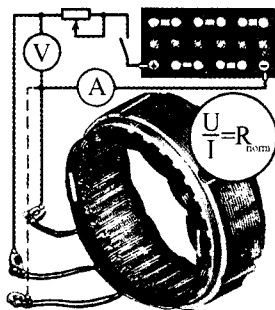
2.24-rasm. Stator chulg'amini uzilishga tekshirish.



2.25-rasm. Stator chulg'amini korpus bilan tutashuvga tekshirish.



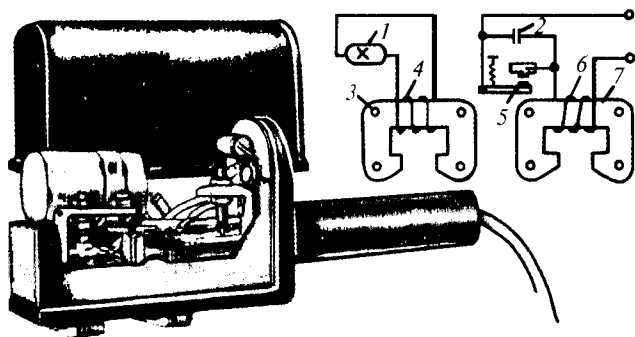
2.26-rasm. Ommetr bilan stator chulg‘ami qarshiligini o‘lchash.



2.27-rasm. Ampermetr va voltmetr yordamida stator chulg‘ami qarshiligini aniqlash.

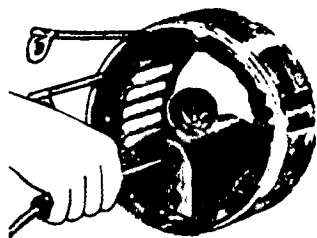
Stator chulg‘ami g‘altaklaridagi o‘ramlararo tutashuv ommetr bilan (2.26-rasm) yoki 2.27-rasmda keltirilgan sxema bo‘yicha faza chulg‘amlarining qarshiligini o‘lchash bilan aniqlanadi. Hamma fazalarning qarshiligi bir xil bo‘lishi kerak.

Stator chulg‘ami g‘altaklaridagi o‘ramlararo tutashuvni ПДО-1 rusumidagi defektoskop (2.28-rasm) yordami bilan ham aniqlash mumkin. Defektoskop asosini plastmassali korpusga o‘rnatilgan va qabul-signal apparatlari tashkil etadi. Apparatlarning po‘lat o‘zaklari (3 va 7) ga bittadan chulg‘am o‘ralgan. Qabul-signal apparati chulg‘ami (6) ga neon lampa (1) si ulangan. Induksion apparat chulg‘am (4) elektromagnit uzgich kontakt (5) orqali tok manbayining ikkita klemmasiga ulangan. Kontaktlarga parallel uchqun so‘ndiruvchi kondensator (2) ulangan.



2.28-rasm. ПДО-1 defektoskopi — qopqog‘i olingan holda tashqi ko‘rinishi va prinsipial sxemasi.

Chulg'amni tekshirishda asbob (2.29-rasm) shunday o'rnatiladiki, stator o'zaklari tishlar orasida surilishi kerak. Undan keyin induksion apparat chulg'ami 12 V.li tok manbayiga ulanadi. Induksion apparat zanjiridagi tok uzgich kontaktlarini tebrantiradi, binobarin, o'zak va generator stator o'zagida magnit oqimi pulsatsiyalanadi. Magnit kuch chiziqlari kesishishi natijasida stator chulg'ami g'altagidagi e.yu.k. induksiyalanadi. Agar g'altakda qisqa tutashgan o'ramlar bo'lsa, induksiyalangan e.yu.k. o'zgaruvchan tok hosil qiladi va



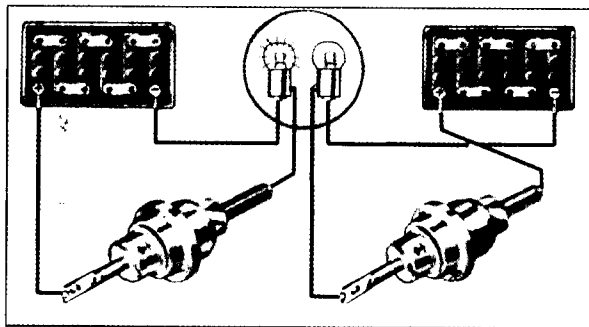
2.29-rasm. ПДО-1 defektoskopi yordamida stator chulg'amlarini o'ramlارaro tutashuvga tekshirish.

u o'z navbatida o'zgaruvchan magnit maydonini hosil qiladi. Bu magnit maydon qabul-signal apparati o'zagi orqali tutashib, chulg'amda e.yu.k. hosil qiladi va uning ta'sirida lampa yonadi. Chulg'amlarni tekshirishda defektoskop navbatma-navbat aylana bo'yicha stator o'zagi tishlariga o'rnatiladi.

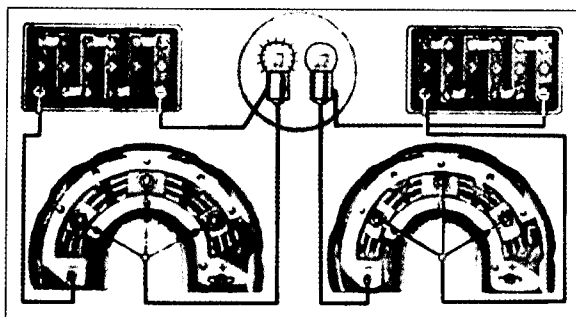
To'g'rilagich bloki diodining ishdan chiqishi, uning ichki zanjirini uzilishi. To'g'rilagich bloki diodining ishdan chiqishi katta tok kuchidan qizib ketish, generator kuchlanishi ortib ketishi va generator ishlab turgan paytda akkumulator batareyasini uzib qo'yishdan sodir bo'ladi. To'g'rilagich bloki bir xil (+ yoki -) shinalardan bir yoki bir necha diodlarni ishdan chiqishi generator quvvati kamayishiga olib keladi. Bir paytni o'zida ham «+», ham «-» shinalardan diodlarni ishdan chiqishi akkumulator batareyasini tutashuviga olib kelishi bois zaryad zanjirida katta tok kuchi o'tib, natijada ko'p hollarda «kuyish»ga, yoki diod zanjirida uzilishga sababli bo'ladi, bu holat stator bir fazasining uzilishi bilan teng.

Diodlarni uzilishga yoki qisqa tutashuvga tekshirish. 12 V.li nazorat lampa yordamida yoki tester bilan to'g'ri va teskari yo'nalishga o'tkazuvchanligini aniqlash bilan amalga oshiriladi.

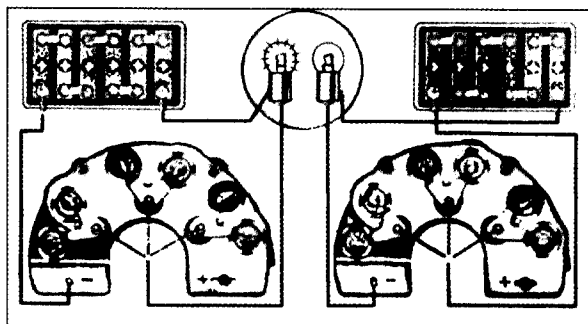
Nuqsonsiz diodda lampa faqat batareyaga ulangan bitta holatda yonadi (2.30-rasm), uzilishda esa ikki holat ulanishida ham lampa yonadi. Har qanday sxema bo'yicha ulanganda lampa yonsa, diodda qisqa tutashuv borligini bildiradi. Xuddi shunday usulda to'g'rilagich bloki (-) shinkaga ulangan (2.31 va 2.32-rasmlar) va (+) shinkaga ulangan (2.33 va 2.34-rasmlar) diodlarni har biri tekshiriladi.



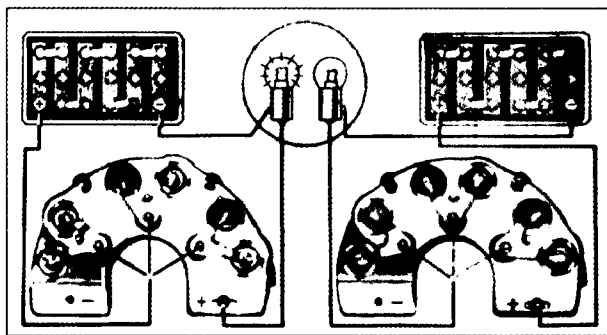
2.30-rasm. 12 V.li nazorat lampasini to'g'ri (chapga) va teskari (o'ngda) zanjirga ulash bilan diodni tekshirish.



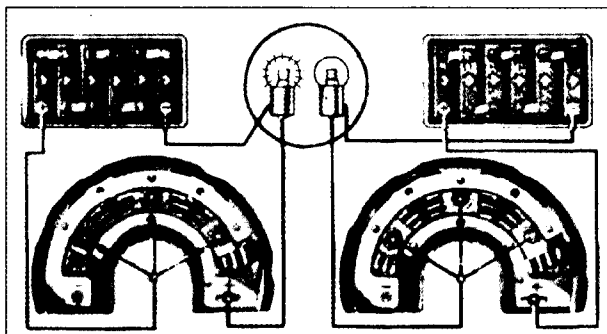
2.31-rasm. ББГ rusumidagi to'g'rilagich bloki (–) shinkasini to'g'ri (chapda) va teskari (o'ngda), shinkani elektr zanjiriga ulash bilan diodni tekshirish.



2.32-rasm. ББГ rusumidagi to'g'rilagich bloki (+) shinkasini to'g'ri (chapda) va teskari (o'ngda) shinkasi elektr zanjiriga ulash bilan diodni tekshirish.



2.33-rasm. БПВ rusumidagi to'g'rilagich bloki (–) shinkasini to'g'ri (chapda) va toklari (o'ngda) shinkasi elektr zanjiriga ulash bilan diodni tekshirish.



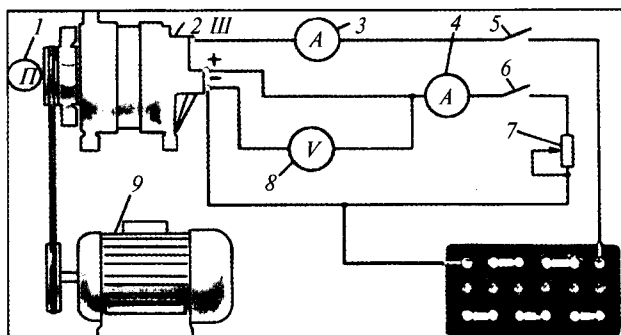
2.34-rasm. БПВ rusumli to'g'rilagich bloki (+) shinkasi diodini to'g'ri (chapda) va teskari (o'ngda) ulanganda tekshirish.

Shunday qilib, diodni sozligi yoki nosozligi to'g'risida xulosa faqat 2 ta to'g'ri va teskari yo'nalishda, diodni sozligi yoki nosozligi natijalariga ko'ra chiqariladi.

2.2.4. O'zgaruvchan tok generatorlarini sinash

Generatorlarning ish qobiliyatini va texnik sharoitlarni mosligini aniqlash uchun ular 2.35-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha sinaladi.

Sinovdan oldin generator chang va ifloslanishlardan tozalanadi va ichlari qisilgan havoda puflanadi, qopqoqlarni holati hamda shpilkalarni tortilish darajasi yoki ularni mahkamlovchi vint, shkiivni mahkamlovchi gayka tortilishi, rotor vali o'qidagi lyuft,



2.35-rasm. Generatorni sinash sxemasi.

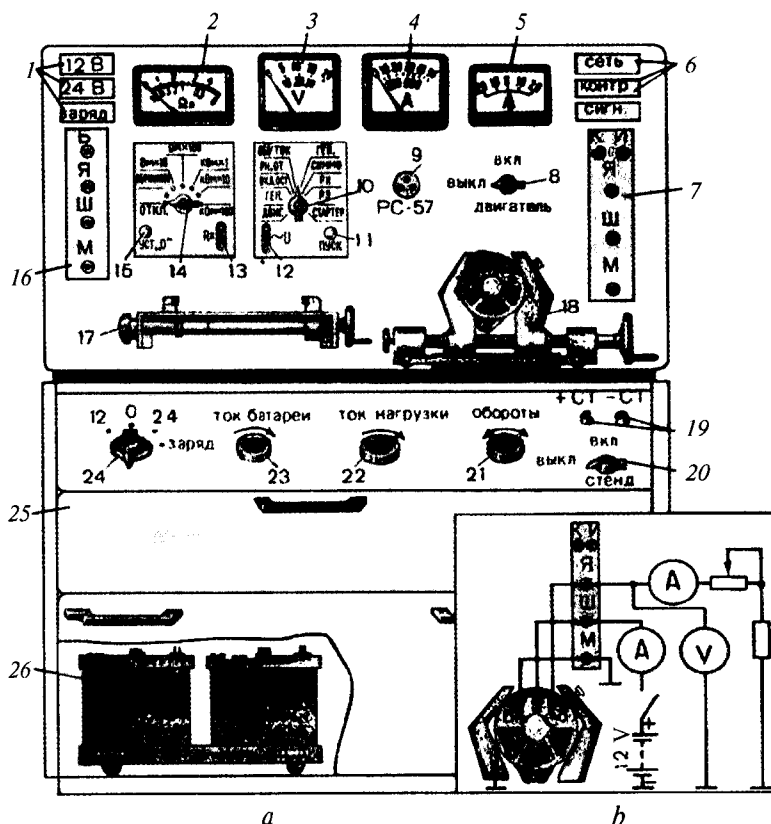
qisqichlarning izolatsiyasi holati kontakt halqalarini tozaligi, cho'tkalarni yeyilish darajasi, prujinalarni cho'tkalarga bosim kuchi tekshiriladi. Rotorni aylanishi va cho'tkalarni cho'tka ushlagichda harakati yengilligiga ishonch hosil qilinadi. Generator ikki xil rejimda: yuklamasiz va yuklama ostida sinovdan o'tkaziladi.

Generatorni yuklamasiz sinash. Reostat (7) ulanmaydi. Uzgich-ulagich (5) bilan uyg'otish chulg'ami tok manbayiga ulanadi va amperlar (3) ko'rsatkichiga ko'ra; uyg'otish chulg'ami qarshiligi va binobarin, uning sozligi to'g'rilanadi, xulosa qilinadi. Tok kuchini ortishi — o'ramlarning tutashuv borligidan, kamayishi cho'tka va halqalarni kontakt qarshiliklari ko'payganidan darak beradi. Generator (2) uzatmasiga ulangan elektrodvigatel (9) ulanib, bir tekisda aylanishlar chastotasi oshirib boriladi, voltmeter (8) ko'rsatmasi kuzatib turiladi. Generator kuchlanishi nominal (14 V yoki 28 V) bo'lishi bilan taxometr (1) ko'rsatkichi yozib olinadi va 3-me'yorda keltirilgan texnik shartlardagi qiymat bilan solishtiriladi. Agar aylanishlar chastotasi nominal kuchlanishda texnik shartlarda keltirilgan qiymatdan ortmasa generator nuqsonsiz, deb hisoblanadi. Masalan, G250 rusumdagi benuqson generatorida 14 V kuchlanish 950 ayl/min⁻¹da erishildi. Agar generator kuchlanishi nominal qiymatga katta aylanishlar chastotalarida chiqqanda yoki generator uyg'onmasa generator qismlariga ajratiladi va uning uzal va agregatlari tekshiriladi. Salt yurish rejimi texnik shartlarini qanoatlantiradigan generator yuklama ostida tekshiriladi.

Generatorni yuklama ostida sinash. Salt yurish rejimida bo'lganidek, generator nominal kuchlanishgacha uyg'otiladi, undan keyin (6) ulagich bilan yuklama zanjiri ulanadi va reostat (7)

bilan yuklama toki oshirib boriladi, 4-ampermetr ko'rsatkichlar kuzatiladi. Bunda nominal kuchlanish rotor aylanishlar oshirish hisobiga va voltmetr (8) chastotasini ushlab turiladi, yuklama toki kerakli miqdorga yetishi bilan taxometr (1) ko'rsatkichi yozib olinadi. Kerakli yuklama toki miqdori nominal kuchlanishda rotorning aylanishlar chastotasi 3-me'yorda keltirilgan qiymatdan ortmagan holda erishilsa, generator benuqson hisoblanadi. Masalan, G250 rusumidagi generotor uchun 28 A yuklama tokida va 14 V.li nominal kuchlanishda rotor aylanishlar chastotasi 2100 m⁻¹.dan ortmasligi kerak.

Agar generator texnik shartlarga javob bermasa, u qismlarga ajratiladi va uyg'otish chulg'ami, stator chulg'ami va to'g'rilagich bloki diodlari holati tekshiriladi. Avtomobildan yechib olingan generatorlar Э-211 stendida (2.36-rasm) sinovdan o'tkaziladi.



2.36-rasm. Э-211 stendi (a) va unda generatorni sinash sxemasi (b).

Э-211 stendi quyidagi ishlarni bajarish imkoniyatiga ega: kuchlanish 12 va 24 V, quvvati 500 Vt.gacha bo'lgan generatorlarni tekshirish, kuchlanish rostlagichlarni tekshirish va sozlash; quvvati 1,5 kVt.gacha bo'lgan startyorlarni salt yurish va to'la tormozlanishi rejimida tekshirish; burilish ko'rsatkich uzgichlarini sozlash; chulg'am va rezistorlarning qarshiligini o'lchash; avtomobil elektr jihozlari diodlari va tranzistorlarini tekshirish.

Tekshiriladigan generator valigi harakat stenddagi reversiv repulsion elektrodvigateldan tasmali uzatma orqali beriladi. Elektrodvigatelni qo'shish va uzish uzgich (8) bilan, elektrodvigatel vali aylanishini chastotasini va yo'nalishini o'zgartirish esa qo'l dastasi (21) bilan bajariladi.

Tekshiriladigan generatorlar qisqichda (18) mahkamlanadi. Tekshiriladigan generator yuklama tok kuchini yuklama reostati qo'l dastasi (22) bilan rostlanadi. Zanjirni ulash va qo'shish tugma (11) bilan bajariladi. Stendning asboblari va boshqaruv paneliga o'lchov asboblari mahkamlanadi, qisqichlar (7) tekshiriladigan generator va kuchlanish rostlagichlari uchun, qisqichlar (19) tekshiriladigan startyordagi simlar uchun, tekshirish turi ulagichlari, elektrodvigatelni uzish, signal lampalari (1) va (6), rozetka (9) burilish ko'rsatkichi ulash va boshqa qurilmalar uchun. Akkumulator batareyasini zaryad qilishda zaryad toki reostat (23) bilan sozlanadi. Stend yer bilan ulangan. Stendning akkumulator batareya (26) lari stendagi to'g'rilagich qurilmasidan zaryadlanadi.

Tekshiriladigan generator (18) qisqichda mahkamlanib, uning vali stend majmuasida bor maxsus bog'lovchi bilan uzatmaga qo'shiladi. Generator qisqichlari stend panelidagi qisqichlar bilan 2.36-rasm, b)ga asosan ulanadi.

AKBni ulagich qo'l dastasi (24) tekshiriladigan generator nominal kuchlanishiga ko'ra «12» yoki «24» holatga qo'yiladi. Ommetr-taxometr ulagichi qo'l dastasi 14 «min⁻¹x 100» holatiga qo'yiladi. Tekshirish turi ulagichi qo'l dastasi (10) «Gen» holatiga qo'yiladi.

Generatorni Э-211 stendda yuklamasiz tekshirish. Yuklama reostati qo'l dastasi (22) soat strelkasiga qarshi oxirigacha buriladi. Ulagich (20) bilan stend ishga tushiriladi va akkumulator batareyalaridan generator uyg'otish chulg'ami zanjiridan o'tayotgan tok kuchi o'zgarishini ampermetr (5) ko'rsatmasiga ko'ra kuzatiladi. Tok kuchi miqdoriga qarab uyg'otish chulg'ami holati haqida xulosa chiqariladi. Undan keyin stend elektrodvigateli ishga tushiriladi, buning uchun qo'l dasta (8) «Вкл» holatiga qo'yiladi. Qo'l

dasta (21) bir tekis tekshiriladigan generator rotorini ishlash yo'nalishida burab, uning aylanishlar chastotasini nominal kuchlanish (14 V yoki 28 V)ga erishguncha oshirib boriladi. Kuchlanish voltmetr (3) bilan nazorat qilinadi.

Shu paytning o'zida taxometr (2) orqali rotorning aylanishlar chastotasi aniqlanadi va me'yorda (3) ko'rsatilgan qiymatlar bilan solishtiriladi. Agar tekshiriladigan generator rotorining nominal kuchlanishiga erishiladigan aylanishlar chastotasi 3-me'yorda keltirilgan qiymatdan oshmasa, generator yuklamasi ostida sinovdan o'tkaziladi.

Generatorni 3-211 stendida yuklama ostida tekshirish. Stendning elektrodvigateli ishlab turgan holda yuklama reostati qo'l dastagi (22)ni bir tekis soat strelkasi bo'yicha burab, ampermetr (4) ko'rsatkichi kuzatib boriladi. Nominal kuchlanish qiymati (21) qo'l dastagi bilan generator rotorini aylanishlar chastotasini oshirish hisobiga ushlab turiladi. Tekshiriladigan generator uchun texnik shartlarda keltirilgan yuklama toki o'rnatilishi bilan taxometr (2) orqali aylanishlar chastotasi aniqlanadi. Agar nominal yuklama tokida va nominal kuchlanishdagi aylanishlar chastotasi 3-me'yorda keltirilgan qiymatlardan oshmasa, generator benuqson hisoblanadi.

Generatorga texnik xizmat ko'rasatishda bajariladigan reglamentli ishlar 1-TQ va 2-TQda generator uzatmasining tasmasini taranglik kuchi tekshiriladi va zaruriyat bo'lsa sozlanadi, u holda generator, kuchlanish rostlagichi mahkamlanganligi va qisqichlarining holati tekshiriladi.

2-TQda generator ifloslanishlardan tozalanadi, cho'tka ushlagich olinadi va cho'tkalarining holati, prujina bosim kuchi va kontaktlar halqalari tekshiriladi. Generator ichki bo'shlig'i qisilgan havo bilan puflanadi.

25—30 ming km.dan keyin, odatda avtomobilni qishni ekspluatatsiya mavsumiga tayyorlanadi, navbatdagi 2-TQda qo'shimcha quyidagi ishlar bajariladi: generator yechib olinadi va zaruriyat bo'lsa qismlarga ajratiladi, chulg'amlar va uzellar holati tekshiriladi, nuqsonli uzal-qismlar almashtiriladi. Yig'ishdan oldin qilingan havoda korpus, rotor va boshqa detallar puflashadi. Zaruriyat bo'lsa, podshipniklar 158 yoki siatim-201 belgili moy bilan to'ldiriladi. Moy almashtirishda himoya halqasi olinib, podshipnik yuviladi, zoldirlar orasidagi 70 % bo'shliq moy bilan to'lg'iziladi va halqa joyiga qo'yiladi. Yig'ilgandan keyin o'zgaruvchan tok generatorlarining ishlashi stendda tekshiriladi.

2.2.5. Kuchlanish rostlagichlarining asosiy nosozliklari

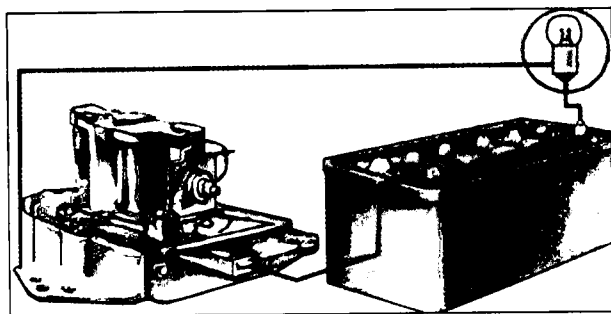
Kuchlanish rostlagichlarining texnik holati va uni to'g'ri hamda o'z vaqtida sozlash butun elektr ta'minotini ishiga katta ta'sir etadi. O'zgaruvchan tok generatorlari uchun bir bosqichli tebranuvchan, kontaktli ikkita bosqichli tebranuvchan, kontaktli-tranzistorli va kontaktsiz-tranzistorli, shu jumladan, integral kuchlanish rostlagichlari qo'llaniladi.

Ikki bosqichli tebranuvchan kontaktli PP380 kuchlanish rostlagichining asosiy nosozliklari: kuchlanish rostlagich kontaktlarini oksidlanishi; rostlagich chulg'ami zanjiridagi uzilish; sozlashdagi buzilishlar.

PP380 kontaktlarini oksidlanishi. Bu nosozlik, asosan, kontaktlar orasida uchqun hosil bo'lish oqibatida sodir bo'ladi. Uyg'otish tok kuchi ortishi bilan uchqun hosil bo'lishi kuchayadi, masalan, uyg'otish chulg'amida o'ramlararo tutashuv bo'lganda, generator kuchlanishi ortganda hamda qo'shimcha qarshilik uzilganda. Kontaktlar oksidlanganda generator uyg'otish zanjiri qarshiligi ortadi, shuning uchun uyg'otish tok kuchi kamayadi va generator ishchi kuchlanishiga rotorning katta aylanishlar chas-totasida erishiladi. Oksidlangan kontaktlar 140—170 donadorli jilvir qog'ozlar bilan tozalanadi, undan keyin spirt yoki tozalangan benzinda ho'llangan zamsh yoki latta bilan artiladi. Bunda jilvir changlari yo'qolishi kerak.

PP380 chulg'ami zanjirida uzilish. Chulg'am yoki qo'shimcha qarshilikning uzilishi kontaktlarni kavsharlangan joyda kontakt buzilishi yoki mexanik shikastlanishlar tufayli sodir bo'ladi. Bunday nosozlikda rostlagich o'zagi magnitlanmaydi va generator kuchlanishini sozlab bo'lmaydi. Chulg'am uzilishini ommetr yoki lampa (2.37-rasm) bilan aniqlanadi. Nuqsonli chulg'amlar almashtiriladi yoki uzilgan joy kavsharlanadi.

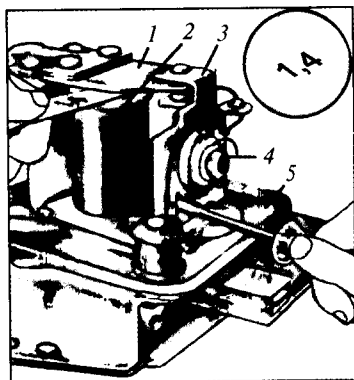
PP380 ni sozlashdagi buzilishlar. Rostlagichdagi tirqishlarni va prujina taranglik kuchini o'zgarishiga olib keladi. Prujina tortish kuchi sezilarli darajada bo'shashib ketganda (yoki u uzilganda) yuqori juftli kontaktlar ochiladi, quyi juftlik kontaktlari esa akkumulator batareyasi kuchlanishi ta'sirida boshlanadi, generator uyg'otish chulg'ami massaga tutashib qoladi va generator uyg'onmaydi. Prujina kuchi, yakor, o'zak orasidagi tirqish kamayganda va generator kuchlanishi kamayadi. Prujina taranglik kuchi ortib, yakor va o'zak orasidan tirqish ko'payganda, generator kuchlanishi ortadi.



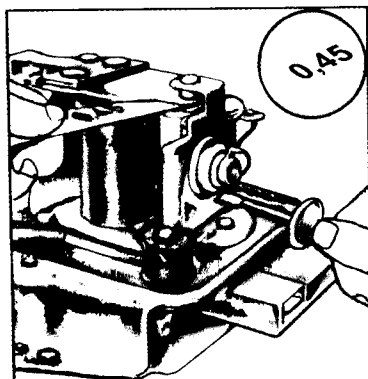
2.37-rasm. PP380 kuchlanish rostlagichi chulg'omini uzilishga tekshirish.

PP380ni sinash va sozlash. Rostlagich kontaktlari tekshiriladi, zaruriyat bo'lsa ular tozalanadi, yakor (1) va g'altak o'zagi (2) (2.38-rasm) orasidagi tirqish ($1,4 \pm 0,7$) mm tekshiriladi. Uni sozlash uchun ushlagich (3)ning gaykasi (4)ni bo'shatib, otvyortka bilan tepaga va pastga siljitish yo'li bilan sozlanadi. Pastki kontaktlar orasida tirqish ($0,45 \pm 0,1$) mm pastki kontakt ushlagichini (2.39-rasm) otvyortka bilan siljitish bilan sozlanadi. PP380 kuchlanish rostlagichini sinash uchun uni 2.40-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha G221 generatoriga ulanadi.

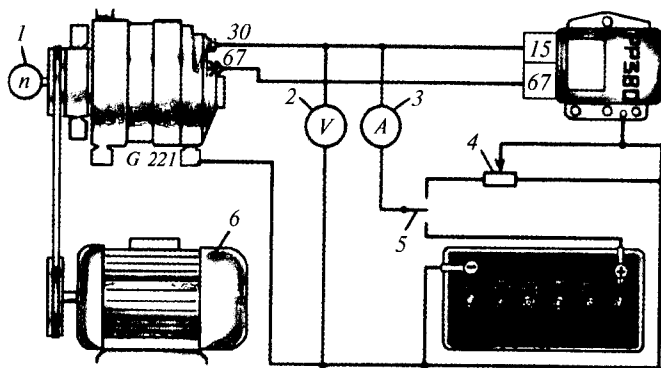
Avtomobilda rostlagich qanday o'rnatilgan bo'lsa, xuddi shunday holda o'rnatiladi. Reostat (4) to'liq qarshilik holatida bo'ladi



2.38-rasm. PP380 kuchlanish rostlagichi yakori va o'zagi o'rtasidagi tirqishni sozlash.

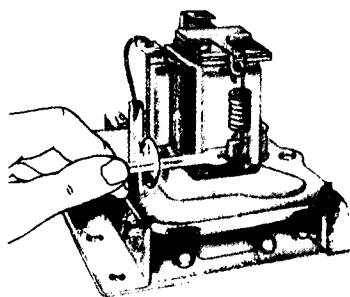


2.39-rasm. PP380 kuchlanish rostlagichi pastki kontaktlar orasidagi tirqishni sozlash.



2.40-rasm. PP380 kuchlanish rostlagichini sinash sxemasi.

va ulagich (5) bilan AKB ulanadi. Elektrodvigatel (6) ishga tushiriladi va bir tekisda rotorninig aylanishlar chastotasi 5000 min^{-1} gacha o'tkaziladi, taxometr (1) va voltmetr (2) ko'rsatkichlari kuzatilib, kuchlanishni ortiqcha ko'payib ketishiga yo'l qo'yilmaydi. Ulagich (5) bilan reostat (4) ulanadi va uning yordamida 10 A.li yuklama toki o'rnatiladi, uni ampermetr (3) bilan nazorat qilinadi, voltmetr (2) bo'yicha sozlanuvchi kuchlanish aniqlanadi. Kuchlanish qiymati $14,2 \pm 0,3 \text{ V}$ bo'lishi kerak. Agar kuchlanish bundan farq qilsa, prujina taranglik sirini o'zgartirish yo'li bilan sozlanadi. Kuchlanishni pasaytirish uchun prujina taranglik kuchi susaytiriladi, ko'paytirish uchun esa kuchaytiriladi (2.41-rasm).



2.41-rasm. PP380 kuchlanish rostlagichida prujina taranglik kuchini sozlash.

Undan keyin generator rotorini 5000 min^{-1} aylanishlar chastotasida reostat yordami bilan 30 A yuklama tok o'rnatiladi. Bunday yuklamada generator kuchlanishi 10 A yuklamadagiga nisbati $0,2 \pm 0,7 \text{ V}$ kam bo'lishi kerak. Agar kuchlanish pastlashganda yakor va o'zak orasidagi tirqish (2.38-rasm) ko'paytiriladi, bunda kontaktlar orasidan tirqish (2.39-rasm) o'zgarmay qoldiriladi va yana rostlagich tekshiriladi. Boshlanishda 10 A yuklama ostida prujina taranglik kuchi sozlanadi, undan keyin 30 A yuklama ostida. Amaliyot kerakli kuchlanish olguncha qaytariladi.

PP350, PP356, 13,3702, Я112, Я120 va boshqa rusumdagi kontaktsiz tranzistorli kuchlanish rostlagichlari tranzistorlarning issiqlikdan yemirilishi. Bunday nosozlik o'rtacha yoki katta aylanishlar chastotasida generator ishlab turgan paytda AKB uzilib qo'yilganda generator-AKB zanjirida hosil bo'ladigan impulsli kuchlanish o'ta ko'payishidan sodir bo'lganda, katta tok kuchidan tranzistorlarning qizib ketishi oqibatida sodir bo'ladi.

Tranzistorni issiqlikdan yemirilishi oqibatida elektrod (elektrod, baza va kollektor)larda qisqa tutashuv sodir bo'ladi va bunda emitter va kollektor orasidagi qarshilik juda kam bo'ladi. Tranzistorning qizishi elektrod qisqich simlarini kavsharsizlantirishi mumkin va u holda tranzistor qarshiligi cheksiz (zanjir uzilgani)ga teng bo'lib qoladi.

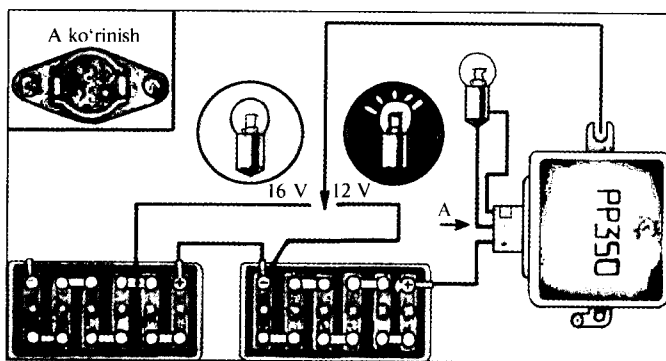
Tranzistorlarning qisqa tutashuv yoki ularning zanjirini uzilishi rostlagich ishini buzib yuboradi, natijada generator kuchlanishi goh ortsa-da, goh generator uyg'onmaydi. Masalan, kirish tranzistoridagi qisqa tutashuv tufayli chiquv tranzistori berk bo'lib, generator uyg'onmaydi.

Kirish tranzistori zanjirlarida uzilish bo'lsa, rostlagichda chiquv tranzistori doimo ochiq bo'ladi, shuning uchun kuchlanishni sozlab bo'lmaydi, u eng katta qiymatgacha ortib ketadi. Chiquv tranzistoridagi qisqa tutashuv rostlagichda uyg'otish tok kuchini oshirib yuboradi va kuchlanish ham sezilarli ko'payadi. Bunda AKBda o'ta zaryadlanish sodir bo'ladi, lampa va boshqa asboblarning ish muddati qisqaradi. Chiquv tranzistorida uzilish bo'lgan hollarda esa generator uyg'otish toki zanjiri uziladi va generator uyg'onmaydi.

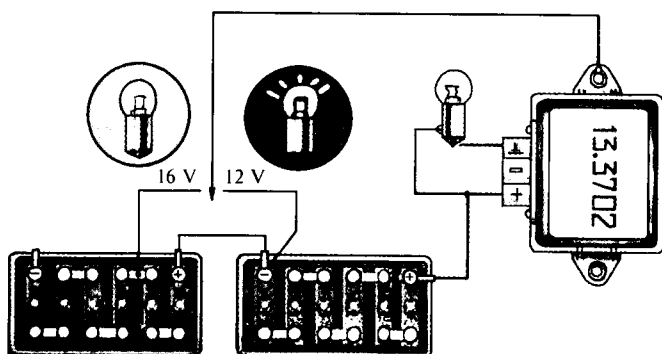
Kontaktsez kuchlanish rostlagichdagi stabilitronni qizishdan kuyishi. Bunday nosozlikda stabilitron har ikki yo'nalishda tok o'tkazadi. Kuchlanish rostlagichda stabilitronda qisqa tutashuv bo'lganda chiquv tranzistori berk, shuning uchun generator kuchlanish ishchi qiymatdan kam bo'ladi va AKB zaryadlanmaydi.

Integral kuchlanish rostlagichlari Я112, Я120 va boshqalarda, asosan, uyg'otish zanjirini uzadigan nosozliklar uchraydi, uning natijasida generator ishlamaydi.

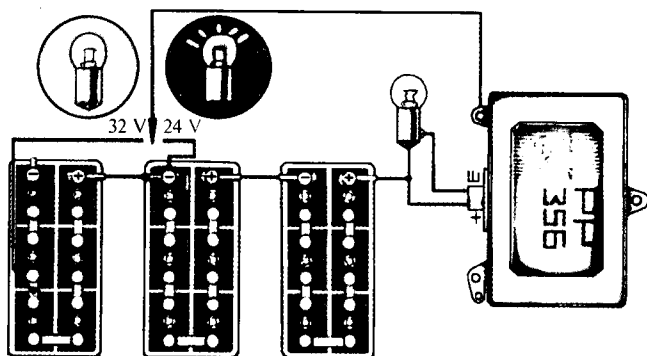
Kontaktsez kuchlanish rostlagichlarni tekshirish. Bunday tekshirishlarni 2.42—2.47-rasmlarda keltirilgan sxemalar bo'yicha rostlagichlarni akkumulator batareyalariga ulash usuli bilan amalga oshirish mumkin. Buning uchun 14 V.li ishchi kuchlanishni mo'ljallagan rostlagich avval 6 ta AKB (12 V)ga, keyin 8 ta (16 V) ketma-ket ulangan 2 ta AKBlariga ulanadi.



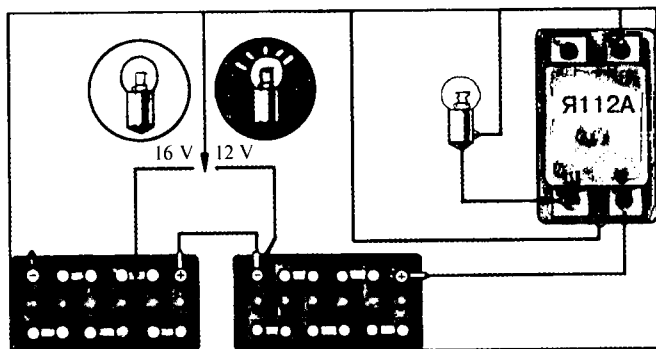
2.42-rasm. PP350 belgili avtomobil kuchlanish rostlagichini tekshirish.



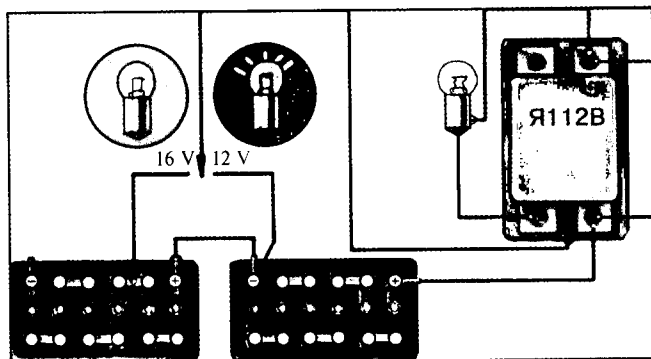
2.43-rasm. 13.3702 belgili avtomobil kuchlanish rostlagichini tekshirish.



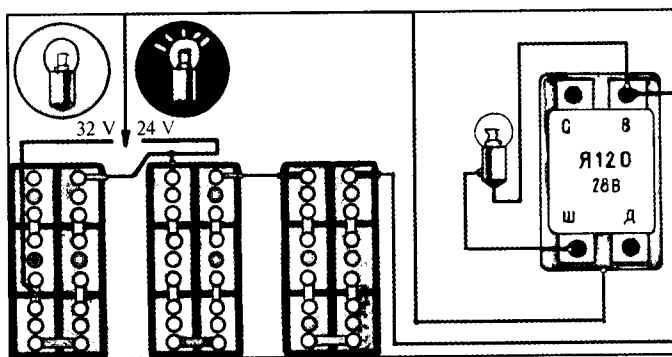
2.44-rasm. PP356 avtomobil kuchlanish rostlagichini tekshirish.



2.45-rasm. Я112A avtomobil kuchlanish rostlagichini tekshirish.



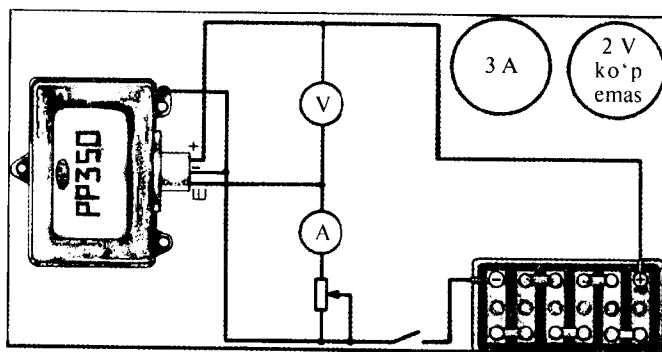
2.46-rasm. Я112B avtomobil kuchlanish rostlagichini tekshirish.



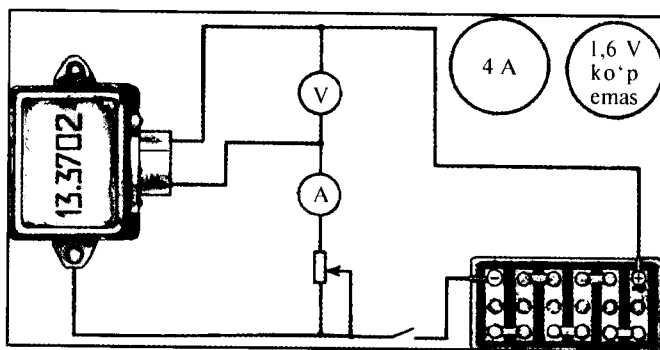
2.47-rasm. Я120 avtomobil kuchlanish rostlagichini tekshirish.

28 V.ga mo'ljallangan rostlagich avval 12 ta (24 V)ga, keyin 16 ta (32 V)ga ulanadi. Lampalar quvvati 30 Vt.dan ortmasligi kerak. Rostlagichda nosozlik bo'lsa, birinchi holda lampa yonishi kerak, ikkinchi holda ulanganda esa yonmasligi kerak. Agar lampalar har ikki holatda yonsa yoki yonmasa, rostlagichda nosozlik borligini bildiradi.

Rostlagichdagi kuchlanish pasayishini o'lchash usuli bilan ham tekshirish mumkin. Buning uchun tekshiriladigan rostlagich 2.48 va 2.49-rasmlarda keltirilgan sxema bo'yicha AKBga ulanadi. Reostat ma'lum qarshilikka qo'yiladi va zanjir ulanadi hamda reostat yordamida generator uyg'otish tok kuchiga teng yuklama toki o'rnatiladi.



2.48-rasm. PP350 kuchlanish rostlagichni kuchlanish pasayishiga qarab tekshirish.

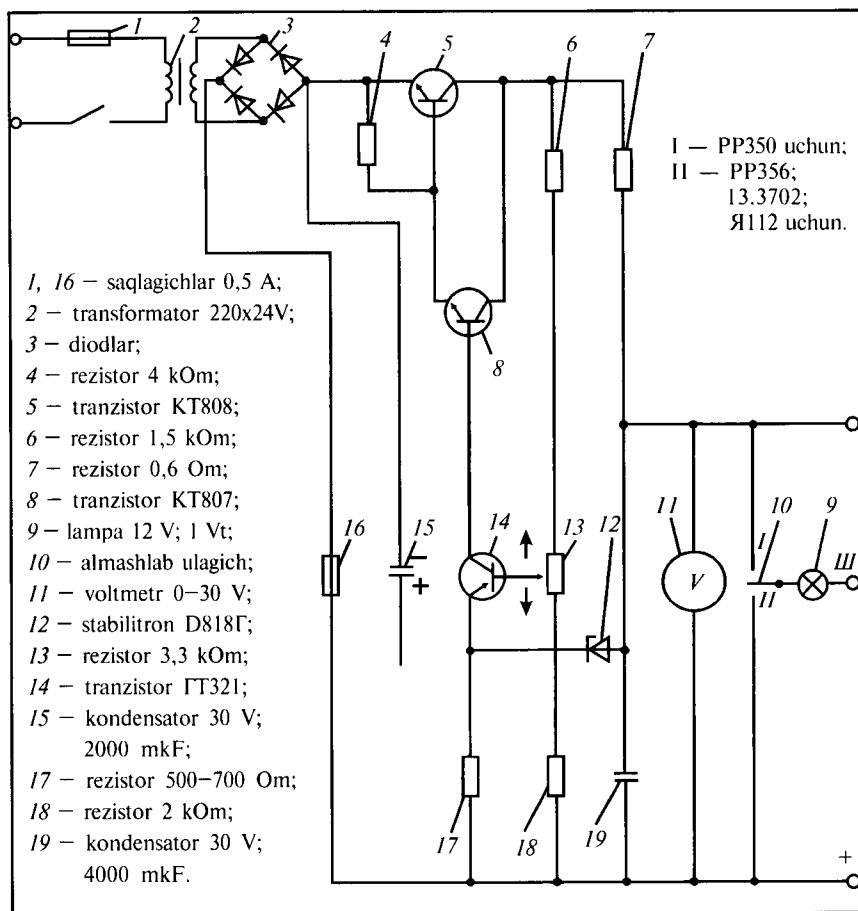


2.49-rasm. 13.3702 belgili kuchlanish rostlagichini kuchlanish pasayishiga qarab tekshirish.

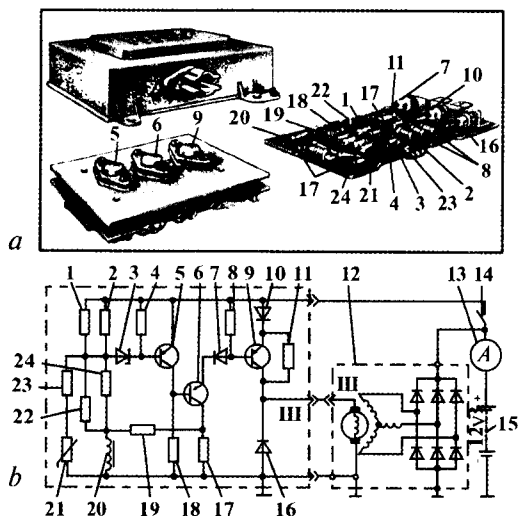
PP350 uchun — 3 A, 13.3702 uchun — 4 A. Nosozligi yo‘q rostlagich uchun voltmetrda o‘lchangan kuchlanishi pasayishi PP350 uchun 2 V.dan, 13.3702-uchun 1,6 V.dan oshmasligi kerak. Xuddi shunday usulda boshqa rostlagichlar tekshiriladi.

Sozlanuvchi kuchlanishni 2.50-rasmda keltirilgan sxema asosida ishlaydigan asbob yordami bilan kuchlanish rostlagichlarni katta aniqlik bilan tekshirish mumkin. Bu asbob 35 V. gacha bo‘lgan kuchlanishni bir tekis sozlay oladigan turg‘un kuchlanish manbayidir.

Rostlagichni tekshirish uchun uni asbobga ulanadi, sxema qo‘shiladi va bir tekis kuchlanish oshirila borib, nazorat lampasi (9) va voltmetrdan (11) kuzatiladi. Lampa o‘chgan paytdagi kuchla-

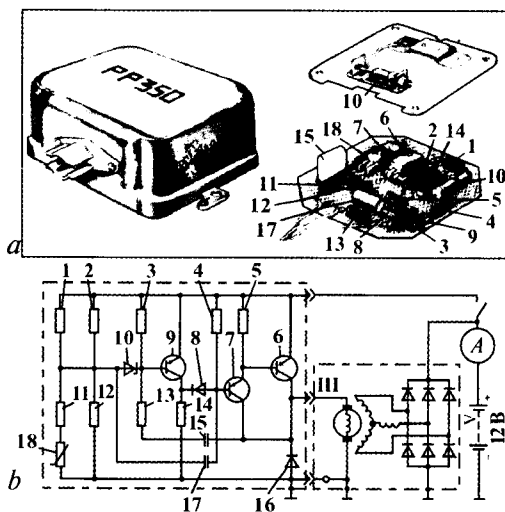


2.50-rasm. Elektron kuchlanish rostlagichlarni sinaladigan asbob sxemasi.



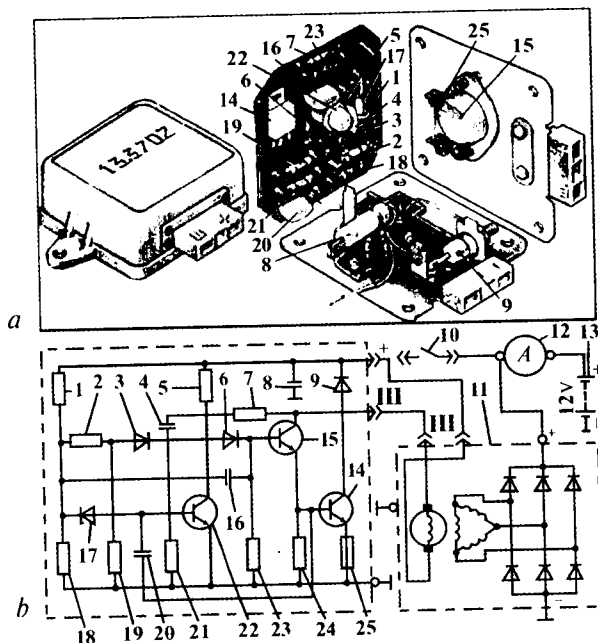
2.51-rasm. PP350 kuchlanish rostlagichi:

a — paneldagi umumiy koʻrinishi; *b* — elektr sxema; 1, 2, 4, 8, 11, 17—19, 22—24 — qarshilik; 3 — stabilitron; 5, 6, 9 — tranzistor; 7, 10, 16 — diod; 12 — generator; 13 — ampermetr; 14 — kalit; 15 — akkumulator batareyasi; 20 — drossel; 21 — termoqarshilik.



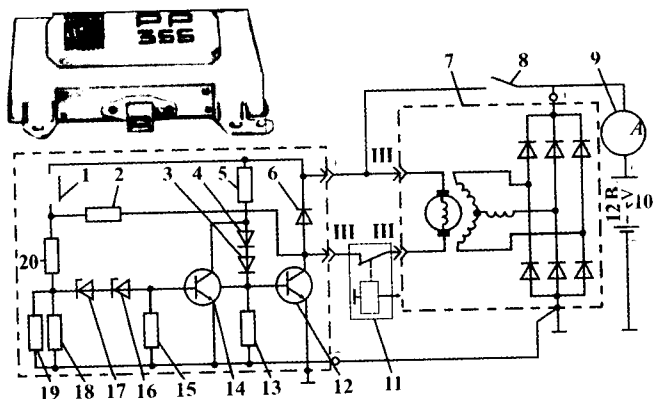
2.52-rasm. PP350 (yangi modifikatsiyasi) kuchlanish rostlagichi:

a — umumiy koʻrinishi va rostlagich paneli; *b* — elektr sxema; 1—5, 11—14 — qarshilik; 6, 7, 9 — tranzistor; 8, 16 — diod; 10 — stabilitron; 15, 17 — kondensator, 18 — termoqarshilik.



2.53-rasm. 13.3702 kuchlanish rostlagichi:

a — umumiy koʻrinishi va rostlagich paneli; *b* — elektr sxemasi; 1, 2, 5, 7, 18, 19, 21, 23, 24 — qarshilik; 3, 6, 9 — diod; 4, 8, 16, 20 — kondensator; 10 — kalit; 11 — generator; 12 — ampermetr; 13 — akkumulator batareyasi; 14, 15, 22 — tranzistor; 17 — stabilitron; 25 — saqlagich.



2.54-rasm. PP356 kuchlanish rostlagichi:

1 — drossel; 2, 5, 13, 15, 18, 19, 20 — qarshilik; 3, 4, 6 — diod; 7 — generator; 8 — kalit; 9 — ampermetr; 10 — akkumulator batareyasi; 11 — elektromagnit rele; 12, 14 — tranzistor; 16—17 — stabilitron.

nish o'lanadi, bu rostlagich ishga tushgan kuchlanish miqdorini bildiradi. Agar rostlagichni ishga tushirish kuchlanish qiymati 1-me'yorda keltirilgan qiymatlarga mos kelmasa, rostlagichni sozlashga to'g'ri keladi. Я112 integral kuchlanish rostlagichlari bunday hollarda almashtiriladi.

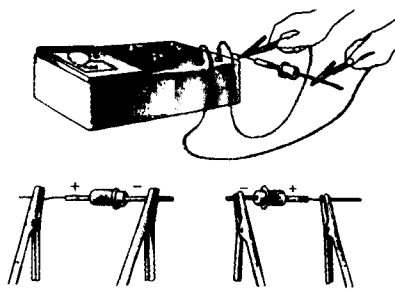
Я120 rostlagichida akkumulator batareyasi zaryad rejimini mavsumiy sozlash ko'zda tutilgan (qishki mavsum) uchun «3» va yozgi uchun «Л», bunda kuchlanishni 1—2 V atrofida ko'paytirish, «kamaytirish» imkoniyati bor. Agar vintni korpusga oxiriga buralganda («3» holati) kuchlanish ko'payadi, vaqti bo'shatilganda («Л» holati) kamayadi.

Kontaktsiz kuchlanish rostlagichlarini sozlash. Generator kuchlanishi o'rnatilgan miqdorlardan farq qilganda, kuchlanishni bo'lib turuvchi yuqori yelkada joylashgan, sozlash uchun mo'ljallangan rezistorni almashtirish yo'li bilan sozlanadi. Kuchlanishni ko'paytirish uchun rezistorni kamroq nominal qarshilikka ega bo'lgan rezistorga almashtiriladi va aksincha kuchlanishni kamaytirish uchun x-rezistorni katta nominal qarshilikka ega bo'lgan rezistorga almashtiriladi. Integral kuchlanish rostlagichlari sozlanmaydi: ularning ishlash aniqligi konstruksiyasi hisobiga ta'minlanagan.

Kontaktsiz kuchlanish rostlagichlarining elementlari nosozligini aniqlash. Kuchlanish rostlagich sxemasi elementlarini tekshirish stabilitrondan boshlanadi, uning uchun sxemadan uning birorta uchini kavsharsizlantiriladi va ommetr bilan (2.55-rasm) stabiltron qarshiligi tekshiruvchi asbob uchlaridagi joyni almashtirish bilan o'lanadi. Agar birinchi o'lchashda qarshilik 100—200 kOm.dan ko'p bo'lmasa, ommetrni joylari almashtirilganda bir necha yuz kilo kOm.ni ko'rsatsa, stabilitronda nosozlik yo'q-

ligini bildiradi. Qisqa tutashgan stabilitronda qarshilik nolga, uchlari uzilgan holda esa, cheksizga teng bo'ladi.

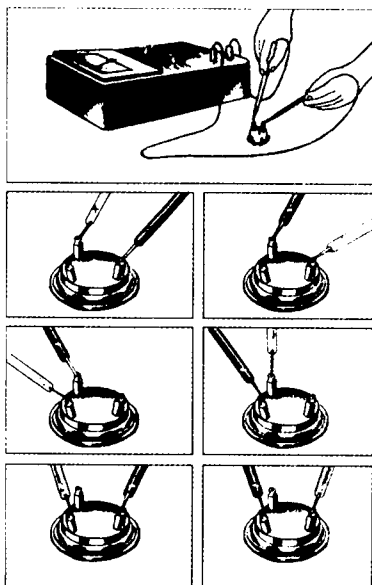
Nuqsonsiz stabilitronda ketma-ketlik bilan tranzistorlar tekshirishga kirishiladi, avvalo, birinchi (kiruv), oxiri chiquv bilan tugatiladi. Tranzistorni tekshirish uchun kamida 2 ta uning chiquv qisqichlaridagi ommetr kavsharsizlantiriladi va nav-



2.55-rasm. Stabilitronni tekshirish.

batma-navbat ularga ommetr ulanadi (2.56-rasm). O'lchov jarayonida qarshilik noldan katta bo'lsa, lekin 500 kOm.dan ortmasa va ommetr bir xil o'tish zanjirida ommetr qisqichlarning joyi almashtirilganda har xil qarshilik qiymatini ko'rsatsa tranzistorda nosozlik yo'qligini bildiradi. Nosozligi bor tranzistorda ikki qisqichlari orasidagi qarshiligi nolga yoki cheksizga teng bo'ladi.

Stabilitronlar juda kichkina tok kuchiga hisoblangan, shuning uchun ularni issiqlikdan yemirilishining oldini olish uchun ularni diod singari lampalar (hattoki, kichkina quvvatli) bilan tekshirish mumkin emas. Agar stabilitron va tranzistorlarda nosozliklar bo'lmasa, ommetr bilan ularni zanjiriga ulangan rezistorlar va diodlar holati tekshiriladi.



2.56-rasm. Tranzistorni tekshirish:

- a* — emmitor-kollektor o'tish yo'lini tekshirish; *b* — emittor-baza o'tish yo'lini tekshirish; *c* — kollektor-baza o'tish yo'lini tekshirish.

2.5-jadval

Generator qurilmalarida nosozliklarning yuzaga kelish sabablari, ularning diagnostikasi va bartaraf etish usullari

Nosozlik sabablari	Diagnostika usullari	Bartaraf etish usullari
Generator qurilmasi akkumulator batareyasini zaryad qila olmaydi		
Shkiv yeyilganligi yoki tasma tarangligi yetarli bo'lmagani uchun tasmaning uzilishi yoki sirpanishi.	Uzatma ko'zdan kechiriladi, tasmaning egilish qiymati tekshiriladi.	Tasma almashtiriladi. Belgilangan me'yorga mos ravishda tasmaning tarangligi sozlanadi yoki shkiv almashtiriladi.

Generator qurilmasi va AKB zanjirlaridagi bog'lovchi shtekkerlarda kontakt yo'q yoki uzilish bor.	Generator va AKB(+) klemmlaridagi kuchlanish uzoq masofani yoritish farasi ulangan va dvigatelning o'rtacha aylanishlar chastotasida voltmetr bilan o'lchanadi yoki tester yordamida uzilish joyi aniqlanadi.	Kontaktni tiklash, uzilishlarni bartaraf etish.
AKBni ishdan chiqishi.	AKBholati yuklama sanchqisi bilan tekshiriladi.	Zarurat bo'lganda AKB almashtiriladi.
Cho'tkalarni yeyilishi, osilib qolishi yoki kontakt halqalarining yeyilishi.	Cho'tka uzeli holati (prujina kuchi, cho'tka baqlandligi) tekshiriladi va uchang hamda ifloslikdan tozalanadi.	Cho'tka ushlagich deformatsiyalangan holda almashtiriladi. Ishlab yeyilgan kontakt halqalari yo'niladi.
Uyg'otish zanjirida uzilish.	Uyg'otish g'altagi uchliklarini kontakt halqalariga kavsharlash sifati tekshiriladi.	Uzilib qolgan uchliklar qayta kavsharlanadi. Uyg'otish chulg'amida ichki uzilish bo'lsa, chulg'am yig'ma holda almashtiriladi.
Stator chulg'aming birorta fazasida o'ramlararo tutashuv.	Statorga nisbatan faza chulg'amlari izolatsiyasi sifati ommetrda tekshiriladi.	Uzilish yoki o'ramlararo tutashuv bo'lsa, stator yangisiga almashtiriladi yoki ta'mirlanadi.
To'g'rilagich blokining diodi teshtilgan yoki uzilgan.	Ommetr yoki nazorat lampasi yordami bilan diodlarning to'g'ri va teskari o'tkazuvchanligi tekshiriladi.	To'g'rilagich bloki almashtiriladi.
Integral kuchlanish rostlagichining ishdan chiqishi.	Uyg'otish chulg'amini birorta uchi «massa»ga ulangan generatorlarda «Ш» va (+) qisqichlarini uyg'otish chulg'aming ikkitali izolatsiya qilingan uchi generatorlar uchun «Ш» va «massa»ni qisqa vaqtda bir-biriga tekkizilganda voltmetr kattaroq kuchlanishni ko'rsatadi.	Kuchlanish rostlagich almashtiriladi.

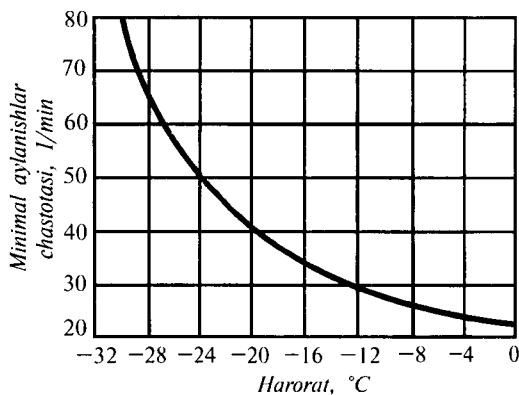
Tebranuvchan yoki kontaktli tranzistorli kuchlanish rostlagichning ishdan chiqishi.	Prujinaning taranglik kuchi tekshiriladi.	Prujinaning taranglik kuchi sozlanadi.
Generator qurilmasi ishlagan paytda yuqori darajadagi shovqin		
Podshipniklarda moyning yetarli emasligi yoki yo'qligi.	Podshipniklar holati tekshiriladi.	Podshipniklar yuviladi va moylanadi. O'ta yeyilgan podshipniklar almashtiriladi.
Seperatorning yemirishi va podshipnikning tiqilib qolishi, podshipnik tashqi qopqoqning qopqoq o'tirgan joyda aylanishi.	Qo'l bilan rotor va lini aylantirib tekshiriladi.	Podshipnik va qopqoq almashtiriladi.
Qopqoqdagi podshipnikning ishlab yeyilganligi.	Qo'l bilan rotor va lini aylantirib tekshiriladi.	Podshipnik va qopqoq almashtiriladi.
Generator qurilmasi AKBni o'ta zaryadlash holati (elektrolitning «qaynashi»)		
AKB nosozligi (akкумуляторда qisqa tutashuv bor).	Elektrolit zichligi va AKB kuchlanishi tekshiriladi.	AKB almashtiriladi yoki ta'mirlanadi.
Generator (+) klemmasidan o't oldirish kaliti va kuchlanish rostlagichigacha bo'lgan joyda o'tish qarshiligi ortib ketishi.	Zanjirdagi o'tish qarshiligi yoki zanjirning ayrim uchastkalarida kuchlanish o'lchanadi.	Kontakt tiklanadi.
Elementlarning teshilishi tufayli kuchlanish rostlagichining nosozligi.	Rostlagich o'rniga elektr lampasi ulanganda AKB zaryadlansa, rostlagich ishdan chiqqan.	Zaruriyat bo'lsa, rostlagich yangisiga almashtiriladi.

3-bob. ISHGA TUSHIRISH TIZIMI

3.1. Ishga tushirish tizimining ekspluatatsiya rejimlari

Avtomobil dvigatelini ishga tushirish tizimi akkumulatorlar batareyasi, startyor, boshqarish apparatlari (startyorni ulash kaliti, tortish va qo'shimcha rele), ishga tushirishni yengillashtiruvchi moslamalar, shuningdek, o'tkazgichlardan tashkil topgan. Eski rusumdagi ГАЗ-51, ГАЗ-52, ЗИЛ-164 va boshqa bir qator avtomobillarida startyor bevosita haydovchi tomonidan pedal yoki mexanik uzatma yordamida boshqarilgan. Zamonaviy avtomobillarda startyor, uning korpusiga o'rnatilgan elektromagnit tortish relesi yordamida ishga tushiriladi.

Ishga tushirish tizimi me'yorida ishlashini ta'minlash uchun uning tavsifnomasi ichki yonuv dvigateli tavsifnomasi bilan mos kelishi va startyor tirsakli valni minimal aylanishlar chastotasi bilan aylantirishi zarur. Ma'lumki, ishga tushirishning minimal aylanishlar chastotasi motor konstruksiyasi, yonilg'i turi va haroratga bog'liq bo'lib benzinli dvigatellar uchun — 15°C da

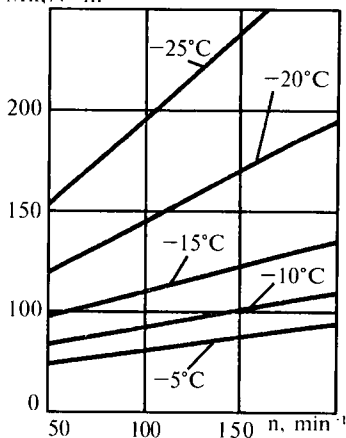


3.1-rasm. Dvigatelning minimal ishga tushirish chastotasini haroratga bog'liqligi.

40—60 1/min.ni tashkil qiladi. Minimal ishga tushirish chastotasining haroratga bog'liqligi ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish tavsifnomalaridan biri hisoblanadi (3.1-rasm). Ikkinchi ishga tushirish tavsifnomasi — bu tirsakli valning buralishiga qarshilik momentini aylanishlar chastotasiga (turli haroratlarda) bog'liqligidir (3.2-rasm). 3.1 va

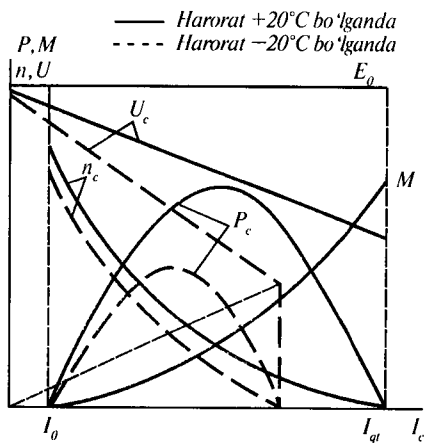
3.2-rasmlardan ko'rinib turibdiki, haroratning pasayishi minimal ishga tushirish chastotasini ham, qarshilik momenti ham ortar ekan, ya'ni ishga tushirish tavsifnomasi yomonlashadi. Minimal ishga tushirish chastotasi ortishi yonilg'ining bug'lanish tezligini kamayishi bilan bog'liq bo'lsa, qarshilik momentini o'sishiga dvigatelnining ishqalanuvchi yuzalaridagi (porshen halqalari va silindr devorchalari, tirsakli val bo'yinchalari va podshipniklar va boshq.) ishqalanish kuchining ortishi sabab bo'ladi. Ishqalanuvchi yuzalar orasidagi yupqa moy qatlamining quyushqoqligining o'zgarishi ishqalanish kuchlarining qiymatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Harorat pasayishi bilan moyning qovushqoqligi ortadi va demak, qarshilik momenti ham ortadi.

Mk, N · m



3.2-rasm. Qarshilik momentini tirsakli valning aylanishlar chastotasiga va haroratga bog'liqligi.

Ishga tushirish tizimining tavsifnomasi (3.3-rasm) startyor quvvati P_c , aylanishlar soni n_c , burovchi momenti M_c va startyor qisqichlaridagi kuchlanish U_c ni iste'mol toki I_c ga bog'liqligini tasvirlaydi. Startyor elektr energiyasi quvvati cheklangan tok manbai — akkumulatorlar batareyasidan oladi. Shuning uchun startyorning quvvati va burovchi momenti bevosita akkumulatorlar batareyasining tavsifnomalariga bog'liq. Ayniqsa, akkumulatorlar batareyasi elektroliti haroratining pasayishi bilan startyorning tavsifnomasi yomonlashadi (3.3-rasm). Chunki harorat pasayishi bilan akkumulatorning ichki qarshiligi ortadi, uning sig'imi va qisqichlaridagi kuchlanishi kamayadi.



3.3-rasm. Ishga tushirish tizimining atrof-muhit harorati $+20^{\circ}\text{C}$ va -20°C bo'lgandagi tavsifnomasi.

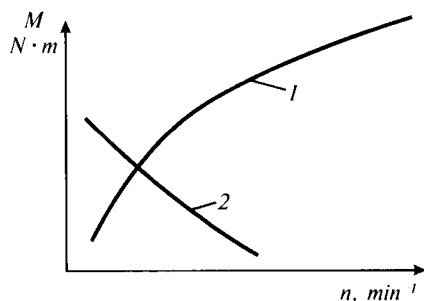
Tavsifnomadan startyorning ishlash jarayonidagi o'ziga xos ikki rejimni ajratish mumkin:

1. *To'la tormozlanish rejimi.* Bu rejimda iste'mol toki «qisqa tutashuv» tokiga, ya'ni I_{qr} ga teng bo'lib, aylanishlar chastotasi $n_c=0$, burovchi moment M_c esa o'zining maksimal qiymatiga erishadi.

2. *Salt ishlash rejimi.* Bu rejimda tok salt ishlash toki I_0 ga teng, aylanishlar chastotasi maksimal bo'ladi.

Salt ishlash va to'la tormozlanish rejimlari nazorat rejimlari bo'lib startyorlarning texnik holatini tekshirishda ishlatiladi. Salt ishlash rejimida aylanishlar chastotasi n_c va iste'mol toki I_0 o'lchanib, olingan natijalarga ko'ra, startyorning yig'ilish sifati va mexanik nosozliklari haqida xulosa chiqariladi. To'la tormozlanish rejimida iste'mol toki I_{qr} , burovchi moment M_c va startyor qisqichlaridagi kuchlanish U_c^{qr} o'lchanadi va startyorning elektr zanjirlaridagi nosozliklar aniqlanadi.

Ishga tushirish tizimini imkoniyatlarini baholash uchun dvigatelning ishga tushirish tavsifnomasini (ma'lum belgilangan haroratda qarshilik momentining tirsakli val aylanishlar chastotasiga bog'liqligi) ishga tushirish tizimi tavsifnomasi bilan ustma-ust joylashtiriladi (3.4-rasm). Egri chiziqlarning kesishish nuqtasi dvigatelni ishga tushirib yuborish uchun zarur bo'ladigan burovchi moment va minimal aylanishlar chastotasining qiymatlarini belgilaydi.

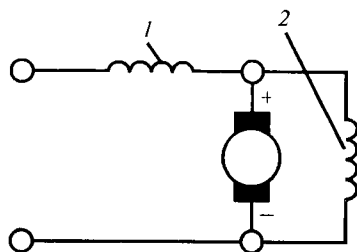


3.4-rasm. Dvigatel va ishga tushirish tizim tavsifnomalarini bir-birining ustiga yotqizish:

1 — dvigatelning qarshilik momenti; 2 — startyordan dvigatelga uzatilayotgan moment.

Startyor salt ishlash rejimida, dvigatel ishga tushgandan so'ng juda qisqa vaqt ishlaydi. Bu rejimda yuqorida ta'kidlangandek, yakor aylanishlar chastotasi maksimal qiymatga erishadi. Shuningdek, yakor chulg'amlari va kollektorga ta'sir qiluvchi markazdan qochma kuch ham maksimal qiymatga erishadi. Bu hol chulg'am va kollektorni sochilib ketishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun, salt ishlash rejimida aylanishlar chastotasini imkon boricha kamaytirish

usullari qo'llaniladi. Doimiy tok elektrovigateli valining aylanishlar chastotasi uyg'otuvchi tok magnit oqimiga teskari proporsional. Uyg'otuvchi chulg'am ketma-ket ulanganda yuklama kamayishi bilan magnit oqim ham kamayadi va yakorning aylanishlar chastotasi salt ishlash rejimida 6000—8000 1/min, ba'zi hollarda (kichik o'lchamli startyorlarda) 10000 1/min.ga yetishi mumkin.



3.5-rasm. Aralash uyg'otuvchi chulg'amli startyor sxemasi.

Salt ishlash rejimida startyor yakorning aylanishlar chastotasini cheklash maqsadida uyg'otuvchi chulg'amlarni aralash ulash sxemasidan foydalaniladi (3.5-rasm). Bunda uyg'otuvchi chulg'am ko'ndalang kesimi to'rtburchak shaklida bo'lgan qalin mis simdan o'ralgan, yakor zanjirga ketma-ket ulangan ikki yoki uchta g'altakdan (1) va yakor chulg'amiga parallel ulangan ingichka, ko'ndalang kesimi aylana shaklidagi bitta yoki ikki g'altak (2) dan tashkil topgan bo'ladi. Parallel ulangan g'altaklarning magnit oqimi o'zgarmas bo'lib, startyorning yuklamasi deyarli bo'lmaydi. Shuni hisobiga salt ishlash rejimida startyor yakorning aylanishlar chastotasini 6000—8000 1/min doirasida ushlab turiladi.

3.2. Startyorlarni ishlatish va ularga texnik xizmat ko'rsatish

Startyorlarni ishlatish. Startyor qisqa muddatli nominal rejimda ishlovchi elektromashinalar turkumiga kiradi va uzoq vaqt davomida ishlatishga mo'ljallanmagan. Uzoq vaqt davomida tok manbayiga tutashtirib qo'yish, uzluksiz tez-tez ulab uzishlar oqibatida startyor qizishi hamda ishdan chiqishi mumkin. Benzinli dvigatel startyorlari uchun uzluksiz ulanib turish davomiyligi 10 s, dizel dvigatel startyorlari uchun esa 20 s.dan oshmasligi kerak. Startyorni qayta ulash zarurati tug'ilganda, ulanishlar orasida vaqt benzinli dvigatel startyorlari uchun 15 s, dizel dvigatel startyorlari uchun 1 min. dan kam bo'lmasligi kerak. Atrof-muhit haroratining manfiy qiymatlarida barcha turdagi dvigatellar uchun bu oraliq 1 minut bo'lishi, qayta ulab-uzishlar soni esa uch marotabadan oshmasligi kerak. Shunda ham dvigatelni ishga tushirish samarasiz bo'lsa, mavjud nosozlikni bartaraf qilish va faqat startyor sovitilgandan

keyingina dvigatelni ishga tushirishga yana urinib ko'rish mumkin. Startyorni ketma-ket natijasiz ulanishi uni me'yordan ortiq darajada qizib ketishiga, akkumulatorlar batareyasining razryadlanishiga va dvigatel mexanizmlarining yeyilishiga olib keladi.

Startyorni o'z vaqtida o'chirilishini ta'minlanishi uning ish faoliyatini yaxshi bo'lishida muhim ahamiyatga ega. Dvigatel ishga tushishi bilan startyor darhol o'chirilishi zarur. Startyorni kechikib o'chirilishi erkin yurish muftasi mexanizmlarida dinamik sirpanishni yuzaga keltiradi va ular yemirilishi mumkin. Dinamik sirpanish natijasida erkin yurish muftasi qiziydi va uning ichidagi maxsus moy erib oqib ketadi.

Startyorning o'chirilishini kechiktirilishi ilashish mexanizmlariga tegishli yana bir boshqa nosozlikni keltirib chiqarishi mumkin: maxovikdan ajratilmagan yuritma shesternasi uzatish soni kattaligi hisobiga yakor valida katta chastota bilan aylanadi, natijada yakor vali bo'yinchalari va shesterna orasida joylashgan maxsus mis grafitli podshipnik ishdan chiqadi va shesterna yakor bilan birga qotib qolishi hamda markazdan qochma kuch ta'sirida yakor detallari sochilib ketishi mumkin.

Ba'zi hollarda yakor detallarining sochilib ketishiga ilashish mexanizmiga tegishli bo'lmagan sabablar tufayli ham sodir bo'lishi mumkin: tortuvchi yoki qo'shimcha rele kontaktlarining yopishib qolishi, tortuvchi rele o'zagining kontaktlar ulangan holda siqilib qolishi (orasiga doimiy ravishda chang kirishi sababli), ulash kalitining nosozligi yoki tortuvchi relening qaytaruvchi prujinasini sinishi, ishdan chiqishi va hokazo.

Qish mavsumida sovuq dvigatelni ishga tushirish birmuncha qiyinchiliklarni tug'diradi. Atrof-muhit haroratining manfiy qiyamatlarida benzinli dvigatellarni ishga tushirishni yengillashtiruvchi vositalardan biri moylash tizimida qovushqoqligi kichik bo'lgan quyultirilgan moyni ishlatish hisoblanadi. Bu turdagi moylarning past haroratda ham qovushqoqligining kichikligi tirsakli valning qarshilik momentini kamaytiradi. Sovuq dvigatelni ishonchli ishga tushirishda isitgich moslamalaridan foydalanish ham yaxshi samara beradi. Bular qatoriga turli xildagi havo isitgichlar, ishga tushirish shamlari, yonish kamerasiga purkaladigan tez o't oluvchi moddalar kiradi. Sovitish tizimiga oddiy issiq suv quyish bilan ham ishga tushirishni ancha yengillashtirish mumkin.

Startyorlarga texnik xizmat ko'rsatish. Yozning issiq sharoitlarida ishga tushirish tizimining muammosiz ishlashi bu tizim

holatining yaxshiligidan dalolat bera olmaydi. O'z vaqtida o'tkazilgan texnik qarov ishga tushirish tizimi holatini yaxshi bo'lishini ta'minlaydi va favqulodda yuzaga keladigan nosozliklarning oldi olinadi.

Avtomobilning har birinchi texnik qarov vaqtida (1-TQ) startyor ifloslangan joylari tozalanadi, mahkamlash va tortish boltlari qotiriladi.

Har ikkinchi texnik qarov vaqtida (2-TQ) startyorning kontakt boltlarini tozalash, ulanish qisqichlari mustahkam tortilganligi tekshiriladi. Akkumulator va startyorni o'zaro ulab turuvchi o'tkazgichning ulanish joylarini tekshirish uchun ulardagi kuchlanishni pasayishi tekshiriladi. Bu tekshiruv millivoltmetr yordamida bajariladi. O'lchash ishlari avvaldan qizdirilgan dvigatelni startyor yordamida aylantirish vaqtida amalga oshiriladi. O'lchash vaqtida benzinli dvigatelni ishga tushib ketishining oldini olish uchun g'altakdan chiqqan yuqori kuchlanishli simlar massaga tutashtirib qo'yiladi, dizel dvigatellarida esa yonilg'i uzatish kanali berkitiladi. Millivoltmetr zanjirning quyidagi qismlariga ulanadi:

a) akkumulator musbat klemmasi va u bilan ulangan tortuvchi rele kontakt boltiga yoki startyor o'chirgichiga (V_1 — 3.6-rasm);

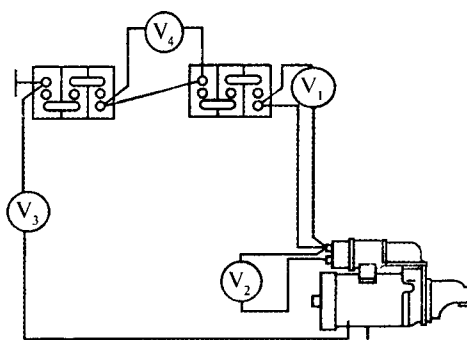
b) tortuvchi rele yoki startyor o'chirgichi chiqish boltlari orasiga (V_2);

d) akkumulatorning manfiy qisqichi va startyor korpusiga (V_3);

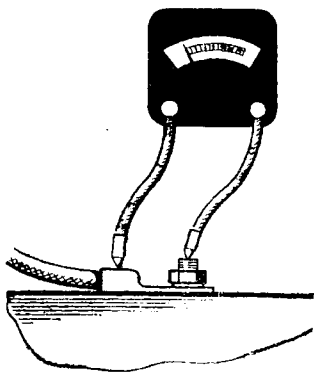
e) ikkita kema-ket ulangan akkumulatorlarda — o'zaro ulangan akkumulator qisqichlariga (V_4).

Kuchlanish pasayishini o'lchash vaqtida startyorning ulanish vaqti 30 s.dan oshmasligi kerak. Startyor elektr zanjiri soz benzinli dvigatellarda zanjirning har bir alohida qismidagi kuchlanishning pasayishi 0,25 V, dizel dvigatellarda esa 0,5 V.dan oshmasligi kerak.

Agar zanjirning biror qismida kuchlanishning pasayishi yuqorida ko'rsatilgan me'yorlardan katta bo'lsa, aynan qaysi kontaktlar sa-



3.6-rasm. Startyor zanjirida kuchlanishning pasayishini tekshirish.



3.7-rasm. Chiqish bolti va o'tkazgich qisqichi orasida kuchlanishning pasayishini tekshirish.

babchi ekanligi aniqlanadi. Bu 3.7-rasmida ko'rsatilganidek, millivolmetr simlari uchi qisqich va o'tkazgich ulagichiga tek-kizish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ko'p-chilik hollarda kuchlanishning pasayishi akkumulator batareyasi qisqichlari ula-nish joylarida kontakt yuzalarining kor-roziyalanishi sababli sodir bo'ladi. Ba'zan tortuvchi rele yoki startyor o'chirgichi kontakt yuzalarining qisman kuyishi hisobiga zanjirning shu qismlarida V_2 (3.6-rasmga qarang) kuchlanish pasa-yishi katta qiymatlarga ega bo'lishi kuza-tiladi. Qisman kuygan kontaktlar bir-bi-ridan ajratiladi, yuzalari tozalanadi va yana o'rniga mahkam tortib o'rnatiladi.

Bir yilda bir marta (ekspluatatsiya og'ir bo'lgan sharoitlarda bu oraliq qisqartirilishi mumkin), avtomobilning ikkinchi texnik qa-rov (2-TQ) vaqtida startyorni dvigateldan yechib olib tozalash tavsiya etiladi. Bexosdan qisqa tutashuv bo'lishining oldini olish maqsadida startyorni yechishdan avval akkumulatorlar batareya-sining manfiy qisqichini massadan ajratib qo'yish zarur. Startyorni siqilgan havo bosimi ostida tozalab, cho'tka va kollektorlarning holatini tekshiriladi. Cho'tkalarining yeyilish darajasi ularning balandligiga ko'ra, aniqlanadi. Agar cho'tkalar balandligi ben-zinli dvigatellar uchun 7 mm, dizel dvigatellar uchun 14 mm.dan kam bo'lsa, bunday cho'tkalar almashtiriladi. Cho'tkalarda me-xanik shikastlar mavjud bo'lsa ham ularni almashtiriladi. Cho't-kalar cho'tka tutqichlarda erkin yurishi, cho'tka prujinalari esa ularni o'rta qismidan bosishi kerak. Prujinalarning bosim kuchi yo'nalishi cho'tka tutqich o'qi bilan mos tushishi kerak. Bu yo'-nalish o'zgargan hollarda cho'tka tutqichning prujina joylashgan asosi (oyoqchalari) to'g'rilanadi. Kuchli korroziyalangan yoki bi-kirligini yo'qotgan prujinalar almashtiriladi. Prujinaning bosish kuchini dinamometr yordamida quyidagicha tekshiriladi. Cho'tka ostiga qog'oz bo'lagi qo'yiladi. Dinamometr ilgagi yordamida cho'tka prujinasi ko'tariladi hamda qog'oz bo'lagi asta-sekin sug'uriladi. Cho'tka qog'oz bo'lagini bo'shatish onidagi dina-mometr ko'rsatkichi prujinaning bosish kuchi qiymatini bildi-radi. Dinamometr cho'tka o'qi bo'ylab tortilishi kerak.

Quyidagi jadvalda Rossiyada ishlab chiqarilgan ba'zi startyorlarning cho'tka prujinalarini bosish kuchining qiymatlari berilgan (yangi, soz holdagi cho'tkalar uchun).

3.1-jadval

Startyor turi	Cho'tka prujinalari kuchi, gs	Startyor turi	Cho'tka prujinalari kuchi, gs
CT4-A	675—1100	CT113, CT117, CT130A1	1000—1400
CT8, CT15-B	850—1400	CT221	900—1100
CT26	1250—1750	CT230, CT230-B	1000—1400
CT103	1250—1750	CT354	1050—1350

Kollektorning yuzasi toza bo'lishi va kuyish izlari bo'lmasligi kerak. Moylangan va ifloslangan kollektorlar benzin bilan namlangan latta yordamida tozalanadi. Kuchli darajada kuygan kollektorlar C80 yoki C100 belgili mayda shishali qog'oz bilan tozalaniladi. Startyor akkumulatorlar batareyasiga ulanib, salt ishlash rejimida aylantiriladi va yog'och tutqich yordamida shishali qog'ozni kollektorga bosgan holda tozalaniladi. Bu maqsadlarda qumli qog'ozlardan foydalanish mumkin emas. Kollektordagi abraziv zarrachalar siqilgan havo oqimi yordamida tozalanadi.

Kollektor yuzasi kuchli darajada kuygan yoki yoyilgan bo'lsa, shuningdek, plastinalarni bir-biridan ajratuvchi izolatorning bo'rtib chiqish hollari mavjud bo'lsa, bunday kollektorlar tokor qurilmasida yo'niladi. Ba'zi kollektor plastinalari kuyib, qolganlari qoniqarli holda bo'lsa, bu yakor chulg'amlarini kollektor bilan ulangan joylarida nosozlik mavjudligining belgisi bo'lib, ular ta'mirlanadi.

Startyorning ilashish mexanizmi lentali rezbada yoki val shlitsasida hech qanday qiyinchiliksiz erkin yurishi va qaytarish prujinasi ta'sirida o'z holiga bemalol qaytishi kerak. Lentali rezba yoki val shlitsasi iflosliklardan tozalanib, dvigatel uchun ishlatiladigan moy bilan moylanadi.

Texnik qarov vaqtida, shuningdek, ilashish mexanizmi shesternasining holati nazorat qilinadi, tishlarini singan, shikastlangan joylari yo'qligi tekshiriladi. Shesternani qo'l bilan burab, rolikli erkin yurish muftaning sozligi tekshiriladi. Shesterna star-

tyorning aylanish yo'nalishida ravon, qadalmasdan aylanishi, teskari tomonga esa mutlaqo aylanmasligi kerak. Nosozlik aniqlansa, erkin yurish muftasi almashtiriladi.

Startyor valini erkin aylanishini ta'minlash maqsadida bo'y-lama yo'nalishda qiymati 0,8 mm.gacha bo'lgan lyuftga ega bo'ladi. Podshipniklardagi ko'ndalang lyuft esa deyarli sezilarsiz bo'lishi kerak. Ko'ndalang lyuftning sezilish darajada bo'lishi podshipnikning yoyilganligining alomatidir.

Startyor tortish relesining qopqog'i yechiladi, kuchli havo bosimi ostida tozalanadi va kontaktlarning holati tekshiriladi. Kontakt yuzasida sezilarli kuyish alomati bo'lgan holatda, ularni 180° ga aylantirib qotiriladi, kontakt diski esa orqa tarafi bilan almashtiriladi.

Dizel dvigatellari startyorlariga profilaktik xizmat ko'rsatish vaqtida yuqorida ko'rsatilgan qoidalarga qo'shimcha quyidagi ishlar bajariladi. CT142 belgili startyorning dvigatel yostiqchasiga qotirish boltlari gardishli mahkamlash boltlariga nisbatan 2—3 marta qisqa muddatlarda tekshirish va qotirilishini talab qiladi. Benzinli dvigatel startyorlaridagi moy bilan singdirilgan bronza grafitli podshipniklarga nisbatan dizel dvigatellarining startyorlariga o'rnatiladigan qo'rg'oshin-bronzali podshipniklarni vaqti-vaqti bilan moylab turish tavsiya qilinadi. Avtomobilning har to'rtinchi texnik qarovida (2-TXK) startyor dvigateldan yechiiganda, uning har uch maydoni orqali dvigatel moyidan 10—15 tomchi tomizib qo'yiladi.

3.3. Ishga tushirish tizimi nosozliklari va ularni aniqlash

Avtomobilning elektr ta'minot, o't oldirish tizimlari, porshen halqalari, klapanlar va boshqa dvigatel qismlari soz bo'lsa, dvigatelni ishonchli ishga tushirishni amalga oshirish mumkin. Yuqorida sanab o'tilgan tizim va apparatlarning nosozligi yoki shikastlanishi dvigatelni ishga tushirish jarayoni muvaffaqiyatsiz tugashiga sabab bo'lishi mumkin. Ishga tushirish jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni xilma-xilligini e'tiborga olgan holda nosozliklarni aniqlash ma'lum reja va mantiqiy ketma-ketlik asosida olib borish yaxshi natija beradi.

Nosozlikni aniqlashning eng sodda usuli, ya'ni, startyorning zanjirga ulanishi akkumulatorlar batareyasining kuchlanishiga ta'siridan boshlash maqsadga muvofiq. Bu usulda startyor ula-

nish vaqtida avtomobil faralari yoki gabarit chiroqlarining yorug'ligini o'zgarishidan xulosa chiqarsa bo'ladi. Quyida ishga tushirish tizimida ko'p uchraydigan nosozliklari va ularning yuzaga kelish sabablari jadval shaklida keltirilgan.

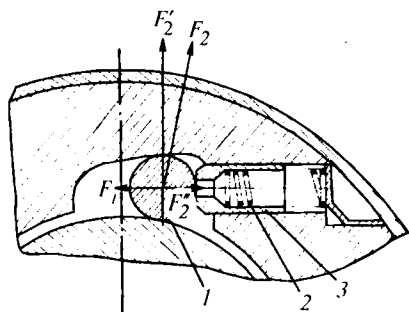
3.2-jadval

Nosozlikning tashqi belgisi	Nosozlikning sababi
• Startyor ulanish vaqtida fara chiroqlari yonmaydi yoki juda xira yonadi.	• Akkumulator batareyasi razryadlangan yoki ishlamaydi. • Elektr zanjirida uzilish bor. • Akkumulator qisqichlari ulanish joyida kontakt yo'q.
• Chiroqlar yaxshi yonadi, lekin startyor ulanish vaqtida xiralashadi; startyor dvigatel valini aylantirmaydi.	• Akkumulator batareyasi razryadlangan yoki ishlamaydi. • Startyor chulg'amlarida qisqa tutashuv. • Startyor tok zanjirida qarshilik oshgan. • Tortuvchi va startyor relesi kontaktlarida korroziyalanish bor. • Cho'tkalar yeyilgan. • Cho'tka prujinalari zaiflashgan. • Harorat pastligi natijasida dvigatel moyi qovushqoqligi oshgan. • Tirsakli valning qarshilik momenti katta.
• Startyor ulanganda fara chiroqlari xiralashmaydi; tirsakli val aylanmaydi. Hech qanday sezilarli tovush yo'q.	• Startyor yoki boshqarish tok zanjirida uzilish bor.
• Startyor ulanganda fara chiroqlari xiralashmaydi; tirsakli val aylanmaydi. Tortuvchi rele ishlashi ovozi bor.	• Tortuvchi rele kontaktlari korroziyalangan. • Cho'tka va kollektorlar orasida ifloslanish tufayli elektr o'tkazuvchanlik yo'q.
• Startyor ulanganda fara chiroqlari xiralashmaydi; tirsakli val aylanmaydi. Yakor vali aylaniishi seziladi.	• Ilashish mexanizmi shesternasi yeyilgan yoki maxovik tishlari bilan ilashmaydi. • Erkin yurish muftasining rolikli podshipnigi yeyilgan.

• Startyor yakori tirsakli valni aylantirishlar chastotasi juda kam, dvigatel ishga tushmaydi.	• Akkumulator batareyasi razryadlangan yoki ishlamaydi. • Akkumulator qisqichlariga ulanish joyida korroziyalanish bor.
• Startyor tirsakli valni aylantirishlar chastotasi me'yorida, dvigatel ishga tushmaydi.	• Yonilg'i aralashmasi o'ta boyitilgan. • O't oldirish tizimida nosozlik. • Dvigatel agregatlarida nosozlik.
• Startyor ulanish paytida tortuvchi rele o'z holicha ulanib uzilib, o'ziga xos taqillash ovozi eshitiladi.	• Tortuvchi relening ushlab turuvchi chulg'amida yoki ulanish joylarida uzilish bor. • Akkumulatorlar batareyasi razryadlangan. • Akkumulatorlar batareyasi qisqichlarining ulanish joylarida korroziya hisobiga startyor rejimida kuchlanish me'yoridan ortiq pasayib ketadi.
• Dvigatel ishga tushgandan so'ng startyor shesternasi maxovikdan ajralmaydi.	• Startyorning tortish relesi yoki qo'shimcha rele kontaktleri erish natijasida yopishib qolgan. • O'tkazgichlarda qisqa tutashuv. • Startyor kalitida qisqa tutashuv. • Startyor shesternasi lentali yoki shlitsali rezbasida shikastlanish. • Qaytaruvchi prujina zaiflashgan.
• Sovuq dvigatelni ishga tushirish paytida startyor vali aylanadi, ilashish mexanizmi shesternasi maxovik bilan yaxshi ilashadi, shesterna tishlari holati yaxshi, tirsakli val aylanmaydi.	• Erkin yurish muftasi rolikli podshipnigida dinamik sirg'anish sodir bo'ladi (3.8-rasm).

Ko'p hollarda dvigatelni ishga tushirish vaqtida uchraydigan nosozliklarni tashqi belgilarga ko'ra, taxminan aniqlash mumkin. Bulardan biroz farqli oxirgi band bo'yicha nosozlik sababini ko'rib chiqamiz. Ishga tushirish jarayoni boshlanishida ba'zi silindrlarda bexosdan tartibsiz alangalanish natijasida tirsakli valning ilgari lanma harakati yuzaga keladi. Bu alangalanishlar dvigatelni ishga tushirmaydi. Bunday alangalanish ro'y bergunga qadar, tirsakli valni aylantirish davomida startyor katta yuklama ostida bo'ladi va erkin yurish muftasi roliklari qisilgan holatda bo'ladi. Yakka

holdagi alangalanish bexosdan tirsakli valni impuls tarzda aylanishga majburlaydi. Natijada, erkin yurish muftasi roliklari qisilishdan ajraladi, startyor salt ishlash holatiga o'tadi va yakor aylanishlari chastotasi maksimal qiymatga intiladi. Tirsakli valni impuls tarzda aylantiruvchi kuch ta'siri tugash vaqtida rolikka (1) (3.8-rasm) ta'sir kuchlarni sxematik ravishda ko'rib chiqamiz.



3.8-rasm. Dinamik sirg'anish ta'sirida erkin yurish muftasi roligiga ta'sir etuvchi kuchlar.

Birinchidan, prujina (2) orqali plunjer (3)ning ta'sir kuchi F_1 rolikni qisiltirishga intiladi. Ikkinchidan, mufta ishchi yuzasi tik o'qi bo'ylab yo'nalgan kuch F_2' ga yotuvchi F_2 kuchlar mavjud bo'lib, markazdan qochma kuch va ishchi yuza urinmasi bo'ylab yo'nalgan kuch F_2'' esa plunjer ta'sir kuchi F_1 ga teskari yo'nalgan. Impuls ta'siri tugashi bilan plunjerli prujina qisman zaiflashgan holdlarda F_2'' kuchi rolikning qisilishgacha borishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada, dinamik sirg'anish yuzaga keladi.

F_2'' kuch quyidagicha aniqlanadi:

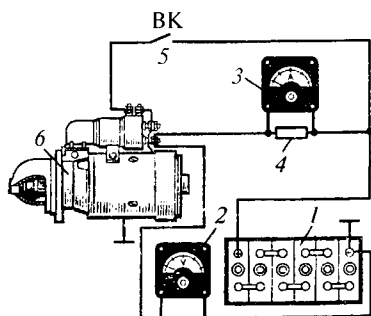
$$F_2'' = 11,2 mn^2 R \sin \alpha \cdot 10^{-6} \text{ kgs},$$

bu yerda, m — massa, kg; n — startyor yakori aylanishlar chastotasi, 1/min; R — mufta o'qidan rolik o'qigacha masofa, sm; α — mufta ishchi yuzasining qisilish burchagi.

Bundan ko'rinib turibdiki aylanishlar chastotasi qancha katta bo'lsa, F_2'' ning qiymati ham shunchalik katta bo'ladi. Shu sababli kichik o'lchamli startyorlarda aralash ulangan uyg'otuvchi chulg'amlarning qo'llanilishi ularda dinamik sirg'anish ehtimolini kamaytiradi. Dinamik sirg'anish aniqlangan hollarda erkin yurish muftasi almashtiriladi.

3.4. Startyorning texnik holatini tekshirish

Startyorlar asosiy ko'rsatkichlarini tekshirish. Tekshirish ishlari Ө-211, 532M yoki shu kabi boshqa maxsus qurilmalarda o'tkazilishi mumkin. Startyor ikki rejimda tekshiriladi: salt ishlash va to'la tormozlanish rejimlarida. Bu ikki rejimda tekshirish jarayoni to'la zaryadlangan akkumulator batareyasi (1)dan (3.9-rasm)



3.9-rasm. Startyorni salt ishlash rejimida tekshirish sxemasi.

foydalanilgan holda olib boriladi. Akkumulator batareyasi va startyor (6)larni o‘zaro ulovchi o‘tkazgichga ketma-ket tarzda ampermetr (3) ulanadi. Ampermetr salt ishlash rejimida kam qiymatdagi tokni va to‘la tormozlangan rejimdagi katta qiymatdagi tokni o‘lchash uchun almashlab ulanuvchi shunt bilan birga ishlatiladi. Startyorga berilayotgan kuchlanishni o‘lchash uchun relening chiqish qisqichi va «massa»ga voltmetr (2) ulangan.

Salt ishlash rejimida tekshirishda startyorga yuklama berilmaydi, uning yakori erkin holda aylanadi. Startyor iste‘mol qilayotgan elektr energiyasi faqat startyorning o‘zidagi mexanik va elektr isroflarni qoplash uchun sarf bo‘ladi. Isroflarni orttiradigan nosozliklar startyorning iste‘mol tokini oshiradi. Hamdo‘stlik mamlakatlarida (Rossiya, Belorussiya) ishlab chiqarilgan ba’zi startyorlarning salt ishlash rejimida iste‘mol toki va aylanishlar chastotasining ruxsat etilgan qiymatlari 3.3-jadvalda berilgan. Tek-

3.3-jadval

Startyor turi	Salt ishlash rejimi			To‘la tormozlanish rejimi		
	Kuchlanish, V	Tok kuchi, A	Aylanishlar chastotasi, 1/min	Startyor validagi burovchi moment, kg·m	Tok kuchi, A	Kuchlanish, V
CT 368	12	70	5000	0,67	260	≤7
CT 221	11, 5	35	5000	0,9	295	≤6,5
42.3708	11,5	75	5000	1,6	520	≤7
CT 130-A3	12	90	3400	2,25	700	≤8
CT 230A1	12	80	4000	2,24	550	≤7
CT 402	24	35	4000	2,3	265	≤19,5
CT 142-B1	24	130	7000	5,0	800	≤8
25.3708	24	110	5000	6,0	825	≤7
16.3708	24	160	2600	6,5	950	≤7,5

shirishdan avval startyorning himoya tasmasi olinadi. Startyor aylantirilayotganda cho'tkalarining holatini kuzatib boriladi. Cho'tkalarining sezilarli darajada siljishi kollektorning nosozligi, kuchli urilish mavjudligi va kollektor plastinalari orasidagi izolatorni bo'rtib chiqib qolganligidan dalolat beradi.

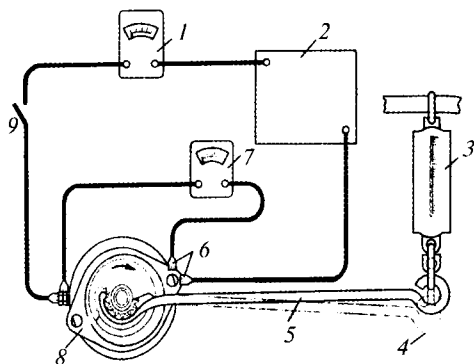
Startyorlarni to'la tormozlash rejimida tekshirganda (3.10-rasm) yakor aylanmaydi. Uni maxsus moslama yordamida tormozlanadi. Moslamaning tormozlovchi pishangining bir uchi startyor shes-ternasi tishlariga biriktirilib, uning aylanishiga yo'l qo'ymaydi. Pishangning ikkinchi uchi dinamometrga ulangan. Yakor aylanmaganda startyor tomonidan avj oldirilgan burovchi moment tormozlovchi momenti, deb yuritiladi. Tormozlovchi momentning pishangda hosil qilgan kuch dinamometr bilan o'lchanadi.

Startyorning tormozlovchi momenti:

$$Mt = PL \text{ kgm},$$

bu yerda, P — dinamometr ko'rsatkichi, kg; L — startyor shes-ternasi o'qi va dinamometrgacha bo'lgan richag uzunligi, m.

To'la tormozlanish rejimida startyorning qizib ketishining oldini olish maqsadida bu sinovni tez, 10—15 sekund davomida o'tkazish kerak. Dinamometr ko'rsatkichi bilan birga startyorning iste'mol toki va qisqichlaridagi kuchlanish ham o'lchanadi. Sinov vaqtida olingan natijalar tekshirilayotgan startyor uchun texnik tavsiflardagi berilgan ma'lumotlar (3.3-jadval) solishtiriladi va startyorning texnik holati haqida xulosa chiqariladi (3.4-jadval).



3.10-rasm. Startyorni to'la tormozlanish rejimida tekshirish sxemasi:

- 1 — ampermetr; 2 — akkumulator batareyasi; 3 — dinamometr;
4 — pishang ilgichi; 5 — pishang; 6 — startyor qisqichlari;
7 — voltmetr; 8 — startyor; 9 — kalit.

Sinov natijalari	Nosozlik sababi
Salt ishlash rejimida	
Iste'mol toki katta, yakor aylanishlar chastotasi me'yoridan kam.	- Startyorni yig'ish vaqtida yakor vali va korpus bir o'qda joylashmagan. - Podshipniklar shikastlangan yoki ifloslangan, moysizlangan, - Yakor vali qiyshaygan yoki uyg'otuvchi chulg'am qutbi yaxshi qotirilmaganligi natijasida ishqalanish bor. - Yakor chulg'amlarida o'ramlaro qisqa tutashuv.
Startyor yakori aylanmaydi, iste'mol toki me'yoridan ortiq.	- Massa bilan yakor chulg'amlari, kollektor, musbat cho'tkatutqich, chiqish boltlari orasida qisqa tutashuv. - Uyg'atuvchi chulg'amlar elektr ko'rsatkichlarining turlicha qiymatda bo'lishi. - Yakor vali podshipniklarida shikastlanish.
Yakor aylanmaydi, iste'mol toki nolga teng.	- Ishga tushirish zanjirida uzilish. - Tortuvchi rele chulg'ami yoki kalit simlarida uzilish.
Yakor aylanishlar chastotasi kam, iste'mol toki me'yoridan bir necha marta kichik.	- Tortuvchi rele yoki startyor relesi kontaktlarining qisman kuyishi natijasida zanjir qarshiligining oshib ketishi. - Kollektor yuzasi ifloslangan yoki qisman kuygan. - Cho'tkalar yeyilgan yoki prujinalari zaiflashgan. - Yakor va uyg'otuvchi chulg'amning ulanish joylarida payvandning nosozligi.
To'la tormozlanish rejimida	
- Tormoz momenti me'yoridan past, salt ishlash rejimida yakor aylanishlar chastotasi juda katta. - Startyor yakori aylanadi.	- Uyg'otuvchi chulg'amlarda qisqa tutashuv. - Erkin yurish muftasi nosoz, rolliklar yeyilgan, plunjer prujinalari zaiflashgan.

4-bob. O'T OLDIRISH TIZIMI

4.1. Ekspluatatsiya rejimlari va tavsifnomalari

Kontaktli o't oldirish tizimi. Kontaktli o't oldirish tizimining ish qobiliyati o't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'amida induksiyalangan maksimal kuchlanish U_{2max} ni o't oldirish shami elektrodleri orasidagi tirqishni teshib o'tish uchun zarur bo'lgan kuchlanish U_{to} ga nisbati bilan belgilanadi. Bu nisbat o't oldirish tizimining yuqori kuchlanish bo'yicha zaxira koeffitsienti, deb ataladi va quyidagi belgi bilan ifodalanadi:

$$K_z = U_{2max} / U_{to},$$

Maksimal ikkilamchi kuchlanish U_{2max} ham, teshib o'tish kuchlanishi U_{to} ham o'zgaruvchan kattaliklar bo'lib, ular ko'p hollarda dvigatelning ishlash rejimiga bog'liq bo'ladi. O't oldirish nazariyasidan ma'lumki, maksimal ikkilamchi kuchlanish o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan o'tayotgan tokning uzgich kontaktlari uzilgan daqiqasidagi qiymatiga, ya'ni uzilish tokiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Uzgich kontaktlari tutash bo'lgan davr davomida o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan o'tayotgan tok ortib, o'zining maksimal barqaror qiymatiga intiladi, ya'ni

$$I_{lmax} = U_l / R_l,$$

bu yerda, U_l — birlamchi zanjirdagi kuchlanish, R_l — birlamchi zanjir qarshiligi.

Birlamchi chulg'amdagi tok o'zining maksimal barqaror qiymatiga erishish uchun birmuncha vaqt kerak bo'lib, uning davomiyliqi chulg'amning qarshiligi va induktivligiga bog'liqdir. Dvigatel tirsakli valining faqat past aylanishlar chastotasida uzgich kontaktlarining tutashib turish vaqti birlamchi tokning maksimal barqaror qiymatiga erishishi uchun yetarli bo'ladi. Tirsakli valning aylanishlar chastotasi qanchalik katta bo'lsa, uzgich

kontaktlarining tutashib turish vaqti shunchalik kam bo'ladi, demak, uzilish toki I_u va maksimal ikkilamchi kuchlanish U_{2max} larni qiymati ham shunchalik kichik bo'ladi.

Avtomobil dvigatelining tirsakli valini aylanishlar chastotasidan boshqa ko'rsatkichlari (drossel to'siqchasining ochilish darajasi, burovchi moment, quvvati va hokazo) ikkilamchi kuchlanish qiymatiga ta'sir ko'rsatmaydi. Ikkilamchi kuchlanishning maksimal qiymatiga o't oldirish sham izolatorida hosil bo'ladigan qurum va yuqori kuchlanish zanjirining massaga nisbatan bo'lgan elektr sig'imi katta ta'sir ko'rsatadi. Izolatordagi qurum orqali yuqori kuchlanishning bir qismi massaga o'tib ketadi. Yuqori kuchlanish zanjirining sig'imi ham me'yordan ortiq bo'lsa, ikkilamchi kuchlanishning maksimal qiymati pasayadi.

Agar o't oldirish shami dvigatelning issiqlik tavsifnomasini hisobga olib, to'g'ri tanlangan bo'lsa, izolatorida hosil bo'ladigan qurumning qarshiligi 3 MOm.dan kam bo'lmaydi. Ekranlanmagan yuqori kuchlanish zanjirining massaga nisbatan sig'imi, odatda, 75 pF.dan ortmaydi.

Maksimal ikkilamchi kuchlanishdan farqli o'laroq teshib o'tish kuchlanishi aylanishlar chastotasidan tashqari dvigatelning yana bir qator ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi. Teshib o'tish kuchlanishiga sham elektrodleri orasidagi uchqunli tirqishning kattaligi, elektrodlerining shakli, gazlarning harorati va bosimi katta ta'sir ko'rsatadi. Uchqunli tirqish qanchalik katta bo'lsa, teshib o'tish kuchlanishi ham shunchalik yuqori bo'ladi. Yangi sham elektrodlerining o'tkir qirralari teshib o'tish kuchlanishini pasaytiradi. Lekin ishlatish jarayonida sham elektrodlerining o'tkir qirralari silliqlashadi, uchqunli tirqish kattalashadi va teshib o'tish kuchlanish qiymati ortadi. Silindrdagi gazlarning bosimi ortishi teshib o'tish kuchlanishini oshirsa, harorat ko'tarilishi bilan aksincha, teshib o'tish kuchlanishi kamayadi. Drossel to'siqchasining ochilishi darajasi qanchalik katta bo'lsa, silindrlarning ishchi aralashma bilan to'lish darajasi ham shunchalik ortadi. Bu esa siqish taktidagi bosimni ko'tarilishiga va, demak, teshib o'tish kuchlanishini ham ortishiga olib keladi. Drossel to'siqchasi to'la ochilganda, teshib o'tish kuchlanishi eng katta qiymatga erishadi.

Teshib o'tish kuchlanish qiymatiga tirsakli valning aylanishlar chastotasi ta'sirini ko'rib chiqaylik. Drossel to'siqchasi to'la ochiq holda ishlayotgan dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi ma'lum belgilangan chegaradan ortganda, silindrlarning to'lish

darajasi kamaya boshlaydi va silindrlardagi bosim pasayadi. Bundan tashqari, aylanishlar chastotasi ortishi bilan markazdan qochma rostlagich o't oldirishning ilgarilatish burchagini oshira boshlaydi va silindrlardagi o't oldirish jarayoni ishchi aralashmaning bosimi past bo'lganda sodir bo'ladi. Va nihoyat, aylanishlar chastotasining ortishi, siqish kamerasidagi haroratni ko'tarilishiga olib keladi. Yuqorida keltirilgan barcha omillar aylanishlar chastotasi ortishi bilan teshib o'tish kuchlanishining qiymati pasayishini ko'rsatadi.

Maksimal ikkilamchi kuchlanishni dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasiga bog'liqligi kontaktli o't oldirish tizimining ishchi tavsifnomasi, deb yuritiladi. Ammo, ishchi tavsifnoma o't oldirish tizimining ish qobiliyatini to'la baholash imkoniyatini bermaydi. Dvigatelning turli ishlash sharoitlarida o't oldirish tizimiga qo'yiladigan talablarni ishchi tavsifnomaga mos kelishining tahlili, yuqori kuchlanish bo'yicha zaxira koeffitsientini drossel to'siqchasi to'la ochiq holda ishlayotgan dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasiga bog'liqligini ko'rsatadi. Zaxira koeffitsientining minimal qiymati o't oldirish tizimining eng og'ir ekspluatatsion rejimiga to'g'ri keladi. Bu rejim dvigatel nisbatan past aylanishlar chastota va drossel to'siqchasi to'la ochiq holda ishlaganda yuzaga keladi.

O't oldirish tizimining dvigatelni ishga tushirish jarayonidagi ekspluatatsion rejimlari alohida e'tiborga loyiq. Dvigatelni ishga tushirishda startyor katta tok iste'mol qiladi va natijada akkumulatorlar batareyasining kuchlanishi keskin pasayadi. Ishga tushirishning og'ir sharoitlarida 12 V.li akkumulatorning kuchlanishi 7—8 V.gacha pasayishi mumkin. Bundan tashqari, tirsakli valning past aylanishlar chastotasida uzgich kontaktlarining uzilish tezligi kichik bo'ladi va bu ular orasida uchqunli yoy hosil bo'lishiga olib keladi. Kontaktlar orasida yoy hosil bo'lishi elektromagnit energiyani isrof bo'lishiga va o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan o'tayotgan tokni uzilish tezligini kamaytiradi. Buning hammasi maksimal ikkilamchi kuchlanish qiymatini pasaytiradi. Buning ustiga yonish kamerasidagi haroratning pastligi sham elektrodleri orasini teshib o'tish kuchlanishini oshirib yuboradi.

Ammo ishga tushirish rejimida o't oldirish tizimining ishlashiga ijobiy ta'sir etuvchi omillar ham mavjud. Startyor dvigatel tirsakli valini kichik aylanishlar chastotasi bilan aylantirganda, uzgich kontaktlarining tutashib turish vaqti, birlamchi tokni o'zining

maksimal barqaror qiymatiga erishishi uchun yetarli bo'ladi. Bundan tashqari dvigatelni ishga tushirish vaqtida silindrlarni to'lish darajasi past bo'ladi, ya'ni silindrlardagi bosim kam bo'ladi.

Ishga tushirish jarayonida o't oldirish tizimini ishlashini yaxshilash maqsadida o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amiga ketma-ket qo'shimcha qarshilik ulanadi. Bu qarshilikda kuchlanishni pasayishi o't oldirish tizimining me'yorida ishlashiga ta'sir ko'rsatmaydi, chunki bu omil o't oldirish g'altagining ko'rsatkichlarida (o'ramlar soni, ularning nisbati va h.k.) hisobga olinadi. Startyor ulanganda qo'shimcha qarshilik startyorning tortish relesidagi maxsus kontaktlar yordamida qisqa tutashtiriladi va o't oldirish g'altagiga akkumulatorning to'la kuchlanishi uzatiladi. Shu yo'l bilan, startyor ulanganda akkumulator batareyasidagi kuchlanishning pasayishi qoplanadi.

Shunday qilib, o't oldirish tizimining eng og'ir ishlash sharoitlari avtomobilning quyidagi ekspluatatsion rejimlariga to'g'ri keladi. To'g'ri uzatmada va drossel to'siqchasi to'la ochilgan holda avtomobilning tezligini oshirish yoki balandlikka ko'tarilish; dvigatel tirsakli valining nisbatan past aylanishlar chastotasi; dvigatelni ishga tushirish.

4.2. O't oldirish tizimiga texnik xizmat ko'rsatish

Kontaktli o't oldirish tizimi. O't oldirish tizimini samarali ishlashning o'ziga xos tomoni shundan iboratki, ishchi kuchlanishning qiymati 20000 V.gacha ko'tarilganda ham ikkilamchi zanjirning barcha qismlari ish qobiliyati saqlashini ta'minlashdan iboratedir. Bu talabni bajarishdagi asosiy qiyinchilik — o't oldirish tizimiga taalluqli asboblarning o'lchami kichikligi va bu ularning izolatsiya xususiyatlari katta zaxirali qilib yasash imkoniyatini bermasligidir. O't oldirish tizimining buzilishi ko'p hollarda ikkilamchi zanjirdagi izolatsiyaning shikastlanishidan yuzaga keladi. Odatda, bu shikastlanishlar yuqori kuchlanishni izolatsiyani teshib massaga o'tib ketishi yoki yuza bo'ylab razryadlanish ko'rinishida bo'ladi. Yuqori kuchlanishni massaga o'tib ketish hollari, odatda, izolatsiyani eskirganligi yoki ichki nuqsoni mavjudligi sababli sodir bo'ladi. Yuza bo'ylab razryadlanish hodisasi, asosan, izolatorni ifloslanishi yoki namlanishi sababli yuzaga keladi.

Yuza ustidan razryadlanish hodisasini ko'p marta qaytarilishi, plastmassadan tayyorlangan izolator yuzasida ko'mirlangan

yo'lakcha hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada, yuqori kuchlanishning bir qismi ushbu yo'lakcha orqali massaga o'tib keta boshlaydi va o't oldirish tizimining samarali ishlash darajasi keskin pasayadi. Demak, o't oldirish tizimini ishonchli ishlashini ta'minlash uchun yuqori kuchlanishiga taalluqli barcha asboblari, o'tkazgichlar va izolatorlarning tozaligiga, namlanmaganligiga katta e'tibor berish zarur. Avtomobil har 10000 km yurganda (1-TQ), uzgich-taqsimlagich qopqog'ining ustki va ichki qismlarini, rotor va o't oldirish g'altagining qopqog'ini benzinda namlangan latta bilan yaxshilab tozalash zarur.

Agar avtomobil ortiqcha chang va namlik sharoitlarda ishlatilsa, bu ishni har kun amalga oshirish tavsiya qilinadi. Texnik qarov vaqtida izolatsiya qismlarda mexanik shikastlik yoki ko'mirlangan yo'lakchalar aniqlansa, bu detalni almashtirish zarur. Agar o't oldirish g'altagining ustiga moy yoki izolatsiyalovchi eritma oqib chiqqan bo'lsa ham uni almashtirish kerak. O't oldirish tizimiga texnik xizmat ko'rsatish jarayonida o'tkazgichlar ulangan kontaktlarni mahkamlash, o't oldirish tizimiga taalluqli barcha asboblarni yaxshi qotirilganligini nazorat qilish zarur.

Uzgich-taqsimlagichni moylash avtomobilning ikkinchi texnik qarovida (2-TQ) amalga oshiriladi. Uzgich-taqsimlagich podshipnigini moylash uchun taqsimlagich qobig'idagi qopqoqchali moydon qopqog'ini bir marta aylantiriladi. Taqsimlagich qopqog'i va rotni yechib, kulachokning ishchi yuzasini moylovchi piltaga bir-ikki tomchi toza motor moyi tomiziladi. Xuddi shuncha moy uzgich pishangining o'qiga va 4—5 tomchi moy kulachok vtulkasiga ham tomiziladi.

Uzgich-taqsimlagichni moylash vaqtida uzgich kontaktlarini moylanib qolishidan ehtiyot bo'lish kerak. Moylash jarayonida yuqorida keltirilgan me'yorlarni buzilishi kontaktlarni moylanib qolishiga olib kelishi mumkin. Yuqorida ko'rsatilgandek, uzgich-taqsimlagichni moylash uchun toza motor moyi ishlatiladi. Bu maqsadlarda dvigatelning karteridan moy o'lgachigich yordamida olingan moyni ishlatish mumkin emas.

Uzgich-taqsimlagichni moylash bilan bir vaqtda uning ichki qismidagi detallar nazoratdan o'tkaziladi. Yuqori kuchlanish rotnorning kontakt plastinasidan taqsimlagich qopqog'ining ichiga joylashtirilgan yon elektrodga uchqun ko'rinishida uzatilganda, bu detallarni kuyish hollari kuzatiladi, natijada rotor plastinasi va yon elektrodlar orasidagi tirqish me'yoridan oshib ketadi, yuqori

kuchlanish bo'yicha zaxira koeffitsienti (K_z) esa kamayadi. Shuning uchun, rotorning kontakt plastinasi va yon elektrodlar sezilarli darajada kuygan bo'lsa, rotor yoki taqsimlagich qopqog'i almashtiriladi.

Bundan tashqari, yuqori kuchlanishni rotorning kontakt plastinasiga uzatadigan ko'mir kontakti o'z yo'naltiruvchi bo'ylab bemalol harakatlanishi tekshiriladi. Markazdan qochma va vakuum rostlagich mexanizmlarini qadalish, qotib qolish hollari bo'lmasligi nazorat qilinadi. Buning uchun uzgich kulachogini qo'l bilan oxirigacha buraladi va qo'yib yuboriladi. Bunda kulachok qadalmasdan, to'xtamasdan o'zining dastlabki holiga qaytishi kerak. Vakuum rostlagich ham aynan shu usulda tekshiriladi, faqat bunda uzgichning yuqori plastinasi buraladi va qo'yib yuboriladi.

Bu ishlarni bajarish vaqtida uzgich kontaktlari benzinda namlangan zamsha yoki latta bilan yaxshilab tozalanadi. Kontaktlarni qurishi uchun 1—2 minut vaqt beriladi va shundan keyingina taqsimlagich qopqog'i o'z joyiga qo'yiladi. Kontaktlarning ishchi yuzasini diqqat bilan, iloji bo'lsa lupa yordamida tekshirish lozim. Bu yuza qisqa muddat ishlagandan so'ng yaltiroqligini yo'qotib, ozgina g'adir-budur bo'ladi va kulrang tus oladi. Bu kontaktlarni tabiiy ravishda bir-biriga moslashish holatidir. Bunday yuzaga ega bo'lgan kontaktlar yangilariga nisbatan bir-biri bilan yaxshiroq tutashadi. Agar kontaktlar yaxshi tutashmasa, ular orasida kuchli uchqun hosil bo'lsa kontaktlar havorang tus oladi. Kontaktlar moylangan holda ishlatilsa, ular qorayib ketadi.

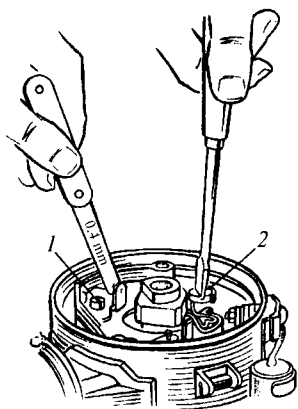
Kontaktli o't oldirish tizimida, kontaktlar orasida uchqun paydo bo'lishi sababli, muqarrar ravishda eroziya, ya'ni metallni bitta yuzadan ikkinchi yuzaga ko'chish hodisasi ro'y beradi. Natijada, bitta kontakt yuzasida bo'rtiq, ikkinchisida esa chuqurcha hosil bo'ladi. Bo'rtiqning balandligi 0,5 mm.dan kam bo'lsa, kontaktlarning ish qobiliyati buzilmaydi va uni tozalash shart emas. Ikkinchi kontakti tozalaganda chuqurchani butunlay yo'qotib yuborish kerak emas, faqat usti sal silliqilansa, yetarli bo'ladi. Kontaktlar mayda shisha donali (№150) jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Kontaktlarni tozalash uchun qumqog'oz ishlatish mumkin emas. Kontaktlar tozalangandan keyin ularning ishchi yuzalari bir-biriga parallel bo'lishi kerak. Kontaktlarni bir-biri bilan yaxshi tutashishini ta'minlash, ularning ishonchli va uzoq muddat davomida ishlashining garovidir.

Agar kontaktlar sezilarli darajada kuygan yoki yeyilgan bo'lsa, uzgich kontaktchasi va qo'zg'almas kontakt ustunchasi almashiriladi. Kontaktlar tozalangandan keyin ulardagi volfram va abraziv zarrachalarini yo'qotish maqsadida siqilgan havo bilan tozalanadi va benzin bilan yuviladi. Shundan keyin kontaktlar orasidagi tirqish yoki kontaktlarni tutashib turish burchagi rostlanadi va o't oldirishning ilgarilatish burchagi o'rnatiladi.

Kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimlarida kontaktlardan o'tayotgan tokning qiymati katta bo'lmaganligi uchun ularda eroziya hodisasi deyarli sodir bo'lmaydi. Kontaktlarni uzoq muddat davomida tozalamasa ham bo'ladi. Lekin ba'zi ekspluatatsion rejimlarda, masalan, avtomobil nisbatan uzoq vaqt davomida turib qolgan bo'lsa yoki havoning namligi me'yordan ortiq bo'lgan hollarda kontaktlar yuzasida tok o'tkazmaydigan volfram oksidlaridan tashkil topgan yupqa parda hosil bo'lishi mumkin. Kontaktlardan o'tadigan kuchlanishning qiymati kichik bo'lganligi uchun bu pardani teshib o'ta olmaydi va o't oldirish tizimi ishlamaydi. Kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimini ish qobiliyatini tiklash uchun kontaktlar ustidan 2—3 marta shishali jilvir qog'ozni yurg'izib yuborish yetarli bo'ladi. Kontaktlar ifloslanganda ham oksidli parda hosil bo'lishi mumkin.

Kontaktlarning tutashib turish burchagi (uzgich kulachogining kontaktlarni tutashish holatidan uzilish holatigacha burallish burchagi) ikkilamchi maksimal kuchlanish qiymatigacha bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bu burchak qanchalik katta bo'lsa, o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan o'tayotgan tok ham kontaktlarni uzilishi daqiqasigacha shunchalik kattaroq qiymatga erishadi, demak, ikkilamchi maksimal kuchlanish ham shunchalik yuqori qiymatga ega bo'ladi.

Kontaktlar orasidagi tirqish ularni tutashib turish burchagiga quyidagicha ta'sir ko'rsatadi. Tirqish qanchalik katta bo'lsa, kontaktlarni tutashib turish burchagi shunchalik kichik bo'ladi va aksincha tirqish kamayishi bilan kontaktlarni tutashib turish burchagi ortadi. Kontaktlar orasidagi tirqishni belgilangan me'yordan katta bo'lishi o't oldirish tizimining ishida uzilishlarga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, bu avtomobilni tezlashish va dvigatelni ishga tushirish rejimlarida namoyon bo'ladi. Tirqish me'yordan kichik bo'lganda esa birlamchi zanjirdagi tok zarur qiymatga erisha olmaydi va maksimal ikkilamchi kuchlanish ham pasayib ketadi. Bundan tashqari kontaktlar orasida yuzaga keladigan uchqunli yoyni so'ndirish sharoitlari yomonlashadi va natijada kontaktlardagi eroziya hodisasi kuchayadi.

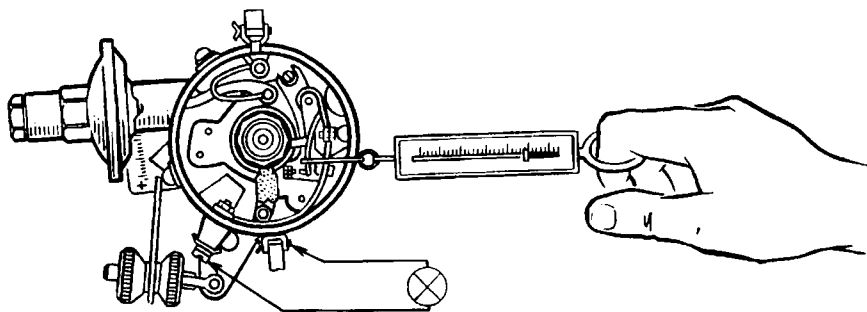


4.1-rasm. Kontaktlar orasidagi tirqishni rostlash.

Yuqorida keltirilgan sabablarga ko'ra, uzgich kontaktlari orasidagi tirqishni yoki ularni tutashib turish burchagini o'z vaqtida tekshirish va rostlab turish o't ol-dirish tizimini ish qobiliyatini saqlash hamda ishonchli ishlashini ta'minlash-ni muhim shartidir. Uzgich kontaktlari orasidagi tirqish ikki omil ta'sirida o'z-garadi. Birinchisi, kontaktlarni yeyilishi bo'lsa, ikkinchisi, uzgich pishangi turt-kichining yeyilishi. Uzgich kontaktlari orasidagi tirqishni tekshirish va zarurat bo'yicha rostlash ishlarini yangi avtomo-bil 1000 km yurganda, keyingilarini esa har 40000 km yurganda amalga oshirish tavsiya qilinadi.

Kontaktlar orasidagi tirqishni tekshirish uchun maxsus dastak yordamida dvigatelning tirsakli valini aylantirib uzgich kulachogi shunday holatga keltiriladiki, unda kontaktlar orasidagi tirqish maksimal qiymatga ega bo'ladi. Shundan keyin tirqishni shchup bilan tekshiriladi. Bunda shchup kontaktlar orasiga tiralib kirishi lekin pishangchani qochirmasligi zarur. Tirqishni rostlash uchun (4.1-rasm) uzgich plastinasiga qo'zg'almas kontaktli ustunchani mahkamlovchi vint (1)ni bo'shatish va rostlash ekscentrigi (2)ni aylantirib kontaktlar orasidagi tegishli tirqishni o'rnatish lozim. Rostlash tugagandan keyin vint qayta tortiladi va tirqish shchup bilan yana bir bor tekshiriladi.

Kontaktlar orasidagi tirqishni tekshirish bilan birga uzgich pi-shangchasini o'z o'qida bemalol, qadalmasdan aylanishiga ishonch hosil qilish kerak. Buning uchun pishangchani barmoqlar bilan tortish va keyin qo'yib yuborish kerak. Prujina ta'sirida pishangcha darhol o'zining dastlabki holatiga qaytishi kerak. Agar pishang-chani qadalish yoki to'xtab qolish hollari kuzatilsa, pishangcha o'qidan yechiladi, o'q mayda donali shisha jilvir qog'oz bilan sil-liqlanadi, bir-ikki tomchi (undan ortiq emas) toza motor moyi bilan moylanadi va pishangcha yana o'rniga qo'yiladi. Pishangchani yaxshi aylanmasligining ikkinchi sababi — prujinaning tortish ku-chini susayganligi. Prujinani tortish kuchini dinamometr yorda-mida tekshiriladi (4.2-rasm). O'lchash vaqtida kuch kontaktlarning o'qi bo'ylab yo'naltirilgan bo'lib, u pishangchani kontakt



4.2-rasm. Uzgich pishangchasi prujinasining tortish kuchini tekshirish.

joylashgan nuqtasiga qo'yiladi. Prujinaning tortish kuchi dinamo-metrni kontaktlar uzilgan daqiqasidagi ko'rsatkichi bilan aniqlanadi. Kontaktlarning uzilish daqiqasi kontaktlarga ketma-ket (yoki parallel) ulangan nazorat lampa yordamida aniqlanadi. Prujinani tortish kuchi belgilangan me'yordan kam bo'lsa, uzgich kontaktlari titraydi (vibratsiya), ularni tutashib turish burchagi va demak, maksimal ikkilamchi kuchlanish kamayadi, eroziya kuchayadi. Aksincha, prujinaning tortish kuchi belgilangan chegaradan yuqori bo'lsa, pishangcha turtkichi va kulachok tez yeyila boshlaydi. Ba'zi turdagi uzgich-taqsimlagichlarda prujinani tortish kuchini rostlash mexanizmi ko'zda tutiladi.

Uzgich-taqsimlagichni dvigatelda mahkamlanishi har ikkinchi texnik qarov vaqtida tekshiriladi. Taqsimlagich qo'l bilan buralganda o'z joyidan qo'zg'almasligi kerak.

Avtomobil har 25000—35000 km yo'l bosganda, taqsimlagichni yechib sinov qurilmasida tekshirish, uni qismlarga ajratish, tozalash, zarurat bo'yicha yeyilgan qismlarini almashtirish zarur. Keyin taqsimlagichni yig'ib, yana bir marta qurilmada tekshiriladi, zarurat bo'yicha tegishli rostlash ishlari amalga oshiriladi va dvigatelga o'rnatiladi.

Har ikkinchi texnik qarovda yuqori kuchlanish o'tkazgichlarining holati tekshiriladi. Izolatsiyasi shikastlangan o'tkazgichlar almashtiriladi. O'tkazgichlarga tushgan moy va benzin toza latta bilan yaxshilab tozalanadi. Yuqori kuchlanish o'tkazgichlarining uchligi taqsimlagich qopqog'idagi va o't oldirish g'altagidagi uychaga zich joylashganligi tekshiriladi. Zarur zichlikni ta'minlash maqsadida uchliklar zarurat darajasida keriladi. Agar uchliklar uychalarga zich joylashtirilmasa, u yerda qo'shimcha uchqunli tirqish

yuzaga keladi va yuqori kuchlanishning bir qismi isrof bo'ladi. Bundan tashqari uyachadagi uchqun plastmassadan tayyorlangan taqsimlagich va o't oldirish g'altaning qopqog'ini kuyishiga va ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin.

Past kuchlanish zanjiridagi o'tkazgichlar ham diqqat bilan tekshiriladi, shikastlangan qismlari almashtiriladi. Zanjirdagi barcha kontaktlar, vintli birikmalar tozalanadi va qaytadan mahkamlanadi. O't oldirish kaliti yoqilgan va uzgich kontaktlari tutash bo'lganda past kuchlanish zanjiridagi kuchlanishni pasayishini zanjirning quyidagi ikki bo'lagida millivoltmetr yordamida tekshirish tavsiya qilinadi. Birinchi bo'lak akkumulatorning musbat qutbidan o't oldirish kalitidan kelgan sim ulangan, o't oldirish g'altaning chiqish joyigacha (kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimida qo'shimcha qarshilikning chiqish joyigacha). Zanjirning bu bo'lagida kuchlanishni pasayishi 0,25 V.dan katta bo'lmasligi kerak. Ikkinchi bo'lak taqsimlagichdagi past kuchlanishning chiqish joyidan taqsimlagich qobig'igacha. Bu bo'lakdagi kuchlanishning pasayishi 0,1 V.dan ortmasligi kerak. Agar zanjirning birinchi bo'lagidagi qarshilik belgilangan me'yordan ortiq bo'lsa, millivoltmetr yordamida bu bo'lakning har bir o'tkazgichida va kontaktli biriktirilgan joylaridagi kuchlanishning pasayishi tekshiriladi, shikastlangan o'tkazgich almashtiriladi, nosoz kontaktlar tozalanadi va qaytadan mahkamlanadi. Agar kontakt o't oldirish kaliti ichida yaxshi bo'lmasa, u almashtiriladi. Zanjirning ikkinchi bo'lagida kuchlanishni pasayishining me'yordan ortiqligi kontaktlarni tozalash yo'li bilan bartaraf qilinadi.

O't oldirish shamlari. Har birinchi texnik qarovda o't oldirish shami izolatorining tashqi tomoni benzinda namlangan latta bilan moy va kirdan tozalanadi. Har ikkinchi texnik qarovda shamlar dvigateldan yechib olinadi va diqqat bilan tekshiriladi.

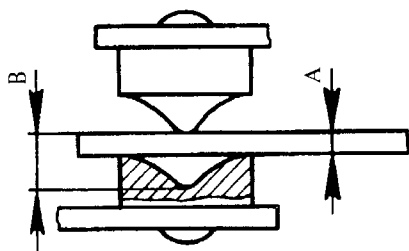
Agar shamning izolatorida darz ketishi yoki boshqa mexanik shikastlar borligi aniqlansa, uni almashtirish zarur. Izolatorning yubkchasiga, ya'ni yondirish kamerasida ishlaydigan qismining rangi va u yerdagi qurumning ko'rinishiga katta e'tibor berish zarur. Izolator yubkchasining holatiga qarab, o't oldirish shamini ishlash sharoitiga baho berish uchun shamlarni yechishdan oldin dvigatel yuklama ostida ishlagan bo'lishi shart. Chunki dvigatel salt ishlaganda izolator yubkchasidagi qurumning ko'rinishi o'zgaradi va bu noto'g'ri xulosa chiqarilishiga olib kelishi mumkin.

O't oldirish shami me'yorida ishlaganda va u tavsifnomasi bo'yicha dvigatelning issiqlik rejimiga mos bo'lganda, izolatorning yubkachasidagi qurum qizg'ish-jigarrang tusga ega bo'ladi. Bu qurumda tok o'tkazadigan zarrachalar kam bo'ladi va katta elektr qarshilikka ega bo'lib, shamni me'yorida ishlashiga xalaqit bermaydi. Agar dvigatel etillangan benzinda ishlagan bo'lsa, izolator yubkachasida oq kukunsimon qatlam hosil bo'ladi.

Agar izolator yubkachasi qattiq qora qatlam ko'rinishidagi qurum bilan qoplangan bo'lsa, bu shamning noto'g'ri ishlayotgani alomatidir. Bu qurum, odatda, izolator yubkachasini harorati o'z-o'zini tozalash haroratidan past bo'lganda hosil bo'ladi. Qora qurum tarkibida ko'p miqdorda uglerod zarrachalari bo'lib, uning elektr qarshiligi kichik bo'ladi va u orqali yuqori kuchlanishni massaga o'tish yo'lakchalari yuzaga keladi. Qora qurumni paydo bo'lishining boshqa sabablari ham mavjud. Chunonchi, dvigatel uzoq vaqt davomida salt yoki tirsakli valning past aylanishlar chastotasi bilan ishlaganda ham izolatorning yubkachasida qora qurum hosil bo'lishi mumkin. Qora qurum paydo bo'lishiga ishchi aralashmani o'ta boyitilganligi ham sabab bo'ladi. Ba'zan o't oldirish tizimining nosozligi tufayli yonilgan aralashmasini to'la yonmasligi natijasida izolatorlarda qora qurum hosil bo'ladi.

Porshen halqalarini yeyilishi, karterdagi moy sathining me'yordan balandligi va boshqa sabablarga ko'ra, yonish kamerasiga ortiqcha moy o'tishi natijasida izolator yubkachasida qora qurum hosil bo'ladi, lekin bu qurum oldingi hollardagiga nisbatan ancha nam bo'ladi. Qurumning rangi oq, och kulrang yoki och sariq bo'lsa, bu shamning qizib ketayotganligi alomatidir. Ba'zi hollarda izolator yubkachasida pufaksimon parda ham hosil bo'ladi. Shamning qizib ketishi, uning issiqlik tavsifnomasini dvigatelga mos emasligidan, shamni yaxshi mahkamlanmaganligidan, zichlashtiruvchi qistirmaning nosozligidan yuzaga kelishi mumkin. Zichlashtiruvchi qistirmalar orqali o'tayotgan gaz shamni qizdirib, qistirma tagidagi issiqlik o'tkazish sharoitlarini yomonlashtiradi. Bundan tashqari shamlarning qizib ketishiga dvigatel sovitish tizimidagi nosozliklar va o't oldirishni ilgarilatish burchagi kichikligi (kech o't oldirish) ham sabab bo'lishi mumkin. Odatda, shamlarni qizib ketishi uning elektrodlarini jadal ravishda yemirilishiga sabab bo'ladi.

Dvigateldan yechilgan shamlarning elektrodleri orasidagi tir-qishni tekshirish va zarurat bo'yicha rostlash zarur. Rostlashni faqat yon elektrodni bukish yo'li bilan amalga oshiriladi. Markaziy



4.3-rasm. Eroziyalangan
uzgich kontaktlar orasidagi
tirqishni yassi shchup bilan
o'lash.

elektrodni bukish izolatorni darz ketishiga olib keladi. Tirqishni rostlash uchun tegishli diametrli yumaloq kalibrdan foydalanish kerak. Kalibr bo'lmaganda, diametri zarur uchqunli tirqish kattaligiga to'g'ri keladigan bir bo'lak simdan ham foydalansa bo'ladi. Sham elektrodleri orasidagi tirqishni yassi shchup bilan tekshirib bo'lmaydi. Chunki shamning yon elektrodi bir tekis yeyil-

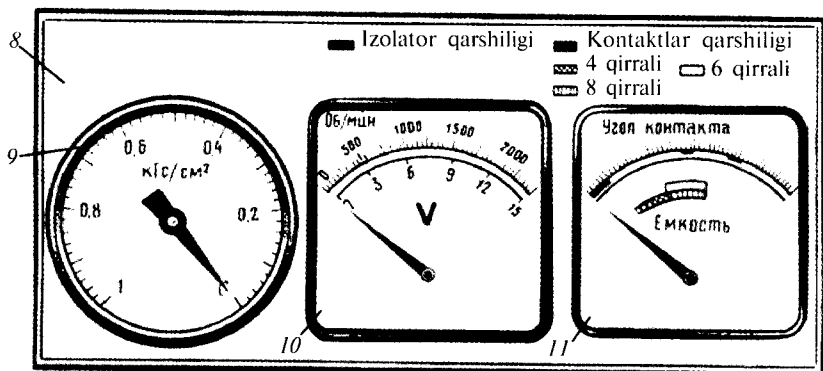
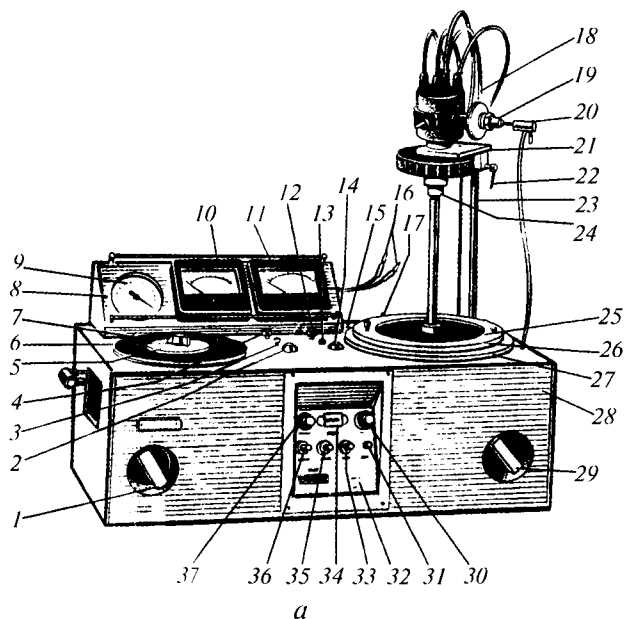
maydi va tirqishni tekshirish uchun yassi shchup ishlatish katta xatoga olib kelishi mumkin (4.3-rasm). Kontaktlarning ishchi yuzasida chuqurcha va do'nglik yuzaga kelishi sababli yassi shchup bilan o'lhangan tirqish *A* haqiqiy tirqish *B* dan kichik bo'ladi.

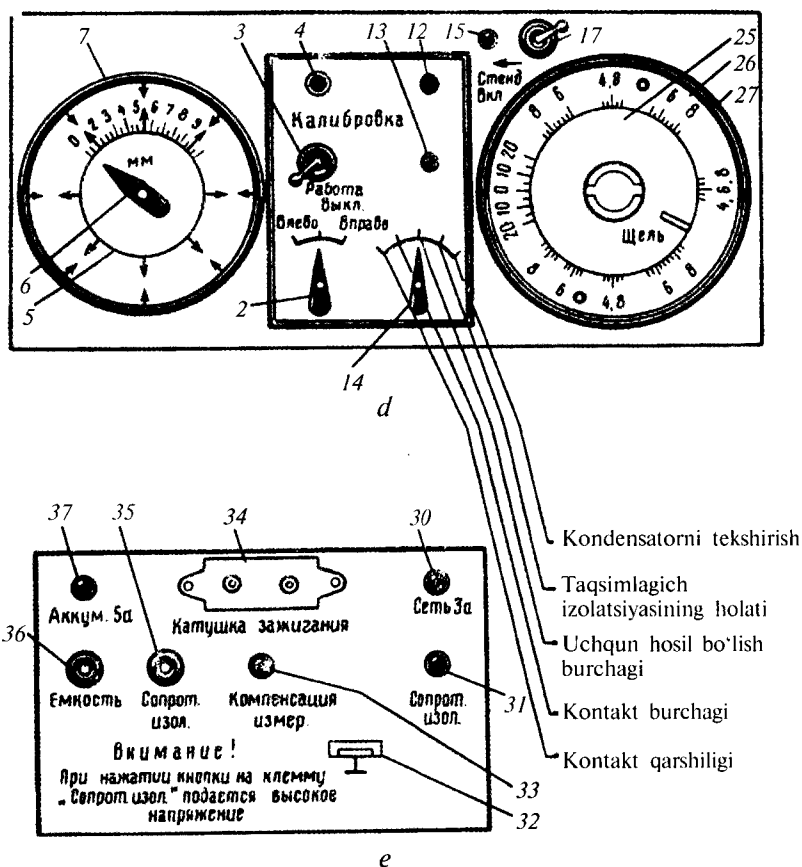
Uchqunli tirqishni rostlashdan avval markaziy elektrod uchini kichik egov yordamida yassi shaklga keltirish tavsiya qilinadi. Izolator yubkachasidagi qurumni Θ -203 yoki 541-2M belgili qum sochuvchi qurilmalarda tozalanadi. Qurumni o'tkir po'lat asboblardan yordamida olib tashlashga urinish izolatorning yuzasi tirnashiga va yuqori kuchlanishni massaga o'tib ketish yo'lakchalari hosil bo'lishiga olib keladi. O't oldirish shamlarini ochiq olovda (masalan, yonayotgan gazda) qizdirish yo'li bilan qurumni yo'qotish usuli juda zararli hisoblanadi. Chunki bunda sham zichligini yo'qotadi va ishdan chiqadi.

Shamlarni yechish va qayta qotirish uchun avtomobilning asboblardan jamlamasidagi maxsus sham klyuchidan foydalanish kerak. Bu maqsadda oddiy gayka klyuchi yoki yassi omburni ishlatish sham korpusidagi qirralarni yeyilishiga, izolatorni sinishiga olib keladi. Shamlarning ishlash muddati ko'p jihatdan ularning dvigatelda ishlash sharoitiga bog'liq. Past aylanishlar chastotali, siqish darajasi kichik bo'lgan dvigatellarga o'rnatilgan shamlar jadallash-tirilgan, siqish darajasi yuqori bo'lgan dvigatellarga o'rnatilgan shamlarga nisbatan uzoqroq ishlaydi. Ba'zi avtomobil zavodlar barcha o't oldirish shamlar jamlamasini ularning holati va ish qobiliyatidan qat'iy nazar, avtomobil ma'lum belgilangan masofani bosib o'tgandan keyin almashtirishni tavsiya qiladi. Masalan, BA3 30000 km.dan, «O'zDAEWOOavto» esa 20000 km.dan keyin.

4.3. O't oldirish tizimlari va ularga taalluqli asboblarni tekshirish

Uzgich-taqsimlagichni tekshirish. Uzgich-taqsimlagich СПЗ-8М yoki СПЗ-12 sinash qurilmasi yordamida tekshiriladi (4.4-rasm). Taqsimlagich vali elektr dvigatel yordamida harakatga keltiriladi. Elektr dvigatelni aylanishlar chastotasini rostdlash va aylanish yo'nalishini o'zgartirish mumkin. Uzgich-taqsimlagichni tekshirish jarayonida sxemaga tegishli turdagi o't oldirish g'altagi, kon-





4.4-rasm. СПЗ-8М qurilmasi:

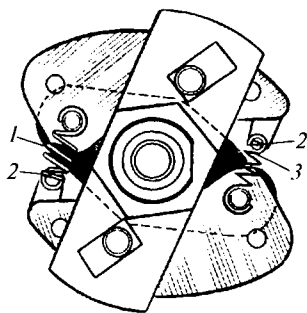
- a* — umumiy ko'rinishi; *b* — asboblar paneli; *d* — yuqoridan ko'rinishi;
e — tekshiriladigan asboblar ulash paneli; 1 — elektrodvigatelni boshqarish dastasi; 2 — elektrodvigatelni almashlab ulagichi; 3 — tumbler;
 4 — kalibrovka dastasi; 5 — elektrsizlagich shkalasi; 6 — elektrsizlagichdagi tirgishni rostlash bandi; 7 — uchqunli elektrsizlagich; 8 — asboblar paneli;
 9 — vakuummetr; 10 — voltmetr-taxometr; 11 — uzgich kontaktlarini tutashib turish burchagi va kondensator sig'imini o'lchash asbobi;
 12 — indikator; 13 — indikator tugmasi; 14 — almashlab ulagich (tekshirish turlari); 15 — signal lampasi; 16 — uzgichga ulash o'tkazgichlari;
 17 — qurilmani tok manbayiga ulovchi tumbler; 18 — yuqori kuchlanishli o'tkazgichlar; 19 — vakuum-rostlagichga ulanadigan shtutser; 20 — qisqich;
 21 — tutqich; 22 — qayd qiluvchi vint; 23 — tirgak; 24 — mufta; 25, 26, 27 — sinxronoskop; 28 — boshqarish paneli; 29 — nasos dastasi;
 30, 37 — elektrsaqlagich; 31 — «Izolatsiya qarshiligi» tugmachasi;
 32 — kondensator ulash qisqichi; 33 — «Kompensatsiya dastasi»;
 34 — o't oldirish g'altagini ulash rozetkasi; 35 — «Izolatsiya qarshiligi» qisqichi; 36 — «Sig'im» qisqichi.

takt-tranzistorli o't oldirish tizimida esa bundan tashqari tranzistor kommutatori TK-102 va qarshiliklar bloki CЭ-107 ulanadi. Qurilmaga o'rnatilgan o't oldirish tizimiga taalluqli barcha asboblarni bir-biri bilan ulanishi avtomobildagi ulanish sxemasi bilan bir xil bo'ladi. O't oldirish shamlarining o'rniga qurilmaga uch elektrodli ignasimon razryadlagich o'rnatilgan bo'lib, u yuqori kuchlanishli o'tkazgichlar vositasi va taqsimlagich bilan bog'langan. Razryadlagich elektrodleri orasidagi tirqishni ma'lum doirada o'zgartirish mumkin.

Uzgich-taqsimlagich qurilmaga o'rnatilib, uch elektrodli razryadlagichdagi tirqishni 7 mm va uzluksiz uchqun hosil qilinishini ta'minlovchi maksimal aylanishlar chastotasi aniqlanadi. Bu ko'rsatkich har bir turdagi uzgich-taqsimlagichlar uchun ma'lumotnomalarda (4.1-jadval) beriladi. Taqsimlagichni tekshirish jarayonida taqsimlagich valini tegishli chastota bilan aylantiriladi va razryadlagichda uchqun hosil bo'lishini uzluksizligi kuzatiladi.

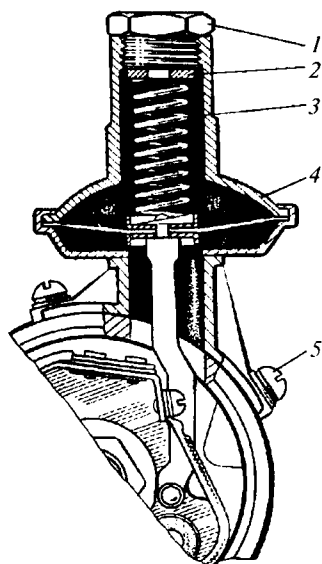
O't oldirilishi sinxronligi (ya'ni, uchqunlarning ketma-ket hosil bo'lishining to'g'riligi) hamda markazdan qochma va vakuum rostlagichlarning tavsifnomalarini tekshirish qurilmaga o'rnatilgan sinxronoskop yordamida amalga oshiriladi. Sinxronoskopning halqasimon shkalasidan o'lchanadigan uzgich kontaktlarini ikki ketma-ket ochilishi orasida taqsimlagich valining barcha burilish burchaklari nazariy jihatdan bir xil bo'lib, 360° ni dvigatel silindrlar soniga bo'lingandagi qiymatga teng bo'lishi kerak. Lekin haqiqatda esa kulachok shaklidagi nuqsonlar, kulachok va valni tebranishi (urilishi), valning podshipnikda ma'lum lyufti borligi natijasida uzgich kontaktlarini ketma-ket ochilishi orasida taqsimlagich valini burilish burchagi nazariy qiymatdan farq qiladi. Bu farq o't oldirishni sinxronlikdan chetlatish darajasini belgilaydi. Sinxronlikdan chetlashish dvigatel silindrlarida o't oldirishni ilgarilatish burchagini har xil bo'lishiga va uni me'yorida ishlashiga putur yetkazadi. Sinxronlikdan chetlashish darajasi taqsimlagich vali bo'yicha ± 10 bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Xatolar to'planishining oldini olish maqsadida sinxronoskop shkalasidan o'lchanadigan barcha burchaklarni hisoblash dvigatelning birinchi silindrida uchqun hosil bo'lish nuqtasidan boshlanadi.

O't oldirishni ilgarilatish burchagini markazdan qochma va vakuum rostlagichlarning tavsifnomasini tekshirish uchun taqsim-



4.5-rasm. Markazdan qochma rostlagichini rostlash:

1—3 — prujina;
2 — rostlagich yukchalari
ilgakchasi.



4.6-rasm. Vakuum rostlagichini rostlash:

1 — vakuum rostlagich
gaykasi; 2 — prokladka;
3—4 — rostlagich qobig'i;
5 — rostlagichni
qotirish vinti.

lagich valining aylanishlar chastotasi yoki siyraklanishni o'zgartirib, sinxronoskop ko'rsatkichlari o'lchanadi. Olingan ma'lumotlar tekshirilayotgan asbob uchun belgilangan me'yorga mos kelishi kerak (4.1-jadval). Ma'lumotlarni bir-biriga mos kelmasligiga rostlagich mexanizmini yaxshi ishlamasligi (ifloslanishi, ishqalanuvchi yuzalarda moy yetishmasligi, ular yeyilishi, zoldirli podshipnik yeyilishi va h.k.) natijasida yuzaga kelishi mumkin.

Markazdan qochma rostlagichni prujina (1) ni (4.5-rasm) tortish kuchini o'zgartirish hisobiga rostlanadi. Buning uchun ustun (2) ni tegishli tomonga egiladi. Vakuum rostlagich prujina (3) ni (4.6-rasm) tortish kuchini maxsus shaybalar (2) sonini oshirish yoki kamaytirish hisobiga o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Sinov qurilmasida vakuum rostlagichni zich yopilganligi ham tekshiriladi. Siyraklanganlik 400 mm simob ustuni bo'lganda 15 s davomida siyraklanganlikni o'zgarishi 5 mm simob ustuni qiymatidan ortmasligi kerak. Bundan tashqari sinxronoskop yordamida uzgich kontaktlarini tutashib turish burchagini ham o'lchash mumkin. Buning uchun taqsimlagichni past kuchlanishi chiqish joyi bilan «massa» orasiga nazorat lampa ulanadi. Taqsimlagich valini aylantirib sinxronoskop halqali shkalasidan uzgich kontaktlarini tutashib turish burchagi aniqlanadi.

O't oldirish g'altagini tekshirish. O't oldirish g'altagi chulg'amlarni uzilishiga, birlamchi chulg'amni o'ram-

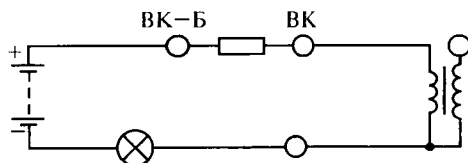
**Hamdo'stlik mamlakatlarida ishlab chiqarilgan ba'zi uzgich-taqsimlagich
va datchik-taqsimlagichlarning tavsifnomasi**

Turi	Uchqun- larni hosil bo'- lish ketma- ketligi, grad	Uzluksiz uchqun hosil bo'ladigan maksimal aylanish- lar chastotasi, 1/min	Markazdan qochma rostlagich tavsifnomasi (tirsakli val bo'yicha)		Vakuum rostlagich tavsifnomasi (tirsakli val bo'yicha)		Kon- taktlar orasidagi tirqish, mm	Kontakt- larni tuta- shib turish burchagi, grad
			Aylanishlar chastotasi, 1/min	O't ol- dirishni ilgarila- tish bur- chagi, grad	Siyrak- lashish, mm simob ustuni	O't ol- dirishni ilgarila- tish bur- chagi, grad		
P119	90	5000	1300	4±3	110	2±2	0,4±0,05	39±3
			2000	18±3	140	7±3		
			3000	27±3	180	13±2		
			4000	35±3	200	16±3		
P137	45	5500	600	3,5±3,5	100	2±2	0,35±0,05	30±3
			1000	8,5±3,5	200	18±2		
			2000	23,5±3,5	240	27±3		
			3000	34±3,5		24±2		

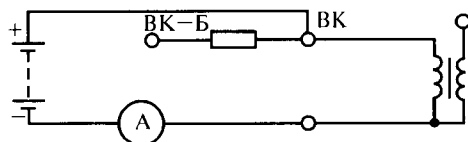
17.3706	90	5600	1000 2000 3000 4000	3±3 13±3 22±3 29±3	120 180 250	2±2 6±2 10±2	0,45±0,05	48±4
30.3706	90	6000	1000 2000 3000 4000 5000 6000	3'2 15,5'2 21'2 26±2 30±2 31±2	80 100 160	0'2 3'2 12'2	0,4±0,03	55±3
40.3706	90	7000	1000 2000 3000 4000 5000 6000	0-2 9±2 15±2 19±2 22±2 24±2	100 180 180	0-2 14±2 14±2	—	—

lararo qisqa tutashuvga, ikkilamchi chulg'amni izolatsiyasining butunligiga tekshiriladi.

O't oldirish g'altagining birlamchi chulg'ami va qo'shimcha qarshilik oddiy lampa yordamida tekshiriladi (4.7-rasm). Akkumulator batareyasi bilan ketma-ket ulangan lampani g'altakning BK-B va nomsiz qisqichiga ulanadi. G'altakning birlamchi chulg'amida uzilish bo'lsa, lampa yonmaydi. Nosoz g'altak almashtiriladi. Birlamchi



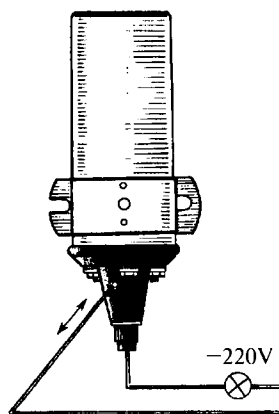
4.7-rasm. O't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amini va qo'shimcha qarshilikni tekshirish.



4.8-rasm. O't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amida tok kuchini o'lchash.

chulg'amni o'ramlarni tutashuvini aniqlash uchun ommeterni BK va nomsiz qisqichlarga ulab chulg'amning qarshiligi o'lchanadi. Agar birlamchi chulg'am qarshiligi g'altakning texnik pasportida berilgan qiymatdan sezilarli darajada farq qilsa, demak, chulg'amda o'ramlarni tutashuv mavjud bo'ladi. Birlamchi chulg'am qarshiligini yetarli aniqlik bilan topishning yana bir usuli akkumulatorlar batareyasi kuchlanishini, ampermetr yordamida o'lchangan zanjirdagi tok kuchiga bo'lishdan iborat (4.8-rasm). Shikastlangan chulg'amli o't oldirish g'altagi almashtiriladi.

O't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'amini tekshirish. Ikkilamchi chulg'amdagi uzilish va o'ramlarni tutashuvni ommeterni nomsiz chiqish joyiga va markaziy elektrodga ulash usuli bilan aniqlanadi. O't oldirish g'altagini ikkilamchi chulg'amida uzilish borligini aniqlashning yana bir usuli 220 V.li kuchlanishdan foydalanib amalga oshiriladi. Buning uchun ikkilamchi chulg'amni elektr lampa orqali 220 V.li o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulanadi (4.9-rasm). Agar ikkilamchi chul-

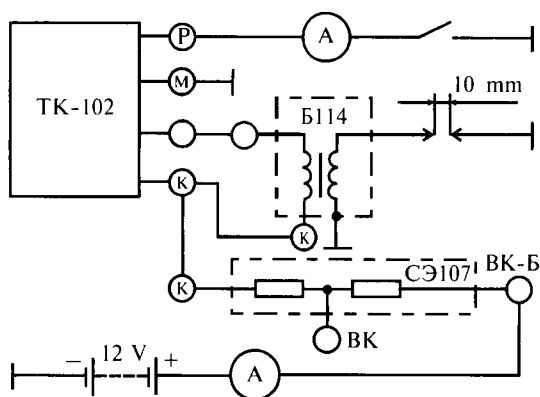


4.9-rasm. O't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'amini tekshirish.

g'amda uzilish bo'lmasa, lampali simni tarmoqdan uzayotganda kuchsiz uchqun hosil bo'lishi kuzatiladi. Ikkilamchi chulg'ami shikastlangan o't oldirish g'altagi almashtiriladi.

O't oldirish g'altagini СПЗ-8М qurilmasida tekshirish. Tekshirilayotgan g'altakning БК-Б va nomsiz qisqichlarini simlar yordamida rozетка (34)ga (4.4-rasm) ulanadi. Yuqori kuchlanish simlari bilan g'altakning markaziy chiqish joyini qurilmaga o'rnatilgan uzgich-taqsimlagichning markaziy kirish joyi bilan tutashtiriladi. Dastak (6) yordamida uch qutbli razryadlagichning elektrodleri orasidagi uchqunli razryad tirqishini 7 mm.ga teng qilib o'rnatiladi. Yuqori kuchlanish simlari (18)ni taqsimlagich qopqog'idagi yon chiqish joylariga kirgiziladi. Almashlab ulagich (14) «Состояния изоляции распределителя» holatiga o'tkaziladi. Qurilma elektr dvigateli ishga tushiriladi va g'altakning birlamchi chulg'amiga ketma-ket ulangan indikator (12) lampasining yonishi kuzatiladi. Indikator lampasi yonmasa, g'altakning birlamchi chulg'amida uzilish mavjud bo'ladi yoki qo'shimcha qarshilik kuyan bo'ladi. Agar g'altakning birlamchi chulg'amida uzilish bo'lmasa, dastak (1) ni elektr motorni maksimal aylanishlar chastota holatiga qo'yiladi, tugma (13) bosiladi va razryadlagichda uchqun hosil bo'lish kuzatiladi. Razryadlagichda uzluksiz uchqun hosil bo'lib turishi, o't oldirish g'altagining sozligini bildiradi.

Tranzistor kommutatori ТК-102ni tekshirish. Tekshirilayotgan kommutator Б114 belgili texnik soz o't oldirish g'altagi va qo'shimcha qarshiliklar bloki СЭ107 bilan birgalikda akkumulator batareyasiga 4.10-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha ulanadi. So'ngra



4.10-rasm. Tranzistor kommutatori ТК-102ni tekshirish sxemasi.

ulagich tutashtiriladi va zanjirdagi tok o'lchanadi. Kommutator soz bo'lsa, zanjirdagi tok 6—8 A doirasida bo'ladi. Ulagich uzilganda zanjirda tok bo'lmaydi. Yuqori kuchlanish simini o't oldirish g'altagi korpusidan 10 mm masofada ushlab turiladi va ulagichni bir necha marta ketma-ket ulab uziladi. Kommutator soz bo'lsa, ulagich har safar uzilganda yuqori kuchlanish simi va g'altak korpusi orasidagi tirqishda uchqun hosil bo'ladi.

Kommutatorning «M» va nomsiz qisqichiga voltmetr ulanadi va ulagich tutashtiriladi. Tranzistor soz bo'lsa, voltmetr 1 V.gacha bo'lgan kuchlanishni ko'rsatadi. Ulagich uzilsa voltmetr akkumulator kuchlanishini ko'rsatadi.

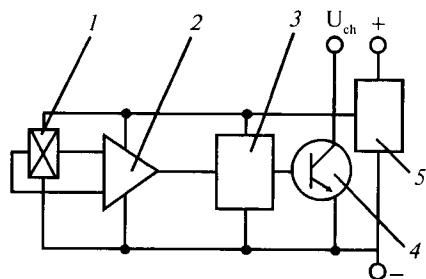
Tranzistor kommutatordagi tranzistorni tekshirish. Ommetrni tranzistor kommutatorning «M» va nomsiz qisqichlariga tutashirib, qarshilik o'lchanadi. Keyin ommetr simlarining ulanish joylarini o'zgartirib yana bir marta qarshilik o'lchanadi. Tranzistor soz bo'lsa, ommetrning ko'rsatkichlaridagi farq taxminan 2000 Om bo'ladi (ommetr, kuchlanishi 6 V.dan yuqori bo'lmagan tok manbayiga ega bo'lishi kerak).

Kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimining datchik-taqsimlagichni tekshirish (generator turidagi 19.3706 taqsimlagich misolida). Taqsimlagichning qopqog'i va rotori yechiladi va ko'zdan kechiriladi. Agar yuzasida singan, darz ketgan, kuygan joylari bo'lsa, ular almashtiriladi. Datchik statorining va chulg'amlarini chiqish joyiga yaxshi mahkamlanganligiga alohida e'tibor beriladi. Ommetr bilan datchik chulg'amlarini uzilishga, 220 V lampa yordamida esa korpusga tutashishga tekshiriladi.

Datchik-taqsimlagichni ish qobiliyatini tekshirish uchun, uni ЦП3-8М qurilmasiga o'rnatiladi, datchikning qisqichlari va korpusiga voltmetr ulanadi. Keyin qurilmaning elektr motorini ishga tushirib, 30 min⁻¹ va 2500 min⁻¹ aylanishlar chastotasida datchikning kuchlanishi o'lchanadi. Agar datchikning kuchlanishi mos ravshda 1 V va 150 V bo'lsa, u soz hisoblanadi.

Datchik-taqsimlagichni uzluksiz uchqun hosil qilishga tekshirish soz kommutator, o't oldirish g'altagi va tegishli turdagi qarshiliklar bilan birgalikda amalga oshiriladi.

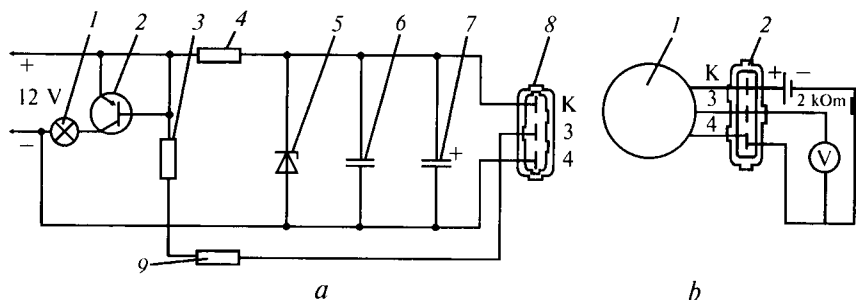
Xoll datchigi o'rnatilgan 40.3706 belgili datchik-taqsimlagichni tekshirish. Datchik-taqsimlagichni qopqog'i va rotori yechiladi va ko'zdan kechiriladi. Bu turdagi taqsimlagichlarda detallarning yaxshi mahkamlanganligiga va lyuft yo'qligiga alohida e'tibor beriladi.



4.11-rasm. ДПХ-2 mikro almashtiruvchi blok sxemasi.

Datchik-taqsimlagichning asosiy qismi bo'lgan mikro almashtiruvchi ДПХ-2 (4.11-rasm) xoll datchigi (1), kuchaytirgich (2), shakllantirgich (Shmitt triggeri) (3), chiqish tranzistori 4 va kuchlanish stabilizatori (5) dan iborat bo'lib, ular bitta blokka yaxlit qilib qo'yilgan. Datchikning ish qobiliyatini 4.12-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha yig'ilgan

indikator yordamida tekshirish mumkin. Indikator kolodkasi (8) datchik-taqsimlagich ajratgichga ulanadi va indikator qisqichlarini 12 V.li tok manbayiga ulab, datchik-taqsimlagich vali qo'lda yoki elektromotor yordamida aylantiriladi. Nazorat lampasi (1) ning miltillab yonishi datchikning sozlik alomatidir. Datchikni voltmetr yordamida tekshirish aniqroq natija beradi. Datchik-taqsimlagichga voltmetr, akkumulator batareyasi va (2) kOm.li qarshilik rasmda keltirilgan sxema bo'yicha ulanadi. Sxema yig'ilgandan keyin datchik-taqsimlagich vali aylantirilib, voltmetr ko'rsatkichlari yozib olinadi. Datchik soz bo'lsa, impulsning yuqori chegarasi tok manbai kuchlanishidan 3 V.ga kichik, pastki chegarasi 0,4 V.dan yuqori bo'lmasligi kerak.



4.12-rasm. 40.3706 belgili datchik-taqsimlagichning mikro almashtiruvchini tekshirish:

a — indikator yordamida: 1 — nazorat lampasi A 12 (3 Vt); 2 — tranzistor KT816B; 3, 9 — rezistorlar (MJT, 910 Om); 4 — rezistor (MJT, 330 Om); 5 — stabilitr D814A; 6 — kondensator KJTC (6800); 7 — kondensator K53-14 (2,2 MK×20V); 8 — ajratgich; *b* — voltmetr yordamida: 1 — datchik-taqsimlagich; 2 — datchik-taqsimlagichning ajratgichi.

4.4. O't oldirish tizimidagi nosozliklar

Kontaktli (batareyali) o't oldirish tizimidagi nosozliklarni uch guruhga bo'lish mumkin.

1. Birlamchi zanjir nosozliklari:

- akkumulatorlar batareyasi razryadlangan yoki nosoz;
- ifloslanish, oksidlanish yoki ulangan joylarni bo'shashib qolishi natijasida kontaktning buzilishi, uzgich kontaktlarini eroziya va korroziyaga uchrashi, o't oldirish kontaktidagi nosozlik, o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidagi uzilish;
- kontaktlar orasidagi tirqishning me'yorida emasligi yoki taqsimlagich vali podshipnigining ortiqcha yeyilishi natijasida kontaktlarning tutashib turish burchagi noto'g'riligi;
- massa bilan qisqa tutashuv;
- o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amida o'ramlararo qisqa tutashuv;
- kondensator nosoz (uzilish, qisqa tutashuv, katta o'tish qarshiligi);
- kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimida tranzistor kommutatori nosoz.

2. Ikkilamchi zanjir nosozliklari:

- taqsimlagich qopqog'i, taqsimlagich rotori, o't oldirish g'altagining qopqog'i, o't oldirish shamining izolatori, yuqori kuchlanish simlari izolatorining ifloslanishi, namlanishi, mexanik shikastlanishi yoki elektr teshib o'tish natijasida yuqori kuchlanishli tokni massaga tutashishi yoki o'tib ketishi;
- o't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'amining o'ramlararo izolatsiyasini kuyishi;
- o't oldirish sham izolatorlarida hosil bo'lgan tok o'tkazuvchi qurum orqali yuqori kuchlanishni massaga o'tib ketishi;
- o't oldirish sham elektrodleri orasidagi tirqishni kuyishi va vaqtida rostlanmasligi sababli me'yordan ortib ketishi;
- rotorning kontakt plastinkasi va taqsimlagich qopqog'idagi elektrodlar orasidagi tirqishni me'yordan ortib ketishi (kuyish natijasida);
- yuqori kuchlanish sim uchliklarining taqsimlagich qopqog'idagi va o't oldirish g'altagidagi uyachalarga zich o'tkazilmaganligi sababli ikkilamchi zanjirda qo'shimcha uchqunli tirqishlarni yuzaga kelishi.

3. Yonilg'i aralashmasining o't oldirish daqiqasi buzilishi:

- o't oldirish daqiqasi noto'g'ri o'rnatilgan;
- o't oldirish shamlariga yuqori kuchlanish simlari noto'g'ri ulangan;
- podshipnikni, taqsimlagich kulachogining yeyilishi, taqsimlagich valining bukilishi;
- o't oldirishni ilgarilatish burchagini markazdan qochma va vakuum rostlagichlarining nosozligi;
- cho'g'dan o't olish jarayonini sodir bo'lishi;
- yonma-yon o'tgan yuqori kuchlanish simlarining izolatsiyasi buzilishi va ular orasida qisqa tutashuv;
- taqsimlagich qopqog'ida yonma-yon joylashgan elektrodlar orasida tok o'tuvchi yo'laklar hosil bo'lishi natijasida qisqa tutashuv.

Akkumulatorlar batareyasining razryadlanganligi ko'p holda o't oldirish tizimini qoniqarsiz ishlashiga sabab bo'ladi. Shuning uchun o't oldirish tizimidagi nosozliklarni aniqlashga kirishishdan avval akkumulatorni holatini tekshirish tavsiya qilinadi.

Dvigatelni me'yorida ishlashining buzilishiga olib keluvchi nosozliklar. Startyor tirsakli valni me'yorida aylantiradi, lekin dvigatel ishga tushmaydi. Bu nosozlikning sababchilari o't oldirish yoki yonilg'i ta'minlash tizimlari bo'lishi mumkin. Tekshirish uchun o't oldirish shamiga ulangan bironta yuqori kuchlanish simini ajratib olish va uning uchini dvigatel korpusidan 3—5 mm masofada ushlab turish kerak. Agar startyor yordamida dvigatelning tirsakli vali aylantirilganda yuqori kuchlanish simining uchi bilan massa orasidan uchqun o'tsa, demak, o't oldirish tizimi shamlarga yuqori kuchlanishni me'yorida yetkazib berayotgan bo'ladi.

Endi nosozliklarni aniqlashni quyidagi tartibda olib boriladi:

- yonilg'i ta'minlash tizimini tekshirish;
- o't oldirish shamlarini yechish va ko'zdan kechirish, elektrodlar orasidagi uchqunli tirqishni tekshirish va zarurat bo'yicha rostlash;
- o't oldirish daqiqasini to'g'ri o'rnatilganligini va yuqori kuchlanish simlarini shamlarga belgilangan tartibda ulanganligini tekshirish.

Agar yuqori kuchlanish simi bilan massa orasida uchqun hosil bo'lishini tekshirish ijobiy natija bermasa, demak, o't oldirish tizimi nosoz. Bu holda yuqori kuchlanish simlarini taqsimlagich qopqog'i va o't oldirish g'altagidagi uyachalarda yaxshi mahkamlanganligini tekshirish kerak. Shuningdek, taqsimlagich va o't oldirish g'altagining qopqoqlarini diqqat bilan tekshirish zarur.

Agar qopqoqlarda sinish, darz ketish, kuyish alomatlari bo'lsa, ular almashtiriladi. Qopqoqlarining holati yaxshi bo'lsa, o't oldirish g'altagi tekshiriladi. Buning uchun taqsimlagichga mahkamlangan markaziy simini ajratib olib, yuqorida ko'rsatilgan usul bilan unda yuqori kuchlanish mavjudligi tekshiriladi. Markaziy simda yuqori kuchlanish mavjud bo'lsa, u holda taqsimlagich nosoz bo'ladi.

Markaziy simda yuqori kuchlanish bo'lmasa, o't oldirish g'altagi tekshiriladi. Buning uchun markaziy yuqori kuchlanish simining uchligini dvigatel korpusidan 2—3 mm masofada ushlab turiladi. So'ngra taqsimlagichdan past kuchlanish simi yechib olinadi (kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimida tranzistor kommutatorining nomsiz qisqichiga ulangan simni) va uni dvigatel korpusiga tegizib uziladi. Past kuchlanish simini korpusdan uzilgan daqiqada yuqori kuchlanish sim va korpus orasida uchqun hosil bo'lishi kerak. Uchqun hosil bo'lmasligi o't oldirish g'altagining nosozligini bildiradi. Aksincha, agar uchqun hosil bo'lsa, bu past kuchlanish zanjiri va taqsimlagichning nosozlik alomati. Kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimida tranzistorning emitter-kollektor o'tish joyi teshilgan bo'lishi mumkin.

Dvigatel ishga tushmaydi, silindrlarda ishchi aralashmani onda-sonda o't olishi kuzatiladi yoki dvigatel uzilishlar bilan notekis ishlaydi. Bunday nosozlik yuzaga kelsa, avval shamlarga yuqori kuchlanishni uzilishsiz uzatilishi tekshiriladi. Agar shamlarga yuqori kuchlanish uzilishsiz uzatilayotgan bo'lsa, bu shamlarni yoki xalaqit beruvchi qarshiliklarning nosozlik alomatidir. Aksincha, shamlarga uzatilayotgan yuqori kuchlanishda uzilishlar kuzatilsa, o't oldirish g'altagini tekshirish kerak. Har ikki holda ham yuqori kuchlanishni uzluksiz uzatilishini yuqori kuchlanish simlarining uchligi bilan dvigatel korpusi orasida uchqun hosil bo'lishi tekshiriladi.

Agar o't oldirish g'altagi soz bo'lsa, u holda dvigatelni ishidagi uzilishlar yuqori kuchlanish zanjirida quyidagi nosozliklar tufayli yuzaga kelishi mumkin: taqsimlagich izolatsiya materiallarini ifloslanishi va shikastlanishi yoki ularni namlanib qolishi, yuqori kuchlanish simlarining izolatsiyasini shikastlanishi. Bu nosozliklar yuqori kuchlanishni massaga o'tib ketishiga olib keladi.

Agar o't oldirish g'altagi yuqori kuchlanish simi bilan dvigatel korpusi orasida uchqun hosil bo'lish uzilishlar bilan sodir bo'lsa, demak, o't oldirish g'altagi yoki past kuchlanish zanjiri nosoz. O't oldirish g'altagida ikkilamchi chulg'am izolatsiyasi teshilgan yoki markaziy chiqish joyi kuygan bo'lishi mumkin. Past kuchla-

nish zanjirida quyidagi nosozliklar bo'lishi mumkin: uchqun kontaktlariga moy tushishi yoki ifloslanishi; uzgich kontaktlarini eroziyalanishi yoki korroziyalanishi; kontaktlarni tutashib turish burchagi me'yoridan katta yoki kichik, pishangcha prujinasining bikrligi pasayishi, taqsimlagich valida katta lyuft, uzgichning qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi plastinalari orasidagi o'tkazgichda uzilish, kondensatorni teshilishi, tranzistor kommutatorining nosozligi. Yuqorida keltirilgan nosozliklarning ko'pchiligini past kuchlanish zanjirini diqqat bilan ko'zdan kechirishni o'zida aniqlash mumkin.

Tranzistor kommutator nosoz bo'lsa, uchqun hosil bo'lishdagi uzilishlar stabilitronni teshilishi yoki «M» chiqish joyi bilan avtomobil korpusi orasidagi kontaktning yomonligidan ham yuzaga kelishi mumkin.

Dvigatel ishga tushadi, lekin startyor o'chirilgandan keyin u ham o'chadi. Bu nosozlik past kuchlanish zanjirini o't oldirish g'altagigacha bo'lgan qismida uzilish mavjud bo'lganda yuzaga keladi. Chunki bu holda tok o't oldirish g'altagiga faqat dvigatelni ishga tushirish vaqtida, ya'ni startyor relesining kontaktlari yoki qo'shimcha rele orqali boradi. Bu yerda birinchi navbatda qo'shimcha rezistorni uzilishga tekshirish zarur. Buning uchun uni chiqish joylariga sim ulanadi. Agar dvigatel ishga tushib o'chib qolmasa, demak rezistor nosoz.

Dvigatel nominal quvvatini bermaydi, qizib ketadi va yonilg'ini ko'p sarflaydi. Bu nosozlik o't oldirishni ilgarilatish burchagini markazdan qochma va vakuum rostlagichlarni me'yorida ishlamasligi yoki o't oldirishni ilgarilatish burchagi noto'g'ri o'rnatilganligi sababli yuzaga keladi.

Quyida o't oldirish tizimlarida uchraydigan nosozliklar, ularning yuzaga kelish sabablari va bartaraf qilish usullari jadval ko'rinishida berilgan.

4.2-jadval

Nosozlikning yuzaga kelish sabablari	Bartaraf qilish usuli
Dvigatel ishga tushmayapti	
Birlamchi tok zanjirida uzilish mavjud.	Tester yordamida birlamchi tok zanjirini tekshirish, uzilish joyini topish va bartaraf etish.
Uzgich kontaktlari kuyishi yoki moylanib qolishi.	Kontaktlarni tozalash yoki benzin bilan artib tashlash.

Markaziy ko'mir kontaktni «osilib» qolishi yoki yugurdakning xalaqit beruvchi rezistorining ishdan chiqishi.	Ko'mir kontakt yoki prujinani almashtirish, yugurdakni almashtirish.
Uzgich pishangchasining korpusga qisqa tutashishi.	Pishangchani almashtirish.
Kondensatorning ishdan chiqishi.	Kondensatorni almashtirish.
Datchik yoki kommutatorning ishdan chiqishi.	Datchik yoki kommutatorni almashtirish.
O't oldirish g'altagining ishdan chiqishi.	O't oldirish g'altagini almash-tirish.
Markaziy yuqori kuchlanish o'tkaz-gich izolatsiyasining teshilishi.	O'tkazgichni almashtirish.
Dvigatelning notekis ishlashi	
O't oldirish zanjiridagi o'tkazgich-larning ulanish joyi va kontakt-larning bo'shashib qolishi.	O'tkazgichlarning ulanish joyla-rini mahkamlash, kontaktlarni tortish.
Uzgich kontaktlari orasidagi tirqish me'yoridan past.	Tirqishni rostdlash.
Taqsimlagich qopqog'ining ichki yuzi va yugurdak ifloslanishi, qop-qoqdagi kontakt uyachalarning ku-yishi yoki darz ketishi.	Taqsimlagich qopqog'ining ichki yuzi va yugurdakni toza-lash, nosoz qismlarni almash-tirish.
Uzgich pishangchasi prujinasining bo'shashib ketishi.	Prujinani almashtirish.
Sham elektrodleri orasidagi tirqish me'yorida emas yoki shamlarni qu-rum qoplagan.	Sham elektrodleri orasidagi tir-qishni rostdlash, shamni bosim ostida qum sochuvchi qurilma yordamida tozalash.
Uzgich kontaktlarining kuyishi.	Uzgich kontaktlarini tozalash.
Shamning zichligi buzilgan.	Shamni almashtirish.
Uzgich-taqsimlagich valchasining vtulkasi, taqsimlagich kulachogi, harakatlanuvchi kontakt o'qi yeyilgan.	Uzgich-taqsimlagichning yeyil-gan qismlarini almashtirish.
Yuqori kuchlanish o'tkazgichlari-ni izolatsiyasi teshib o'tilgan.	Yuqori kuchlanish o'tkazgichini almashtirish.
O't oldirish g'altagida o'ramlararo qisqa tutashuv.	O't oldirish g'altagini almash-tirish.

Dvigatel to'la quvvatni avj ettira olmaydi	
O't oldirish daqiqasi noto'g'ri o'rnatilgan, markazdan qochma rostlagich nosoz (yukchalarni tishlashib qolishi yoki prujinaning uzilishi).	O't oldirish daqiqasini qaytadan o'rnatish, markazdan qochma rostlagichning ishdan chiqqan qismlarini almashtirish.
Vakuum rostlagichi nosoz.	Vakuum rostlagich yoki siyraklanish uzatiladigan quvurni almashtirish.

O't oldirish tizimi diagnostikasi asboblari. O't oldirish tizimining sozligi benzinli dvigatellar me'yorida ishlashining asosiy shartlaridan biridir. O't oldirish tizimining nosozligi natijasida elektr uchqunning energiyasi kamayadi, ishchi aralashmaning yonish jarayoni yomonlashadi va dvigatelning quvvati pasayadi, yonilg'ining solishtirma sarfi ortib ketadi.

O't oldirish tizimidagi nosozliklarni aniqlash uchun maxsus asboblار zarur. O't oldirish tizimini to'la diagnostika qilinganda, quyidagi ko'rsatkichlar tekshirilishi zarur: uzgich kontaktlarining tutashib turish vaqti yoki birlamchi zanjirdagi o'tayotgan tok impulslar orasidagi vaqtni ularning davomiyligiga nisbati; o't oldirish daqiqasini ilgarilatish burchagi; markazdan qochma va vakuum rostlagichlarning tavsifnomasi; uchqunlarning o'tish ketma-ketligi; alohida silindrlardagi uchqunning quvvati; ikkilamchi zanjirdagi maksimal kuchlanish; yuklama bo'lmaganda ikkilamchi kuchlanishning maksimal qiymati; izolatsiya holati; xalaqit bosuvchi rezistorlarning holati; o't oldirish tizimi ishlayotganda yuzaga kelayotgan xalaqitlar darajasi.

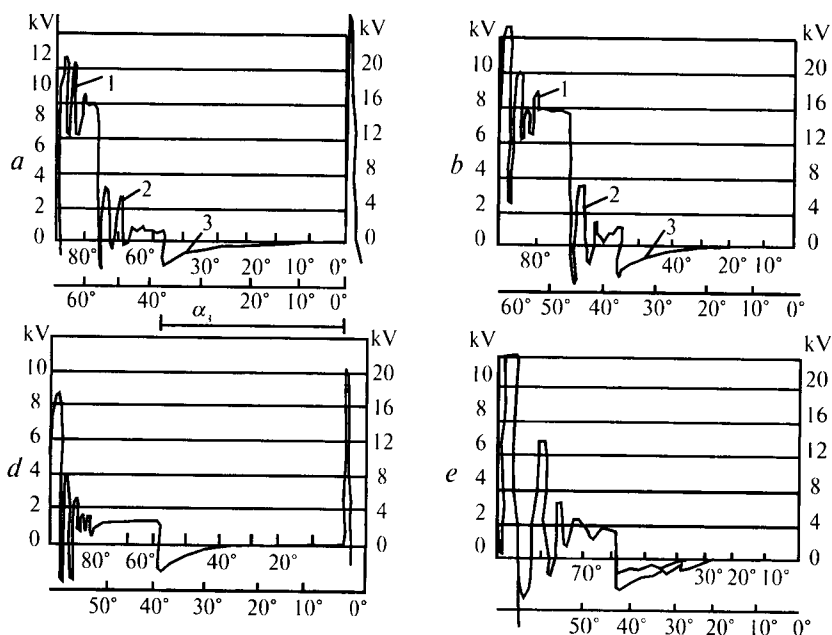
Yuqorida keltirilgan tekshirishlarning ko'pchiligini Rossiyada ishlab chiqarilgan ЦПЗ-8, ЦПЗ-12 belgili sinov qurilmalarida o'tkazsa bo'ladi. Diagnostika qilinishi zarur bo'lgan asbob ЦПЗ-8 (12) qurilmadagi etalon asbob o'rniga ulanadi. Ammo bu diagnostika usuli ancha katta mehnat sarfini talab qiladi va tizimning bevosita ish jarayonidagi texnik holati to'g'risida to'liq ma'lumot bermaydi. O't oldirish tizimini ossillograf yordamida diagnostika qilish usuli ko'p jihatdan bu kamchiliklardan xoli. Ossillograf ekranida o't oldirish tizimidagi kuchlanish egri chiziqlarini etalon ossillogrammalar bilan solishtirib, tizimda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ko'p nosozliklarni aniqlash mumkin.

O't oldirish tizimini diagnostika qilish uchun Э206 rusumli ossillograf, Э205 va ЭЛКОН-S-100A sinov qurilmalari va motor-

tester ПАЛТЕСТ-1Т-251 ishlatiladi. Bu qurilmalar stroboskopik to'pponchalar bilan ta'minlangan bo'lib, ular yordamida o't oldirishning ilgariyatish burchagini aniqlash va rostlash, o't oldirish daqiqasini rostlovchi avtomatlarning ishini tekshirish mumkin.

O't oldirish tizimlarini ossillografik usul bilan diagnostika qilish.

Elektron-nurli ossillograf Э-206 ekranidagi shkalaning gorizonttal o'qi uzgich kontaktlarining tutashib turish burchagi bo'yicha darajalangan bo'lsa ($0-60^{\circ}$ va $0-90^{\circ}$ chegarasida), vertikal o'qi yuqori kuchlanish ($0-15$ va $0-30$ kV chegarasida) bo'yicha darajalangan. Ossillograf bevosita avtomobilning o't oldirish tizimiga ulanadi. Birlamchi kuchlanish signali (4.13-rasm, a) kommutatorning tranzistorini boshqaruvchi tok tomonidan yopilish daqiqasida yuzaga keladi. Ossillogrammada uch zonani ajratsa bo'ladi. Ossillogrammaning tebranish amplitudasi 1 va 2-zonada yoki faqat 2-zonada me'yordan kichik bo'lsa, bu kondensatorning nozozlik alomati. Agar tebranish amplitudasi faqat 2-zonada bo'lsa,



4.13-rasm. Birlamchi zanjirdagi kuchlanishning ossillogrammalari:

a — o't oldirish tizimi soz bo'lganda; b — o't oldirish shamlarining elektrodleri orasidagi tirqish kamayganda; d — ikkilamchi zanjir «massa»ga tutashib qolganda; e — ikkilamchi zanjirda to'la uzilish bo'lganda.

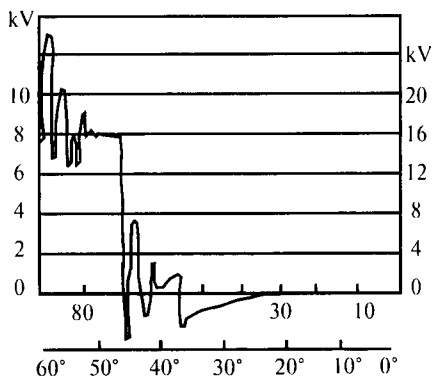
demak, o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amida o'ramlalararo qisqa tutashish mavjud. 3-zona chiqish tranzistorining ochiq holatini tavsiflaydi. Kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimlari uchun uzgich kontaktlari tutashib turish burchagini tavsiflaydi, kontakt-siz-tranzistorli o't oldirish tizimlari uchun esa birlamchi tok impuls-lari orasidagi vaqt va uning davomiyligini ifodalaydi. Ossillograf ekraniga barcha silindrlardagi birlamchi kuchlanish tavsiflari bir-birini ustiga tushirish yo'li bilan uchqunlarni bir vaqtda (sinxron) hosil bo'lishini aniqlash mumkin. Agar silindrlarda uchqunlar sinxron hosil bo'layotgan bo'lsa, birlamchi kuchlanish tavsiflari ustma-ust tushadi, aks holda 2 va 3-zona chegaralari «yuvilgan» bo'ladi. Aynan shu «yuvilgan» chegaraning kengligi, ya'ni uchqun hosil bo'lishining silindrlararo farqi $\pm 1^\circ$ dan ortmasligi kerak.

Ikkilamchi zanjir elementlaridagi o'zgarishlar ham birlamchi kuchlanish ossillogrammasiga ta'sir qiladi. O't oldirish shamlari elektrod-lari orasidagi tirqish me'yorida kamayib ketganda 1-zona chegarasi ortadi (4.13-rasm, *b*), o't oldirish g'altagining yuqori kuchlanish simi massaga tutashgan bo'lsa, birlamchi kuchlanish ossillogrammasidagi 2-zona mutlaqo yo'qoladi (4.13-rasm, *d*). O't oldirish g'altagining yuqori kuchlanish simi to'la uzilgan holda birlamchi kuchlanish ossillogrammasining ko'rinishi 4.13-rasm, *e* da ko'rsatilgan. Bunda dvigatelni ishga tushirib bo'lmaydi va ossillogramma tirsakli valni startyor yordamida aylantirib olinadi.

Ikkilamchi kuchlanish egri chizig'i orqali (4.14-rasm) ikkilamchi kuchlanishning qutbi va uning kattaligi, o't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'ami

va yuqori kuchlanish simining holati aniqlanadi. Agar ossillogramma 4.14-rasmda keltirilgandan farq qilsa, demak, izolatsiya shikastlangan yoki yuqori kuchlanish zanjirida uzilish mavjud bo'ladi.

O't oldirishni ilgarilatish burchagini stroboskopik to'p-poncha yordamida tekshirish. Tekshirish boshlashdan avval vakuum rostlagichdagi rezina trubka yechiladi va dvigatel



4.14-rasm. Ikkilamchi zanjir kuchlanishining ossillogrammasi.

tirsakli vali aylanishlar chastotasining minimal qiymati o'rnatiladi. Stroboskopik to'p-poncha lampasi bilan tirsakli val shkividagi (maxovikdagi) belgi yoritiladi (stroboskopik effekt ta'sirida bu belgi qo'zg'almasdan turadi) va lampani chaqnashini vaqt bo'yicha kechiktirish dastagini burab, yuqorida qayd qilingan belgini silindrlar bloki yoki maxovik karteridagi belgi bilan ustma-ust keltiriladi. Bunda o'lchangan o't oldirilishining ilgarilatish burchagi strelkali asbob yordamida qayd qilinadi.

Agar o'lchangan burchak tekshirilayotgan dvigatel uchun belgilangan qiymatdan farq qilsa, lampa chaqnashini kechiktirish dastagini burab, strelkali asbobda kerakli burchak o'rnatiladi. Shundan keyin taqsimlagich korpusini burash yo'li bilan stroboskopik lampa yorug'ida yuqorida qayd qilingan belgilarni yana ustma-ust tushishiga erishiladi. O't oldirishni ilgarilatish burchagini markazdan qochma rostlagichning ishini ham vakuum rostlagich trubasi yechilgan holda tekshiriladi. Bunda taxometr va stroboskopik to'p-poncha yordamida markazdan qochma rostlagichning ishga tushish chastotasi (tirsakli val aylanishlar chastotasi ortishi bilan belgini harakatlana boshlash daqiqasidan) va rostlagich o't oldirishni ilgarilatish burchagini maksimal qiymatini ta'minlovchi holatiga to'g'ri keladigan yakuniy chastota (belgi harakatdan to'xtash daqiqasidan) aniqlanadi. Bundan tashqari stroboskopik to'p-poncha yordamida o't oldirishni ilgarilatish burchagining maksimal qiymati aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar o't oldirish ilgarilatish burchagini markazdan qochma rostlagichning ishini tavsiflaydi va uzgich-taqsimlagichning texnik shartlariga mos kelishi kerak.

O't oldirishni ilgarilatishning vakuum rostlagichi markazdan qochma rostlagich o't oldirishning ilgarilatish burchagini maksimal qiymatini ta'minlangan aylanishlar chastotasida tekshiriladi. Bunda dastlab stroboskopik to'p-poncha yordamida o't oldirishni ilgarilatish burchagi vakuum rostlagichsiz, so'ngra vakuum rostlagich bilan aniqlanadi. Vakuum rostlagich tomonidan ta'minlanadigan o't oldirishni ilgarilatish burchagini topish uchun, rostlagichlar birgalikda ishlagandagi burchakdan faqat markazdan qochma rostlagich ishlagandagi burchak ayriladi.

5-bob. AXBOROT TIZIMLARI, YORITISH VA YORUG'LIK DARAKCHILARI, YORDAMCHI JIHOZLAR

5.1. Axborot tizimlarini ishlatish va ularga texnik xizmat ko'rsatish

Axborot tizimlari o'z ichiga nazorat-o'lchov asboblari, datchiklar, ayrim hollarda elektron blok va displeylarni olgan bo'lib, ularga, odatda, profilaktik xizmatlar ko'rsatilmaydi. Ammo, kundalik qarovda strelkali asboblari, indikatorli tablolar va nazorat xabarchilarining benuqson ishlashiga ishonch hosil qilish zarur. Shubha tug'ilganda, ularning ish qobiliyati va etalonlarga nisbatan qanchalik aniqlik bilan ishlashi tekshiriladi. Bularga, birinchi navbatda spidometrlar, taxometrlar va o'tilgan yo'l hisoblagichlari kiradi.

Xalqaro qoidalarga asosan, o'rinlar soni 20 dan ortiq avtobuslar va to'liq massasi 15 tonnadan ortiq yuk avtomobillarida taxograf o'rnatilishi zarur. Taxograflar 2 yilda bir marta sertifikatga ega bo'lgan ustaxonalarda tekshiruvdan o'tkaziladi.

Keyingi yillarda ishlab chiqarilayotgan BA3 avtomobillarida suyuq kristall indikatorli elektron asboblari kombinatsiyalari o'rnatilmoqda, lekin sovitish suyuqligining harorati va yonilg'i sathi ko'rsatkichlari odatdagi asboblari kombinatsiyasidan iborat. Spidometr va taxometr strelkalari qadamli elektrodvigatellar bilan aylanadi. Asboblarni ularga datchiklardan keladigan signallar kelib turuvchi elektron modullar orqali boshqariladi. Elektron asboblarning kombinatsiyasiga texnik xizmat ko'rsatish elektron boshqaruv tizimlarinikidan farq qilmaydi.

Axborot tizimlari, nazorat-o'lchov asboblari va ularning qabul etuvchilarining nosozliklari, asosan, zanjirdagi uzilishlar, qisqa tutashuvlar, o'lchovchi elementlarni va strelka mexanizmlarining uzatmasini ishdan chiqishi yoki nazorat lampalarini kuyib qolishi bilan bog'liqdir. Bunday nosozliklar turining asosiy sabablari, ularni diagnostika qilish va bartaraf etish usullari 5.1-jadvalda keltirilgan.

**Axborot tizimida uchraydigan nosozliklar, yuzaga kelish
sabablari, ularning diagnostikasi va bartaraf
etish usullari**

Nosozliklarning sabablari	Diagnostika usullari	Bartaraf etish usullari
Hamma nazorat-o'lchov asboblari (NO'A) ishlamaydi, o't oldirish kaliti ulanganda strelka qimirlamaydi)		
Zanjirda qisqa tuta- shuv bo'lgani tufayli saqlagich kuygan.	Zanjir tester yorda- mida ketma-ketlik bi- lan tekshiriladi.	Kuygan saqlagich al- mashtiriladi, qisqa tu- tashuv bartaraf etiladi.
Saqlagichdan keyingi zanjirda uzilish bor.	Zanjir tester yorda- mida ketma-ketlik bi- lan tekshiriladi.	Aniqlangan zanjirdagi uzilish bartaraf etiladi.
Asboblarning kombinat- siyasining qisqichlarida yoki shtekerli bog'lov- chilarda kontakt bu- zilgan.	Zanjir bo'ylab tester ketma-ketlik bilan tekshiriladi.	Buzilgan kontakt tik- lanadi.
O't oldirish kaliti ulanganda ayrim asboblarning noto'g'ri ko'rsatadi		
Kontaktli bog'lanish- larda o'tish qarshiligi yuqori.	Tester bilan kontakt- lardagi kuchlanish pa- sayishi o'lchab tekshi- riladi.	Kontaktli joylardan oksidlanish qatlami bartaraf etiladi, kon- taktli vintlar qotiriladi.
Ayrim asboblarda nuq- sonlar bor yoki no- sozlanib buzilgan.	Tester bilan kontakt- lardagi kuchlanish pa- sayishi o'lchab tekshi- riladi.	Imkoni boricha asbob- lar sozlanadi yoki yangisiga almash- tiriladi.
O't oldirish kaliti ulanganda ko'rsatkich asboblarning strelkasi qadalib qoladi		
Datchikdan asbob ko'rsatkichiga bo'lgan sim uzilgan.	Tester yoki NL bilan tekshiriladi.	Ishonchsiz kontakt bartaraf etiladi va kon- taktli vintlar qotiriladi.
Ulanuvchi simlar singan.	Tester bilan tekshi- riladi.	Aniqlangan sinqlik bartaraf etiladi.
Spidometrning egiluv- chi vali qirralari yeyilgan.	Egiluvchi val demontaj qilinib, kuzatish bilan tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, egi- luvchan val almashti- riladi.

Uzunligi bo'yicha noto'g'ri qo'yilgani yoki val moysizlanib qolganligi tufayli egiluvchan val yoni bilan uradi.	Egiluvchan val demontaj qilinib, kuza-tish bilan tekshiriladi.	Yo'riqnoma bo'yicha joylashtiriladi va val moylab qo'yiladi.
Strelka yoki datchikning demfer mexanizmi ishdan chiqqan.	Kuzatish bilan tekshiriladi.	Demferli mexanizm almashtiriladi.
Spidometr avtomobilning tezligini ko'paytirib yoki kamaytirib ko'rsatadi		
Strelka mexanizmining qaytargich prujinasi bo'shashgan.	Stendda etalon bo'ycha tekshiriladi.	Spidometr yangisiga almashtiriladi.
Burilish mexanizmining o'zgarma magniti magnitsizlangan.	Stendda etalon bo'ycha tekshiriladi.	Spidometr yangisiga almashtiriladi.
O't oldirish kaliti uzilganda ko'rsatkich strelkasi boshlang'ich holatga qaytmaydi		
Strelka o'qi qadalib qolgan yoki qiyshaygan.	Kuzatish bilan tekshiriladi.	Ko'rsatkich asbobi almashtiriladi.
Strelka balansirovkasi buzilgan.	Kuzatish bilan tekshiriladi.	Ko'rsatkich asbobi almashtiriladi.
Buzilishdan xabar beruvchi nazorat lampalaridan biri o't oldirish kaliti ulanganda yonmaydi		
Moy bosimi buzilganligi to'g'risida xabar beruvchi datchikdagi nosozlik.	NL orqali datchiksimlari tutashtirib tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, datchik almashtiriladi.
Simlarda uzilish yoki bog'lovchilarda kontakt yomon.	Zanjir tester bilan tekshiriladi.	Uzilish yoki yomon kontakt bartaraf etiladi.
Xabar beruvchi lampa kuygan yoki patrona kontakt yomon.	Zanjir bo'yicha tester bilan tekshiriladi.	Lampa yoki patrona almashtiriladi.
O't oldirish kaliti ulanganda kristalli indikatorlar ishlamaydi		
Shtekerli bog'lagichlarda yoki uyalarida kontakt ishonchsiz.	Multimetr bilan tekshiriladi.	Ishonchsiz kontakt bartaraf etiladi va bog'lovchi uyalar jipsligi tekshiriladi.

Elektron asboblarni kombinatsiyasi ta'minot zanjiridagi saqlagichni kuygan.	Tester bilan tekshiriladi.	Kuygan saqlagich yangi, nominaldagiga almashtiriladi.
Elektron modulda nosozlik.	Maxsus stendda tekshiriladi.	Zarurat bo'lsa, modul yangisiga almashtiriladi.
Elektron asboblarni kombinatsiyasi ta'minot zanjirida uzilish.	Multimetr bilan ta'minot zanjiri bo'yicha ketma-ketlik bilan tekshiriladi.	Uzilish bartaraf etiladi va simlarni izolatsiyasi tiklanadi.
Suyuq kristall indikatorlarda nosozlik.	Stendda tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, butun kombinatsiya almashtiriladi.

5.2. Yoritish va yorug'lik darakhchilarini ishlatish, ularga xizmat ko'rsatish

Yoritish texnikasi asboblari, yorug'lik va tovushli signal berish asboblari yo'l harakati xavfsizligi uchun mas'uldirlar. Ular yo'l harakatida ishtirok etuvchi obyektlarni maksimal ko'rinishini ta'minlashi, ro'paradan keluvchi transport haydovchisining ko'zini qamashtirmasligi va orqa tomonga yurish harakatlari to'g'risida belgi berishi lozim. Hamma yoritish texnikasi asboblari xarakteristikasi EAK OOH qoidalari talablariga javob berishi kerak.

ГОСТ 25.478-91ga asosan, agar yoritish texnikasi asbobining biron-tasi uning chiquv parametrlari o'rnatilgan me'yorda bo'lmasa, avtomobilni ekspluatatsiya qilish imkoniyati yo'q. Shuning uchun ekspluatatsiya jarayonida yoritish texnikasi asboblari xizmat qilish qoidasiga rioya etish, TXK paytida ularga ehtiyotlik bilan muomala qilish va ularning parametrlarini davriy ravishda nazorat etib borish zarur.

Kundalik qarovda yoritish texnikasi asboblari tarqatgichlarini kirlardan katta ehtiyotlik bilan tozalash (ularni yuvish va artish, ayniqsa, plastmassali tarqatgichlarni), ularning yuzasini qum, kir va changli artish materiallari bilan shikastlantirmaslik lozim. Sildirilish izlari va dog'lari yoritish texnikasi asboblari xarakteristikasi yomonlashuvi mumkin. Navbatma-navbat har bir asbobning ish qobiliyati tekshiriladi.

Yoritish texnikasi asboblarning yorug'lik oqimiga generator qurilmasining kuchlanishi salmoqli ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun 1-TQ va 2-TQda birinchi navbatda generator chiquidagi kuchlanish tekshiriladi.

Keyingi muhim operatsiya yorug'lik asboblari kuch zanjirlaridagi kuchlanish pasayishini o'lchashdir. Asboblarni ulagichidan tortib lampalargacha bo'lgan elektr zanjirida kuchlanish pasayishi quvvati 15 Vt.dan kichik lampalar uchun $0,1 \pm 0,6$ V, 15 Vt.dan yuqori uchun $0,5 \pm 0,9$ V, ulagichdan faralarga bo'lgan zanjirda esa $0,3 \pm 0,8$ V bo'lishi kerak.

1-TQda KQ operatsiyalari, faralar oldingi burilishni ko'rsatkich va lampachalar, orqa fonar va orqacha yurish fonari, markaziy ulagichni mahkamlanishi tekshiriladi hamda ko'rsatkichi ulagichi va avariya signali beruvchini to'g'ri ishlashi tekshiriladi.

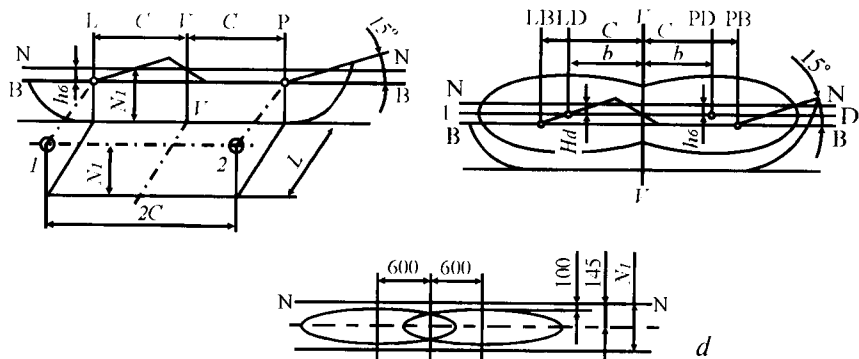
2-TQda 1-TQda ko'zda tutilgan ishlardan tashqari tumanga qarshi faralarni to'g'ri o'rnatilganligi va ulanishi, shtekerli va vintli bog'lovchilarni ishonchligini, simlarning izolatsiyasi sifati (suv, ifloslik va changlardan himoyalangan), yorug'lik manbalari holati va tovush signalini ish qobiliyati hamda hamma faralarini shtat ish rejimidagi yorug'lik kuchi o'lchanadi.

Yoritish texnikasi asboblarning qisqichlarida qisman yoki to'liq yoki ularning (—) simlari bilan avtomobil kuzovi o'rtasidagi kontakti yo'qligi ularning ishida buzilish tug'diradi. Musbat kontaktlarni yomonligi lampalarni yorug'lik kuchini kamayishi, manfiy kontaktlarni yomonligini esa ko'p funksiyalar asboblarning ayrim seksiyalarini o'z-o'zidan ishlab ketishi: tormoz signali o'rniga, masalan, burilish ko'rsatkichi yoki orqaga yurish signallari yonishi mumkin. Bunday hol sodir bo'lganda, yoritish texnikasi asboblarning ishlashini bir paytda fonarlarning barcha seksiyalarini ulagan holda tekshiriladi.

Yoritish texnikasi va yorug'lik xabarchilarning buyumlarini ekspluatatsiya qilishda yorug'lik manbalarini to'g'ri qo'llash muhim ahamiyatga ega. Fonarga mos bo'lmagan lampa qo'llash uni xabar bera olish qobiliyatini kamaytiradi (masalan, burilish ko'rsatkichida rangsiz lampa rangsiz tarqatgichi bilan yoki gabarit fonarida qo'ng'ir lampa signal rangdorligini buzadi, bu taqiqlanadi). Rangli tarqatgichli har qanday fonardagi qo'ng'ir kolbali lampa yoki kam quvvatli lampa asbob yorug'lik kuchini pasaytiradi. Kattaroq quvvatli lampani qo'llash fonarni qizib ketishiga, uni plastmassa qismlari va izolatsiyasini erib, boshqaruv relesi va ulagichlarining kontaktlarini kuyib ketishiga, bosma plata (yamoq) simlarini kuyib qolishiga va simlarda tutashuv bo'lishiga

olib keladi. Yoritish texnikasi asboblariidagi kuyib ketgan lampalarni almashtirishda konstruksiyada koʻzda tutilgan fonar va shteker bogʻlagichlarining zichligini tiklash zarur.

2-TQ oʻtkazishda ekspluatatsiya jarayonida buzilgan faralarni oʻrnatish boʻyicha sozlash ishlarini koʻproq bajarishga toʻgʻri keladi. Notoʻgʻri oʻrnatilgan faralar sutkani qorongʻi paytida yoʻl-transport hodisasi roʻy berish ehtimolligini koʻpaytiradi. Faralarni oʻrnatishda buzilishlar mahkamlovchi elementlar va sozlovchi vintlarni oʻz-oʻzidan buralishi, shinasi oʻtirib qolgan avtomobil ogʻirlik markazining siljib qolishi yorugʻlik manbayi oʻzgarishlari bilan bogʻliqdir. Faralarni regloskop yoki ПРАФ-9 tipida asbob yoxud maxsus belgilangan ekran (avtomobildagi faralarni joylanishiga mos) yordamida sozlanadi. Vertikal devorda ekranni belgilab olish (razmetka) 5.1-rasmda keltirilgan.



5.1-rasm. Faralarni sozlash uchun oʻlchov ekranini belgilash:

a — yevropacha assimetrik ikki farali yoritish tizimi; b — 4 farali tizim;
 d — tumanga qarshi faralar; $1, 2$ — tegishli ravishda chap va oʻng faralarni yorugʻlik dogʻi koordinatalari; N_L — avtomobildagi bosh yoritish farasi markazi balandligi; $2C$ — fara markazlari orasidagi masofa; L, P — fara markaziga tegishli vertikkalar; $N, D, B, LD, PB, h_g, hb, b, l, v$ — yorugʻlikni taqsimlagich parametrlari.

Faralarning nurini sozlashdan oldin ekspluatatsiya qilish yoʻl-riqnomasida koʻrsatilgan shinalardagi havo bosimi oʻrnatiladi va toʻla yorugʻlik qoʻyilgan va haydovchi oʻrindigʻida 735N.li yuklama bilan ortilgan avtomobil ekrandan 5 m tekis, gorizontal maydongacha joylashtiriladi. Faralar navbatma-navbat ulardan birini berkitib turib sozlanadi. Ekspluatatsiya jarayonida yoritish texnikasi, asboblardagi nosozliklarni sodir boʻlish sabablari, ularning diagnostikasi va bartaraf etish usullari 5.2-jadvalda keltirilgan.

**Yoritish texnikasi, yorug'lik xabarchilari va tovush asboblari
nosozliklarining asosiy turlarini sodir bo'lish sabablari, ularning
diagnostikasi va bartaraf etish usullari**

Nosozliklarning sabablari	Diagnostika usullari	Bartaraf etish usuli
Yoritish texnikasi va yorug'lik xabarchilari asboblarini birontasi ham ishlamaydi		
Almashlab ulagich yoki uzgichdagi nosozliklar.	Almashlab ulagich yoki uzgichdan asbobgacha bo'lgan	Zaruriyat bo'lsa, al-mashlab ulagich yoki uzgich almashtiriladi.
Almashlab ulagichdan qisqich qopqog'i uzilib qolgan.	Zanjirlar bo'yicha voltmetr bilan ketma-ket tekshiriladi.	Bog'lanish tiklanadi.
Yoritish zanjiri va simlarda uzilish, saq-lagichni kuyishi lampa patronidagi kontakti oksidlanishi, qisqa tutashuv.	+AKBdan asboblar gacha bo'lgan hamma zanjirlar ketma-ketlik bilan voltmetr yoki tester bilan tekshiriladi.	Aniqlangan uzilishlar va qisqa tutashuv bar-taraf etiladi. Saqlagich va lampa patronlari almashtiriladi.
Yoritish asboblarining lampalaridan biri yonmaydi		
Lampa spirali kuygan.	Tester bilan tekshi-riladi.	Kuygan lampa almashtiriladi.
Patron va lampa sokoli oksidlangan	Tester va kuzatish yo'li bilan tekshi-riladi.	Kontakt joylari oksid-dan tozalanadi va lampa o'rnatilgandan keyin kontakt uzeli «Litol-24» bilan moy-lab qo'yiladi.
Kontakt singani yoki ishlab chiqarishdagi brak tufayli patronidagi bog'lanish ishonchli emas.	Kuzatish bilan tek-shiriladi.	Patron yaxshisiga al-mashtiriladi.
Ifloslik tushish yoki ishlab chiqarishdagi brak tufayli almashlab ulagichdagi nosozlik.	Almashlab ulagich elektr sxemasi tek-shiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, al-mashlab ulagich yan-gisiga almashtiriladi.
Lampalar to'la cho'g'lanish bilan yonmaydi		
Generatorning sozla-nuvchi kuchlanishi me'yordan past.	Generator chiquvi-dagi kuchlanish voltmetr bilan tekshiriladi.	Kuchlanish sozlanadi yoki kuchlanish rostlagichi almash-tiriladi.

Lampa kolbasi vol-framdan qilingan spiral bug'lari bilan qorayib qolgan.	Patron dan lampani chiqarib, kuzatish bilan tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, lampa almashtiriladi.
Kontaktlarni oksidlanganligi yoki bo'shashib qolgani tufayli ularda kuchlanish	Asbob zanjiri bo'yicha ketma-ket voltmetrda tekshiriladi.	Oksidlangan joylar tozalanadi, kontakt tiklanadi va «Litol-24» bilan moslanadi.
Izolatsiyasi buzilganligi yoki ho'llanganligi tufayli simlardan «massa»ga tutashuv sodir bo'lishi.	Izolatsiya qarshiligi o'lchanadi va tester bilan tutashgan joy aniqlanadi.	Nosoz uchastkadagi simlar almashtiriladi.
Ishlab turgan dvigatelda yoritish asboblarning «jimirlashi»		
Patronlarda lampa larni lyufti bor yoki simlarining ulagichlari bo'shashgan.	Kuzatish bilan aniqlanadi.	Nosoz patronlar almashtiriladi va mahkam qotirib qo'yiladi.
Simlarni «massa»ga qisqa tutashuvi va uni tebranishlar paytida tez-tez yoki davriy takrorlanishi.	Tester yoki NL bilan tekshiriladi, simlarning izolatsiyasini kuzatish bilan nazorat qilinadi.	Shikastlangan uchastkadagi simlar almashtiriladi.
Tebranish tufayli simlar uzilishi yoki uning tomirini sinishi.	Asboblarning elektr ta'minoti simlarini kuzatish bilan nazorat qilinadi.	Shikastlangan uchastkadagi simlar almashtiriladi.
Faralar yo'l polotnosini yomon yoritadi		
Faralarning sozlanishi buzilgan.	ППАФ-9 asbobi yoki ekran belgisi yordamida tekshiriladi.	Me'yorga asosan faralarni o'rnatilishi sozlanadi.
Faralarning qaytar-gichlarini shikastlanishi yoki xiralanishi.	Kuzatish bilan tekshiriladi.	Optik element yangisiga almashtiriladi.
Faralarning tarqat-	Kuzatish bilan tekshi-	Tarqatgich tozalanadi.
Lampa kolbasining qorayganligi, yaxshi mahkamlanmagan optik elementni tebranishi.	Kuzatish bilan tekshiriladi.	Lampa almashtiriladi, ekspluatatsiya bo'yicha yo'riqnomaga muvofiq optik element mahkamlanadi.

Avtomobil noto'g'ri yuklanganligi yoki shinalardagi bosimi me'yorda bo'lmaganligi uchun og'irlik markazining siljib qolishi.	Tekis maydonchada kuzatish bilan aniqlanadi.	Faralar korrektori bo'lsa, sozlanishi o'zgartiriladi, shinalardagi bosim me'yorida o'rnatiladi.
Buriilish kuzatgichi manyovr qilish va avariyaadan xabar berish rejimida ishlamaydi		
Buriilish ko'rsatkichi zanjiridagi saqlagich kuygan.	Tester bilan saqlagichni butunligi tekshiriladi.	Qisqa tutashuv aniqlansa, u bartaraf etiladi, saqlagich almashtiriladi.
Saqlagich shteker bog'lanishlarida kontakt yomon.	Bog'lanishlarning ishonchliligi tekshiriladi.	Shtekerni ishonchsiz bog'lanishlari bartaraf etiladi.
Avariyaadan xabar beruvchini uzgichi ishdan chiqqan.	Voltmetr yoki NL bilan tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, uzgich almashtiriladi.
Buriilish ko'rsatkichi uzgich relesidagi nosozlik.	NL bilan tekshiriladi.	Rele ta'mirlanadi yoki yangisiga almashtiriladi.
Tormozlanish signali ulanmaydi yoki uzilmaydi		
Tormozlanish signali uzgichida nosozlik bor.	NL yoki tester bilan tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, uzgich yangisiga almashtiriladi.
Tormozlanish signali uzgichidan simlar ajralib qolgan.	Kuzatib yoki tester bilan tekshiriladi.	Yomon bog'lanish bartaraf etiladi.
O'rnatish paytida uzgich yo'li noto'g'ri sozlangan.	NL yoki tester bilan tekshiriladi.	Uzgich yo'li sozlanadi, zaruriyat bo'lsa, yangisi o'rnatiladi.
Buriilish ko'rsatkichi lampalari uzilmasdan yonadi		
Uzgich ijrochi relesining kontaktlari yopishib qolgan.	NL yoki tester bilan tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, kontaktlar tozalanadi va tirqish sozlanadi.
Buriilish ko'rsatkichi lampasi ishlamaydi		
Buriilish ko'rsatkichi lampalaridan biri kuygan.	Tester bilan tekshiriladi.	Kuygan lampa almashtiriladi.

Burilish ko'rsatkichi almashlab ulagichi dastasi muayyan holda turmaydi yoki siljmaydi.		
Dastakni ushlab turuvchi uyasi yemirilgan.	Avtomobildan yechib olib, qismlarga ajratgandan keyin tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa yangisiga almashtiriladi.
Ushlab turgan sharigi uyasidan chiqib qolgan.	Avtomobildan yechib olib, qismlarga ajratgandan keyin tekshiriladi.	Almashlab ulagich ta'mirlanadi, almashtiriladi.
Dastakni qaytish sektori ushlab turgichining shariklari qadalib qolgan.	Avtomobildan yechib olib, qismlarga ajratgandan keyin tekshiriladi.	Almashlab ulagich zaruriyat bo'lsa, almashtiriladi.
Manyovr tugagandan keyin burilish ko'rsatkichlari avtomatik uzilmaydi		
Neytral holga qaytish dastasi mexanizmi kuchli yeyilgan yoki yemirilgan.	Avtomobildan yechib olib, qismlarga ajratgandan keyin tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, almashlab ulagich almashtiriladi
Yaqin yoki uzoq masofa yoritqichi almashlab ulanmaydi		
Faralarni almashlab ulagich kontaktlari oksidlangan.	Tester bilan tekshiriladi, o'tish qarshiligi o'lchanadi.	Almashlab ulagich qismlarga ajratiladi va kontaktlar tozalanadi.
Lampa spirali (tolalari) tez kuyadi		
Bort tarmog'idagi kuchlanish ko'paygan.	Generator kuchlanishi voltmetr bilan tekshiriladi.	Kuchlanish rostlagichi sozlanadi yoki almashtiriladi.
Lampani patronda bo'shab qolishi.	Kuzatish bilan aniq-	Patron almashtiriladi.
Tovush signali bort tarmog'ining normal kuchlanishida ovoz bermaydi		
Tovush signali uzgichi kontaktlari oksidlangan yoki kuygan.	Tester yoki voltmetr bilan tekshiriladi.	Kontaktlar tozalanadi va ular orasidagi tirish sozlanadi.
Signal releida	Tester yoki voltmetr bilan tekshiriladi.	Rele yangisiga almashtiriladi

Signal zanjiridagi sozlagich kuygan, shtekerli yoki vintli qisqichlar oksidlangan.	Tester yoki voltmetr bilan tekshiriladi.	Saqlagich almashtiriladi, kontaktli bog'lanishlar tozalanadi.
Signal nosozlanib qolgan, signal g'altagida uzilish yoki tutashuv.	Tester yoki NL, voltmetr bilan tekshiriladi.	Signal sozlanadi yoki almashtiriladi.
Generatorning normal kuchlanishida signal kuchsiz tovush beradi yoki dirillaydi		
Membrana yoki tebranuvchan diskdagi nuqsonlar.	Signal qismlarini ajratib tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, signal yangisiga almashtiriladi.
Signal mahkamlanishi buzilgan.	Kuzatish bilan tekshiriladi.	Mahkamlovchi boltlar qotiriladi.
To'xtovsiz tovush beradi yoki o'z-o'zidan ishga tushadi		
Signal uzgichida qisqa tutashuv.	Tester bilan tekshiriladi.	Tutashuv bartaraf etiladi.
Ishga tushirish relesi kontaktlari yopishib qolgan.	Tester bilan tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa, rele yangisiga almashtiriladi.
Uzgich, rele va signal o'rtasidagi zanjirda «massa»ga tutashuv bor.	Tester yordamida ketma-ketlik bilan «signal — uzgich — massa» zanjiri tekshiriladi.	Tutashuv bartaraf etiladi.
Tovush signali tok iste'mol qiladi, lampa ishlamaydi		
Signal relesi nosozlanib qolgan.	Tester bilan tekshiriladi.	Rele sozlanadi.
Izolatsiyasi yemirilgani uchun qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas plastinalar tutashib qolgan.	Tester bilan plastinalar orasidagi qarshilik tekshiriladi.	Vint ostidagi izolatsiya shaybalari almashtiriladi

5.3. Yordamchi jihozlarni ishlatish va ularga xizmat ko'rsatish

Elektr uzatmasi mexanizmlar va yordamchi elektr jihozlariga oyna tozalagichlar, faratozalagich va farayuvgichlar, isitgichlar va elektroventilatorlar, oynako'targichlar, oyna va o'rindiqliq elektr-isitgichlari, o'rindiqliq, orqa ko'rinish oynasi va antennalar holatini sozlovchi motoreduktorlar kiradi. Mazkur mexanizm va quril-

malarning ishlash rejimi (doimiy yoki qisqa vaqt) elektrodvigatellar, har xil turdagi elektr buyumlarning (termometall saqlagich, isitish elementi va h.k.) ishonchliligiga bog'liq bo'lib, ishlash qobiliyati 1-TQ va 2- TQ o'tkazishda tekshiriladi. Bunda ularning me'yoriy texnik hujjat (HTD)larga mos ishchi sikllari qanday bajarilishiga alohida e'tibor beriladi. 2-TQda elektruzatmalar iste'mol qiladigan tok kuchini o'lchash tavsiya etiladi.

Elektr uzatmalarda ko'p uchraydigan nosozliklarning sodir bo'lish sabablari, ularning diagnostikasi va bartaraf etish usullari 5.3-jadvalda keltirilgan.

5.3-jadval

Nosozliklarning sabablari	Diagnostika usuli	Bartaraf etish usuli
Elektrodvigatel ulanganda uning vali aylanmaydi yoki uncha katta bo'lmagan aylanishlar chastotasiga ega bo'ladi		
Elektrodvigatel podshipniklari moyi yo'q yoki qurib qolgan.	Motoreduktorni qismlarga ajratgach, tekshiriladi.	Podshipniklarga moy surtiladi, ortiqcha yeyilgan bo'lsa, almashtiriladi
Yakor chulg'amida o'ramlar va «massa»ga qisqa tutashuv, chulg'amida uzilish bor.	Tester bilan tekshiriladi.	Zarurat bo'lsa, elektrodvigatel yakori almash-tiriladi.
Uyg'otish chulg'amida uzilish, o'ramlararo qisqa tutashuv bor.	Tester bilan tekshiriladi.	Elektrodvigatel almashtiriladi.
Elektrodvigatel kon taktlariga moy tekkan, ifloslangan yoki kuygan.	Kuzatish bilan kollektor holati tekshiriladi.	Kollektor jilvir qog'oz bilan tozalanadi yoki tokarlik stanogida yo'niladi.
Cho'tkalarning yeyilish mahsulotlarini tushishi tufayli kollektor lamellararo tutashuv sodir bo'lgan.	Tester va kuzatish bilan kollektor holati tekshiriladi.	Kollektor jilvir qog'oz bilan tozalanadi va uni yo'li o'tkaziladi.
Cho'tkalarni me'yordan ortiq yeyilishi tufayli ularni kollektorga bosib turuvchi kuch susaygan yoki yo'naltirgichlarda osilib qolgan va prujina cho'zilib qolgan.	Dinamometr bilan cho'tkalarni kollektorga bosib turuvchi kuch tekshiriladi.	Zaruriyat bo'lsa cho'tkalar, prujinalar almashtiriladi. Cho'tkaushlagich yo'naltiruv chisi kirlardan tozalanadi.

Kollektor yeyilganligi tufayli lamellararo izolatsiya boʻrtib qolgan.	Kuzatish bilan kollektor holati tekshiriladi.	Kollektor quriladi va yoʻl ochiladi.
Qisqa tutashuv tufayli saqlagich kuygan yoki reduktor yoki oynatozalagich pantografi qadalib qolishi tufayli elektrodvigatel zanjiridagi termobimetall saqlagich «ishga» tushadi.	Tester bilan elektrodvigatel zanjiri boʻyicha ketma-ketlik bilan hamda reduktor va pantograf ish qobiliyatini tekshiriladi.	Kuygan saqlagich almashtiriladi, qisqa tutashuv yoki reduktor va pantograf qadalib qolish xoli bartaraf etiladi.
Elektruzatmani boshqarish zanjiridagi simlarda uzilish.	Zanjir boʻyicha tester yoki NL bilan tekshiriladi.	Zanjirdagi uzilish bartaraf etiladi.
Motoreduktor ish rejimini almashlab ulagichida nosozlik bor.	NL bilan uning uchlarini almashlab ulagich I va II rejimi qisqichlariga tegizib tekshiriladi.	Zaruriyat boʻlsa almashlab ulagich almashtiriladi.
Almashlab ulagichdagi nosozlik tufayli elektrodvigatel faqat bittatezlikda ishlaydi.	NL bilan uning uchlarini almashlab ulagich I va II rejimi qisqichlariga tegizib tekshiriladi.	Zaruriyat boʻlsa, almashlab ulagich almashtiriladi.
Elektrodvigatelni ishga tushirish relesi yoki datchikda nosozliklar bor.	Tester yoki NL bilan tekshiriladi.	Zaruriyat boʻlsa, rele yoki datchik almashtiriladi.
Elektrodvigatel ishlaganda katta shovqin eshitiladi		
Elektrodvigatel podshipniklari koʻp yeyilgan.	Qismlarga ajratilganda aniqlanadi.	Zaruriyat boʻlsa, podshipnik almashtiriladi.
Kollektor koʻproq yeyilgan.	Kuzatish bilan aniqlanadi.	Kollektor yoʻniladi.
Choʻtkalar ishqalanib moslanmagan.	Kuzatish bilan aniqlanadi.	Choʻtkalar ishqalab moslanadi.

6-bob. AVTOMOBIL ELEKTR JIHOZLARINI DIAGNOSTIKA QILISH ASBOB VA QURILMALARI

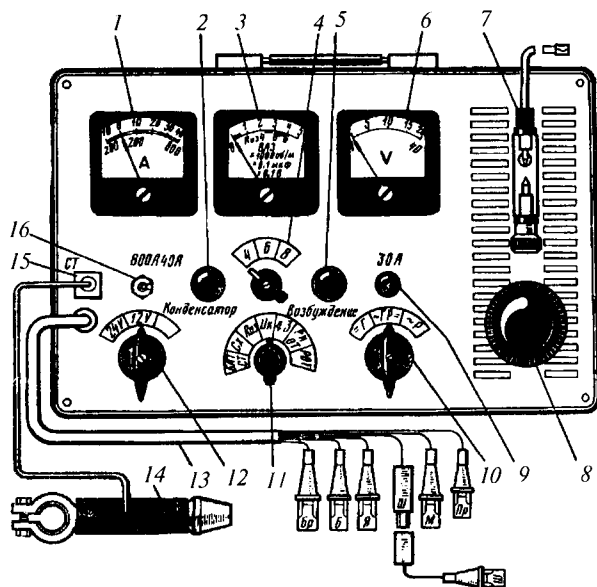
Avtokorxonalarda avtomobillarning elektr jihozlariga taalluqli apparatlarning texnik holatini aniqlash maxsus jihozlangan texnik qarov postlarida yoki maxsus qurilmalar yordamida, apparatlar avtomobildan ajratilmasdan amalga oshiriladi. Bunday usulda tekshirilayotgan apparatlarning ish holati, nosozliklari va ularni bartaraf etish uchun ko'rsatiladigan ish hajmlari aniqlanadi.

6.1. Э-214 qurilmasi yordamida avtomobil elektr jihozlarini diagnostika qilish

Э-214 qurilmasi yordamida 12 V va 24 V kuchlanishli avtomobil elektr jihozlari, akkumulator batareyalari, quvvati 7 ot kuchigacha bo'lgan startyorlar, 350 Vt. gacha generatorlar, kuchlanish rostlagichlar va o't oldirish tizimi apparatlari tekshiriladi hamda nosozliklari aniqlanadi.

Qurilmani ulash. Qurilmani avtomobil elektr jihozlariga ulashdan avval almashlab ulagichlar quyidagi holatga keltiriladi (6.1-rasm): tekshirilayotgan avtomobil turiga qarab almashlab ulagich (12) «12V» yoki «24V», taxometr almashlab ulagichi (4) dvigatel silindrlari soniga mos ravishda «4», «6», yoki «8»; almashlab ulagich 10 «~GR=»; almashlab ulagich (11) «БТ-СТ»; ampermetr almashlab ulagichi (16) «800 A»; yuklama reostati dastagi — chapki chekka holatga.

Qurilma avtomobil elektr jihozlariga dastlab dvigatel ishlatilmayotgan, o't oldirish kaliti o'chirilgan holdagina ulanadi. O'zgaruvchan tok generator qurilmasi o'rnatilgan avtomobil elektr jihozlariga tekshiruv qurilmasini ulashda quyidagi ishlar amalga oshiriladi: akkumulator batareyasi «+» klemmasiga keluvchi o'tkazgich ajratiladi va tekshiruv qurilmasining shunti (14) ulanadi; ajratilgan o'tkazgichga shuntning ikkinchi uchi ulanadi. Shuntning



6.1-rasm. Avtomobillarning elektr jihozlarini diagnostika qilish asbobi (Э-214):

1 — ampermetr; 2 — «Конденсатор» tugmasi; 3 — jamlangan o'lichagich (taxometr, voltmetr, uzgich, kontaktlarining tutashib turish burchagi); 4 — 4, 6, 8 silindrlı dvigatellar uchun taxometrni almashlab ulagichi; 5 — «Уг'otish» tugmasi; 6 — voltmetr; 7 — razryadlagich; 8 — yuklama reostatining dastagi; 9 — bimetall saqlagichni 30 A holatiga 30'da qaytarish tugmasi; 10 — o'lash zanjirlarini almashlab ulagichi; 11 — tekshirishlar turini almashlab ulagichi; 12 — kuchlanishni 12 V va 24 V.ga almashlab ulagichi; 13 — tekshirilayotgan avtomobilning elektr zanjiriga ulanish uchun ishlatiladigan prujinali qisqichli o'tkazgichlar; 14 — startyorni tekshirishda ampermetrga ulanadigan tashqi shunt; 15 — tashqi shuntni ulash qisqichi; 16 — ampermetrni 40 va 800 A.ga o'tkazadigan almashlab ulagichi.

signal kabeli tekshiruv qurilmasining kirish klemmasi (15)ga ulanadi; «Pr» belgili qisqich uzgich-taqsimlagichning chiqish klemmasiga ulanadi; «M» belgili qisqich avtomobil korpusiga ulanadi; generator «+» klemmasi umumiy zanjirdan uziladi; «Br» belgili qisqich generator «+» klemmasiga ulanadi, generatorning «III» klemmasiga esa «III» belgili qisqich ulanadi. Generator «+» klemmasidan ajratilgan o'tkazgichga tekshiruv qurilmasi «B» belgili qisqich ulanadi. «Ya» belgili qisqich ishlatilmaydi.

Qurilmani to'g'ri ulanganligini akkumulator e.yu.k.ini ko'r-satuvchi voltmetr strelkasining og'ishidan aniqlash mumkin. Tek-

shiruv qurilmasi ishdan chiqishini oldini olish uchun ishlab turgan dvigatelga ulangan tekshiruv qurilmasi almashlab ulagichi (11)ni «Sx», «Riz», «v_k» holatlariga qo'yish va tugmacha (2) «Kondensator»ni bosish taqiqlanadi.

Ishga tushirish va elektr ta'minot tizimlarini diagnostika qilish. *Akkumulator batareyalarini yuklamasiz tekshirish.* Voltmetr (6) yordamida akkumulator batareyasining elektr yurituvchi kuchi aniqlanadi. Zaryadlangan soz akkumulator batareyalarida bu qiymat 12–13 V (24–28 V)dan kam bo'lmasligi kerak. Bu ko'rsatkich kam bo'lsa, akkumulator batareyasi nosoz yoki zaryadlashni talab etadi.

Akkumulator batareyasini yuklama ostida tekshirish. Dvigatel ishga tushib ketmasligi uchun uzgich-taqsimgich klemmasi avtomobil massasiga ulanadi. Uzatmalar qutisining pishangi betaraf holatga qo'yiladi. Startyorni 3–5 sekundga ulanadi va voltmetr ko'rsatkichi kuzatiladi. Agar voltmetr ko'rsatkichi 10.2 V (20.4 V) dan kam bo'lmasa, akkumulator holati yaxshi hisoblanadi.

Startyorni to'la tormozlash rejimida tekshirish. Bu tekshiruv qurilmasi yordamida quvvati 7 ot kuchi, umumiy iste'mol toki 800 A bo'lgan startyorlarni tekshirish mumkin. Uzatmalar qutisi pishangi to'g'ri uzatma holatiga qo'yilgan holda avtomobil tormozlab qo'yiladi. O't oldirish kaliti yordamida startyor ulanadi va ampermetr (1) hamda voltmetr (6) ko'rsatkichlari aniqlanadi. Bu rejimda startyor iste'mol toki texnik ko'rsatkichlarda keltirilgan qiymatlaridan yuqori, kuchlanish esa kam bo'lmasligi kerak. Iste'mol tokining nisbatan kichik bo'lishi startyor zanjirida (tortuvchi rele kontaktlarida, shchetkalarda, o'tkazgich qisqichlarida) qarshilikning oshib ketganligidan darak beradi.

Iste'mol toki belgilangan me'yordan ancha yuqori bo'lgan startyor avtomobildan yechib olinadi va chulg'amlarning holati tekshiriladi. Tekshirish tugagandan keyin uzgich-taqsimgich klemmasi avtomobil massasidan ajratiladi.

O'zgaruvchan tok generatorini tekshirish. Almashlab ulagich 11-«PH, OT» holatiga, ampermetr almashlab ulagichi (16) esa «40 A» holatiga o'tkaziladi. Yuklama reostati qarshiligining maksimal qiymatiga erishish maqsadida reostat dastagi (8)ni chapki chetki holatigacha buraladi.

Generatorni yuklamasiz tekshirish. Dvigatel ishga tushiriladi va asta-sekin tirsakli val aylanishlar chastotasi oshiriladi, taxometr (3) va voltmetr (6) ko'rsatkichlari kuzatib boriladi. Generator

kuchlanishi nominal qiymatga yetganda, taxometr qiymati qayd qilinadi. Dizelli dvigatellarda tirsakli val aylanishlar chastotasi asboblari shchitiga o'rnatilgan taxometrda qayd qilinadi. Generator kuchlanishi nominal qiymatga taxometr ko'rsatkichi belgilangan aylanishlar chastotasidan oshmasdan yetsa, bu generator soz hisoblanadi. Masalan, soz holatdagi G250 belgili generator 14 V kuchlanishga 950 1/min.da erishadi. Voltmetr (6) kuchlanishni ko'rsatmasa, tugmacha (5) bosiladi, natijada generator akkumulator yordamida uyg'otiladi. Agar shunda ham voltmetr (6)ning strelkasi og'masa, generator nosoz.

Generatorni yuklama ostida tekshirish. Generator yuklamasiz ishlaganda nominal kuchlanishni avj oldirsa, endi uni yuklama ostida nominal quvvatga tekshirildi. Buning uchun yuklama reostati (8) ni ravon o'ng tomonga buraladi va yuklama tokining ortishini ampermetr (1) ko'rsatkichi orqali kuzatib boriladi. Shu bilan bir vaqtda generatorning aylanishlar chastotasini oshirish hisobiga kuchlanishni nominal qiymat darajasida ushlab turiladi. Generatorning nominal kuchlanishi hamda nominal yuklamasini ta'minlash uchun zarur bo'lgan aylanishlar chastotasining qiymati texnik ko'rsatkichlarda keltirilgandan katta bo'lmasa generator soz hisoblanadi.

Kuchlanish rostlagichini tekshirish. Almashlab-ulagich 10 «~R» holatiga, yuklama reostati dastasi chapki chekka holatga keltiriladi. Kontaktli kuchlanish rostlagichlarni tekshirishdan avval kontaktlarning holati va tirqishlarni tekshirish va zarurat bo'yicha rostlash zarur.

Dvigatel ishga tushiriladi va asta-sekin generator rotorining aylanishlar chastotasi 3000 1/min.ga yetguncha oshiriladi. Voltmetr (6) va taxometr (3) ko'rsatkichlari nazorat qilib boriladi. Dastak (3) yordamida yuklama tokini generator nominal tokining 0,5 qiymatiga yetguncha oshiriladi. Agar bu yuklama ostidagi generatorning kuchlanishi belgilangan rostlanish kuchlanishiga mos kelmasa, rostlagich prujinasini tortish kuchini o'zgartirib, kuchlanish me'yoriga keltiriladi.

Kontaktsiz kuchlanish rostlagichlarda kuchlanishning me'yoriy qiymati differensial qarshiliklarni tanlash yo'li bilan ta'minlanadi. Nosoz integral kuchlanish rostlagichlari almashtiriladi.

PP380 kuchlanish rostlagichlarini tekshirish va sozlash. Almashlab ulagich (12) «12» holatiga; almashlab ulagich (4) «4» holatiga; almashlab ulagich (10) «~ R» holatiga; almashlab ulagich (11)

«PH, OT» holatiga; almashlab ulagich (16) «40A» holatiga qo'yiladi. Yuklama dastagi (8) chekka chap tarafga oxirigacha bu-ralib, zanjirga reostatning maksimal qarshiligi ulanadi.

Tirsakli val aylanishlar chastotasini asta-sekin oshirib rotor vali chastotasini 5000 1/min.ga qadar yetkaziladi. Voltmetr (6) ko'rsatkichi nazorat qilib boriladi. Dastak (8) yordamida yuklama tokini (7) A.ga tenglashtiriladi. Tekshirish davomida generator kuchlanishi 13,9—14,5 V atrofida bo'lishi kerak. Bu yerda, sinov qurilmasining voltmetri ko'rsatkichi kuchlanishning haqiqiy qiymatdan 0,2 V yuqori qiymatni ko'rsatishini hisobga olish kerak. Agar olingan natijalar texnik ma'lumotlarga to'g'ri kelmasa prujining tortish kuchi rostlanadi (2.41-rasm). Tekshirishning keyingi bosqichida yuklama toki 25—35 A.gacha oshiriladi. Bunda generatorning kuchlanishi oldingi qiymatga (rostlashning birinchi bosqichi) nisbatan 0,2—0,7 V. ga kichik bo'lishi kerak.

Birinchi bosqich kuchlanishini sozlash rostlagich o'zagi va yakorcha orasidagi tirqishni qo'zg'almas tayanchni siljitish hisobiga amalga oshiriladi. Bunda ikkinchi bosqich kontaktlari orasidagi tirqish 0,4—0,5 mm bo'lishi kerak. Bu tirqish pastki qo'zg'almas kontakt o'rnatilgan ikkinchi tayanchni siljitish bilan amalga oshiriladi. Yakorcha va o'zak orasidagi tirqish o'zgartirilganidan so'ng ikkinchi bosqich kuchlanishi prujina yordamida yana sozlanishi kerak.

O't oldirish tizimini diagnostika qilish. Almashlab ulagich (12) «12» holatiga, almashlab ulagich (12) «4», «6» yoki «8» holatiga silindrlar soniga bog'liq ravishda qo'yiladi. Almashlab ulagich (10) «~GR=»; «6» yoki «8» holatiga, almashlab ulagich (11) «BAT-CT»; dastak (8) esa chap-chekka nuqtaga; almashlab ulagich (16) 800 A holatiga qo'yiladi.

Kondensatorni tekshirish. Tekshirish dvigatel o'chirilgan holda bajariladi. Kondensator qisqichlari uchi uzgich-taqsimagichdan ajratib tekshirish qurilmasi qisqichlari *Pr* ga ulanadi. Kondensator sig'imini aniqlashda tekshiruv qurilmasining almashlab ulagichi (11) «Sx» holatiga qo'yilib tugmacha (2) «Kondensator» bosiladi va ko'rsatkich (3) qiymati sanaladi. Sanashda 0÷5 shkalasidan foydalaniladi; natija 0,1 mkf.ga ko'paytiriladi. Soz holdagi kondensator sig'imi ma'lumotnomalarda keltirilgan qiymatlarga mos kelishi kerak. Kondensator izolatsiyasi qarshiligini tekshirishda almashlab ulash (11) «R_{iz}» holatiga qo'yilib, tugmacha (2) bosiladi va ko'rsatkich (3) qiymati sanaladi. Kondensator soz holda bo'lsa, ko'rsatkich qiymati «R_{iz}» doirasida bo'ladi.

Kondensatorlarni tekshirayotganda ehtiyotkor bo'lish lozim. Izolatsiya qarshiligini tekshirish vaqtida kondensator qisqichlariga 500 V kuchlanish uzatiladi. Dvigatel ishlab turganda tugmacha (2) «Kondensator»ni bosilishi sinov qurilmasining ishdan chiqishiga olib keladi.

Uzgich kontaktlarini o'tish qarshiligini tekshirish. Almashlab ulagich (11) « ν_k » holatiga qo'yiladi. Tirsakli valni burab uzgich kontaktlari yopiq holiga keltiriladi va asbob (3) ning ko'rsatmasi o'qiladi. Bu kontaktlarda kuchlanishning pasayish qiymati bo'lib, uning kattaligiga ko'ra, kontaktlarning o'tish qarshiligi haqida xulosa chiqarish mumkin. Ma'lumot 0÷5 shkaladan olinadi, natija esa 0,1 V.ga ko'paytiriladi. Kuchlanishning pasayishi 0,1 V.dan yuqori bo'lsa, kontaktlar tozalanadi.

Uzgich kontaktlari tutashib turish burchagini aniqlash. Almashlab-ulagich (11) « α_3 » holatiga qo'yiladi. Dvigatel ishga tushiriladi va aylanishlar chastotasi 1000 1/min darajasida ushlab turiladi. O'lchov asbobi (3) ning ko'rsatkichlari « α_3 » sohaning silindrlar soniga mos keladigan chegarasida bo'lishi kerak.

Zarurat bo'yicha kontaktlarning tutashib turish burchagi ularning orasidagi tirqishni o'zgartirish hisobiga rostlanadi. Ishlamay turgan dvigatelda uzgich-taqsimlagich qopqog'i va rotor olinadi. So'ngra qo'zg'almas kontaktning qotirish vinti bo'shatiladi. Startyorni ulanadi va ehtiyotkorlik bilan otvyorka yordamida eks-sentrik vinti buralib, asbob (3) ko'rsatkichini kerakli soha chegarasida bo'lishiga erishiladi. So'ngra rotor va qopqoq joyiga qo'yilib, dvigatel ishga tushiriladi. Kontaktlarning tutashib turish burchagi qayta tekshiriladi.

Uzgich pishangchasi va prujinasini tekshirish. Dvigatel tirsakli vali aylanishlar chastotasini 3500—4000 1/min.gacha oshirilib, asbob (3) ning ko'rsatmalariga ko'ra, kontaktlarning tutashib turish burchagi tekshiriladi. Prujina va pishangcha soz bo'lsa, bu ko'rsatkich « α_3 » sohaning yarim qiymatidan ortmaydi. Agar kontaktlarni tutashib turish burchagi bu chegaradan chiqib ketsa, uzgich pishangchasi va prujinani almashtiriladi.

Dvigatel silindrlarini ishlashida uzilishlar sodir bo'lib, dvigatel notekis ishlasa, o't oldirish tizimini me'yorda ishlayotganligini razryadlagich (7) elektrodlari orasida hosil bo'layotgan uchqunning ko'rinishiga qarab tekshiriladi. Tekshirishdan avval razryadlagich elektrodlari orasidagi tirqishni 7 mm.ga keltiriladi. Dvigatel ishga tushiriladi va taqsimlagich qopqog'idagi yon yuqori kuchlanish

simi chiqarilib, uning o'rniga razryadlagich (7)ning simi kiritiladi. Tirsakli valning aylanishlar chastotasi asta-sekin 3000—3500 ayl/min.gacha oshiriladi. Razryadlagichi tirqishida uchqunning uzluksiz hosil bo'lishi o't oldirish tizimining yaxshi ishlashidan darak beradi. Qolgan silindrlar uchun ham shunday tekshirish o'tkaziladi.

Agar dvigatel ishga tushmasa, o't oldirish g'altigidan yuqori kuchlanish simi chiqarib olinadi va uning o'rniga razryadlagich (7)ning yuqori kuchlanish simi ulangan holda uzluksiz uchqun hosil bo'lishi nazorat qilinadi. Uchqunning uzilishli bo'lishi, kam bo'lishi yoki umuman bo'lmasligi o't oldirish tizimining barcha apparatlarini birma-bir tekshirishni talab etadi.

Uzgich kontaktlari tutash va o't oldirish kaliti ulangan holda past kuchlanish zanjirida tok bo'lmasa, zanjir uzilishga tekshiriladi. Buning uchun almashlab ulagich (11) «BAT-CT» holatga, «M» belgili qisqich esa avtomobil korpusiga ulanadi. Sinov qurilmasining boshqa barcha qisqichlari o'chirilgan bo'ladi.

O't oldirish kaliti ulanadi, kontaktlar ajratiladi va sinov qurilmasining B belgili qisqichini birma-bir birlamchi zanjir qisqichlariga tegizib ko'riladi va voltmetr (6) ko'rsatmalari nazorat qilib boriladi. O't oldirish kaliti soz va zanjirda uzilish bo'lmasa, voltmetr akkumulator kuchlanishini ko'rsatadi.

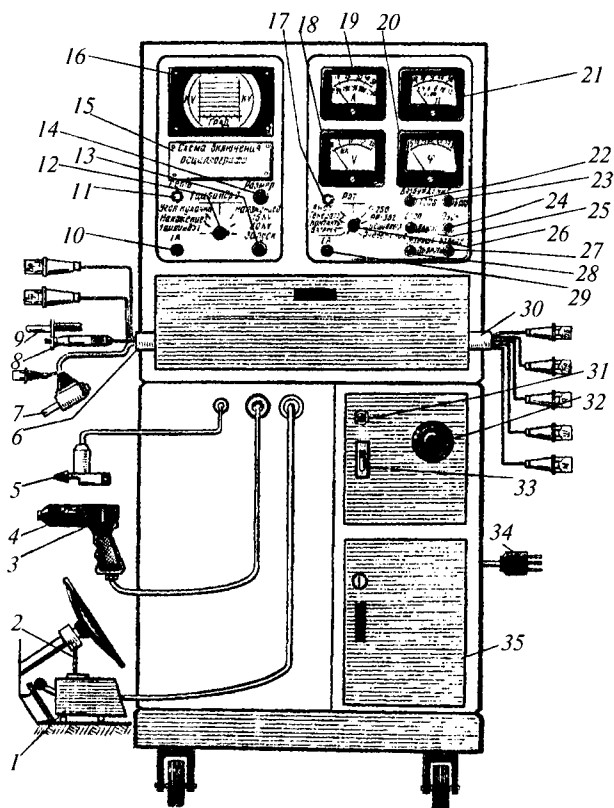
TK-102 kommutatorining tranzistorini tekshirish o't oldirish kaliti ulangan, kontaktlar tutash va past kuchlanish zanjirda uzilish bo'lmagan holda olib boriladi.

Tekshirish qurilmasining M belgili qisqichi kommutator masasiga, qurilmaning B belgili qisqichi esa kommutatorning belgilanmagan klemmasiga ulanadi. Kontaktlar tutash bo'lganda qurilma ko'rsatkichining 1 V.ni va kontaktlar uzilganda akkumulator batareyasi kuchlanishini ko'rsatishi tranzistorini sozligini bildiradi. Nosoz tranzistorlarda esa kontaktlarning holatidan qat'iy nazar, voltmetr akkumulator batareyasi kuchlanishini ko'rsatadi.

6.2. Э-205 elektron qurilmasi yordamida avtomobil elektr jihozlarini diagnostika qilish

Э-205 elektron qurilmasi yordamida avtomobil elektr jihozlarning quyidagi apparatlarini tekshirish mumkin: akkumulator batareyasi, generator, kuchlanish rostlagichi, startyor va o't oldirish tizimi apparatlari.

Qurilmani avtomobil elektr jihozlariga ulashdan avval almashlab ulagichlarni dastlabki holatga keltiriladi: o'chirgich richagi (33) «Откл»; yuklama reostati dastagi (32) chap chekka nuqtaga; almashlab ulagich (12) «I цилиндр I»; dastak (14) «Размер» o'rta holatga; dastak (13) «Запуск» chap chekka holatga; almashlab ulagich (26) «Батарея» holatiga; almashlab ulagich (23) «1200» holatiga keltiriladi.



6.2-rasm. Э-205 elektron qurilmasi:

1 — yuritma; 2 — qisqich; 3, 12, 13, 14, 26 — dastaklar; 4 — yoritqich; 5 — shunt; 6 va 30 — jgutlar; 7 — datchik; 8 — shchup; 9 — o'tish qisqichi; 10, 29 — saqlagichlar; 11, 17, 31 — nazorat lampalari; 15 — sxemalar; 16 — ekran; 18 — voltmeter; 19 — ampermetr; 20 — o't oldirishni ilgariyatish burchagini o'lchagichi; 21 — taxometr; 22 — «Uyg'otish tugmasi»; 23 — taxometrning almashlab ulagichi; 24, 25 — dvigatelni ishga tushirish va to'xtatish tugmasi; 27, 28 — dvigatel tirsakli valini aylanish chastotasini o'zgartirish tugmasi; 32 — yuklama reostatining dastagi; 33 — qurilma o'chirgichi; 34 — shtepsel vilkasi; 35 — asboblarni qutisi.

Qurilmani avtomobilga ulash uchun akkumulatorning «+» klemmasini startyor zanjiridan ajratiladi va shunt (5)ga ulanadi. Shuntning ikkinchi uchiga akkumulatorning «+» klemmasidan ajratilgan startyor klemmasi ulanadi; generator «+» klemmasiga boruvchi o'tkazgich ajratiladi va bu o'tkazgichga qurilmaning simlar dastasi (30)dan chiquvchi *Bb* qisqichi ulanadi. Generator klemmasiga esa qurilmaning *Br* qisqichi; qisqich *Sh* oraliq ulagich orqali qurilmaning *Sh* klemmasiga; *M* — dvigatel massasiga; *Ya* — qisqich ishlatilmaydi. Simlar dastasi (6) dan chiquvchi *Vr* qisqich startyor relesi klemmasiga; *Pr* belgili qisqich uzgich-taqsimgich zanjiriga (kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimida qisqich *Br* *B114* o't oldirish g'altaning belgisiz klemmasiga); birinchi silindr yuqori kuchlanishli o'tkazgichi shamdan sug'urib olinib o'rniga datchik (7), datchikning ikkinchi tarafiga esa sham o'tkazgichi ulanadi; datchikning *M* belgili ulagichi esa uzgich-taqsimgich korpusiga; taqsimgich markaziy elektrodiga boruvchi o't oldirish g'altaning yuqori kuchlanishli o'tkazgichi ajratib olinib shchup (8) ning klemmasi (9) ga ulanadi, qisqich (9) taqsimgichning markaziy elektrodiga ulanadi; mahkamlagich (2) yordamida elektromexanik yuritma (1) ni haydovchi kabinasiga drossel to'siqchasi pedali bilan sinxron boshqariladigan qilib qotiriladi; shnur (34) yordamida qurilma 220 V kuchlanishli yerga ulanish himoyali o'zgaruvchan tok manbayiga ulanadi; dastak (33) yordamida qurilma tarmoqqa ulanadi, bunda lampa (31) va «Сеть» (17) yonadi.

Elektr ta'minoti va ishga tushirish tizimini diagnostika qilish. Akkumulator batareyalarini yuklamasiz tekshirish. O't oldirish tizimi o'chiriladi. Voltmetr (18) akkumulator batareyasi kuchlanishini ko'rsatadi, bu ko'rsatkich 12 V.dan kam bo'lmasligi kerak.

Akkumulator batareyalarini yuklama ostida tekshirish. Uzatmalar qutisi richagi neytral holatga qo'yiladi. Tugmacha (24) «Пуск» va «Стон» (25) baravariga bosiladi. Tugmacha «Стон»ning bosilishi dvigatel ishga tushib ketishini oldini oladi. 5 sekunddan so'ng ko'rsatkich orqali akkumulator batareyasi kuchlanishi aniqlanadi. Soz holdagi akkumulatorlarda bu kuchlanish 10,2 V.dan past bo'lmasligi lozim.

Startyorni to'la tormozlanish rejimida tekshirish. Uzatmalar qutisi richagi yuqori tezlik rejimi holatida avtomobil tormozlab qo'yiladi. Tugmacha (24) «Пуск» bosiladi va ampermetr (19) orqali startyor iste'mol toki aniqlanadi. Bu qiymat texnik ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi. Voltmetr (18) ning ko'rsatkichi 8 V.dan kam bo'lmasligi kerak.

Generatorni tekshirish. O't oldirish tizimi ulanadi. Almashlab ulagich (26) «G250» holatiga qo'yiladi, avtomobil dvigateli tugmacha (24) «Пуск» yordamida ishga tushiriladi va tugmacha (27) «Больше» yordamida dvigatel tirsakli vali aylanishlar soni sekin-asta oshiriladi, voltmeter (18) orqali generatorni yuklamasiz ishlab chiqarayotgan kuchlanishi nominal qiymatga yetkaziladi. Taxometr orqali aylanishlar soni kuzatiladi, bunda tirsakli val va generator uzatmalar koeffitsientini hisobga olgan holda texnik tavsifnoma bilan solishtiriladi. Agar generator uyg'onmasa, generator uyg'otuvchi chulg'amini kuchlanish rostlagichidan chetlab o'tuvchi akkumulator batareyasiga ulovchi tugmacha (22) «Возбуждение» bosilib, generator uyg'otiladi.

Generator yuklamasiz kerakli natijani bersa, navbatdagi rejim yuklama ostida tekshiriladi. Buning uchun almashlab ulagich (23) ni «6000» holatiga qo'yiladi, sekin-asta reostat dastagi (32)ni burab ampermetr (19) orqali yuklama tokining oshishi kuzatiladi. Generator kuchlanishi aylanishlar chastotasini oshirish hisobiga nominal qiymatda ushlab turiladi. Yuklama tok qiymati tavsifnomada berilgan qiymatga yetganda taxometr (21) ko'rsatkichi bo'yicha (uzatma koeffitsienti hisobga olingan holda) generator rotori chastotasi aniqlanadi va texnik tavsifnomaga solishtiriladi.

Kuchlanish rostlagichni tekshirish. Almashlab ulagich (26) «PP362» holatiga, almashlab ulagich (23) taxometr «6000» holatiga qo'yiladi. Tugmacha (27) yordamida tirsakli val aylanishlar sonini sekin-asta oshirib borib, voltmeter (18) va taxometr (21) ko'rsatkichini kuzatib boriladi. Agar generator uyg'onmasa, tugmacha (22) «Возбуждение» yordamida uyg'otiladi. Tugmacha qo'yib yuborilgandan so'ng generator ishlamasa kuchlanish rostlagichi yoki uyg'otish zanjiri nosoz hisoblanadi. Aylanishlar chastotasi oshirilishi bilan generator kuchlanishi cheksiz oshishi kuza-tilsa, kuchlanish rostlagichi nosoz hisoblanadi. Aylanishlar chastotasi oshirilishi bilan generator kuchlanishi ma'lum qiymatdan oshmasa kuchlanish rostlagichi soz holatda, deb hisoblanadi. Navbatdagi tekshirish kuchlanish rostlagichi me'yoriy qiymatini sozlashdan iborat bo'ladi. Aylanishlar chastotasi 3000 ayl/min.ga ko'tariladi. Aylanishlar chastotasini taxometr (21) orqali (uzatma koeffitsientini hisobga olgan holda) aniqlanadi. Reostat dastagi (32) yordamida generatorga nominal tokning 0,5 qiymatiga teng yuklama toki beriladi. Bu qiymat ko'rsatkich (19) orqali nazorat qilib boriladi. Voltmeter (18) orqali esa rostlanuvchi kuchlanish

nazorat qilinadi. Bu o'ldirish jarayonida qurilmada qayd qilina-yotgan kuchlanish haqiqiy kuchlanishdan 0,6 V kam bo'lishini hisobga olish kerak. Bunday farq qurilma va avtomobilaro qo'shimcha o'tkazgichlarning ulanishi hisobiga sodir bo'ladi.

O't oldirish tizimini diagnostika qilish. Uzgich kontaktlari qarshiligini tekshirish. Qurilma almashlab ulagichlari dastlabki holatga qo'yiladi. Almashlab ulagich (26) «Kontakt» holatiga qo'yiladi. Kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimi tekshirilayotganda, o'tkazgichlar dastasi (6)ning *Pr* belgili qisqichi uzgich-taqsimlagichga, qolgan barcha tekshirishlarda o't oldirish g'altagining belgisiz klemmasiga ulanadi. Tirsakli valni sekin-asta aylantirib, kontaktlar tutash holatiga keltiriladi. O't oldirish kaliti ulanadi va voltmetr (18) orqali kontaktlardagi kuchlanishning tushishi aniqlanadi. Bu kuchlanish 0,1 V. dan ko'p tushmasligi lozim.

Past kuchlanishli zanjirni tekshirish. Dvigatel ishga tushiriladi va aylanishlar chastotasi 1000 ayl/min.ga ko'tariladi. Almashlab ulagich (26) «Ossillograf» holatiga, almashlab ulagich (12) «I цилиндр I» holatiga qo'yiladi, so'ngra dastak (13)ni o'ngga burab, ossillograf yoqiladi.

Ossillograf nurining kichik amplituda bilan yoki soha (1)da tebranishi kondensator va o't oldirish g'altagi birlamchi chulg'ami nosozligini bildiradi.

Uzgich kontaktlari holatini tekshirish. Almashlab ulagich (23) «6000» holatiga qo'yiladi. Aylanishlar chastotasi 2000 ayl/min.ga oshiriladi. Boshqaruv buragich (14) «Razmer» ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kattalashgunga qadar buraladi va kontaktlar ajralishi (4-soha) hamda ulanishi (3-soha) nazorat qilinadi. Tasvir chiziqlarining (3 va 4-sohalarda) vertikal o'q bo'yicha o'chishi va xiralashuvi kontaktlar ulanish-ajralishida nosozlik borligidan dalolat beradi. Bu holda kontakt yuzalari ko'zdan kechiriladi, sharnir o'qi orasida lyuft tekshiriladi.

Uzgich kontaktlari tutashib turish burchagini tekshirish. Tirsakli val aylanishlar chastotasi 1000 ayl/min.ga ko'tariladi. Boshqaruv buragich (14) «Razmer» ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kattalashgunga qadar buraladi. Kontaktlar tutashib turish burchagi (α) ni 0—90 shkalasi yordamida aniqlanadi. Sakkiz silindrli dvigatellar uchun bu ko'rsatkich ikki marta kamaytiriladi. Olti silindrli dvigatellar uchun 0—60 shkaladan foydalaniladi. Olingan natijalar texnik tavsifnomaga solishtiriladi (4.1-jadval). Tirsakli val aylanishlarini 2000 ayl/min.ga ko'tariladi; boshqaruv buragich (14)

«Razmer» ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kattalashgunga qadar buraladi va kontaktlar tutashib turish burchagi aniqlanadi. Bu burchak 2° dan oshmasligi kerak.

Kontaktlar tutashib turish burchagini sozlash. Almashlab ulash (12) «Угол кулачка» holatiga qo'yiladi. Taqsimlagich qopqog'i va rotor yechib olinadi. Startyor yordamida tirsakli val aylantiriladi va buragich (14) «Размер» yordamida ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kengaytiriladi 4.5-rasm). Uzgich kontaktlari orasidagi tirqish o'zgartirilib kontaktlar tutash burchagi kerakli qiymatiga erishiladi.

Uzgich qirralarini tekshirish. Almashlab ulagich (12) «Наложение I» holatiga qo'yiladi. Tirsakli val aylanishlari 1000 l/min.ga ko'tariladi. Boshqaruv buragich (14) «Размер» ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kattalashgunga qadar buraladi. Ossillograf ekrani uzgichning barcha qirralaridagi kuchlanish aks etadi. Bu tasvirning ekran A sohasidagi o'zaro asinxronligi yoki xiralashuvi kulachok qirralarining yemirilganligini aniqlaydi. O'zgarish 2° dan yuqori bo'lsa, kulachok yemirilgan hisoblanadi.

O't oldirish g'altagi ikkilamchi chulg'amini tekshirish. Almashlab ulagich (12) «I цилиндр II» holatiga qo'yiladi. Boshqaruv buragich (14) «Размер» ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kattalashgunga qadar buraladi. Agar tasvir 6.2-rasmdan farqlansa, bu o't oldirish g'altagi ikkilamchi chulg'amida nosozlik yoki g'altakdan taqsimlagichgacha bo'lgan simda uzilish borligini bildiradi.

Barcha silindr yuqori kuchlanish zanjirini tekshirish. Almashlab ulagich (12) «Наложение II» holatiga qo'yiladi. Boshqaruv buragich (14) «Размер» ossillograf ekrani bo'yicha tasvir kattalashgunga qadar buraladi (6.2-rasm bilan bir xilda). Agar ossillogramma farqlansa, bu yuqori kuchlanish o'tkazgichlarida izo-latsiyaning buzilishi yoki zanjirda uzilish borligini bildiradi.

O't oldirish shamlarini tekshirish. Almashlab ulagich (12) «15 KV» holatiga qo'yiladi. Buragich 14 yordamida ossillograf ekrani barcha shamlar kuchlanishi ko'rinishiga erishiladi birinchi silindr shami kuchlanishi tasviri ekran oxirida, qolgan shamlar kuchlanishlari esa chapdan o'nga silindrlar ishlash tartibiga bog'liq joylashgan. Har bir sham teshib o'tish kuchlanishi 6—10 kV bo'lishi va bir-biridan 3 kV.dan ortiq farq qilmasligi kerak.

Teshib o'tish kuchlanishining 4-shamda pastligi sham elektrod-lari orasi tirqishi kichikligi yoki qurum bosganligini bildiradi. Bu kuchlanishning 3-shamda kattaligi tirqish kattalashganligi yoki tirqish kattaligi (taqsimlagich rotori ifloslanganligi, markaziy elek-

trodning yaxshi joylashtirilmaganligi)ni bildiradi. Tirsakli valning turli chastotalarida teshib o'tish kuchlanishi umumiy qiymatning 2/3 miqdoridan oshmasligi kerak.

O't oldirish g'altagi ikkilamchi kuchlanishini aniqlash. Almashlab ulagich (12) «30 KV» holatiga qo'yiladi. Birorta sham o'tkazgichi ajratib olinib, 30 KV shkala bo'yicha qiymati aniqlanadi. Bu qiymat 15—18 kV.dan kam bo'lmasligi lozim.

Ilgarilatish burchagini tekshirish va sozlash. Vakuum rostlagich shlangasi ajratiladi. Tirsakli val kichik aylanishlar bilan aylantiriladi. Almashlab ulagich (26) «Опережение» holatiga qo'yiladi. Stroboskop yoritqichi dastagi (3) buralib ishga tushiriladi. Stroboskop yoritqichi impulsli nur berishi kerak. Yoritqich bilan tirsakli val moxovigi belgisi yoritiladi. Stroboskopik effekt natijasida bu belgi qo'zg'almas bo'lib ko'rinadi. Dastak (3)ni burab moxovik belgisini karter belgisiga moslashtiriladi. Shkala (20) bo'yicha ilgarilatish burchagi aniqlanadi. Agar bu burchak tavsifnomaga to'g'ri kelmagan hollarda yoritqich buragichi (3)ni burab, qurilma ko'rsatkichi 20 (ϕ) yordamida kerakli qiymatga erishiladi, so'ngra uzgich-taqsimlagich korpusini burab, belgi va stroboskop yoritqichi moslashtiriladi.

Markazdan qochma rostlagichni tekshirish. Vakuum rostlagich shlangasi ajratiladi. Tirsakli val kichik aylanishlar bilan aylantiriladi. Tirsakli val aylanishlar chastotasi sekin-asta oshirilib moxovik belgisi stroboskop yorug'ligidan siljishiga erishiladi. Taxometr (21) yordamida rostlagich ishlashi boshlanishi aniqlanadi. Tirsakli val aylanishlar chastotasini oshirib belgi qo'zg'alishi to'xtashiga erishiladi va rostlagich ta'sirini tugashi aniqlanadi. Aylanishlar chastotasi qayd qilinadi. Buragich (3) yordamida belgi moslashtiriladi va shkala (20) orqali ilgarilatish burchagi o'lchanadi. Olingan qiymatlar uzgich-taqsimlagich tavsifnomasi bilan solishtiriladi.

Vakuum rostlagich ishlashini tekshirish. Tirsakli val aylanishlar chastotasini markazdan qochma rostlagich ta'sir etmas darajada oshiriladi. Stroboskop yordamida moxovik belgisini qo'zg'almas belgi bilan moslashtiriladi va ko'rsatkich 20(ϕ) qiymati eslab qolinadi.

Vakuum shlangasi o'rniga joylashtirilib jarayon yana qaytariladi. Shkala (20) ko'rsatkichidan foydalanib, har ikki rostlagich hosil qilgan o't oldirish burchagi o'lchanadi. Vakuum rostlagichi o'zgartirgan burchakni topish uchun birgalikda erishilgan natijadan markazdan qochma rostlagichning o'zi hosil qilgan burchak ayirib tashlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Э.М. Пайкин*. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей. М., «Транспорт», 1978.
2. Технология производства и ремонта автотракторного электрооборудования. М., «Машиностроение», 1980.
3. *И.Д. Ланицберг, Л.З. Соколин, В.Н. Каманин*. Ремонт электрооборудования автомобилей. М., «Транспорт», 1987.
4. *А.Г. Сергеев, В.Г. Ютт*. Диагностирование электрооборудования автомобилей. М., «Транспорт», 1987.
5. *А.М. Резник, П.В. Орлов*. Электрооборудование автомобилей. М., «Транспорт», 1988.
6. *М.А. Дасоян, Н.И. Курзуков, О.С. Тютрюмов, М.В. Ягнитинский*. Стартерные аккумуляторные батареи: устройство, эксплуатация, ремонт. М., «Транспорт», 1991.
7. *С.В. Акимов, Ю.П. Чижков*. Электрооборудование автомобилей. Журнал «За рулем», 2000.
8. *Ю.Л. Тимофеев, Г.Л. Тимофеев, Н.М. Ильин*. Электрооборудование автомобилей. Устранение и предупреждение неисправностей. М., «Транспорт», 2000.
9. *G'.N. Mahmudov, D.I. Hoshimov*. Avtomobillarning elektr va elektron jihozlari. T., Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2003.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

1-bob. Umumiy ma'lumotlar

1.1. Avtomobil elektr jihozlarining rivojlanish bosqichlari va istiqbollari	4
1.2. Avtomobil elektr jihozlariga texnik xizmat ko'rsatish, tekshirish va ta'mirlash uchun qo'yiladigan talablar	7

2-bob. Elektr ta'minoti tizimi

2.1. Akkumulatorlar batareyasi	10
2.1.1. Akkumulatorlarning ekspluatatsiya rejimlari	10
2.1.2. Akkumulatorlarga texnik xizmat ko'rsatish	12
2.1.3. Akkumulatorlar batareyasini ishlatish	17
2.1.4. Akkumulatorlar batareyasining nosozliklari va ularning yuzaga kelish sabablari	26
2.2. Avtomobil generatorlari	34
2.2.1. Avtomobil generatorlarining ekspluatatsiya rejimlari	34
2.2.2. Generator qurilmalarini ishlatish va texnik xizmat ko'rsatish	35
2.2.3. Generatorlarning asosiy nosozliklari va ularni bartaraf qilish	36
2.2.4. O'zgaruvchan tok generatorlarini sinash	49
2.2.5. Kuchlanish rostagichlarining asosiy nosozliklari	54

3-bob. Ishga tushirish tizimi

3.1. Ishga tushirish tizimining ekspluatatsiya rejimlari	68
3.2. Startyorlarni ishlatish va ularga texnik xizmat ko'rsatish	71
3.3. Ishga tushirish tizimi nosozliklari va ularni aniqlash	76
3.4. Startyorning texnik holatini tekshirish	79

4-bob. O't oldirish tizimi

4.1. Ekspluatatsiya rejimlari va tavsifnomalari	83
4.2. O't oldirish tizimiga texnik xizmat ko'rsatish	86
4.3. O't oldirish tizimlari va ularga taalluqli asboblarni tekshirish	95
4.4. O't oldirish tizimidagi nosozliklar	105

**5-bob. Axborot tizimlari, yoritish va yorug'lik darakhchilari,
yordamchi jihozlar**

5.1. Axborot tizimlarini ishlatish va ularga texnik xizmat ko'rsatish	114
5.2. Yoritish va yorug'lik darakhchilarini ishlatish, ularga xizmat ko'rsatish	117
5.3. Yordamchi jihozlarni ishlatish va ularga xizmat ko'rsatish	124

**6-bob. Avtomobil elektr jihozlarini diagnostika qilish
asbob va qurilmalari**

6.1. Ə-214 qurilmasi yordamida avtomobil elektr jihozlarini diagnostika qilish	127
6.2. Ə-205 elektron qurilmasi yordamida avtomobil elektr jihozlarini diagnostika qilish	133
Foydalanilgan adabiyotlar	140

ABDURAHIM ABDURAHMONOV, G'OLIB MAHMUDOV,
ERGASHBOY YO'LDOSHEV

AVTOMOBIL ELEKTR JIHOZLARINI ISHLATISH, DIAGNOSTIKA QILISH VA TA'MIRLASH

Kash-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2009

Muharrir *I. Usmonov*
Badiiy muharrir *R. Chigatayev*
Texnik muharrir *F. Samatov*
Musahhiha *F. Temirxo'jayeva*

2009-yil 17-aprelda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60x90¹/₁₆,
«Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog'i 9,0.
Nashr tabog'i 9,0. 6935 nusxa. Buyurtma № 312
Bahosi shartnoma asosida.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi. Toshkent. Navoiy ko'chasi, 30-uy.
Shartnoma № 11 — 2009.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining G'afur G'ulom
nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.
Toshkent. Shayxontohur ko'chasi, 86-uy.

A15 JAMOA. Avtomobil elektr jihozlarini ishlatish, diagnostika qilish va ta'mirlash. Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. — T.: «ILM ZIYO», 2009.- 144 b.

I. Muallifdosh.

BBK 39.33—08