

«O'zbekiston temir yo'llari» DATK
Toshkent temir yo'l muhandislari instituti

B.T. Fayziyev, O.T. Qosimov

Lokomotivlarni boshqarish asoslari
(temir yo'l transporti kollej va litseylari
uchun o'quv qo'llanma)

Toshkent – 2014

UDK 621.335.2.004

O'quv qo'llanmada lokomotivlarning tuzilishi, ish jarayonida lokomotiv brigadalari tomonidan lokomotivni qabul qilish va qarovdan o'tkazishi, uni ishlashga tayyorlash va tarkibga ulash, turli ob-havo va ekspluatatsiya sharoitlarida poyezdlarni boshqarish va yo'lda yuzaga kelgan nosozliklarni bartaraf etishga oid masalalar keltirilgan. Elektr energiya va yoqilg'ini tejash va poyezdlar xavfsizligini ta'minlash masalalari ko'rib chiqilgan.

O'quv qo'llanma kollej va akademik litsey talabalari uchun mo'ljallangan. Shu qatorda o'quv qo'llanmadan bakalavr va muhandis-texnik ishchilar foydalanishlari mumkin.

Mualliflar: B.T. Fayziyev – t.f.n., dots.;
O.T. Qosimov – ass.

Taqrizchilar: B. Tulayev – Toshkent texnika universiteti, t.f.n., dots.;
D.M. Insapov – kat. o'q.

Muallifdan

O'quv qo'llanma teplovoz va elektrovoz mashinistlari yordamchilarini tayyorlaydigan temir yo'l transporti kollejlari uchun "Lokomotivlarni boshqarish asoslari" fanining namunaviy dasturiga muvofiq yozilgan. O'quv rejasiga ko'ra "Lokomotivlarni boshqarish asoslari" fani "Lokomotivlar", "Texnik ekspluatatsiya (foydalanish) qoidalari", "Kuch uskunalari" va "Elektr mashinalari" kurslaridan so'ng o'rganilib, shu sababli o'quv qo'llanmani yaratishda muallif talabalar lokomotivlarning konstruksiyasi va elektr sxemalari bilan tanishligidan kelib chiqqan.

Shuning uchun kitobda lokomotivlarni saqlash va ularni boshqarishda yuzaga keladigan eng muhim momentlarni ajratib ko'rsatish va izoh berish, mashinistga murakkab vaziyatda tezroq to'g'ri qaror qabul qilish imkonini beradigan tavsiyalar berishga harakat qildi.

O'quv qo'llanmasi ustida ishlash jarayonida muallif foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatida keltirilgan asarlaridan to'la-to'kis foydalanib, ularga tashakkur bildirib o'tishni o'z burchi deb hisoblaydi.

O'quv qo'llanma shuningdek bakalavriat talabalari va lokomotiv depolarining lokomotivlardan foydalanish va ularga texnik xizmat ko'rsatish bilan bog'liq bo'lgan texnik xizmatchilari uchun ham mo'ljallangan.

I bob

Lokomotivlarga asbob uskunalarni joylashtirish

Mashinist ishlayotgan lokomotivga asbob-uskunalar qanday joylashganini bilsa u teplovozga texnik xizmat ko'rsatish va qabul qilish jarayonida to'g'ri va tez ishni bajaradi. Shuning uchun asosiy ishlatiladigan elektrovozlarda qurilmalar qanday joylashtirilganini keltiramiz.

1.1. Elektrovozlar

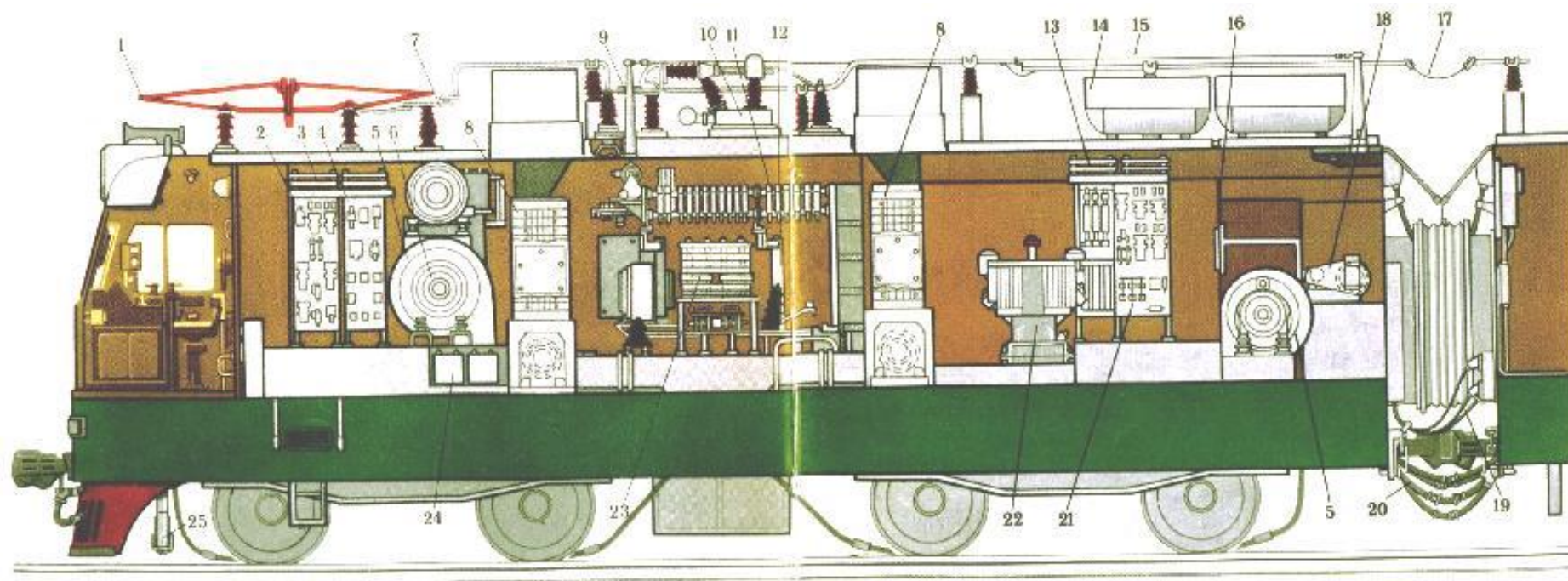
VL 80^k elektrovozi (1.1-rasm). Elektrovozning har bir seksiyasida tok qabul qiluvchi 1, radioaloqani to'g'rilovchi drossel 7, ajratuvchi 9, bosh o'chirgich 10, poyezdni radio ulanish antenasi 15 (1 seksiyada bo'ladi) va bosh rezervuarlar 14 o'rnatilgan. Undan tashqari tayanch izolyatorga mahkamlangan tok o'tkazuvchi shinalar mavjud.

Elektrovoz kuzovining yuqori voltli kamerasi ichida ikkita apparatlar paneli 2,4 o'rnatilgan, kuch apparatlarini 3 birinchi bloki, fazani bo'luvchi 6, motor ventilyator 5 ikkita tortish elektr dvigatellarni sovutish uchun (motor-ventilyatorning kamerasida induktiv shuntlari joylashgan), to'g'rilagich uskunasi 8 (to'g'rilagich uskunasi tagida karkas ichida roslagich reaktori joylashgan), tortish transformator 12, bosh kontrolyor 11, o'tkazuvchi reaktor 23, elektrsizlantirgichlar, transformatorni katta kuchlanishdan saqlash uchun differensial rele, bosh kontrolyorni va tok transformatorini himoya qilish kondensatorlari. To'g'rilagich uskunalar 8 ortida motor-kompressor 22, kuch apparatlarining 13 ikkinchi bloki, apparatlar paneli 27 va elektr energiya hisoblagichi o'rnatilgan.

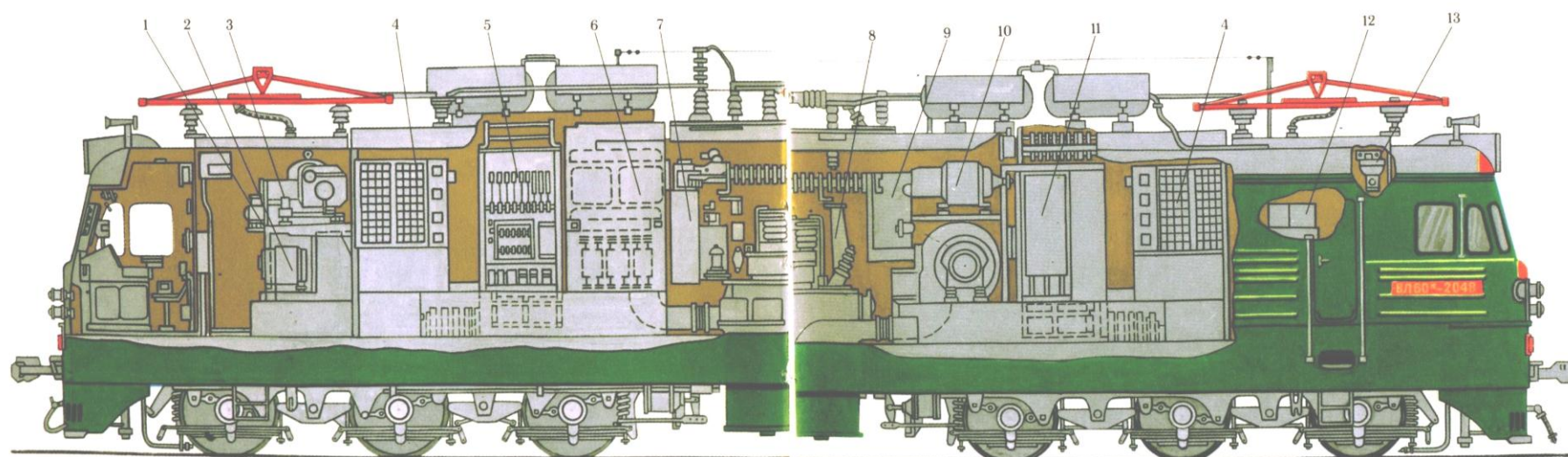
Yordamchi mashinalar 24 zanjir kondensatorlari va boshqa uskunalar pol tagida, kamera ustida va yuqori voltli kamerani boshqa joylarida o'rnatilgan.

Elektrovoz seksiyasini orqa tomonida yuqori voltli kamerani tashqarisida akkumulyator batareya 16, motor-ventilyator 5 boshqa elektr dvigatellarni sovutish uchun, taqsimlovchi shit, tok qabul qiluvchini ko'tarish uchun kompressor, poyezdlarni radio orqali ulash uchun radiostansiya (faqat birinchi seksiyada mavjud) va sanitariya uzeli (faqat 2-seksiyada) qurilmalari joylashgan.

Kuzov tagida lokomotivni avtomat signalini qabul qiluvchi qutb 25, olib yuriladigan lampani ulaydigan rozetka, harakatdagi qismlarni yoritish uchun yoritgich o'rnatilgan.



1.1-rasm. VL80^k elektrovozi



1.2-rasm. VL60^k elektrovozi

Kuzovning old tarafida, seksiyani ichki tomonida seksiyalarni ulash, elektr zanjirlarini bir-biriga ulash uchun 17 va 19 havo tizimi ulagichlari 20 joylashgan.

Bulardan tashqari bu joyda tortish elektr dvigatellarni depo tomonidan tok bilan ta'minlash uchun, akkumulyator batareyalarini zaryadlash uchun, elektrovozni yordamchi elektr mashinalarini depo tomonidan ta'minlash uchun va ampermetr zanjir simlarini ulash shtepseli, fazani parchalagich simlarini qutichasi o'rnatilgan.

VL80^k elektrovozi kabinasida boshqarish pulti, tezlikni o'lchaydigan asbob, yordamchi tormoz krani, mashinist krani, mashinist kontrolyori, tugmachali (knopkali) o'chirgichlar, lokomotiv hushyorlik signalizatsiyasini dastagi, bosim roslagichi, kabinani isitish pechkasi, old oynalarni issiq havo bilan puflash yo'lakchasi, qumdonning klapani, qo'l tormozining uzatgich kolodkasi, mashinist yordamchisining boshqarish pulti, avtomat lokomotiv signalizatsiyasini svetofori, deshifrator va avtomat lokomotiv signalizatsiyasini filtri, avtostopning elektropnevmatik klapani, poyezdlarni **radio orqali ulanish stansiyasini** boshqarish pulti, o'lchov asbob-uskunalarini yoritish lampalari va boshqa jihozlar o'rnatilgan.

Mashinist pultining panelida quyidagi ogohlantiruvchi lampalar va o'lchov asboblari o'rnatilgan: tarmoq voltmetri, tortish elektr dvigatelini ventili, 2 seksiya tortish elektr dvigatelini ampermetri, 1 seksiya tortish elektr dvigatelini ampermetri, bosh kontrolyor pozitsiyasini ko'rsatkichi. VL80^k elektrovozida ulardan tashqari tortish elektr dvigatellarini qo'zg'atish tokining ampermetri va tormoz berish tezligini ko'rsatkichi o'rnatilgan.

VL60^k elektrovozi (1.2-rasm). Boshqarish kabinasida mashinist pulti bilan 1SME-60 kontrolyori, pultga tugmachali vklyuchatellar, hushyorlik dastagi, elektr o'lchash asboblari, manometrlar, guruh pereklyuchatelining ko'rsatkichi, ogohlantiruvchi lampalar o'rnatilgan. Kontakt tarmog'idagi va tortish elektr dvigatellarining kuchlanish voltmetrlari, tortish elektr dvigatellar elektr tokini nazorat qilish ampermetrlarining o'rnatilishi qulay bo'lishi uchun ular ochiladigan panel pultiga o'rnatilgan.

Mashinist yordamchisining pultida quyidagi asbob-uskunalar o'rnatilgan: akkumulyator batareyalari va boshqarish generatorning voltmetri, elektr apparatlarning havo tizimidagi siqilgan havo bosimini nazorat qilish manometri va tugmali o'chirgich. Mashinist yordamchisi tomonida qo'l tormozining shturvali o'rnatilgan tugmacha joylashgan. Bulardan tashqari elektrovoz kabinasida lokomotiv avtomot signalizatorining elektropnevmatik klapani, lokomotiv svetofori, skorostimer, mashinist va yordamchi tormoz kranlari, poyezdlararo radio aloqa apparatlari, AK-11B

bosim moslamasi (birinchi kabinada), deshifrator (ikkinchi kabinada), elektr pechlar (isitish va oynalarni issiq havo bilan puflash uchun), yoritish lampalari joylashtirilgan.

Elektrovoz tomida va kuzov tagida o'rnatilgan uskunar VL 80^k elektrovozi bilan bir xil.

Yuqori kuchlanish to'g'rilagichi 4 qurilmasining bloklari, kuch apparatlarining bloki, rostlagich reaktori va induktiv shuntlar 6, boshqarish paneli 7, tortish transformatorining 8 bloki, uning tepasida o'tkazuvchi reaktor, bosh kontrolyor, qo'llanishdan himoya qiluvchi razryadniklar, differensial relelarning bloki, kondensatorlar o'rnatilgan yuqori kuchlanishlar kamerasida ulardan tashqari taqsimlovchi shit 9, fazani parchalovchi 10, boshqarish paneli 11, radio stansiyaning ta'minlash bloki 12, havo taqsimlovchi 13 va boshqa moslamalar joylashtirilgan.

Mashina bo'limida motor-kompressor bloki 3, motor-ventilyatorlar 2, tok qabul qiluvchini ko'tarish uchun kompressor 1 va boshqa moslamalar mavjud.

Elektrovoz kuzovining tagida tortish elektr dvigatellarni va yordamchi elektr mashinalarni depo tarmog'idan ta'minlash, akkumulyator batareyalarini zaryadlash, olib yuradigan lampani, lokomotiv signalizatsiyasini qabul qiluvchi qutbini rozetkalari mavjud.

1.2. Teplovozlar

2TE10M teplovozi. 2TE10L teplovozigaga jag'siz aravalar o'rnatilgan va asosiy rama bilan lokomotiv kabinasi takomillashgandan so'ng oldiniga 2TE10V keyinchalik esa 2TE10M deb ataldi (1.3-rasm).

Teplovoz asosiy ramasining o'rtasida dizel 7 va doimiy tok generatori 6 o'zining ramasi bilan o'rnatilgan. Dizelning pastki tirsak val generator bilan yarim bikirlik muftasi orqali ulangan. Dizel elektr quvvati yordamida ishga tushiriladi, buning uchun dizelni ichki yon tomonining poli tagida to'rta qutida akkumulyator batareyalari 32 joylashgan. Tok akkumulyator batareyalardan tortish generatorining bosh qutbida joylashgan ishga tushirish obmotkachasiga uzatiladi, bu daqiqada tortish generatori elektr dvigatel holatida ishlaydi. Tirsakli valning aylanish chastotasi kerakli miqdorga yetganda, silindr ichida yonilg'i yonib ketadi va dizel ishlashni boshlaydi.

Dizel ishga tushishi bilan, akkumulyatordan tortish generatorining ishga tushirish obmotkasiga tok avtomat ravishda o'tishi to'xtatiladi va generator tok ishlab chiqish holatiga o'tadi. Tortish generatori ishlab chiqarayotgan quvvat kabellar orqali tortish elektr dvigatellariga uzatiladi.

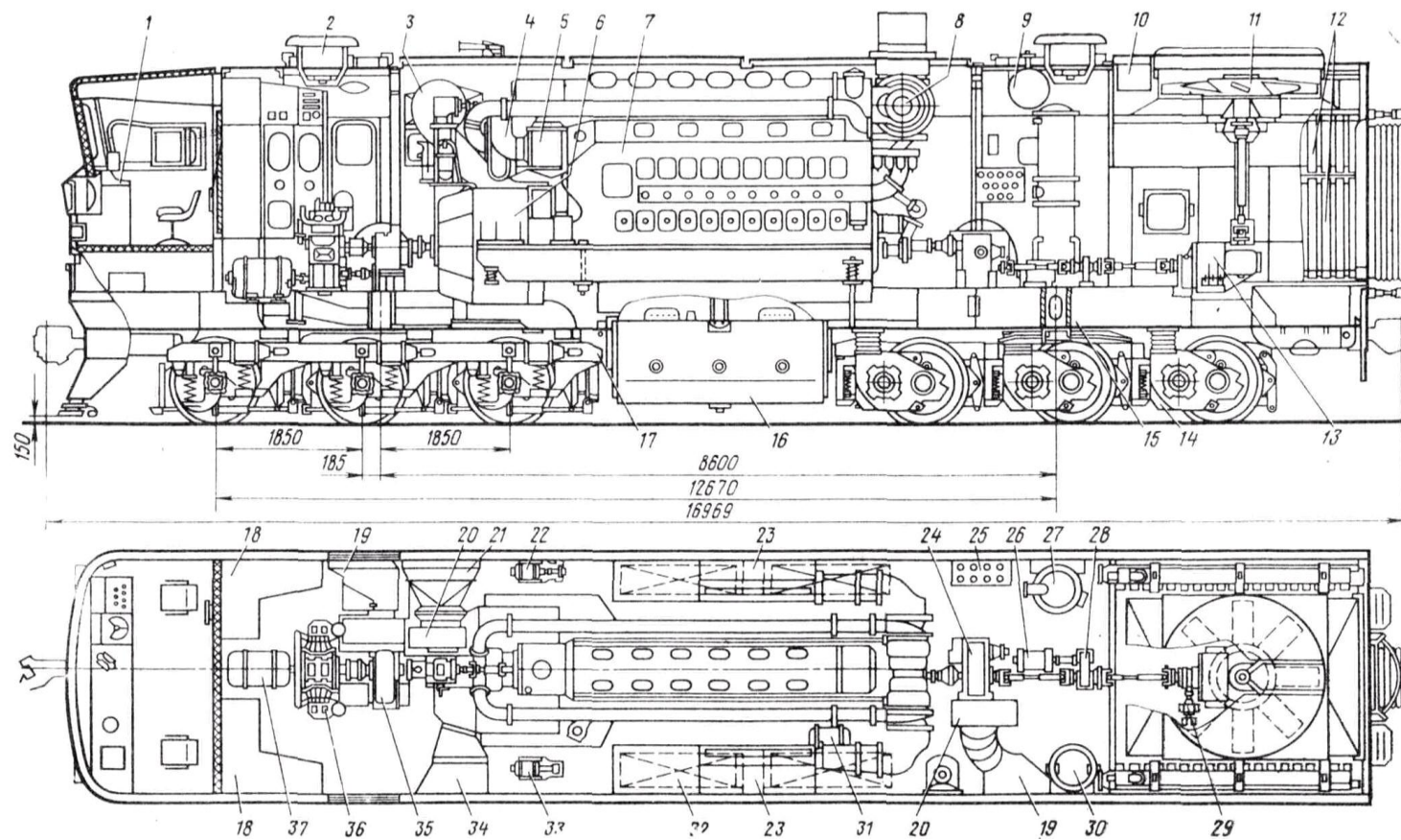
Elektr dvigatel yakorining aylanishi, tishli uzatgich orqali teplovozni g'ildirak jufligiga uzatiladi. G'ildirak juftligi relsda harakatlanishi oqibatida teplovoz harakatga keladi.

Havo fazodan dizelning ikki tomonida joylashgan (har tomonidan bittadan) havo tozalagich (doimo harakatdagi filtrlar) orqali, ikkita alohida parallel ishlaydigan TK34N-04S turdagi turbokompressorga 8 uzatiladi (havo siqilishining birinchi bosqichi), bu yerda havo bosimi 0,17 MPa gacha ko'tariladi. Turbokompressordan siqilgan havo markazdan qochma mexanik havo haydagich 4 ga o'tadi (havo siqilishini ikkinchi bosqichi), bu yerda havo qo'shimcha 0,22 MPa bosimgacha siqiladi va havoni harorati 130⁰S gacha ko'tariladi. Harorati ko'tarilgan havoni suv bilan sovutish uchun havo haydagichdan parallel ishlaydigan dizelning chap tomoniga o'rnatilgan havo sovutgich 5 ga o'tadi. Havo 65⁰C sovutilib, ikkala havo kollektoriga va u yerdan dizelni silindrlariga o'tadi.

Turbokompressorlar chiqindi gazlar energiyasi orqali harakatga keladi, **ikkinchi foiz** nagnitateli esa dizelni yuqori tirsakli validan mexanik reduktori orqali harakatni oladi.

Teplovozning tormoz tizimini va elektr pnevmatik apparatlarni siqilgan havo bilan ta'minlash uchun, KT7 havo kompressori 36 o'rnatilgan. Kompressor, tortish generatorining vali orqali, harakatni oldingi taqsimlovchi reduktor 35 va plastinkali mufta orqali oladi. Taqsimlovchi reduktordan kardan val va oraliq tayanchlar orqali ikki mashinali qurilma 37 ga keladi va taqsimlovchi reduktorlarning 35 ichida joylashgan gidromufta orqali oldingi aravadagi tortish elektr dvigatellarini havo bilan sovutiladigan muhim ventilyator harakatni oladi.

Dizel validan plastinkali mufta orqali orqadagi bir pog'anali reduktor 24 harakatga keladi. Reduktordan 24 esa harakat orqa aravaning elektr dvigatellarini sovutadigan ventillarga 20, markazdan qochish usulida moyni tozalaydigan nasosga va kardan vallar orqali ventilyator g'ildiragi 11 gidro uzatmasiga 13 uzatiladi. Reduktor 28 sinxron qo'zg'atgichga 26 aylanish harakatini ikki qavatli reduktor orqali uzatadi. Sovutish tizimida suv aylanib yurishi uchun dizelning old tomonida ikkita suv nasosi o'rnatilgan, ular harakatni dizel validan oladilar. Suv baki 10 to'siq bilan ikkiga bo'lingan, biri 0,106 m³, ikkinchi esa 0,230 m³ hajmli. Bak zaxira rezervuari hisoblanadi, dizel ishlash jarayonida suv oqib kamayganda, undan suv to'ldirilib turadi.



1.3-rasm. 2TE10M teplovozi

1 – mashinist kabinasidagi boshqarish pulti; 2 – kuzovning ventilyatori; 3 – tortish generatorini sovutadigan ventilyator; 4 – ikkinchi bosqich nagnitatori; 5 – havo sovutgich; 6 – tortish generatori; 7 – dizel; 8 – turbo-kompressor; 9 – yong'inga qarshi qurilmaning rezervuari; 10 – suv baki; 11 – ventilyator g'ildiragi; 12 – sovutish seksiyalari; 13 – ventilyatorning gidrouzatmasi; 14 – tortish elektr dvigateli; 15 – teplovoz ramasi; 16 – yonilg'i baki; 17 – arava; 18 – apparatlar kamerasi; 19 – tortish generatorlarini havo bilan sovutish uchun kanallari; 20 – oldingi va orqa aravalarni elektr dvigatellarining sovutish ventilyatorlari; 21 – tortish generatorlarini havo bilan sovutish uchun kanallari; 22 – moy tortuvchi qurilma; 23 – havo tozalagichlar; 24 – orqada joylashgan taqsimlov reduktori; 25 – moyni dag'al tozalaydigan filtr; 26 – sinxron qo'zg'atgich; 27 – akkumulyator batareyasi; 28 – sinxron qo'zg'atgichga harakatni uzatish reduktori; 29 – ventilyatorning gidro uzatkichi; 30 – moyni toza tozalash filtri; 31 – yonilg'i isitgichi; 32 – akkumulyator batareyasi; 33 – yonilg'i tortish nasosi; 34 – tortish generatorining sovutivchi chiqish kanali; 35 – oldinda joylashgan taqsimlov reduktori; 36 – kompressor; 37 – ikki mashinali qurilma

Dizelning ishqalanish qismlari shesternali moy nasosi orqali majburiy moylanadi, moy dizelning ishqalanish qismlarini moylab va porshenlarni sovutib, dizel va suv bilan moyni issiqlik almashuv qurilmasi 27 oralig'ida aylanib yuradi. Dizelni ishga tushirish oldidan, moyni hamma ishqalanish qismlariga yetkazib berish uchun, dizel yonida teplovoz ramasiga o'rnatilgan moyni tortib beruvchi qurilma 22 o'rnatilgan. Taqsimlovchi reduktorlar karteridagi moyni nasoslar orqali dizelning tagidagi karterga yuboradi. Dizelga kelayotgan moy uch turli filtrlar orqali tozalanadi, bular dag'al tozalaydigan 25, toza tozalaydigan 30 va markazdan qochish. Teplovozda moy dizel karteri va moy tarmog'ida saqlanadi, alohida saqlanadigan bak yo'q. Dizel to'xtaganda moyni bir qismi karterga oqib tushadi, ishlagan vaqtida esa karterdagi moy sathi moy nasosining ishlashini ta'mirlash uchun o'lhagichning minimal belgisidan past bo'lmasligi lozim. Yonilg'i, shesterna 33 nasos orqali yonilg'i bakidan 16 yonilg'i nasoslar plunjerlariga yetkazib beriladi. Plunjerli yonilg'i nasoslarga yonilg'i kelishidan oldin, dag'al va toza tozalaydigan filtrda tozalanadi.

Yonilg'i qish vaqtida yonilg'i isitiladigan qurilmada 31 isitiladi. Dizel tirsak valining aylanish chastotasi va belgilangan quvvatini birlashtirilgan sozlagich bilan ushlab turadi. Sozlagich dizelni old tomonining chap tomonida joylashgan bo'lib, harakatni pastki valdan uzatma orqali oladi. Teplovoz kuzovining orqa tomonida sovutish shaxtasi joylashgan, u suv seksiyalari 12 va ventilyator 11 dan iborat.

Sovutish tizimidagi suv va moy harorati dizelni ishlash rejimiga va atrofdagi havoni haroratiga qarab, avtomat ravishda shamollatish g'ildiragining aylanish chastotasini o'zgartirish orqali moslashtiriladi va ba'zida esa gidrouzatmaning 13 to'laligi o'zgaradigan gidromufta va radiator seksiyalarining jalyuzisini ochish va yopish orqali bajariladi. Qish

faslida moslashtirishni yengillashtirish uchun jalyuzilarga issiqlikni saqlab qoladigan g'ilof osiladi.

Kuzovni old qismida mashinist kabinasi va boshqarish pulti joylashgan. Kabinaning ichida qurilmalarning ishlashini nazorat qiluvchi asboblari, JR-3M radio stansiyasi, lokomotivni avtomat signalizatsiyali (AJCH-1) qurilmasi **doimo harakatni avtostop ta'minlaydi, lokomotiv svetofori, SL-2M tezlik o'lchagichi o'rnatilgan.** Teplovozning har bir seksiyasini boshqarish pultida, ikkinchi seksiya qurilmalari ishlashini nazorat qiluvchi ba'zi bir asboblari bor. Kabina orqa devorining orqasida chap va o'ng tomonida yuqori voltli kameralar 18, ularning ichida esa elektr apparatlar joylashgan.

Teplovoz seksiyalari bir-biri bilan avtomat ravishda SA-3 ulagich bilan ulanadilar. Bir seksiyadan ikkinchi seksiyaga o'tishi uchun vagon **taridagi sufli-yuzasi** xizmat qiladi. Kerak bo'lganda har bir lokomotiv seksiyasi alohida ishlashi mumkin.

Teplovozni har bir seksiyasi yonilg'i avtomat signalizatsiyasi, yonilg'iga qarshi havo-ko'pik qurilmasi 0,290 m³ hajmdagi rezervuar 9 PO-1 GOST 6948-81 li yonilg'ini o'chiradigan suyuqlik bilan, ventil va kran trubalari bilan jihozlangan.

Teplovoz tomida o'rnatilgan ikkita ventilyator 2 dizel xonasini shamollatib turadi. Teplovoz seksiyasida to'rtta qum bunkerlari mavjud bo'lib, har bir aravaga ikkitadan. Qum bunkerlari kuzovning ko'ndalang tomonining chap va o'ng tomonida joylashgan. Kuzov, teplovoz ramasi va hamma ulardagi qurilmalar, ikkita uch o'qli jag'siz aravalarga tayanadilar va har bir g'ildirak juftidan relsga 230 kN og'irlik tushadi. Aravalardagi tortish elektr dvigatellari old tomoni bilan teplovoz markaziga qarab o'rnatilgan, bu teplovozning tortish kuchini 10% oshirishga imkon beradi. Teplovoz ramasiga o'rnatilgan hamma qurilmalar og'irligi har bir aravadagi to'rtta rezina-rolikli tayanchlarga tushadi, tayanchlar bir paytda o'z holiga qaytaruvchi moslama hisoblanadi, bu teplovozni ravon va osoyishta yurishini ta'minlaydi. Har bir aravaning shkvorenli balkasini o'rtasida aravani kuzovga nisbatan yonlama siljishiga imkon beruvchi shkvorenli qurilma o'rnatilgan. Shkvoren faqat gorizontal tortish, tormozlanish va g'ildirak juftlaridagi yonlama kuchlarni qabul qiladi va aravani kuzovga nisbatan aylanish markazini bajaradi.

Poyezdning avtomat tormozini boshqarish mashinist krani orqali bajariladi. Teplovozning to'g'ri ta'sir etuvchi tormozini boshqarish yordamchi tormoz krani orqali bajariladi. Teplovozda qo'l tormozi ham ko'zda tutiladi. Qo'l tormozi faqat oldingi va orqa aravalarning orqadagi g'ildirak juftligiga ta'sir etadi. **Dizel ishlamagan holda teplovozni sexga**

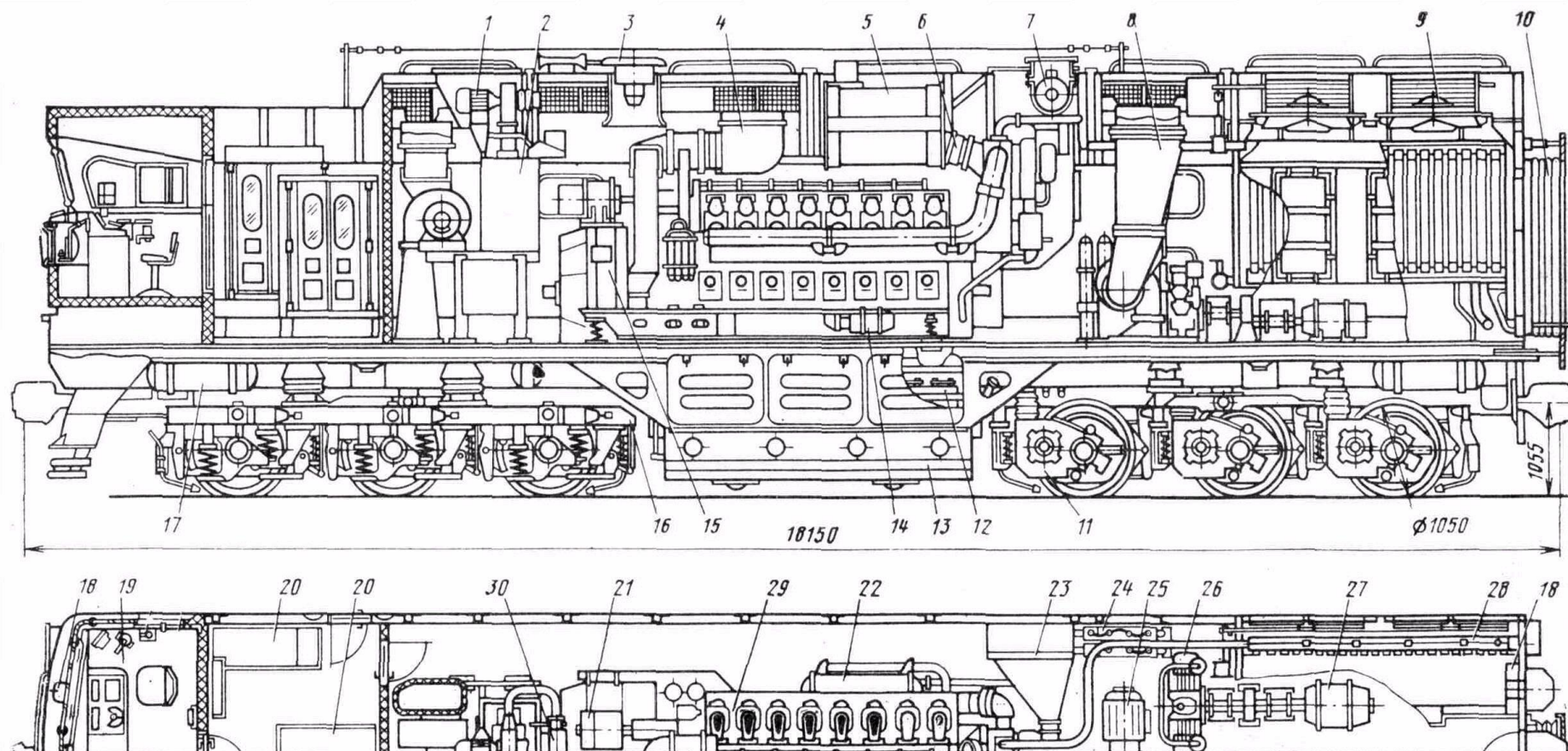
olib kirish uchun, tortish elektr dvigatellari yordamida, past kuchlanish tok orqali, teplovozni sexga olib kirish moslamasi ko'zda tutilgan. Buning uchun ikkinchi va uchinchi elektr dvigatellardan bo'linma shtepselga simlar chiqarilgan, u esa kuzov yon devorining o'ng tomonidagi apparat kamerasini oldiga o'rnatilgan. Teplovozni depoga olib kirishda reversorni kerakli holatga qo'yish lozim –("oldinga" yoki "orqaga"), tashqi elektr energiyaning simi shtepsel bo'linmasiga ulanadi. Teplovoz harakatga kelganida kuchlanish miqdori 50 V va tok kuchi 600 A dan oshmasligi kerek.

2TE116 teplovozi (1.4-rasm). Zamonaviy teplovozda hamma yangiliklar bu teplovoz tizimida qo'llanilgan. Bu teplovozda eng tejimli to'rt taktli dizel, o'zgaruvchan-doimiy tokli elektr uzatma, generatorni qo'zg'atishni tiristorlar orqali moslash, yordamchi qurilmalarni elektr uzatgichlar orqali aylantirish keng qo'llanilgan, eng kam yediriladigan qismlar bilan ta'minlangan jag'siz aravalar va g'ildirak juftliklarda bikirlik uzatmalar ishlatilgan. Teplovozlarni mukammallash-tirish bo'yicha zavodlar doimo ish olib borishadi.

2TE116 teplovozining ekipaj qismi, teplovoz ramasi, kabinasi va kuzov qismlari 2TE10V teplovozi bilan bir xil tuzilishga ega. Teplovoz ramasining o'rta qismida, dizel-generator qurilmasini umumiy ramada to'rt taktli, 16 silindrli, V-shaklda joylashgan 1A-5D49 turdagi dizel va GS-501A sinxron generator o'rnatilgan. Dizel 29 quvvati 2200 kvt bo'lib, silindrga boradigan havo gazturbinalar orqali siqilib va sovutilib yuboriladi. Sinxron generatorni 15 esa 12 ta qutbli qo'zg'atilishiga bog'liq bo'lgan stator cho'lg'ami, ikkita uch fazali yulduz shaklida yig'ilib bir-biriga nisbatan 30^0 surilgan. Generatorni qo'zg'atish, bir fazali o'zgaruvchan tokli 220 Gts chastotali VS-650V qo'zg'atgich 21 orqali bajariladi va u harakatni orqadagi taqsimlovchi reduktordan oladi.

Qo'zg'atuvchan tok teristor blokli to'g'rilagichlar 30 orqali moslanadi. Uning boshqariladigan ikki yelkasiga teristorlar o'rnatilgan. Teristorlarni ochish burchagi o'zgarganda, tortish generatorlarining qo'zg'atish toki ham o'zgaradi. Sxemada avariya holatini qo'zg'atish ham ko'zda tutilgan.

Dizelni ishga tushirish STG-7 starter-generator orqali bajariladi, u ishga tushirish vaqtida akkumulyator batareyalardan tokni olib, doimiy tok ketma-ket qo'zg'atish rejimida ishlaydigan elektr dvigatel bo'lib, harakatni dizel valining ort reduktoridan oladi. Dizelni ishga tushirgandan so'ng starter-generator generator rejimiga o'tadi va boshqarish zanjirini, yoritish, KT-7 kompressorlar 26 elektr dvigatelinini 27 va akkumulyator batareyalarini 12 tok bilan ta'minlaydi.



1.4-rasm. 2TE116 teplovozi:

1, 9 – to'g'rilash uskunasi va sovutish kamerasini sovutish uchun motor-ventilyatorlari; 2 – to'g'rilash uskunasi; 3 – kuzov ventilyatori; 4 – tortuv generatorini sovutish uchun havo olish kanali; 5 – glushitel; 6 – glushitelni kompensatori; 7 – kengaytirish suv baki; 8 – havo olish kanali; 10 – o'tish tamburi; 11 – g'ildirak-motor bloki; 12 – akkumulyator batareyasi; 13 – yoqilg'i baki; 14 – moy haydash agregati; 15 – generator; 16 – aravacha; 17 – bosh rezervuar; 18 – qum uchun bunkerlar; 19 – mashinist kabinasi; 20 – apparat kameralari; 21 – qo'zg'atgich; 22 – dizel uchun moy sovutgich; 23 – dizel havo sovutgichi; 24 – moyni nozik tozalash filtri; 25 – tortuv elektr dvigatellarini sovutish ventilyatori; 26 – tormoz kompressori; 27 – kompressor yuritmasini elektr dvigateli; 28 – sovutish seksiyalarini kollektorlari; 29 – dizel; 30 – qo'zg'atishni boshqarish

Dizelning gaz traktida o'rnatilgan gazoturbinali kompressor yordamida dizel havo bilan ta'minlanadi. Havo uzluksiz ishlaydigan ikki bosqichli, vaqt-vaqti bilan, moyli vannada aylanib turadigan metall to'rdan yasalgan kassetali (1-bosqich) va moylangan metall to'rli siljimas kassetali (2-bosqich) havo tozalagichlar 25 orqali tozalanadi. Ular havoning 98% tozalanish darajasini ta'minlaydilar. Noxush meteorologik sharoitlarda havo dizel xonasidan olinadi.

Dizel suvi hamda havo sovutgichdagi havoni sovutadigan suvni, shu bilan birga issiqlik almashtirgichdagi moyni sovutish, teplovoz seksiyasi-ning orqa qismida joylashgan, har biri 1356 mm uzunlikdagi 38 ta radiator seksiyasi va to'rtta motor-ventilyatordan iborat bo'lgan sovutish qurilmasi yordamida amalga oshiriladi. Moy issiqlik almashtirgichda 22 sovutiladi. Suv va moy harorati avtomat tarzda, shu bilan birga qo'l yordamida motor-ventilyatorlarning muayyan kombinatsiyasini yoqish hamda yonlama va yuqori jalyuzilarni ochib-yopish bilan saqlab turilishi mumkin.

Sinxron generatorning o'zgaruvchan toki lavinasimon kremniyli ventillarda ikki parallel "ko'prikcha" ko'rinishida ishlangan UVKT-5 tipidagi to'g'rilash uskunasi yordamida to'g'rilanadi. Har bir "ko'prikcha" generatorning stator cho'lg'amlarining biridan ta'minlanadi. ED118A yoki ED118B tortuv dvigatellari uskunaga oltita parallel zanjirlar orqali ulanadi. Teplovoz tezligi bo'yicha dizel quvvatidan foydalanishning zarur diapazoni qo'zg'alishning ikki bo'shatish bosqichi (36 va 60%) hisobiga amalga oshiriladi.

Generator, to'g'rilash uskunasi va tortuv elektr dvigatellari motor-ventilyatorlar (1 va 25) yordamida sovutilib, ular havoni tom va kuzovning yon qiya yuzalaridagi tirqishlar orqali tomdagi qutilarda joylashgan moylangan to'rli filtr-kassetalar tortib oladilar. Havo kanallari 8 orqali ventilyatorlarga kelib tushadi va shundan keyin elektr mashinalarga olib kelinadi. Havoning tozalanish darajasi – 80%. Noxush ob-havo (meteorologik) shart-sharoitlarida tomdagi maxsus lyuklarni yopib qo'yib, havoni dizel xonasidan olishga o'tish mumkin.

Mashina xonasi kabinadan oraliq xona (tambur) bilan ajratilgan bo'lib, unda elektr apparatiga ega bo'lgan uchta apparat (yuqori voltli) kameralari 20 joylashadi. Tamburning mavjudligi kabinadagi shovqin darajasini pasaytiradi. Mashinist kabinasi sanoat sanitariyasi va ergonomika talablariga binoan lokomotiv brigadalarining qulay ish sharoitlarini ta'minlab beradi. Teplovozning qum tizimi, qumni tejash maqsadidagi, har bir aravacha g'ildiragi tagiga qum keltirilishini ko'zda tutgan, oddiy qum keltirish tizimi bilan birga uni faqat oldingi g'ildirak juftligi tagiga uzatish imkonini beradi.

Teplovoz yong'inga qarshi (o't o'chirish) avtomat signalizatsiyasi, shuningdek, teplovozni favqulodda to'xtatish sxemasi bilan jihozlangan bo'lib, ya'ni "Favqulodda to'xtash" tugmachasi bosilganidan so'ng lokomotiv brigadasi kabinani tark etishi mumkin – dizel avtomat tarzda to'xtab, favqulodda tormozlanish yuz beradi, g'ildirak juftliklari tagiga qum uzatilib, tifonli tovush signali beriladi. Teplovozning elektr sxemasida blokli va individual bajarilgan yarim o'tkazgichli texnika keng qo'llanilib, buning hisobiga rele miqdori kamayib, sxema ishining ishonchliligi ortadi.

2TE116 teplovozlaridan foydalanishning ko'p yillik tajriba va kuzatishlari natijalari, shuningdek alohida konstruktiv va texnologik masalalar ustida olib borilgan eksperimental tadqiqotlar 1982 yildan boshlab ishlab chiqarilayotgan ushbu teplovozning 2TE116A takomillashtirilgan variantida o'z aksini topdi. Ushbu teplovozda, uskunalarni kompleks ravishda takomillashtirishdan tashqari tubdan yangicha konstruktiv yechimlari tatbiq etilgan. GS501 generatori, qo'zg'atgich va to'g'rilash uskunasi o'rniga A-714 yagona tortuv agregati qo'llangan. Ko'makchi mashinalarni **harakatga keltirish uchun** asinxron dvigatellar qo'llanilgan. Ularni ta'minlash kuchlanishini barqarorlashtirish hisobiga ushbu dvigatellarning ishlash sharoitlari yaxshilangan. Teplovozda quyidagilar ham qo'llangan: TE121 teplovozi kuzov bilan unifikatsiyalangan, uskunar komponentlari yaxshilangan, yuk ko'tarish kuzovi; elektr mashinalarini sovutish uchun markazlashtirilgan havo ta'minoti; nisbatan mukammal avtomat kompleks qurilmalari. 1A-5D49 dizeli nisbatan ishonchliroq qilib bajarilgan (ikkinchi ijrosi). Bunda cho'yan val po'lat valga almashtirilgan, tub vkladishlar qalinligi 4,91 dan 7,34 mm gacha, shuningdek, ularning eni 80 dan 90 mm gacha orttirilgan. Tishli ulanma o'rniga qo'llanilgan osmalarning yassi ulanmasi bo'lib, u dizel ostovi bilan taraqqiy etgan ulanish yuzasiga ega. Ular ostovga qo'shimcha ravishda to'rtta gorizontal boltlar yordamida mahkamlanadi.

II. BOB

LOKOMOTIVLARGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH

2.1. Lokomotivlarga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha umumiy talablar

Lokomotivlarni sog' holda ushlab turish, davomli ishlashi va ekspluatatsiya sharoitida ishonchliligini oshirish uchun "O'zbekiston temir yo'llari" davlat aksiyadorlik kompaniyasi 21.02.2011 yildagi № 58-N buyrug'i bilan elektrovoz va teplovozlarga rejali ogohlantiruvchi texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning quyidagi turlari belgilangan.

TXK-1, TXK-2, TXK-3 texnik xizmat ko'rsatish – nosozliklar paydo bo'lishining oldini olish va lokomotivlarni ishga yaroqli va sanitariya-gigienik holda ushlab turish, ularning uzluksiz ishlashida xavfsiz harakatlanishini ta'minlash, shuningdek, **yo'lovchilarga yuqori xizmat ko'rsatish uchun bajariladi.**

TXK-4 texnik xizmat ko'rsatish – g'ildirak juftligining bandajini lokomotiv ostidan chiqarmasdan yo'nish uchun bajariladigan ishlar bo'lib, uning maqsadi prokatning eng maqbul qiymatda ushlab turish va harakat xavfsizligi talablariga javob berishdir. JT-1, JT-4 mos ravishdagi ta'mirlararo davrda lokomotivlarning asosiy ekspluatatsiya tavsifnomalarni va ishga yaroqlilik holatini tiklash bo'lib, bu ishlar tavg'ishni ta'mirlash va ayrim detallarni, uzellarni, agregatlarni almashtirish, sozlash, sinash va shuningdek, qisman modifikatsiya qilish bilan amalga oshiriladi.

JT-1 joriy ta'mirlash – lokomotivlarning ekspluatatsiya tavsifnomasini (harakteristikasini) va ishga yaroqliligini taftish qilish, ta'mirlash va ayrim detal, agregatlarni almashtirish, shuningdek, elektrovoz kuzovni ko'tarib, kuzov va aravacha ramasida darzlar bor yo'qligini nazorat qilib, ularni bartaraf qilish, ayrim eyilgan uzal va detallari almashtirilib, ular modernizatsiya qilinadi.

JT-4 joriy ta'mirlash – elektrvozlarch uchun bo'lib, unda ekspluatatsiya tavsifnomasini (harakteristika) ta'mirlash, eyilgan uzal va detallarni almashtirib, ularni modernizatsiyalash bilan amalga oshiriladi. JT-1 va JT-4 kiritilishi munosabati, ta'mirlararo me'yorning o'zgarish munosabati bilan elektr harakatdagi tarkibga JT-2 qilinmaydigan bo'ldi.

KT-1 kapital (mukammal) ta'mir – ekspluatatsiya harakteristikasini tiklash, nosozliklarni bartaraf qilish va ta'mirlasharo resursini (xizmat muddatini) eyilgan, shikastlangan detal, uzal, agregatlarni ta'mirlash, almashtirish va ularni modernizatsiya qilish bilan amalga oshiriladi.

KT-2 kapital ta'mir – ekspluatatsiya harakteristikasini, sozligini va to'liq, ta'mirlararo resursini tiklash, shuningdek detallar, uzellar va agregatlarni (jumladan bazaviylarni ham modernizatsiya qilib, ishlab bo'lingan motoresursli simlar, kabellar va jihozlarni) almashtirish bilan amalga oshiriladi.

TXK-1 – namunaviy nizom va yo'riqnomalar asosida bajariladi va lokomotivlarni ekspluatatsiya qilish boshqarmasining boshlig'i tomonidan tasdiqlangan ishlar ro'yxatiga mos ravishda lokomotiv brigadalari tomonidan o'tkaziladi.

Poyezd lokomotivlariga TXK-2 texnik xizmat ko'rsatish punktlarida o'tkaziladi. Bu punktlar yuqori malakali chilangarlar, zarur bo'lgan jihozlar, asboblar, texnologik detal va materiallar zaxirasi bilan komplektlashtirilgan.

Lokomotivlarga TXK-3, TXK-4 va JT-1, JT-3 va JT-4 ular ro'yxatda turadigan depoda kompleks va ixtisoslashgan brigadalar bilan amalga oshiriladi. Teplovozlar ro'yxatga olingan depoda zarur bo'lgan ta'mirlash bazasi bo'lmasa, teplovoz va elektrovozlarning JT-3 boshqa depolarida O'zbekiston Respublikasining teplovozlari uchun Qo'qon, Andijon, O'zbekiston depolarida va "Uztemiryo'lmashta'mir" unitar ishlab chiqarish korxonasida o'tkaziladi.

Lokomotivlarga KT-1 va KT-2 ixtisoslashgan lokomotiv ta'mirlash zavodlarida bajariladi. O'zbekiston Respublikasining lokomotivlari, "Uztemiryo'lmashta'mir" unitar ishlab chiqarish korxonasida ta'mirlanadi.

"O'zbekiston temir yo'llari" DATK ning teplovoz va elektrovozlari uchun TXK-2, TXK-3, joriy va kapital ta'mirlar orasida ishlash vaqti va yurish me'yori 21.02.2011 yildagi № 58-N buyrug'i bilan belgilangan bo'lib, u 2.1-jadvalda keltirilgan.

21.02.2011 yildagi № 58-N buyrug'i bilan belgilangan elektrovoz va teplovozlarning JT va TXK larda turish davomiyligi esa 2.2-jadvalda keltirilgan.

2.1-jadval

"O'zbekiston temir yo'llar" DATK ning lokomotiv depolar bo'yicha teplovoz, elektrovoz va elektr poyezdlarning TXK, JT va KT lar orasida ishlash davomiyligi va bosib o'tadigan yo'lining me'yori

Lokomotivlar seriyasi	Ta'mirlararo davr							
	TXK-2, soat	TXK-3, sutka	Joriy ta'mir (ming km)/sutka(oy)				Kapital ta'mir (ming km)/yil	
			JT-1	JT-1r	JT-3	JT-4	KT-1	KT-2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Yuk va yo'lovchi teplovozlari								
UzTE16M4 (yuk)	72	14	50 m.km	200 m.km	400 m.km	-	-	1600 m.km

UzTE16M3 (yuk)	72	15	50 m.km	200 m.km	400 m.km	-	-	1600 m.km
UzTE16M2 (yuk yo'lovchi)	48	15	50 m.km	200 m.km	400 m.km	-	-	1600 m.km
4TE10M(yuk)	48	10	30 m.km	150 m.km	300 m.km	-	600 m.km	1200 m.km
ZTE10M /2TE10M/ 2TE116(yuk)	48	17	30 m.km	150 m.km	300 m.km	-	600 m.km	1200 m.km
ZTE10M 2TE10M (yuk yo'lovchi)	24	17	30 m.km	150 m.km	300 m.km	-	600 m.km	1200 m.km
2TE116 2TE10M (yo'lovchi)	24	17	30 m.km	150 m.km	300 m.km	-	600 m.km	1200 m.km
TEP70BS (yo'lovchi)	96	-	50 m.km	-	800 m.km	-	1600 m.km	
2. Manyovr teplovozlari								
TEM2 (24 s.12s.)	7sut.	25 50	6 oy. 12 oy.	- -	2.5 yil	- -	7,5 yil 15 yil	15 yil
CHME3 (24 s.12 s.)	7sut.	25 50	6 oy. 12 oy.	- -	2.5yil	- -	7,5 let 15 let	15 let
3. Yuk va yo'lovchi elektravoqlari								
2VL60k	72	15*	30 sut.	60 sut.	24 oy	400 m.km	600 m.km / 6 yil	2100 m.km / 12 yil
3VL80s	72	20*	40 sut.	80 sut.	24 oy	720 m.km	800 m.km / 6 yil	2400 m.km / 12 yil
VL60k	48	10*	20 sut.	40 sut.	24 oy	400 m.km	600 m.km / 6 yil	2100 m.km / 12 yil
VL80s	72	30*	30 sut.	60 sut.	24 oy	720 m.km	800 m.km / 6 yil	2400 m.km / 12 yil
O'zbekiston (yo'lovchi)	48	25 m.km	100 m.km	400 m.km	600 m.km	-	2000 m.km	-
O'zbekiston (yuk)	72	25 m.km	100 m.km	400 m.km	600 m.km	-	2000 m.km	-
O'zbekiston-Y (yo'lovchi)	48	25 m.km	100 m.km	400 m.km	600 m.km	-	2000 m.km	-

1. Yuk va yo'lovchi teplovozlari.
2. Manyovr teplovozlari.
3. Yuk va yo'lovchi elektravoqlari.

Izoh. JT-4 lokomotivlarini ekspluatatsiya qilish Boshqarmasining boshlig'i tasdiqlagan rejaga asosan o'tkaziladi.

* TXK-3 elektrovozlari uzoq vaqt turib qolgan davrga mos keladi.

2.2-jadval

Teplovoz, elektrovoz va elektr poyezdning TXK va ta'mirlarda turish va ta'mirlararo davrining me'yorlari

Lokomotivlar seriyasi	Turish va ta'mirlararo davri							
	Texnik xizmat ko'rsatish		Joriy ta'mirlash (ming.km)				Kapital ta'mir	
	TXK-2, soat	TXK-3, soat	JT-1 soat	JT-1r soat/ sutka	JT-3 sutka	JT-4 sutka	KT-1 sutka	KT-2 sutka
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Yuk va yo'lovchi teplovozlari								
UzTE16M4	5	28	70	8 sut.	16	-	-	28
UzTE16M3	4	21	60	6 sut.	12	-	-	24
UzTE16M2	3	14	50	4 sut.	8	-	-	20
4TE10M	5	28	70	8 sut.	16	-	26	28
3TE10M	3	21	60	6 sut.	12	-	22	24
2TE10M	2	14	50	4 sut.	8	-	18	20
2TE116	2	14	50	4 sut.	8	-	18	20
TEP70BS	2	-	60	-	15	-	-	-
2. Manyovr teplovozlari								
TEM2	1	8	20	-	8	-	12	16
CHMEZ	1	8	20	-	8	-	12	16
3. Yuk va yo'lovchi elektrovozlari								
2VL60k	2	12	48	72	8	10	15	17
ZVL80s	3	14	28	38	9	10	21	24
VL60k	2	8	22	32	6	5	15	17
VL80s	2	8	18	-	4	5	15	18
O'zbekiston	2,5	12	40	4 sut.	10	-	-	-
O'zbekiston-Y	2,5	16	28	48 soat	10	-	20	20

2.2. Elektrovozni qarovdan o'tqazish, qabul qilib olish va topshirish. Reysga (yo'lga) tayyorlash

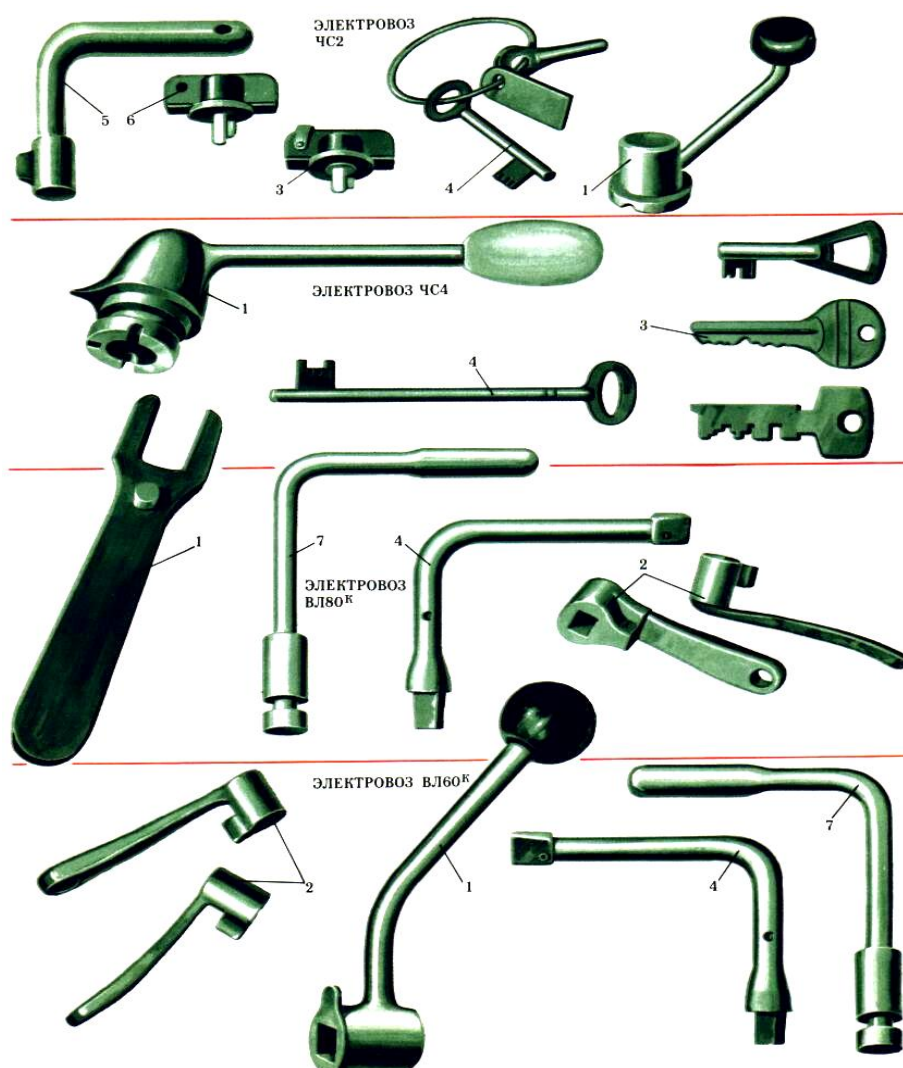
Lokomotiv brigadasi ishga grafik yoki naryad bo'yicha, depo yoki texnik xizmat ko'rsatish punkti (LTXKP) navbatchisining chaqiruvi bo'yicha keladi.

Mashinist va uning yordamchisi ishga chiqishdan avval tibbiy ko'rik tekshiruvidan o'tadi.

Mashinist quyidagi hujjatlardagi nizomlarni bilishi va aniq bajarishi shart:

- "temir yo'llarni ekspluatatsiya qilish qoidalari"ni;
- "Signalizatsiya haqidagi yo'riqnomasi"ni;

- "Temir yo'llarda manyovr va poyezd ishida harakatlanishi bo'yicha yo'riqnoma"ni;
- "Temir yo'l transport ishchilarining axloq (intizomi) haqidagi nizomi"ni;
- Buyruqlar, yo'riqnomalar va yo'l boshqarmasining, yo'l bo'limlari-ning va depolarning lokomotiv brigadasiga tegishli ko'rsatmalarini;
- Elektr harakatdagi tarkibni ekspluatatsiya qilishda texnika xavfsizligi bo'yicha qoida va yo'riqnomalarini.
- Lokomotiv brigadasi va mashinist instruktorining lavozim yo'riqnomasini.



Mashinist ishda bo'lganida o'zi bilan lokomotivni boshqarish guvohnomasini, lokomotiv mashinistining formulyarini, ogohlantirishlar talonini, poyezdlarning harakatlanish jadvalini, yo'llarda ruxsat etilgan harakatlanish tezligi haqidagi buyruqdan ko'chirmani olib yurishi kerak.

Mashinist depo yoki LTXKP bo'yicha navbatchiga ishga kelganligi haqida axborot beradi va undan mashinist yo'nalishini (marshrutini) oladi, elektrovoz nomerini biladi va uni turgan joyida qabul qilib oladi.

So'ngra lokomotiv amaldagi buyruqlar, farmoyishlar, tezkor (operativ) ko'rsatmalar bilan tanishadi va buyruqlar kitobiga imzo chekadi.

Ayrim depolarda lokomotiv brigadasini yo'riqnoma (instruktaj)dan o'tqazish uchun tezkor tavsifdagi materiallar yozib olingan lentali magnitafondan foydalaniladi.

Mashinist ta'mirlash Kitobi va texnik xizmat holati Jurnal bo'yicha ta'mirlash va qarovlar bo'yicha barcha ishlar bajarilganligini elektrovoz depo yoki LTXKP dan berishga tayyorligini tekshirib ko'radi va navbatchidan dastak 1 reversiv yoki dvigatellar guruhi komandasi barabanini, boshqarish pulti yoki tugmachali o'girgichlarning (2 yoki 3) kalitini, elektrovozlarning (4 va 5) kalitini va vagonlarni isitish tizimining blokirovkasidan, elektropnevmatik tormozning kaliti 6 ni tormozlarning blokirovka qurilmasi kalitining dastagini 7, asboblari va inventarli yashiklarning boshqa kalitlarini oladi.

Elektrovozni depoda yoki LTXKP da qabul qilib olishda qarovdan o'tqazish tartibi

Mashinist elektrovozni qabul qilib olar ekan, uning sozligiga ishonch hosil qilishi kerak, bunda asosiy e'tiborni tormozlarga, qumdonlarga (qum solinadigan idishlarga), radio aloqaga qaratishi, lokomotivni texnik holatini ro'yxatga olish Jurnal bo'yicha, avtomat lokomotiv signalizatsiya va [avto'txtatgichni \(avtostop\) sozlashni bilishi shart.](#)

Elektrovozni ta'mirlashdan so'ng, depoda qarovdan o'tqazish kanavasida quyidagilarni qarovdan o'tkazib qabul qilib oladi: g'ildirak juftligini, aravachalarning ostki qismini, tortuv elektr dvigatellarini, tishli va tormozlarning richagli uzatmalarini, aravachalararo birikmani, kuzovlararo birikmani va boshqa detallarni.

Tajriba to'planib borgan sari mashinist va uning yordamchisida barcha jihozlar tezda qarovdan o'tqazish ko'nikmasi hosil bo'ladi. Bu tartib umumiy holatda quyidagilarga qaratiladi.

Elektrovoz ichida qarov boshqaruv kabinasidan boshlanadi. So'ngra qarov mashina xonasidagi va yuqori voltli kameradagi jihozlar qarovdan o'tkaziladi. Ikki seksiyali elektrovozlarni qarovdan o'tqazishda oldin 1-seksiyadan keyin 2-seksiyaga o'tiladi va u yerda kuzovga o'rnatilgan barcha jihozlar qarovdan o'tkaziladi. Qarov davomida lyukning joylashuviga qarab tomga ko'tariladi va u yerdagi jihozlar qarovdan

o'tkaziladi. Inventar asboblari va ehtiyot qismlarning sozligiga ishonch hosil qilinadi.

Qarov xondagida (kanavasida) tortuv elektr dvigatellari, shuningdek yurish qismi va mexanik jihozlari qarovdan o'tkaziladi. So'ngra ular elektrovozning o'ng tomoni va ko'ndalang yon tomonidan o'tib qarovdan o'tkaziladi.

Qarov davomida ta'mirlash Kitobi va texnik xizmat ko'rsatish Jurnalida belgilangan mazkur texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari uchun ko'zda tutilgan barcha ishlar bajarilganligi nazorat qilinadi. Elektrovozni depo yoki LTXKP da, lokomotiv brigadasi almashayotganda qabul qilishda teplovoz va elektrovozlariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha yo'riqnoma talablariga amal qilgan holda qabul qilinadi.

Kuzov ichida joylashgan jihozlarni qarovdan o'tqazish

Boshqaruv kabinasi. Boshqaruv pultini qarovdan o'tqazishda barcha signal lampalarining, o'chirgichlarning, o'lchash asboblari, tekshiruv muddatlari haqidagi yozuvlarga (yo'riqnomasi ko'rsatilgan muddatlaridan chetga chiqish mumkin emas) va o'lchov asboblari haqidagi plombalar but va mavjud ekanligi, sozligiga ishonch hosil qilinadi.

Tezlik o'lchagich zaryad qilinadi yoki unga lenta to'g'ri o'rnatilganligi tekshirib ko'riladi, yozgichlar chiziqlari aniq chizayotganligi tekshirib ko'riladi, soat yurgaziladi va ularning ko'rsatkichi taqqoslab ko'riladi; kontakt qurilmalari qopqog'ida va tormoz bosimi indikatoridagi plomba tekshirib ko'riladi, ayrim yozgichlar bo'lmasa ularga yangisi qo'yiladi.

Lokomotiv avtomat signalizatsiyasi (LAS) avtostopi bilan birgalikdagi barcha asboblari haqidagi plomba borligi tekshirib ko'riladi.

Signalizatsiya va aloqa xizmatining elektromexanigi o'tkazilgan tekshiruv haqida mashinistga signalizatsiya va avtostopdan foydalanishga ruxsat etuvchi ma'lumot (spravka) beradi, ma'lumot shtampi lokomotivning texnik holati haqidagi Jurnalga yoki [mashinistning mos ravishdagi marshrut xaritasiga qo'yiladi](#).

Mashinist nazoratchisining sozligiga, barmoqlar va segmentlarning tozaligiga, ularning zich kirishiga ishonch hosil qilinadi, shuningdek, mushtchali kontaktorlarning qo'zg'aluv va qo'zg'almas kontaktlariga, kontaktor va barmoqlarning chiqishidagi kiritish uchliklari sozligi va zich qotirilganligiga ishonch hosil qilinadi va mexanik blokirovkasining ishlashi tekshirib ko'riladi.

Turli seriyalardagi elektrovozlarining mashinist nazoratchisi turlicha: VL8, VL10 doimiy tok elektrovozlarida KME-8 turidagi nazoratchi qo'llanilgan, o'zgaruvchan tok elektrovozlarida esa KME-55, KME-60, CHS-2 da esa barmoqli kontakt nazoratchisi qo'llanilgan.

Yuqorida keltirilgan barcha nazoratchilar quyidagi bir xil funksiyani bajaradi: guruhli qayta ulagichlarni boshqarish, yakka (individual) kontaktlarni ulash va uzish; reversorni "oldinga yoki orqaga" holatiga o'tkazish, tortuv dvigatellari uyg'otgichlarining **susayish** holatini ulash yoki uzish, elektr tormozlash tizimini ulash yoki uzish; nazoratchilar dastagi yoki shturvalli bosh val 1, olinadigan yoki olinmaydigan dastali reversiv val 2, tormozlash vali 6 dastasi bilan uyg'otishni **susaytirish** barabanning vali 6 dastasi bilan, kontaktor elementlari 3 yoki kontakt barmoqlari 4 ga ega.

Nazoratchilarda mexanik blokirovka quyidagilarni ta'minlaydi: asosiy dastakni reversiv holatining "oldinga yoki orqaga" holatida turganida pult holatidan asta-sekin biror holatga suriladi, reversiv dastasining pult holatidan bosh dastak pult holatiga qo'yilganda olinadi, doimiy tok elektrovozlarda uyg'otishni **susaytirishni** faqat bosh dastak yurish holatida turganida qo'llash mumkin. Uyg'otishni **susaytirgich** ulangan payitida bosh dastakni biror bir yurishsiz holatiga o'tqazish mumkin emas.

Qarov davom ettirilar ekan mashinist kranining, yordamchi tormoz kranining, pnevmatik tarmoqning ajratuvchi kranlari soz ekanligiga ishonch hosil qilish kerak.

Boshqarish kabinasidagi qolgan boshqa asbob va apparatlarning mavjudligi hamda sozligi tekshirib ko'riladi.

Elektr energiya hisoblagichining ko'rsatkichi yozib olinadi.

Elektrovozda xavfsiz ishlashni ta'minlovchi qurilmalar elektr jihozlarni qarovdan o'tkazish davomida kuch zanjirlarining **yerga ulanganligi to'g'risida (заземления)**, elektrovozda xavfsiz ishlashni ta'minlovchi blokirovka qurilmalari tekshirib ko'riladi.

Asosiy e'tibor elektrovozda yong'inga qarshi inventar, yong'in xavfsizligini ta'minlovchi vositalarning mavjudligi va holatiga qaratiladi: o't o'chirgichlar (**огнетушитель**) zaryadlangan bo'lishi va belgilangan joyda turishi kerak.

Dielektrik qo'lqop va gilamchalarda sinalganligi ko'rsatilgan muddat (vaqti) kleyimo bo'lishi, izolyatsiya qiluvchi yerga ulangan shtangalarda esa eng keng va navbatdagi sinovlar muddati ko'rsatilgan yozuvlar bo'lishi kerak.

Yordamchi mashinalarni qarovdan o'tkazishda u o'rnatilgan joyida mustahkam o'rnatilganligiga ishonch hosil qilish kerak; kollektor

lyuklarining qopqog'i borligi, ular yopilgan holatda zich yopilib turganligi tekshirib ko'riladi, zichlagichlar va yopib turuvchi qurilmalar sozligi podshipnik shitlarning va qopqoqlarning sozligi tekshirib ko'riladi, ularni ostovga qotirish boltlari yaxshi tortilganligi tekshirib ko'riladi, shuningdek, qutblarning ostovga qotirilishi va mashinalar ostovini bir-biriga qotirilishi ham tekshirib ko'riladi.

Birlashtirish muftalari, reduktorlar va birlashmaning boshqa detallari zich qotirilganligi va sozligiga ishonch hosil qilish kerak.

Bundan tashqari ishga tushirish simlarining sozlanishi ham ko'rib chiqiladi. Doimiy tok dvigatellarida kollektor lyuklarining qopqog'i ochilib, kollektorlarning kronshteyn izolyatorlari, cho'tka ushlagichlarning sozligi va tozaligiga ishonch hosil qilinadi, keltirish simlari va shuntlar, cho'tkalarning qotirilishi tekshirib ko'riladi. Cho'tka ushlagich barmoqlarining qisishi, ularning holati, me'yorlarga mosligi va cho'tkalarning kollektorlarga to'g'ri tegib turishi tekshirib ko'riladi. So'ngra kollektor lyukining qopqog'i yopiladi va ular ishonchli qilib yopilganligi tekshiriladi.

Kompressor karteridagi moy sathi tekshirib ko'riladi: u (sath) moy sathi ko'rsatkichining yuqori va pastki belgilari o'rtasida bo'lishi kerak, E500 kompressorida esa moy quyish bo'g'izining yuqori belgisidan 15 mm pastda bo'lishi kerak.

Qabul qilishni rasmiylashtirish

Mashinist elektrovozni qabul qilgandan so'ng lokomotiv texnik holati haqidagi Jurnalga ta'mir bajarilganligi va ta'mir sifati tekshirib ko'rilganligi haqida yozib qo'yadi. Bundan tashqari mashinist texnik holati Jurnaliga elektrovozni qabul qilish vaqti tugaganligini ham yozib imzo chekadi.

Qabul qilish vaqti tugagandan boshlab lokomotivning soz holatiga, asboblarni inventarlar uchun lokomotivni qabul qilib olgan brigada ma'suldir (lokomotiv brigadasi va mashinist instruktorining lavozim yo'riqnomasidan).

2.3. Lokomotivning mexanik qismiga texnik xizmat ko'rsatish

Elektrovozning ekspluatatsiya qilish jarayonida mexanik qism detallarida ishqalanuvchi qismlarda tabiiy yedirilish sodir bo'ladi, bunda darzlar, o'yilishlar, sinishlar, detallar qotirilishi, bo'shashi, qurumlar bo'shab qolishi, egilishi, qiyshayishi va korroziyalanishi mumkin. Havo

o'tkazgichlar chizmachiligining buzilishi, qopqoqlar kuyishi va boshqa nosozliklar sodir bo'lishi mumkin.

Lokomotiv brigadasining vazifasi tabiiy yeyilishni kamaytirish bo'yicha choralar ko'rish, nosozliklarning oldini olish va sodir bo'lgan nosozliklarni bartaraf qilish bo'lib, harakat xavfsizligini to'liq ta'minlash va lokomotivning sozligini saqlab turishdir.

G'ildirak juftligi. G'ildirak juftligiga xizmat ko'rsatishda temir yo'llarni texnik ekspluatatsiya qilish qoidalari (TYTEQQ) va lokomotivlar g'ildirak juftligining va elektr seksiyalarning shakllani-shi, ta'minlanishi haqidagi xabardorlik yo'riqnomasi bo'yicha ish ko'riladi.

TYTEQQ ning 147 bo'limida ko'rsatilganki, g'ildiraklarning ichki qirralari pastidagi masofa 1440 mm bo'lishi kerak, tezligi 120 km/soatdan ortiq bo'lgan lokomotivlarda, chetga chiqish kichik tomonga 1 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. G'ildirak juftligi o'qining istalgan qismida ko'ndalang darzlari bo'lgan, shuningdek, g'ildirak juftligida uning yo'l bilan va harakatdagi tarkib bilan me'yorlar o'zaro ta'sirini buzadigan quyidagi buzuvchiliklarda ekspluatatsiyaga chiqarish va harakatdagi tarkib poyezdlarida harakatlanish ta'qiqlanadi:

1) lokomotivlarda dumalash pratiki 7 mm dan ortiq, tezligi 120 km/soat, bu va undan ortiq bo'lganida esa 5 mm dan ortiq;

2) o'rkachning qalinligi 33 mm dan ortiq yoki 25 mm dan kam bo'lganda (o'rkach cho'qqisidan 20 mm dan pastroqda o'lchanganda), tezligi 120 km/soatdan yuqori bo'lgan lokomotivlarda o'rkach qalinligi 33 mm dan ko'p yoki 28 mm dan kam bo'lsa;

3) tasdiqlangan chizma bo'yicha, maxsus shablon bilan o'lchanganda o'rkach vertikal kesimining balandligi 18 mm dan ortiq bo'lsa;

4) sudralgich (polzun) lokomotivlarning rolikli bo'lsa, podshipniklarning yuzasi 0,7 mm dan, sirpanish podshipnigi bilan esa 1 mm dan ortiq bo'lsa;

5) bundan tashqari g'ildirak juftligi haqidagi xabardorlik (освидетельствованию) yo'riqnomasida quyidagi nosozliklardan birortasi bo'lsa ham lokomotivni ishga chiqarish ta'qiqlanadi:

1) bandaj diskida yoki g'ildirak markazida darz yoki yupqa parda bo'lsa;

2) spitsada darzlar yoki spitsa markazida uchtdan ortiq darzlar bo'lsa; gardishda darzlar bo'lsa, ikkita alohida ajratilgan payvandlanmagan spitsalarda darzlar bo'lsa;

3) dumalash yuzasida kavaklar bo'lsa;

4) bandajning dumalash yuzasida o'lchamidan qat'iy nazar o'nqir-cho'nqir joylari bo'lsa;

5) bandaj markazdan bo'shab qolsa, o'q g'ildirak cho'ntagidan bo'shab qolgan bo'lsa, tishli g'ildirak markazi cho'ntagidan bo'shab qolgan bo'lsa;

6) o'rkachning qirrasi o'tkirlashib qolgan bo'lsa;

7) o'qning o'rta qismi uzunligi 25 mm bo'lgan bo'ylama darz yoki qatlam bo'lsa, o'qning boshqa ishlov berilgan joylarida o'lchamidan qat'iy nazar har qanday darzlar bo'lsa;

8) o'q bo'yinlari va o'qning cho'ntak osti qismlarida o'tkir ko'ndalang chiziqli yoki o'yiqlar bo'lsa;

9) lokomotiv o'qida chuqurligi 4 mm dan ortiqroq **yedirilgan (protetoe)** joylari bo'lsa;

10) bandajning ezilishi natijasida uning ba'zi joylaridagi eni 5 mm dan ortiqroqqa kengayib qolganda;

11) bandaj halqasining bo'shab qolishi natijasida jami uzunligining 30% bo'shab qolsa, shuningdek, halqa qulfidan 100 mm yaqinroq bo'shab qolsa;

12) oxirgi **tekshiruv (osvedetelstvovanie)** kleymosida noaniqlik yoki kleymo bo'lmasa, yoki kleymo shakllanishida tushunmovchilik bo'lsa, agar o'q presslab chiqarib olish bilan **tekshiruv (osvedetelstvovanie)** o'tkazilmagan bo'lsa;

13) g'ildirak juftligi bandajining qalinligi elektrovozlar uchun 45 mm dan, VL60 va VL80 elektrovozlar uchun 40 mm dan, va VL22 elektrovoz uchun 36 mm dan kam bo'lsa;

Izoh: 1. Kavak deganda kelib chiqishi bo'yicha metall bo'lgan nuqsonli joylar (qum, shlakli) bo'lib, ular metall ichida bo'ladi, metall cho'kish natijasida bo'shliq hosil qiladi (notekis sovishi natijasida) va bandajning yeyilishi natijasida bu joylar ochilib qoladi.

2. O'nqir-cho'nqir joy deganda g'ildirakning dumalash yuzasida **o'pirilish (выкрашивание)** tushuniladi.

G'ildirak juftligiga qarov eng avvalo yuqoridagi nosozliklarni aniqlash va ular bor bo'lsa, poyezdning xavfsiz harakatlanishi uchun choralar ko'riladi (agar bundan keyin harakatlanish mumkin bo'lsa).

G'ildirak cho'ntagining o'qdan surilib qolishi ekspluatatsiyada deyarli uchramaydi, agar u sodir bo'lsa, uni tormoz kolodkasining holati bo'yicha, (u xuddi bandaj o'rkachiga tomon surilganday bo'ladi) bitta g'ildirak juftligi bandajlarni relslarga qisish bilan, o'rkachning ortiqcha yeyilishi, shuningdek, bitta g'ildirak juftligi bo'ksasining orqa qopqoqlarining qizishi bilan aniqlanadi. Depoda gupchakning surilib qolganligini bandajlararo shtangensirkul bilan bandajning ichki qirralarini o'lchash bilan aniqlanadi.

O'rkachning kesilib qolishi ko'ndalang yurish yo'lining kichrayib qolishi oqibatida yoki g'ildirak juftligi holatining buzilishi, gubchaklarni yo'naltiruvchilari noto'g'ri belgilanishi, rezina vtulkalarning shikastlanishi (parchalanishi) uzangi valiklari shaybasini qalinligini va rezinani noto'g'ri tanlab olinishi keltirib chiqaradi. Barcha hollarning holati haqida Jurnalga yoziladi (xatto o'rkachning kesilishi ruxsat etilgan chegaradan chiqmagan bo'lsa ham).

Bandajning markazda qo'nimining mustahkamligini elektrovozning tormozlari bo'shatilgan holatida uning ishchi yuzasiga bolg'a bilan urib tekshirib ko'riladi. Jarangsiz tovush bandaj bo'shab qolganligini bir belgisidir, boshqa belgisi bu markaz gardishi va bandajdagi belgilarning mos tushmasligi bo'lib, g'ildirak markazi va bandajning old tirgagi qirrasi orasida 0,5 mm dan ortiqroq tirqish paydo bo'lishi natijasidir, bunda tirqishdan zang yoki moy paydo bo'lishi mumkin.

Agar nazorat belgilari surilgan bo'lsa, ammo bandajni bolg'a bilan urib ko'rilganda jaranglab, qo'nim yaxshi ekanligi aniqlansa, va bandaj o'yiqa zich o'tirgan bo'lsa, u holda mel bilan yangi belgi qo'yiladi. Texnik holat haqidagi Jurnalga bu haqida yozib qo'yiladi, chunki almashtirilgan mashinist va texnik xi zmat punktining ustasi bandajning qo'nimini tekshirib ko'rish kerak.

G'ildirak juftligida yana surilish bo'lsa, u holda bu g'ildirak juftligi elektrovoz ostidan chiqarib olinib ta'mirlanadi.

Bunda mustahkamlovchi halqasini tozalab, darzlarning yo'qligi aniqlanadi, yuza toza bo'lgan holatda esa bolg'a bilan urib ko'riladi, bunda barmoqni halqaning qo'shni uchastkalariga qo'yib tekshiriladi; barmoqning metallni dirillashini sezishi, halqa qo'nimining bo'shashib qolganligidan darak beradi.

Bandajning dumalash yuzasida hosil bo'lgan sudralgichlarning chuqurligi 0,7 mm va u 57 mm dan ortiq bo'lmagan maydongacha mos keladi. Sudralgich chuqurligi shablon bilan o'lchanadi, buning uchun bandajning prokati o'lchanib, u shikastlanmagan yuza qismining o'lchash natijasi bilan takrorlanib aniqlanadi.

Bandaj chetida tashqi mahalliy nuqsonlarining hosil bo'lishi uni tayyorlangan metallda nuqson borligini ko'rsatadi. Shu joy ekspluatatsiya davomida diqqat bilan kuzatib boriladi. Bu nuqsonning 5 mm dan ortiq mahalliy kengayishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi, bandajni butun aylanasi bo'yicha nuqsonning (nakat) bir tekisda 8 mm atrofida bo'lishiga ruxsat etiladi.

Qolgan barcha nuqsonlar bandaj va g'ildirak markazi toza bo'lgan holda aniqlanadi, buning uchun depodagi barcha turdagi qarovlardan va ta'mirda ularning yuza qismi kerasin bilan ho'llangan mato bilan artiladi.

Tishli uzatma. Tishli uzatma yopiq bo'lgani uchun ko'rik jarayonida qopqoqning qotirilganligi va moyning oqishi tekshirib ko'riladi; darzdan moy oqayotgan bo'lsa, elektrovoz depodan chiqarilmaydi (berilmaydi). TXKP ning xodimlari kojuxdagi moy sathini tekshirib ko'radi va sath past bo'lsa, moy quyiladi.

Zarurat bo'lganda uzatmaning tishlari kojuxning moy teshigi orqali qarovdan o'tkaziladi.

Tishlarning ishchi yuzalarida ezilishlar, kovaklar va boshqa nuqsonlar 2 mm chuqurlikkacha ruxsat etiladi (ba'zi tishlarda 3 mm gacha).

Ularning umumiy maydoni tish ishchi yuzasining 25% idan ortiq bo'lmasligi kerak.

Kojuxi yechib olingan tishli uzatmani nazorat qilish har JT-1 dan so'ng o'tkaziladi.

Kojuxning qo'yish bo'g'izini ochishdan avval unga yaqin bo'lgan yuzalar va kirdan, qumdan va qordan tozalanishi kerak. Kojuxdan moy miqdorini (3-4,5 kg) nazorat belgili moy ko'rsatkichi bilan tekshirib ko'rish mumkin. Moy ko'rsatkichida moy sathining yuqori va pastki sathlarini ko'rsatuvchi belgilar bor.

Bo'ksalar. Bo'ksalarni qarovdan o'tkazishda ular boltlarining qotirilish mustahkamligi tekshirib ko'riladi. Bunda korpusda darzlar bo'lmasligi kerak va ular resor osmasi bilan to'g'ri birikishi tekshirib ko'riladi, moy oqishi yo'l qo'yilmaydi. Zarurat bo'lsa, qopqoqning boltlari tortib qo'yiladi.

Jag'siz bo'ksalar uzangichining rezina detallarida moy bo'lmasligi kerak. Jag'li bo'ksada bo'ylama yurish aravacha o'qi bo'yicha 4 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak (har ikki tomonga), ko'ndalang yurishi esa 7 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Rolikli bo'ksalar qizigan taqdirda ham lokomotiv foydalanishga tavsiya etilmaydi. Bo'ksa korpusining ruxsat etilgan qizish haroratini 80°S taxminan aniqlashda qo'l kaftining orqa tarafi bilan korpusga bir necha soniya ushlab turiladi. Bo'ksa yo'naltirgichlarni moylash quyidagicha, moy bilan bo'ksa korpusining yuqorigi qismida joylashgan idishdagi moyga o'q moyi qo'shiladi va bo'ksaga tepa tomonidan qo'yiladigan tolali valiklarning yuzasi ham moylanadi. Bu valiklarning ichida sim sterjeni, bo'lib, ularning uchlari shunday egilganki ularning yo'naltirgichlari sirpanishga barxam berilgan. Bu joylar elektrovozni qabul qilib olishda moylanadi. Rolikli bo'ksalarning qopqog'ini ochib taftish qilish JT-2 da

amalga oshiriladi. JT-1 ni amalga oshirishda bo'ksalarga moy quyib qo'yiladi.

Bo'ksa korpusi va qopqog'ida darzlar bo'lsa, va bo'ksa qopqog'ining boltlari bo'lmasa, elektrovoz depodan chiqarilmaydi; jag'li bo'ksalarning yuqotilgan detallari bilan va qizishi ruxsat etilgandan ko'proq bo'lgan (elektrovozni depoga olib kelgan mashinistning yozuvi bo'yicha) elektrovozlar ham depodan chiqarilmaydi.

Ressora osmasi. Elektrovozni qarovdan o'tqazishda e'tibor ko'proq ressona listlar prujinalarining, muvozanatlovchilarining va ularning birlashtiruvchi holatiga qaratiladi. Xomutlarda, ressona osmalarida, ustunlarda va ressonalarning o'zak listlarida darzlar bo'lishiga ruxsat etilmaydi. Ressona listlarining bo'ylama siljishi 3 mm dan ortiq va ularning teskari tomonga egilishi ham 3 mm dan ortiq bo'lishiga ruxsat etilmaydi. O'rama prujinalarda darzlar va o'ramalarning ezilishiga ruxsat etilmaydi, shuningdek bitta prujinada o'ramalar orasidagi farq ko'pi bilan 10% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Ressona osmasi tizimida ishqalanuvchi yuzalarni uning tuzilishiga ko'ra yig'ishda solidol bilan moylanadi, ta'mirlanishda esa press shprints bilan moylanadi yoki elektrovozni qabul qilib olishda moy bilan o'q moyi bilan ustidan qo'yiladi.

Ressona tizimining umumiy holatini listli ressona va muvozanatlovchilari orqali baholanadi, agar elektrovoz yo'lining gorizantal qismida turgan bo'lsa, tizimi soz bo'lsa, bu detallar gorizantal holatida bo'ladi.

Agar biror detal boshqa detalga qaraganda ko'proq eyilgan bo'lsa, shuningdek sidirilishlarda, ayrim ressonaning yoki prujinaning elastikligi yo'qotilgan bo'lsa (yoki ular singanda), butun tizim bo'ylama yo'nalishida birmuncha qiyshayib qoladi.

Ressona tizimining bo'ylama qiyshayishi ayrim g'ildirak juftligining noteks yuklanishi va elektrovozning ortiqcha sirpanishiga olib keladi, shu sababli depoda uni bartaraf etish kerak. Buning uchun eyilgan detallar, o'tirib qolgan ressona almashtirilishi kerak, ayrim hollarda qistirma quyib ham qiyshayishini to'g'rilash mumkin (masalan, bo'ksa osti ustuni; ressona xomutining ostigi qistirma qo'yish mumkin).

Bu ishlar VL 80 elektrovozda ressona ustunining gaykasini burash bilan amalga oshiriladi.

Barcha ressona va prujinalar bir vaqtning o'zida o'tirib qolgan bo'lsa (uzoq vaqt ekspluatatsiya qilish natijasida metallaning charchashi natijasida), u holda bo'ksaning yuqorigi qismi bilan rama bo'ksa oralig'ining tekisligi orasidagi masofa qisqartiriladi. Bu massada eng kami VL8 elektrovozida 25 mm, VL60 elektrovozida 40 mm, VL80

elektrovozida 45 mm. VL8 elektrovozlarida bundan tashqari bo'lsa usti silindrik resorasi oboymalari orasidagi tirqishga ham e'tibor beriladi, 9 mm dan kam tirqish yoki oboymaning qiyshayib qolishiga yo'l qo'yilmaydi.

G'ildirak amortizatorlarida suyuqlikning sizib chiqishiga ruxsat etilmaydi. Ressora osmasining va amortizatorlarda darzlar qatlamlanishiga ruxsat etilmaydi.

VL80 va VL60 elektrovozining gaykalar osmasi tizimining qotiruvchi kontrgaykalari, uzoq gaykalar shplintlangan bo'lishi kerak. Bunda shplint gaykaning o'yig'ida diametirining 3/4 qismida cho'kib turishi lozim. Shplintlarning uchi 60...70°ga kengaytiriladi va uchi 30...40° ga bukib qo'yiladi. Tirkak plankasi valiklarning boltlari bo'shab qolmasligi kerak.

Tortuv elektr dvigatellarining osmasi. Traversiyalarida prujinalarning, sterjenlarining sinishi yoki tushib qolishi yoki ularning qotirish detallarini bo'shab qolishi, tortuv elektr dvigatellari burnidagi prokladkalarining yo'qolib qolishi mumkin emas, VL80^k va VL80^t elektrovozlarining bu uzellarida puchayib qolishi (diskdan tashqari qismda), rezina qistirilmalarining shikastlanishi yoki qatlam-qatlam bo'lib qolishi va osma valligi va tirkagichning buzilishi mumkin emas.

Barcha qarovlarda eng asosiy e'tibor dvigatel tayanchi uzeli g'ildirak juftligining o'qiga qaratiladi. Bunda shapka boltlari bo'shab qolmaganligiga ishonch hosil qilish kerak, chunki har ostki shapka tiqinlari har ikkala shapka qopqoqlarilariga ishonchli tarzda qotirilgan va kigizli (voylok) qistirmaga ega shapkalardan har qanday moyning oqib chiqishiga yo'l qo'yilmaydi; ishlash davomida o'qning aylanishi natijasida ishlangan moy asta-sekin o'q podshipniklarining ko'ndalang yon tomonidan oqib chiqishi mumkin (jumladan, o'qning o'rta qismidagi himoya kojuxining ko'rish tirqishi).

Elektrovozlariga har bir TXK-2 va TXK-3 o'tqazishda nazorat belgisi shup (paypaslagich) bilan B ishchi kameralaridagi moy sathi tekshirib ko'riladi. Bu sath paypaslagichning ostki belgisidan yuqori bo'lishi kerak.

Moy V kamerasi 0,15...0,25 MPa gidropult yordamida to'ldiriladi. Podshipniklarning holatini ularning ko'rinadigan qismini o'qning o'rta qismidagi himoya kojuxidagi unchalik katta bo'lmagan darcha orqali ko'rib bilish mumkin.

Bunda babit parchalari yoki bronza changi bo'lsa, bu podshipniklarning eyilganligi yoki qatlamlanishidan darak beradi. Bu haqida texnik holat haqidagi Jurnalga yozib qo'yish kerak bo'ladi. Bitta dvigatel o'qidagi ikkita podshipniklar va vkladish orasidagi tirqishlar farqi 1mm dan ortiq bo'lmasligi kerak, aks holda dvigatellarning bir tomoni

o'tirib qoladi, bu tishli uzatmaning ishlashini buzadi (tishlar kesilishi mumkin). Shuningdek g'ildirak juftligi o'qi bo'ylab dvigatelning ko'p miqdorda yurishi (razbeg) ham maqsadga muvofiq emas, chunki bu motor o'q podshipnigini chiqish qoplami jadal yeyilishi natijasida sodir bo'ladi. Oqibatda uzatma tishlarining jadval eyilishiga motor o'q podshipniklarining separatorlarini sinishiga, katta tishli g'ildirak ko'ndalang yon tomonining kojux devorlari bo'yicha ishqalanishiga olib keladi.

Kuzov tayanchlarining holatiga qarab elektrovoz ravon harakatlanishi va yuklama g'ildirak juftliklari bo'yicha taqsimlanishi mumkin. Tayanch detallari sinib qolganda elektrovoz relsdan chiqib ketishi mumkin, shu sababli ularning holatiga ularni qarovdan o'tqazishda ularga qarash imkoniyati juda kam bo'lsa ham alohida e'tibor beriladi.

Ko'p doimiy tok elektrovozlarida VL10 elektrovozidan tashqari kuzovdan asosiy yuklama aravachalarga yassi ishchi yuzaga ega bo'lgan tovon (pyata) orqali beriladi. Tovuinning tanasida darzlar bo'lmasligi va mintaqaviy qotirish boltlari esa bo'shab qolmasligi kerak. Qo'zg'aluvchi tovon uyasining bo'sh qismiga chet narsalar tushib qolmasligi uchun u boltlar bilan qotiriladigan gorizonta shitlar bilan yopib qo'yilgan. Ko'p elektrovozlarda sirpangichlar tirqishi har ikkala tomonga jami $4 \div 12$ mm oralig'ida bo'lishi kerak. Bosh va qo'shimcha tayanchlarni moylagich voronkasi orqali o'q moyi bilan, sirpangichlarni esa salidol bilan joriy xizmat ko'rsatishda moylanadi. Sug'urtalash boltlari kuzov ramasi orqali aravacha ramasiga o'tkazilgan bo'lib, ular avariyalarda kuzovni aravachadan ajralib qolishiga yo'l qo'ymaydi va ayni paytda kuzovning qiyshayishiga va aravachaning burilishiga imkon beradi. Shu sababli boltning shaybasi va aravacha ramasining ko'ndalang balkasi tagida $10 \div 12$ mm tirqish qo'yiladi. O'zgaruvchan tok elektrovozlarida (VL60^k va VL80^k) shuningdek, VL10 elektrovozlarida tayanchlarini qarov jarayoni qotirilishni tekshirish, darzlarni aniqlash, korpus rezinasini ezilishidan iborat. Markaziy shkvorenni va ag'darilishga qarshi turish qurilmasini moylash, shuningdek, VL80^k elektrovozlarining yon tayanchlarini moylash rejasi qarov va ta'mirlash jarayonida amalga oshiriladi. Bu elektrovozlarining yon tayanchlari prujinasining holatini bevosita vertikal cheklagich va aravacha ramasining yuqori qismi orasidagi tirqish bilan belgilanadi (tirqish 10 mm dan kam bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi va bu prujinaning shikastlanganligini ko'rsatadi). Gidravlik amortizatorlarda moyning tomchilashiga yo'l qo'yilmaydi. Kuzovning haddan tashqari ortiqcha vertikal tebranishi bitta yoki undan ko'proq amortizatorlarni almashtirish zaruriyati haqida darak beradi. VL80^k, VL80^t elektrovozlarida bundan

tashqari yuksizlantirish qurilmasi havo silindrlarining qotirilishini tekshirib ko'rish kerak.

Richagli tormoz uzatmasi. Richagli tormoz uzatmasiga qarov asosan "Avtotormozlar" kursida o'tiladi, shu sababli bu yerda ayrim maxsus masalalar ko'riladi.

Richagli tormoz tizimiga qarov asosan uning detallariga, ularning qotirilishini va holatini tekshirish kolodkalarda ruxsat etilmagan yeilishlarni aniqlash, ishqalanuvchi yuzalarni moylash, kolodkalar almashtirilganda yoki ular eyilganda uzatmani sozlashdan iborat. Sharnirli uzellarda shplintlar, cheklar, tirkak plankalarining yo'qolib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Rejali qarov va ta'mirlarda sharnirli birikmalar o'q moyi bilan, ular bo'laklarga ajratilganida esa salidol bilan moylanadi. Elektrovozlarining bir sutkada bosib o'tadigan yo'li katta bo'lgan depolarda sharnirli birikmalar elektrovozni boshqa brigadaga topshirishda ham o'q moyi bilan moylanadi. Cho'yan kolodkani uning ko'p eyilganligi sababli (15 mm va undan kamroq qalinliklarda) almashtirish zaruriyati tug'lsa, yoki unda darzlar borligi aniqlansa, yoki unda **uzatgichlari** bo'shab qolgan bo'lsa, shuningdek, tormoz silindrlarining shtoki chegaraviy qiymatga **yaqinroq qolganda yoki ishdan chiqqanida** quyidagi ishlar bajariladi:

- qo'l tormozi bilan elektrovoz aravachalaridan biri tormozlanadi, havo taqsimlagichdan uziladi;
- tormoz magistralidan havo chiqarib yuboriladi (ikki seksiyali elektrovozlarda avval seksiyalarning magistrali ajratiladi);
- tizim (yoki mufta) sozlash boltlarining rezbasi tozalanadi;
- sozlash boltining (muftaning) kontrogaykasi bo'shatiladi;
- sozlash vinti (yoki tortqidagi mufta) buraladi;
- elektrovozning bir tomonidan lom bilan kolodkani g'ildirak juftligi bandajidan qisiladi;
- bolg'a bilan chekka urib chiqariladi, bunda kolodka tushib ketmasligi uchun u qo'l bilan ushlab turiladi;
- kolodka yechiladi.

Yangi kolodka o'rnatilganidan so'ng amallar teskari tartibda qaytariladi.

Havo taqsimlagichlar ulanib, tormozlar sinab ko'riladi va shtoklarning tormoz silindrlaridan chiqishi ko'riladi. Zaruriyat bo'lsa, sozlash vintining (muftaning) holati qayta o'zgartiriladi.

Agar shtokning chiqishi kichik bo'lsa, harakatlanish davomida kolodkalar tormozlanishi mumkin, agar katta bo'lsa, tormoz kuchi (siqishi) kamayadi. Har bir kolodkani sozlash vinti qo'lda aniq o'rnatilganidan so'ng kolodkaning ishchi yuzasi va bandaj orasidagi tirqish 5÷10 mm ni

tashkil etishi kerak (tormozlar bo'shatilgan holatida). G'ildirak juftligining har ikkala tarafida bir xil qalinlikdagi kolodka bo'lishi tavsiya etiladi, bu ko'ndalang balkalarning qiyshayib qolishiga barham beradi, ya'ni aravachaning har ikkala tarafidagi kolodkalar bir vaqtning o'zida almashtirilishi kerak.

VL80^k va VL60 elektrovozlarining kolodkalarini almashtirishda va tormoz tizimini sozlashda zavod yo'riqnomasiga kat'iy amal qilish kerak.

Elektrovozlardagi yeyilgan kolodka, shtokning chiqishi me'yoridan kichik yoki katta bo'lsa; bandajga ishqalanib turgan kolodka bilan; nosoz yoki kengaygan tortish prujina bilan; detallarning yo'lda tushib qolishidan saqlagich nosoz bo'lsa; jumladan temir arqonlarning (тросик) tolalari uzilgan bo'lsa, sharnirli birikmalar valiklari chiqarilmaydi.

Aravacha ramasiga qarov. Aravacha ramalarini qarovdan o'tqazishda eng ko'p e'tibor darzlar hosil bo'lishi mumkin bo'ladigan joylarga qaratiladi. Bu e'tibor ayniqsa payvandlangan ramalarda bo'ksa kronshteynlarini mustahkamlangan joylarga va ko'ndalang balkalarni bo'ylama balkalarga biriktirish joylariga shuningdek, bo'ylama balkalarga beriladi. Yaxlit qo'yilgan ramalarda darzlar bo'lmaydi, brusli ramalarda ko'ndalang balkalarni bo'ylama balkalarga qotirish boltlarining bo'shab qolishi kuzatiladi. Aravachalararo birikmalarda shkvorenning qotirilishi tekshirib ko'riladi, plita boltining gaykasi juda qattiq tortilmaydi, VL8 elektrovozi shkvorenining yuqori qismidagi gaykani shakldor shayba bilan tirgaklab qo'yiladi. Elektrovozni qabul qilishda moy voronkasiga ozgina o'q moyidan qo'yib qo'yiladi. Agar vaqti bo'lsa, mashinist yordamchisi aravacha ramasini quruq mato bilan artib chiqadi, moy bilan kirlangan qismi esa kerosin bilan artiladi.

Agar bo'ksa yo'naltirgichlari qotirilishi yoki torlari bo'shab qolgan bo'lsa, ularning boltlari, gaykalari, kontrogaykalari tortiladi, qayta bo'shab qolganda esa texnik holat Jurnaliga yozib qo'yiladi.

Avtoilgichga (автоцепка) qarov. Elektrovozni qarovdan o'tqazishda avtoilgich korpusi, detallari yo'lda o'z-o'zidan uzilib qolishiga olib kelmasligini aniqlash kerak bo'ladi. Buning uchun avvalo ajratish yuritmasining richagini tortib, kallak suriladi; ko'targich valigi burilmasligi kerak. Shuningdek, friksion apparat detallari qisilib qolmayotganligi ham aniqlanadi. So'ngra o'ng qo'l bilan qulf ushlagich qo'lqopidagi panjaga shunday bosiladiki, u kallakni 7...18 mm ga chiqarsin, chap qo'l bilan qulfga bosiladi. U cho'ntakka ko'milib (cho'kib) qolmasligi kerak.

Avtoilgichni o'rnatish balandligi TEQ (texnik ekspluatatsiya qoidalari) talablari asosida belgilanadi. Rozetka mayatnikli boltning uzunligi kallakning har tomonga erkin tebranishini ta'minlashi kerak. Korpus

tanasida egilish va darzlar bo'lmasligi kerak. Avtoilgichning ishga yaroqliligi va uning detallari eyilishi darajasi maxsus shablon va vertikal lineyka bilan tekshiriladi. Avtoilgichni xandaqda (kanavada) qarovdan o'tqazishda uning holati va boltlarning qotirilishi ushlab turuvchi pona, friksion apparat, tayanch plitasining holati obdon tekshiriladi. Qotirilish joylarining bo'shab qolishi va pona osti boltlarining egilishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi.

TXK da rozetkaning pastki tokchasidagi tayanch qotirmasini salidol bilan moylash kerak.

Kuzovga qarov. Elektrovozni barcha qarovlardan o'tqazishda qarov o'tkazilishi mumkin bo'lgan kuzov ramasining barcha joylari, tayanchlar, qoplamalar, jalyuzilar, qopqoqlar, qotirilish joylari, shuningdek, eshiklarning holati va zich berkilishi, oynalar va ularning tirgaklari tekshiriladi. Qopqoqni yuqoridan va ichidan tekshirishda **uning zich o'tirmaydigan va joylashgan joylari aniqlanadi**. Agar biror joyda zichlik bo'lmasa, va u yerdan yomg'ir suvlari ichkaridagi elektr jihozlariga tushadigan bo'lsa, elektrovoz nosozlik bartaraf qilinmaguncha depodan chiqarilmaydi.

Mashinist yordamchisi vaqti-vaqti bilan dekorativ qoplamaga ega bo'lgan barcha detallarning narvon ushlagichlarini, elektrovoz nomerini artib turishi kerak. Rejali qarovlarda kuzov yuviladi va artiladi. So'ngra maxsus pasta suriladi. Bu pasta kuzovga yaltiroqlik beradi va bo'yoqni shikastlanishdan saqlab, metall qismlarning zanglashini oldini oladi; shuningdek, bu pasta keyingi qarovni o'tkazilishini yengillashtiradi.

Yurish qismidagi qarov lyuklarining qopqog'i ba'zi elektrovozlar kuzovining ichida bo'lib, ular shunday qotirilganki, ular elektrovoz yurib ketayotganida ochilmaydi. Kuzovning jalyuzilari kuzgi-qishki davrda butunlay yopib qo'yiladi. Kuzovlarni qarovdan o'tqazishda yuqori voltli kameralar karkasining holati, yuqori voltli kameralar YUVK shtori va shitlarining ishonchliligi, mexanik blokirovkaning YUVK ni yopib turish, lyuk va qopqoqlarni yopib turishdagi xavfsiz ekanligi tekshirib ko'riladi.

Doimiy tok elektrovozlarida eshiklarning 100 mm va undan ko'proqqa ochilishida yerga ulanuvchi kontaktorlarning ulanishi ta'minlashi kerak.

Qumdonlarga qarov. Kuzovlarni qarovdan o'tkazishda qum yashiklarining **mavjudligi va holati** tekshirib ko'riladi. Yirtilgan turlar almashtiriladi. Qopqoqlar **zichlagichga** ega bo'lishi kerak.

Qumdonlarning ishlashi elektrovozni topshirish qabul qilishda va yo'lga chiqish oldidan tekshirib ko'riladi, ba'zan oraliq stansiyalarda ham tekshirib ko'riladi.

Ta'mirdan chiqish oldidan va qarovlarda barcha forsunkalarning qum berishi (purkashi), qum porsiyasini tozalash aniqligi va qum sepih quvurlari uchligining holati tekshirib ko'riladi: ular bandaj o'rtasining qarshisida rele kallagining yuzasidan 30...50 mm masofada turishi kerak. Yoyilgan va darz ketgan quvurlar almashtiriladi.

2.4. Lokomotivlarning tortuv elektr dvigatellari va yordamchi mashinalariga texnik xizmat ko'rsatish

Tortuv dvigatellari. Ularni odatda ta'mirlash xandaqlarida yuqori va ostki kollektor lyuklari orqali qarovdan o'tkaziladi. Bunda tortuv elektr dvigatellarining oltita qutblarida cho'tka ushlagich qotirilgan traversiyasi buraladi. Ayrim hollarda juda zarur bo'lib qolganda tortuv elektr dvigatellarini yuqori kollektor lyukidan qarovdan o'tkaziladi. Bunda elektrovoz xandaqqa kiritilmaydi.

Tashqi qarov. Eng avvalo keltirish kabellarining izolyatsiyasining, chexollarining sozligiga ishonch hosil qilish kerak, simlarning karobkada qotirilishi tekshirib ko'riladi. Kabellar va ularning chexollarini metall qismlar bilan ishqalanishiga yo'l qo'yilmaydi.

So'ngra shamollatish patruboklari va ularning yirilgan hamda ishqalangan joylari yo'qligiga ishonch hosil qilinadi, chunki bunday joylar bo'lsa, ular orqali tortuv elektr dvigatelining ichiga qum va namlik kirishi mumkin.

So'ngra bolg'a bilan urib, motor o'q podshipniklarini boltlari, shpilkalar qotirilishining mustahkamligi, podshipnik shittlari, shamollatish ustunlarining mustahkamligi tekshiriladi. Bunda bolg'a bolt kallagining yassi qismiga uriladi. Agar bolt mustahkam qotirilgan bo'lsa, u holda bolg'a urilganda undan sakrab ketadi, urilishda sof jarangli metall tovushi chiqadi. Bo'shab qolgan boltda esa jarangsiz, ba'zan dirillagan tovush chiqadi, bunday boltga urilgan bolg'a sakramaydi, xuddi unga yopishib qolganday bo'ladi. Qutb o'zaklarini qotirish boltlari ham xuddi shunday tekshiriladi, ammo qo'yilgan boltlarni urish mumkin emas. Ularning bo'shab qolish belgisi bu massaning yedirilib qolishidir, bo'shab qolgan boltlar aniqlanganda eng avvalo uning sababini qidirish kerak. Agar bolt detallga erkin kirib tursa, ya'ni rezba bo'shab qolgan bo'lsa (eyilgan bo'lsa), u holda to'laroq rezbali bolt qo'yiladi va ishonchli qilib tortib qo'yiladi.

Bolt qotirilishi va bo'shab qolishining boshqa sababi bu bolt kallagi ostidagi prujinasimon shaybaning yorilishidir. Bu holda silkinishlarda

qotirilgan detallar tezda bo'shab qoladi. Defektni yangi shayba qo'yib bartaraf qilish mumkin.

Ba'zan ekspluatatsiya jarayonida ayrim olingan boltli birikmaning bitta uzeli tizimli tarzda buziladi va qotirilgandan so'ng yana tezda eyiladi. Buning sababi qotiriladigan detallarning nosozligi yoki ularning noto'g'ri ishlashidir. Agar podshipnik shiti masalan, ostov bo'g'iziga yetarli darajadagi taranglik bilan o'tkazilmagan bo'lsa, u holda lokomotivning harakatlanishi davomida zarbalar va silkinishlarni boltlar qabul qiladi. Bunda ular tezda bo'shab qoladi. Xuddi shunday holat motor o'q podshipniklarining shapkasini ostov o'yig'iga qotirilishida ham kuzatiladi.

Asosiy e'tibor qutb boltlarining qotirilishiga qaratilishi kerak, chunki ular bo'shab qolsa, qutblarning o'tirib qolishiga olib keladi, natijada u yakorga ilashib qoladi. Qutbning bunday o'tirib qolishida yakor shikastlanadi, bu o'z navbatida g'ildirak juftligining qisilib qolishiga olib keladi.

Ichki qarov. Kollektor lyukining qopqog'ini ochishdan avval lyukning tashqi yuzasini va lyuk oldidagi yuzalarni chang va kirdan tozalash kerak bo'ladi. Ba'zan ostov ichiga namlik, chang yoki qor tushib qoladi. Ular mashinaga shamollatish tizimining zich bo'lmagan joylaridan, ko'pincha qopqoqning yaxshi zichlanmagan joylaridan kiradi. Bunday lyuk yopiladi va shup (paypaslagich) bilan ostovga zich yopilmagan joyi aniqlanadi. Zichlanganlikni qopqoq, ostiga qog'oz lenta qo'yib ham tekshirish mumkin. **Agar qopqoq yopilganda**, qog'oz lenta qopqoq ostidan engilgina sug'irib olinsa, demak, u yomon zichlangan, uni ta'mirlash kerak bo'ladi.

Lyuk qopqog'ining qisuvchi yoki qotiruvchi qurilmalarini nosozligi aniqlansa, ular ta'mirlanadi yoki detall yangisiga almashtiriladi. Yangi qopqoq qo'yilganidan so'ng uning kollektor lyukiga zich joylashishi obdon tekshirib ko'riladi. So'ngra kollektorni qarovdan o'tkazishga kirishiladi. Uning yuzasi toza va silliq bo'lishi va doiraviy alanga izlari bo'lmasligi, kuyish va plastinalarning erishi, kavshar va tojlarning erishi, sidirilish va o'yiqlar bo'lmasligi kerak. **Me'yorida ishlayotgan** kollektor mis plastinalarining yuzasi to'q yong'oq rangida bo'lishi kerak. Oqara boshlagan ranglar borligi kollektorning qiziganligiga guvohlik beradi.

Plastinalar orasidagi izolyatsiyada 0,5...1,5 mm yo'lakcha (o'yiqlar) bo'lishi kerak. 0,5 mm dan sayoz o'yiqlar bilan ekspluatatsiyaga qo'yilmaydi, yeyilgan kollektorning ishchi yuzasidan chegaraviy qiymat 0,2 mm.

Kollektorni tashqi qarovdan o'tkazishda mashinaning ko'p nosozliklari aniqlanishi mumkin: kommutatsiyaning buzilishi, yakor o'ramlarining uzilishi, izolyatsiyaning teshilishi va h.k. Bu nosozliklarning belgisi va ularni bartaraf qilish yo'llari quyida bayon qilinadi.

Lyuk orqali yakorning va qutblarning ko'rinadigan qismi qarovdan o'tkazilar ekan, ular kuymaganligi va boshqa nosozliklarning yo'qligiga ishonch hosil qilish kerak. Bundan tashqari ichki birlashtiruvchi simlar va g'altaklararo birikmalar ostovga zich qilib qotirilganligi, izolyatsiyaning sozligi tekshiriladi.

Mikonit konusi, bandajning yuzasi **me'yorida** ishlayotgan dvigatelda silliq darzlarsiz, qatlamlarsiz, elektr o'tmasligi va kirlarsiz bo'lishi kerak.

Mashina ostovining ichki yuzalari toza va quruq bo'lishi kerak. Ammo ko'pincha bu yuzalarda ekspluatatsiya jarayonida moy va namlik borligi kuzatiladi. Ostovni nafaqat kirdan tozalash, balki uni oldini olish uchun mashina ichiga qayerdan kirganligini ham aniqlash kerak.

Yuqorida kir va changning kirishi mumkin bo'lgan joylari – ba'zi joylar kollektor lyuklari va shamollatish patruboklari orqali kirishi aytib o'tildi. Bu defektlarni oson bartaraf qilish mumkin.

Mashina ostovidagi moyning mavjud bo'lish sababini aniqlash birmuncha murakkab. Xususan dvigatel ostovining ichiga podshipnik shitlari zichlagichining nosozligi tufayli tushib qolishi mumkin.

Xuddi shunday oqibatlar, yakor podshipniklariga keragidan ortiqcha moy berishda ham olib kelishi mumkin, bu holda ortiqcha moy ostovga quyiladi. Ba'zan yaxshi zichlanmagan labirint podshipniklari zichlagichlari-ning qopqog'idan tishli uzatma kojuxi orqali yakor podshipniklariga tushadi va u yerda quyuq konsistent moyini suyultirib, va suyuq moy podshipnik shitining labirint zichlagichlari orqali mashina ostovi ichiga kiradi. Agar dvigatel ostovining ichida moy oz miqdorda bo'lsa, u holda uni salfetka bilan tozalash mumkin. Lokomotiv yo'lga chiqariladi, ammo ko'rsatilgan (moy o'tgan) dvigatel kuzatib boriladi, va keyingi qarovlarda bu dvigatel obdon tekshiruvdan o'tkaziladi. Qayta tekshiruvda moy yanada ko'proq o'tgan bo'lsa, bunday dvigatelda jiddiy nosozliklar borligi haqida guvohlik beradi, va u boshqasiga almashtiriladi.

Dvigatelning izolyatsiyasiga namlik katta xavf tug'diradi. Namlik dvigatel ichiga tashqaridan kirishi va dvigatel ichida havodan kondensatsiyalanib, ajralishi ham mumkin. Bu atrof-muhit havosining keskin o'zgarishida sodir bo'ladi, masalan, qish kunlari haroratning noldan yuqori ko'tarilishi yoki sovuq lokomotivni depo yo'lidan issiq sex binosiga olib kirishda sodir bo'ladi. Tortuv elektr dvigatelida hosil bo'lgan namlikni salfetka bilan artib olinadi.

Cho'tka ushlagich kronshteynlarining holati diqqat bilan tekshiruvdan o'tkaziladi. Kronshteynlar chinni izolyatorining qo'nimi bo'shab qolishiga yo'l qo'yilmaydi.

Izolyator ostiga namlik tushib qolishidan himoyalaniş maqsadida uning chetlariga qo'yilgan mastikaning holati muhim ahamiyatga ega. Izolyatori sirlangan kronshteynlar, doiraviy alangada kuygan yoki darzlari bor kronshteynlar almashtiriladi.

Istesno tariqasida sirlangan kronshteynlarning siri izolyator uzunligining 20% gacha shikastlangan bo'lsa, ularni JT-1 gacha muddatda texnik xizmat ko'rsatishda chiqarib yuborish mumkin. Plastmassa kronshteynlarda **yog' tomishi** izlari bo'lsa, almashtiriladi.

Keltiruvchi kuch simining uchligi kronshteynda yoki cho'tka ushlagich korpusida mustahkam qotirilgan bo'lishi kerak.

Mashinaning aniq ishlashi cho'tka ushlagichni to'g'ri va aniq qotirishiga, kollektor va uning tojiga nisbatan belgilangan tirqishlarning to'g'ri qo'yilishiga bog'liq. Cho'tka ushlagich korpuslarida darzlar va singan joylari bo'lsa, u almashtiriladi.

Cho'tka ushlagich oynalarini brak qilish o'lchamlari uning bo'yi va eni bo'yicha ham ortib ketmasligi kerak. Cho'tka ushlagichning qisuvchi barmog'i va prujinaning to'g'ri turish holati bu qat'iy tarzda cho'tkaning o'rtasida bo'lishi kerak. Cho'tkaning yeyilishi natijasida barmoqni cho'tka ushlagichning yuqorigi chetiga olib kelib qo'yishi mumkin. Natijada barmoq, cho'tka normal bosmaydi va uning ostida doiraviy alanga hosil bo'ladi, natijada dvigatel shikastlanadi.

Barmoqning cho'tkaga bosish maxsus dinamometrlar bilan tekshiriladi, u mazkur dvigatellar uchun belgilangan me'yorga mos kelishi kerak.

Cho'tka ushlagichning valigi korpusda mustahkam o'tirganligiga ishonch hosil qilish kerak va uning qotirilganligi soz holda bo'lishi kerak. Cho'tkalarning va qisish barmoqlarining shunti yirtiq yoki qotirilishi bo'shab qolgan mashinalarni yo'lga chiqarish mumkin emas.

Cho'tkalarning cho'tka ushlagich darchasiga tegib turishi, ularda ishqalangan joylarning bo'lishi, bir tekisda yoyilmasligiga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Normal ishlayotgan cho'tkaning ishchi yuzasi yaltiroq, tekis va o'yiqlarsiz bo'lishi kerak. Cho'tka va cho'tka ushlagich darchasi orasidagi tirqish texnik me'yorlarga mos kelishi kerak.

Tirqishning me'yordan ortiq bo'lishi cho'tkaning uyada qiyshayib qolishiga olib keladi. Bunday holatda cho'tkada ikkita ishqalanish yuzasi bo'ladi: biri yakorning "oldinga" aylanishida hosil bo'lsa, ikkinchisi yakorning "orqaga" aylanishida hosil bo'ladi. Bunday mashinaning keyingi ishlarida kommutatsiya qoniqarsiz bo'ladi.

Cho'tkaning balandligi ta'mirlash qoidalari bo'yicha belgilangan me'yorlarga mos bo'lishi kerak (ko'pincha 35 mm dan kam emas).

TXK-Z da megometr bilan elektrovozni 2500 V da uning izolyatsiyasi tekshiriladi, u 1,5 Mom dan kam bo'lmashligi kerak. Tortuv elektr dvigateli qarovdan o'tkazilgandan so'ng, shuningdek, u almashtirilganda yoki uning shikastlangan detallari ta'mirlanganda uning ichida to'planib qolgan changni chiqarib yuborish uchun bosimi 0,35 MPa bo'lgan siqilgan havo bilan puflanadi. Siqilgan havo quruq bo'lishi kerak.

Elektr mashinasiga depo havo o'tkazgichlari va shlanglarda to'planib qolgan namlik tushib qolishidan saqlanish uchun odatda puflashdan avval **shlangning uchi orqali** ma'lum miqdordagi siqilgan havo chiqarib yuboriladi.

Puflash yakunlangandan so'ng spirt yoki benzin bilan ho'llangan toza mato bilan kollektor yuzasi, mikonit konusi va cho'tka ushlagichlar kronshteyni artiladi. So'ngra zaruriyatga ko'ra mikonit konusining bandaji yoki dvigatelning boshqa ichki detallari bo'yaladi.

Dvigatel qarovdan o'tqazilgandan so'ng kollektor lyuklarining qopqog'i joyiga o'rnatiladi va qulfi ishonchli qilib yopib qo'yiladi. Ostovda va mashinaning tashqi qismida bexosdan detallar, ehtiyot qismlar va asboblarni qolib ketmaganligiga ishonch hosil qilish kerak.

Yordamchi mashinalar. Yordamchi mashinalarni tashqi qarovdan o'tqazish elektr mashinalarining ostovlari va kompressorlarni fundament va karkasga qotirilishini tekshiruvdan o'tqazishdan iborat; fundamentlarning o'zini qotirilishi, karkaslarning qotirilishi va ulardagi darzlar aniqlanadi. Shamollatgichlarni qarovdan o'tqazishda uning gupchagini dvigatel valiga qotirilish mustahkamligi va kuraklarini rotor halqalariga o'rnatish mustahkamligi tekshiriladi. Kompressorlarda karterdagi moy sathi va karterdan moy tomchilanayotganligi tekshiriladi.

E-500 kompressorlarida moy sathi quyish bo'g'izining chetidan 10...15 mm pastroq, KT-6 kompressorida esa moy ko'rsatgich belgisining chegarasida bo'lishi kerak. Bu kompressorda davriy ravishda birlashtirish muftasining qotirilish boltlari tortilishi va reduktor karterini qotirilishi tekshirib turiladi.

Motor-nasos transformatori (ETST-63/10)da moy flyanets zichlamasi yoki qutining qisqichlaridan tomchilamasligi kerak.

Yordamchi mashinalar dvigatelining elektr qismlariga qarov xuddi tortuv elektr dvigateli kabi bo'ladi. Asinxron dvigatellarini ekspluatatsiyada lyukni ochmasdan faqat ko'rinadigan qismi qarovdan o'tkaziladi va elektrovozlarning rolikli podshipniklari har bitta JT-1dan so'ng moylanadi.

Har bir JT-1 da faza chimdalagichlari (расцепитель) aylanishlar relesi, shuningdek, motor generator aylanishlar sonining cheklagichi qarovdan o'tkaziladi. Kollektor lyuklarining to'ri yopilgan bo'lsa, ularni

ishlatishga ruxsat etilmaydi, to'rlarning qulfi ishonchli bo'lishi kerak. Mashina korpusining lyukga yaqinroq joyida "Ko'tarib qo'yilgan tok qabul qilgichda ochilmasin, xavfli" degan yozuv bo'lishi kerak.

O'zi shamollatadigan yordamchi elektr mashinalarida shamollatgichning holati va qotirilishi nazoratdan o'tkaziladi. Buning uchun elektrovozlarning rejali ta'mirlarida dvigatelning shamollatish to'rlaridan biri yechib olinadi. Shamollatgich qotirish boltlari qarovdan o'tkaziladi va bolg'a dastasi bilan urib, uning qotirilishi tekshiriladi. Shamollatgich diski yakorga nisbatan bo'ylama va ko'ndalang siljishga ega bo'lmasa, uning ko'nimi mustahkam ekanligiga guvohlik beradi.

Elektrovozni tortuv elektr dvigateli yoki yordamchi mashinalarning bitta nosozligi bilan ham depodan chiqarish ta'qiqlanadi. Bunday holatda nosozliklarga:

- izolyatsiyaning teshilishi, zanjirning uzilishi (jumladan, yakor o'ramining bitta simi uzilgan bo'lsa ham);
- kommutatsiyaning buzilishi natijasida doiraviy alanganing hosil bo'lishi;
- cho'tka apparati ishining buzilishi;
- bandajlarning chuvalanishi;
- o'ramlar qarshiligining me'yordan past bo'lishi;
- mikonit konusining kuyishi yoki uning yuzasi yoyni o'tishi natijasida qattiq kirlanishi;
- kronshteyn izolyatsiyasining darz yoki **uzilib** ketishi;
- yoyni izolyator bo'yicha o'tish izlari mavjudligi (uzunligi bo'yicha 20% dan ortiq) yoki yoyni cho'tka ushlagichning plastmassa kronshteyni bo'yicha o'tishi;
- podshipniklarning ruxsat etilgan haroratdan ortiqroq qizishi;
- qutb boltlarining uzilishi;
- lyuk qopqog'ining yo'qligi yoki uning yaxshi qotirilmaganligi;
- ostov qotirilishining buzilishi.

2.5. Elektr zanjirlarning nosozligi

Mashinist elektr apparatlarining holatini, ishlashini kuzatishga va nazorat qilishga qodir emas. Ayrim elektr jihozlari, uzellarining nosozligi haqida mashinist signal lampalari, o'lchash asboblari, shuningdek, poyezd harakatini, yoritish, isitish va shamollatish asboblari kuzatib borish natijasida biladi. Biror bir nosozlik haqida signal olgan mashinist eng avvalo qaysi vagonda qaysi jihoz shikastlanganligini aniqlashi, mazkur nosozlik harakat xavfsizligiga xavf tug'dirmasligini va poyezd eng yaqin

stansiyagacha to'siqlarsiz yetib borishi yoki bormasligini aniqlaydi. Bunda shuni nazarda tutish kerakki, poyezdning uzoq vaqt peregonida **turib qolishi** harakatlanish grafigi buzishini bilgan holda peregonni tezroq bo'shatish uchun chaqqon harakat qiladi. Nosozlikni izlab topishda bosh vagon pultidagi signal lampalari hamda poyezdning motor va tirka vagonlaridagi signal lampalari katta yordam beradi. Bu usulga elektr jihozlarining shikastlanishini izlab topishda e'tibor beriladi. Ko'p hollarda nosozlik sababini yo'lda aniqlab bo'lmaydi. Shu sababli bunday hollarda nosoz jihozning buzilish sababini depoda yoki aylanma punktda aniqlash uchun shu jihozni tarmoqdan uzib qo'yish kerak.

Nosozlik sababini aniqlash uchun mashinist boshqaruv kabinasidan chiqar ekan tok qabul qilgichni tushiradi, tarkibni tormozlaydi, qiyaliklarda to'xtaganda esa qo'l tormozini ham qo'llaydi va g'ildiraklar ostiga boshmoqlar qo'yadi. Kabina eshigi qulflanadi.

So'ngra ahvolni tahlil qilib mashinist tezda nosozlikni aniqlaydi. Texnik adabiyotlardagi va ilg'or mashinistlar tajribasining bayonidan umumiy tamoyillar, usullar va nosozliklarni izlab topib, bartaraf qilishda foydalaniladi.

Elektr harakatidagi tarkibning mukammallashib borgani sari mashinistni bezovta qiladigan uzellar soni tobora kamayib bormoqda. Agar bunga ta'mirlash va lokomotiv brigadalarining yo'ldagi a'lo darajadagi xizmatlarini qo'shadigan bo'lsak, u holda buyuk maqsadga erishiladi, ya'ni avariya to'liq bartaraf qilingan bo'ladi. Bunday yo'llardan biri mashinist bilimini elektr poyezd jihozlarining tuzilishi va ishlashi bo'yicha chuqurlashtirish va kengaytirishdir.

Elektr poyezddagi elektr jihozlarining nosozliklarini bartaraf qilish uchun asboblari to'plamli ko'chma yashik (готовальный) mavjud bo'lib, unda izolyatsiya qilingan dastakli ombir, katta va kichik buragichlar (отвёрка) gayka kalitlari to'plami, egovlar bo'ladi. 50 va 110 V boshqaruv zanjirlariga mos ravishda tovushli lampalar ham zarur. Lampaning patroni plastmassali, simining uzunligi 2 m bo'lib, paypaslagich (shup) va izolyatsiyalangan dasta bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Vaqtinchalik ulagichlar (перемичка) qo'yish uchun klemali reykalari va apparatlarning qisqichlari va asboblari simining oxirida (uchida) "Timsox" ("Крокадил") turidagi 2,2x2 mm kesimli qisqich simlardan foydalanish qulay. Bunday simlardan poyezdda kamida ikkita bo'lishi kerak. Bundan tashqari elektr poyezdda shisha va qumqog'oz bo'lishi kerak.

Zaxira saqlagichlarni har bir elektr jihozlari shkafida saqlanadi. Nosozliklarni topish va bartaraf qilishda texnika xavfsizligiga qat'iy amal qilinadi.

2.6. Elektr zanjiridagi nosozliklarni aniqlash usullari

Elektr mashinalari, apparatlari va simlarining asosiy nosozliklari quyidagilardir:

- ayrim zanjirlar yaxlitligining simlar uzilishi natijasida buzilishi, kontaktning yomonlashuvi yoki apparat detallarining sinishi, saqlagichlardagi eruvchi qistirmalarning kuyishi;

- tok o'tkazuvchi detallar va simlarning yerga ulangan qismining qisqa tutashuvi;

- bir-biridan izolyatsiya qilingan elektr zanjirining o'zaro tutashuvi;

- mashina va apparatlarning mexanik shikastlanishi (ularning detallari shikastlanishi, harakatlanuvchi qismlarda ortiqcha ishqalanish va h.k.), siqilgan havoli apparatlarda siqilgan havo bosimining yetarli emasligi;

- apparatlarning elektr simlarida haddan tashqari past kuchlanish yoki aksincha me'yoridan ortiqcha kuchlanish.

Oxirgi ikkita nosozlikka to'xtalamiz. Detailarning sinishi, masalan, richaglar, prujinalar, kontaktlar, cho'tkalarining yeyilishi ko'p hollarda tashqi qarov bilan aniqlanadi. Ammo mashinist yo'lda ishdan chiqqan detalni har doim ham aniqlay olmaydi, shu sababli u tarkibida shikastlangan apparat bo'lgan uzelni yoki shu apparat bo'lgan vagonni butunlay uzadi.

Havo bosimi manometr bilan aniqlanadi, kuchlanishi esa voltmeter bilan asboblarni ko'rsatuviga ko'ra defektni bartaraf qilish choralarini ko'radi – havoning chiqib ketishini yo'qotadi, boshqaruv zanjirining ta'minotini akkumulyator batareyasi va qo'shni seksiya generatoriga o'tkazadi. Aniqlash usullari quyida ko'riladi.

Zanjirning uzilganligi yoki undagi qisqa tutashuvni aniqlash uchun odatda ancha vaqt kerak bo'ladi. Shu sababli yo'lda nosoz uzelnin uziladi, depo yoki aylanma punktga kelganda esa zanjirni tashqi tomondan obdon qarovdan o'tkaziladi; agar bunda nosozlik topilmasa, u holda jaranglatish (прозвонка) bajariladi. U lampa yoki voltmeter yordamida tekshirilayotgan zanjirdagi ketma-ket joylashgan nuqtalarda kuchlanish borligi nazorat qilib ko'riladi. Ko'p hollarda zanjir megohmmeter yoki ohmmeter bilan

jaranglatiladi. Jaranglatish albatta belgilangan xavfsizlik qoidalariga amal qilgan holda bajariladi.

2.7. Elektr poyezdlarning qishda ishlash xususiyatlari

Yilning qish faslidagi sharoitdan kelib chiqqan holda elektr poyezdning elektr jihozlari bo'yicha lokomotiv va kompleks brigadalar qish faslida birmuncha ishlarni bajaradi.

Tortuv dvigatellari va yordamchi mashinalar. Ma'lumki, elektr mashinalari ishlagan paytida qiziydi; ularning korpusidagi qor eriydi va namlik zichlanmagan joylardan uning ichiga kiradi. Shu sababli qor yog'ayotganda va qor bo'ronlarida mashina korpusini, ayniqsa, kollektor lyuklari qopqoqlarining oldini, tovushlar chiqish joylarining atroflari qordan tozalanadi. Mashina ichiga oz miqdorda tushgan qor olib tashlanadi. Agar qopqoq yo'qotilishi natijasida yoki uning zichlanmagan joylaridan ko'p miqdorda qor kirib qolgan bo'lsa, u holda yo'lda bunday mashina uzib qo'yiladi. Depoga kelgandan so'ng korpus qordan tozalanadi, megoommetr bilan izolyatsiya qarshiligi tekshirib ko'riladi va zarur bo'lsa, yakor o'ramlari va qutblar quritiladi. Bunda ularga past kuchlanish manbaidan tok beriladi yoki stansionar kaloriferlardan issiq havo beriladi. Ayniqsa, kunlar issiy boshlaganda tortuv elektr dvigatel simlaridagi ularning klits va kontaktorlari qordan obdon tozalanadi, chunki simlarning namlanib qolishi ko'pincha ulardagi izolyatsiyaning teshilishiga olib keladi.

Elektr poyezd kollektorlarining terlab qolishini oldini olish uchun imkoni boricha depo xonasiga elektr mashinalarining qizdirilgan o'ramlari bilan kiritiladi. Buning uchun elektr poyezdda depoga kirishidan avval ma'lum vaqt davomida tortuv va yordamchi mashinalari qizdiriladi. Buning uchun elektr poyezd depo yo'llarida yurgiziladi. Depodan chiqishda tortuv elektr dvigatellarini ketma-ket ulanishidan foydalaniladi, bu kollektorlarning qizishini va namlikning yo'qolib ketishini ta'minlaydi. Reduktor kompressor karterlari faqat qishki moy bilan ta'minlanadi.

Elektr apparati. Qishda eng asosiy e'tibor tok qabul qilgichlarga qaratiladi. Ma'lumki, **sirg'aluvchi qismining tok qabul qiluvchilarining kontakt** simiga bosish kuchi gishchi diapozonlarda quyidagiga teng: ko'tarilishda 70...90 N, qiyaliklardan tushishda 90...110 N ga teng. Qishda

qisish kuchi yuqorigi qiymatlarga yaqinroq ushlab turiladi, chunki kuchlar orasidagi farq qiyalikdan tushishda va ko'tarilishda tok qabul qilgich balandligining har bir nuqtasida 30 N dan ortiq bo'lmasligi kerak. Buning uchun kompleks brigadalar doimiy ravishda vagonlarni ta'mirlash va qarovdan o'tqazishda sirg'aluvchi g'o'lalarning siqish kuchini nazorat qilib turadi, bundan tashqari keskin sovuq tushganda esa poyezd depoda turgan vaqtida ham tekshirib turiladi. Agar ichki kuchi katta bo'lsa, tok qabul qilgichlar prujinasini sozlab va uning sharnirlarini muzlamaydigan moy bilan moylab kichraytiriladi. Qishda ba'zan tok qabul qilgichlarning ko'tarilishi yoki tushishi sekin amalga oshadi, bunga sabab moy silindrda va sharnirda muzlab qolishidir. Buning oldini olish uchun tok qabul qilgichlarning sharniri davriy ravishda muzlamaydigan moy bilan moylab turiladi. Shu moyning zaruriyat bo'lsa, 2...3 sm³ miqdorida tok qabul qilgichlarning silindriga quyiladi, so'ngra u qo'l bilan ko'tarib tushiriladi.

Elektr poyezdni har bir profilaktik qarovdan o'tqazishda tok qabul qilgichni ko'tarilish va tushish vaqti tekshirib ko'riladi, tushishda u 3...5 soniya va ko'tarilishi esa 3...7 soniya bo'lishi kerak. Tok qabul qilgichning yomon ishlashi ba'zan (редукцион) klapaning yoki uning teshigi muzlab qolishiga olib keladi. Shu sababli bu uzal ham qarovdan o'tkaziladi. Harorat -20° dan past bo'lganda, moy tok qabul qilgichlarning sharniridan olib tashlanadi, valiklar kerosin bilan yuvilib, muzlamaydigan moy bilan moylanadi. Harorat -30° dan past bo'lganda, sirg'aluvchi g'o'lalar ham grafit moyidan tozalanadi. Quruq grafit surkov moyi ko'mir nakladkalar juda past haroratlarda ham tokning yaxshi olinishini ta'minlaydi. Kontakt simlarida yaxmalakni sezgan mashinist energodispetcherga xabar beradi, u yaxmalakni eritish yoki maxsus moslamalar yordamida uni olish choralari ko'radi. Tok qabul qilgich detallarida yaxmalak hosil bo'lishini oldini olish uchun uning detallari maxsus muzlashga qarshi qilinadigan tarkib bilan qoplanadi. Stansiya yo'llaridagi kontakt simlarini muzlash holatida yoki havo uzgichi ulangan holatida tok qabul qilgichni ko'tarib tushiradi. Ishchi holatga keltirilgan poyezdlar, uzoq vaqt (1 soatdan ortiq) qolganda depo yoki stansiya yo'llarida turib qolganda, harorat keskin ko'tarilsa, u yaxmalakka olib keladi, shu sababli har 15...20 daqiqada tok qabul qilgichlarni ko'tarib-tushirib tekshirib turiladi (uzilgan yordamchi zanjirda). Bu bilan birikma sharnirlarida moyning muzlab qolishini oldi olinadi va tok qabul qilgich sirg'aluvchi qisqichning kontakt simidan orqada qolmaydi.

O'zgaruvchan tok elektr poyezdini qarovdan o'tkazishda havo bilan uzgichning yoy so'ndirgich kamerasining chiqarish klapani muzlab qolmaganligiga ishonch hosil qilish kerak. Yaxmalakda muz qatlamini

parchalash uchun uzgichni yuklamasiz uzib-ulab turish kerak bo'ladi. Elektr apparatlarining qishda aniq va uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun ularning yashiklari va osma izolyatorlar doimiy ravishda qor va muzdan tozalab turiladi. Bu ishlar iliq havoda (оттепель) va qor yog'ayotganda juda muhim, chunki namlik yashiklar ichiga tushib qolishi mumkin. Elektr poyezd depo yo'llariga kirayotganda qor uchi uchli shlangda siqilgan havo bilan olib tashlanadi.

Qish paytida pnevmo o'tkazgichlar silindrida moyning qotib qolishi natijasida manjetlarning siqilgan havoni o'tkazib yuborishi tufayli, blokirovka qurilmalarining muzlashi natijasida apparatlarning nosozlikni silindrlarga ikki tomchi muzlamaydigan moy yuborish bilan bartaraf qilish mumkin. So'ngra mos ravishdagi ventillar bosib, porshenlar harakatga keltiriladi va bu bilan o'tkazgich silindrlarining ichki yuzasi yaxshi moylanadi.

Apparat va rele kontaktlarining muzlab qolishi ko'pincha elektrovozning depodan yoki aylanma punktdan chiqishida sodir bo'ladi. Apparat kojuxlarining ichidagi nam havo tezda soviydi va havo tarkibidagi namlik qirov muz holidagi apparatlarning yuzasiga o'tiradi. Shu sababli elektr poyezdni depodan ishga yuborishdan avvalroq olib chiqiladi hamda ishga jo'natishdan avval sxemaning ishlashi tekshirib ko'riladi va zarur bo'lsa, yaxshi ishlamayotgan aparat kontaktlari qirov va muzdan tozalandi. Kontaktlari spirt bilan artib tozalanadi. Depoda elektroapparatli shkaflarning eshigini va yashik qopqoqlarini uzoq vaqt ochib turgan holda ushlab turish ham mumkin emas. Bu hol ularning ichiga nam havoning kirib qolishiga olib keladi. Qish paytida vagonlararo simlarning shikastlanishi mumkin, chunki ular temir yo'l yaqinidagi qorga tegishi mumkin. Bunday shikastlanishning oldini olish uchun bu simlar bog'lab qo'yiladi va vagon o'qiga yaqinroq joyga tortib qo'yiladi. Agar simning tashqi qoplamasi yoki chexoli baribir ishqalangan bo'lsa, bu joyni qo'shimcha tarzda izolyatsiyalanadi.

Akkumulyator batareyalari. Elektr poyezdni (octob) uzoq vaqt to'xtab turishga qo'yilganda, elektrolitning muzlab qolmasligi uchun uni 48-50 V (ER1 va ER2 poyezdlarida) va 106-110 V (boshqa turdagi poyezdlarda) zaryadkalab qo'yiladi. Harorat -20°S dan pasayganda, ishqorli akkumulyatorlarda elektrolitning zichligini maxsus qishki elektrolitni qo'llab (o'yuvchi natriyni qo'shmasdan), 1,26...1,28 gacha yetkaziladi.

Qishki mavsumga tayyorlashda va butun qish davomida akkumulyator batareyalarning yashigini ularning qopqog'ini, qulflarini, shamollatish teshiklarini yashik ichiga qor tushib qolmasligi uchun soz holda ushlab turiladi.

Isitish va shamollatish. Vagonlar isitgichini havo harorati $+5^{\circ}\text{S}$ dan past bo'lganda ulanadi. Bunda tamburning suriluvchi ko'ndalang yon tomoni va yon tomonlariga oynalar qo'yilgan bo'lishi kerak, tamburdagi tom shamollatgich kanali tiqin bilan yopilgan bo'lishi kerak.

Poyezd yo'lovchilarni olishi uchun isitilgan holatida beriladi, buning uchun lokomotiv brigadasi yoki maxsus navbatchi mashinistlar oldindan elektr poyezdni ishchi holatiga keltiradi va vagonlar isitgichini ulaydi.

Qish paytda lokomotiv brigadasi isitish va shamollatishni davriy ravishda nazorat qilib turadi, atrof muhit haroratiga qarab ish tartibini o'zgartiradi va depoga yoki aylanma punktga kelgandan so'ng aniqlangan nosozliklarni bartaraf qilinishini talab qiladi. Buning uchun mashinist va uning yordamchisi poyezd bo'ylab vagonlar ichidan yurganida ulardagi haroratni harorat sozlagichlar (регулятор)ning ko'rsatkichi bo'yicha tekshirib ko'radi.

ER9P elektrovozida qattik sovuqlar davrida isitish -20°S tugmachasini bosib, kaloriferlarga beriladigan sovuq havoni kamaytiradi, bu bilan vagonlardagi havo almashinuvini birmuncha kamaytiradi va yo'lovchi xonalaridagi yuqoriroq harorat ushlab turiladi.

Kuzov jihozlari. Qish paytida tashqi eshiklarning ishlashi qiyinlashib qoladi, silindrlardagi moy quyuqlashadi, ostona va eshik orasiga, shuningdek, eshik tavaqasi va vagon devoridagi tavaqa o'yig'ida muz to'planib qoladi. Shu sababli ostonalardagi qor va muzni davriy ravishda tozalab turiladi va u eshik qo'ynidan olib tashlanadi, simlarning silindriga muzlamaydigan moy qo'shiladi. Shuningdek, elastik o'tish maydonchalari va ko'ndalang yon tomon eshiklarning ostonalari tozalanadi. Yo'lovchilar xonasining ichkariga ochiladigan suriluvchi eshiklari o'z og'irligi ta'sirida zich berkilishi kerak. Atrof muhit harorati noldan past bo'lganda, va turish vaqti 8 soatdan ortiqroq bo'lganda, hojatxonalar bakidagi suv to'kib yuboriladi. To'xtab turish 8 soatgacha bo'lganda esa hojatxona bakini isitgichi ulanadi va qo'shimcha tarzda hojatxonani isitish elektropechi ulab qo'yiladi. Poyezd yo'lda bo'lganida, bakning isitgichi elektr poyezdning qo'shimcha zanjiriga doimo ulangan bo'lishi kerak. Shuningdek, yuvinishning oqava quvurini isitgichi ham ulangan bo'lishi kerak.

Mexanik va pnevmatik jihozlar. Qish davrida doimo aravachalar osma detallari, gidravlik so'ndirgichlar, ressoralar, tormozlarning richagli uzatmalari va avtoilgich muz va qordan tozalab turiladi, chunki qor va muz qarovni murakkablashtiradi va ularning normal ishlashini qiyinlashtiradi. Ayniqsa saqlash qurilmalari obdon tekshiriladi. U aravachaning ostki qismida joylashar ekan bu detallar yo'lda to'planib qolgan muz va zichlashib ketgan qor, ayniqsa qoplamalariga urilib shikastlanishi mumkin.

Ishda havo harorati keskin o'zgarganda, idishlarda, namlik to'plagichlarda va moy ajratgichlarda namlik ko'p to'planadi va u muzlab, pnevmatik apparatlarning normal ishlashini izdan chiqaradi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun namlik to'plagichlar va moy ajratgichlarining suvi to'kilib isitiladi. Elektr isitgichlarni aylanma punktlarga kelishiga 15...20 daqiqa qolganda, avvaldan ulanib isitiladi. Bunda uzoq vaqt isitilmaydi, chunki bu namlikning "qaynashiga" olib keladi, bug' esa havo o'tkazgich quvurlarda kondensatlanib, uning muzlashiga olib keladi. Shuningdek, poyezdning bosim va tormoz magistralini chetki jumraklarini ochib, shamollatib turiladi.

Poyezdning uzoq vaqt to'xtab turishida (1,5...2 soat va undan ortiq) havo rezervuarlarida namlik muzlab qolishini oldini olish uchun rezervuarlardan siqilgan havo chiqarib yuboriladi, suv to'kiladi va jo'mraklari esa ochiq qoldiriladi. Bunda tormozlar qo'yib yuboriladi, bosh vagonlar g'ildiragining ostiga tormoz boshmoqlari qo'yiladi.

O'zgaruvchan tok elektr poyezdlarida qattiq sovuqlarda kompressorni yurg'azib yuborish qiyin, shu sababli avvalo bitta motor vagon ta'minlanadi (ko'pincha bosh vagonga qo'shni bo'lgan vagon). Buning uchun tarkibdagi chetki bosim magistrali yopiladi, bu bilan ikkita motor vagonlar boshqalaridan ajratiladi. Bosh kompressorning namlik yig'ish jumragini ochish maqsadga muvofiq. So'ngra odatdagi tartibda bitta motor vagondagi yordamchi kompressor yurgaziladi va yordamchi rezervuar (idishdagi) bosim 0,55...0,6 MPa ga yetganda, tok qabul qilgich ko'tariladi. VV ulanadi va bosh kompressor namlik to'plagichning jo'mragi ochib yuboriladi. So'ngra mazkur jo'mrak yopiladi. Bosh kompressor bilan bosim magistralida bosim 0,6 MPa gacha ko'tariladi, ikkinchi motor vagon ulanadi va avval yopilgan chetki jo'mrak ochiladi. Shundan so'ng yordamchi kompressor ulanadi va poyezdni ishchi holatiga keltirish odatiy tartibda bosh vagon kabinasidan turib boshqariladi.

Qishda elektr poyezdni uzoq vaqt to'xtatib quyish uchun pnevmomagistrallar obdon puflanadi (shamollatiladi), bosh rezervuarlardan, moy ajratgichlardan va namlik to'plagichlardan namlik to'kib yuboriladi, ularning jo'mraklari ochiq qoldiriladi. Poyezdni qo'l tormozi bilan tormozlab qo'yiladi.

III BOB

ELEKTROVOZLARNI BOSHQARISH

3.1. Elektrovozni ishga tayyorlash, depodan chiqarish, poyezdga ulash

Elektrovozlarni yo'nalishga chiqishga tayyorlash uchun mashinist elektrovozni qabul qilib olishni rasmiylashtirib bo'lgach, mashinistning kabinasida ishlamayotgan barcha tugmalar (knopkalar) va o'chirish moslamalari o'chirilganligiga ishonch hosil qilishi kerak. Shuningdek, tugmali o'chirish moslamalari bloklanganligiga va bloklovchi kalitlar yechib olinganligiga, reversiv va tormozlarni blokirovka qiluvchi moslama dastaklari yechilganligiga, avtostopning elektropnevmatik kaliti o'z ichiga qo'yilganligiga va eng chekka o'ng holatga burilganligiga, pnevmatik magistrallar kranlari elektrovoz sxemasiga mos holatga qo'yilganligiga, qo'l tormozi tormozlanmaganligiga, boshqaruvni o'chirish kalitlari yechilganligiga, elektropnevmatik tormoz hamda vagonlarni isitish kontaktori kalitlari yechilganligiga, tormozlash moslamalari belgilangan rejimga qo'yilganligiga ishonch hosil qilishi kerak.

Ishchi kabinada mashinist tormozlarni blokirovkalovchi moslamani ishga tushiradi, buning uchun u 1 dastakni kiygizadi va uni 180° da pastga qarab oxirigacha buraydi, bu holda 2 eksentrikli val bir vaqtning o'zida 3 oziqlantiruvchi, 5 tormozlash magistrallari klapanlarini hamda 6 tormozlash silindrlarning klapanlarini ochadi. Tormozlash magistralli zaryadkalangach (quvvatlangach), tormozlarni blokirovkalovchi moslamalardagi 4 to'xtatish qulflari ikkala kabinadagi vallarni qulflab qo'yadi.

Agar 1 dastak yoqilgan bo'lsa, 7 kontakt elektrovozning boshqarish zanjirini tutashtiradi, blokirovkalovchi moslama o'chirilgan, nosoz kabinada esa boshqaruv zanjiri tok manbai olmaydi, chunki 7 kontakt tutashmagan bo'ladi. Tormozlarni blokirovkalash moslamasiga №8 biriktirilgan kran montaj qilingan bo'lib, uni dastagi oddiy biriktirilgan kran holatlariga ega bo'ladi: tepaga – ochiq, chapga – yopiq, o'ngga – shoshilinch tormozlash (экстренный). So'ngra mashinist tugmachali o'chirgichlarni muhofasizlantiradi va kerakli tugmachalarni yoqadi, magistral pnevmatik kranlarni elektrovoz sxemasiga mos holatga o'rnatadi, qo'l tormozini qo'yib yuboradi.

VL80^k, VL60 va boshqa elektrovozlarning pnevmatik sxemalari biroz farqlanadi, asosan ishlash prinsipi bir hil. VL10 elektrovozining pnevmatik sxemasini ko'rib chiqamiz. №1 kompressor siqilgan havoni №2 bosh rezervuarga haydaydi. Bu rezervuardan siqilgan havo manbai magistral

orqali №8 boshli regulyatoriga, №9 mashinist kraniga, №10 yordamchi tormoz kraniga, №11 avtostopni elektr pnevmatik klapaniga, №16 boshli relelarga, №20 maksimal bosim klapani №19 silindrlariga, №21 reduktor, №22 bosim regulyatori va №23 elektr pnevmatik klapanlar orqali uzatiladi. №24 reduktor orqali siqilgan havo elektr apparatlarni elektr pnevmatik uzatgichlariga, tok qabul qilgichni ko'tarish uchun №25 siqilgan havo zaxirasi rezervuariga va №26 himoya ventili va №27 eshiklarni pnevmatik blokirovkalovchi yuqori voltli kameralar va lyuk (tuynuk)lar orqali tok qabul qilgich №28 klapanlariga tomga ko'tarish uchun o'tkaziladi.

Manbalovchi magistral, shuningdek, №30 tovushli signallar, №31 oyna tozalagichlar qum uzatish tizimi bilan birlashgan, №32 maksimal bosim klapani va №33 elektr pnevmatik klapan orqali esa – №10 yordamchi tormozning krani bilan birlashgan.

Tormoz magistrali №9 mashinist krani va №12 tormoz moslamasi orqali manbalovchi magistraldan siqilgan havo bilan zaryadli bosimgacha to'ldiradi. Undan №13 havo taqsimlagich orqali №14 zaxira rezervuari zaryadlanadi; tormozlash magistraliga №34 tezlik o'lchagich va №35 boshqaruvni pnevmatik o'chirgichi ulangan bo'ladi. Tormozlash jarayonida tormozlash magistralida bosim pasayganda №13 havo taqsimlagich zaxira rezervuarini yordamchi tormoz magistrali orqali №10 kran relelari bilan birlashtiradi, u o'z navbatida manbalovchi magistralni, tormozlash silindrlarini havo o'tkazgichi bilan birlashtiradi. №77 tormozlash silindrlari (birinchi yoki to'rtinchi aravacha) havo bilan to'ladi, bu havo manbalovchi magistraldan №10 kran orqali uzatiladi, ikkinchi yoki uchinchi aravachalarning №18 silindrlari esa – №75 maksimal bosim klapanlari hamda №16 bosim relelari orqali to'ladi.

Tormozlash silindrlarini manbalovchi magistraldan to'ldirish uchun yordamchi tormoz dastagi №10 tormozlash holatiga qo'yiladi.

Trubali uzatgichlar va rezervuarlarda ajratuvchi kranlar va yangli oxirlovchi kranlar, filtrlar, №7 masofadan purkaydigan purkagich klapanlari bo'lgan yig'gich, №6 moy ajratgich, №3 klapanlar (yuk tushirgich), №4 qaytalovchi klapanlar, №5 himoyalovchi klapanlar va boshqa pnevmatik armatura o'rnatilgan.

Moslamalar to'g'ri ishlashi, rezervuarlar va magistrallar to'lishi magistrallarga ulangan manometrlar orqali nazorat qilinadi. VL80^k va CHS2 elektrovozlari sxemalaridagi moslamalar xuddi VL60 elektrovoz kabi belgilangan.

Pnevmatik tizimni tekshirib ko'rgach, mashinist boshqaruv o'chirgichini yondiradi, avtostopli avtomat signalizatsiyani ishga tushiradi va tok qabul qilgichni ko'taradi. So'ngra tez harakatlanuvchi o'chirgichni

yondiradi. VL60 elektrovozida buning uchun BV1 tugmachasi ko'zda tutilgan. Uni bosib, "BV1 ni qaytarish" tugmachasiga va signal chiroqlari zanjiriga tok beriladi. "BV1 ni qaytarish" tugmachasi bosilganda, tok simiga uzatiladi, bu sim mashinisti kontrolyori bilan nolli vaziyatda sim bilan birlashgan, u orqali esa "BV1 qaytarish" ventilli g'altagi tok orqali qabul qiladi, sim va blok kontakti orqali differensial rele g'altagi tok oladi.

Differensial rele qo'zg'aladi va uning kontakt zanjiri tutashadi va 57-7 tez harakatlanuvchi yondirgichning katushkalari bilan tutashishi sababli u ishga tushadi. CHS2 elektrovozida 341 tez harakatlanuvchi o'chirgich tugmasini bosib, 390 simidan 0401 blok – kontaktlari orqali tok beriladi.

L-M blok – kontaktlari orqali zanjir minusga tutashadi, oqibatda tez harakatlanuvchi o'chirgich yonadi. So'ngra mashinist yordamchi mashinalarni ishga tushiradi; qish mavsumida boshqaruv kabinasini isitish tizimini ishga tushiradi, kompressorlarni qizdiruvchi moslamalarni, bosqichlar o'zgartirgichini, guruhli o'zgartirgichlar uzatgichlarini, tushiruvchi kranlarni hamda sanitar bo'limidagi bak suvi isitgichini ishga tushiradi. Transformatorlar moyining harorati – 20°S dan kam bo'lmaganda "Moyni past harorati" tugmasini bosib, uni shu holatda to harorat 4-20°S ga ko'tarilguncha qoldiradi.

CHS 4 elektrovozida transformatorni sovutish uchun moy kranlar ochiladi. Qorong'i tushgach mashinist proyektor, bufer fonarlari va elektrovozning yoritgichlarini yoqib qo'yadi.

Elektrovozni depoga topshirish. Elektrovozni sostavdan ajratish va uning depoga yo'l olishi. Elektrovozlarni almashtirish punktlarida ajratishdan oldin mashinist yo'lovchi va yuk tashuvchi poyezdlarda elektr pnevmatik tormozni o'chiradi va sostavni avtomat tormozlar yordamida tormozlaydi, tormozlash magistralidagi bosimni 0,8-1 kgs/sm² gacha pasaytiradi. 2,5% dan tikroq bo'lgan qiyalikka ega yo'llarda, bundan tashqari, sostav qo'l tormozi yoki tormozlash bashmaklari bilan ham mustahkamlanadi. Mashinist sostav biriktirganligi haqida habar olgandan so'ng elektrovoz ajratiladi.

Mashinist yordamchi elektrovoz va birinchi vagon oldidagi tormozlash magistralining oxirlovchi kranlarini yopadi, oxirlovchi yyenglarni ajratadi, ularni osilmalarga osib qo'yadi va elektrovozni sostavdan ajratadi. Shundan so'ng elektrovoz svetoforlar signallari, signalchilar yoki strelkachilar signallari bo'yicha depoga yo'l oladi, elektrovozni boshqarish ushbu stansiyada belgilangan tartib bo'yicha amalga oshiriladi.

Elektrovozni depoga qo'yish. Depoga yetib kelgach, mashinist elektrovozni depo bo'yicha navbatchi ko'rsatgan joyga qo'yadi, uni qo'l tormozi bilan tormozlab, ishlamas holatiga keltiradi. Depoga yetib kelgach,

lokomotiv brigadasining barcha harakatlari texnika xavfsizligi talablari bo'yicha amalga oshirilishi shart.

Mashinist elektrovozni belgilangan depo tartibi bo'yicha topshiradi, depo bo'yicha navbatchi yoki smena boshlig'ini elektrovoz holati haqida ogohlantiradi, yo'lda aniqlangan nosozliklar va ularni bartaraf etish bo'yicha ko'rilgan chora-tadbirlar to'g'risida ma'lumot beradi, "Texnik holat jurnali"ni topshiradi, uning 5-bo'limida yo'lda aniqlangan nosozliklar to'g'risida qayd etilgan bo'ladi yoki "Nosozliklar yo'q" degan yozuv bo'ladi. Shundan so'ng mashinist depo bo'yicha navbatdagi saqlanadigan "Nosozliklar kitobi"ga uchastkalarda aniqlangan barcha kamchiliklarni qayd etadi, depo navbatchisiga mashinist marshrutini topshiradi, shuningdek, formulyar, tezlik o'lchagichdan yechib olingan lenta, yo'lda olingan ogohlantirishlarni ham topshiradi. So'ngra lokomotiv deposi boshlig'iga ro'y bergan hodisalar to'g'risida xabarnomani yozadi. Nihoyat, depo navbatchisiga kalitlar va dastak yechgichlarni topshiradi.

Elektrovozni epikirovkalash. Depoga yoki aylanma punktga yetib kelgach, lokomotiv yoki navbatchi brigada elektrovozni qum bunkerlarini qum bilan to'ldiradi, moylash va artish materiallari zaxirasini to'ldirib qo'yadi. Navbatchi lokomotiv brigada elektrovozni masterdan texnik xizmat yoki ta'mirlash ishi tugatilgach qabul qilib oladi va elektrovozda ishlaydigan lokomotiv brigadasiga topshiradi.

Lokomotiv brigadalari almashuvida elektrovozni topshirish va qabul qilib olish. Topshiruvchi brigada tomonidan elektrovozni tayyorlash. Me'yorlarda belgilangan vaqt mobaynida lokomotiv brigadalari elektrovozni topshirish va qabul qilishni amalga oshirishlari uchun topshiruvchi lokomotiv brigadasi elektrovozni topshirishga tayyorlaydi: TO-1 texnik xizmat yoki ta'mirlash ko'zda tutilgan ishlarni bajaradi, tozalash ishlarini amalga oshiradi, zaruriyat tug'ilsa, depo laboratoriyasida tahlil qilish uchun transformatorlar moyidan namuna oladi, epikirovkani amalga oshiradi, tezlik o'lchagich lentasini yechib oladi va yangisini o'rnatadi, qabul qiluvchi brigadagacha elektrovoz holati haqida ma'lumotlar beradi, aniqlangan nosozliklar va ko'rilgan chora-tadbirlar to'g'risida, tormozlar to'g'risida ma'lumotnomani taqdim etadi.

Qabul qilib oluvchi brigada tomonidan elektrovozni ko'rikdan o'tkazish. "Texnik holat Jurnali"dagi topshiruvchi brigadaning yozuvlari bilan tanishib chiqqan va uning og'zaki ma'lumotnomasini eshitgach, elektrovozni ko'zdan kechiradi, uning mexanizmlari, mashinalari va agregatlari tekshirib chiqiladi, alohida diqqat yuruvchi qism (ходовой)ga qaratiladi, shuningdek, harakat xavfsizligini ta'minlovchi qismlar va detallar, qum yig'ish ishlanmasi, radioaloqa, lokomotivning avtomat

signalizatsiyasi va blokirovkalovchi xavfsizlik moslamalarini ko'zdan kechiradi. Ko'rik jarayonida texnika xavfsizligi qo'llanmasi talablari qat'iy bajariladi. Tormozlash tizimini qabul qilishda tormoz holati va tormozlash silindrlarining shtoki chiqqanligi, kompressorlar karterida moy borligi tekshiriladi, nam yig'gich va bosh rezervuarlardagi suv chiqarib yuboriladi; tormoz magistralidagi zaryadlash bosimini qo'llab turuvchi mashinist krani dastagi kengaytirish holatidaligi tekshiriladi, yordamchi tormoz krani to'liq tormozlashda, tormozlash silindrlarida maksimal bosimni moslashtiruvchi kran to'g'rilanadi, tok manbaining quvvati, ishchi va nosoz kabinalardagi ajratuvchi kranlar dastaklarini holati, simlarni ulanishi, elektrovoz va poyezdning birinchi vagoni oralig'idagi elektr tizim tekshirib ko'riladi.

Oxirlovchi kranlar ochiqqligi va nosoz shlang to'g'ri osib qo'yilganiga ishonch hosil qilinadi.

Tezlik o'lchagichga lenta qo'yilganligi tekshiriladi, soat to'g'rilab qo'yiladi, uning ko'rsatkichlari to'g'riligi tekshiriladi; kontakt moslamasi qopqog'ida va tormozlash bosimi indikatorida plombalar mavjudligi, boshqaruvning ikkala kabinasida ham qalamli yozgichlar mavjudligi tekshiriladi. Agar jihozlanishda kamchilik aniqlansa, yoki asbob-uskunalarda yetishmovchilik topilsa, bu haqda dalolatnoma tuzilib, depoga topshiriladi.

Elektrovozni topshirib-qabul qilishda lokomotiv brigadalari mahalliy qo'llanmalardan foydalanishadi. Yo'lovchi poyezdida qabul qiluvchi mashinist avtomat tormozlar to'liq tarzda, elektr pnevmatik tormozlarni qisman ishlatib, tekshirib ko'radi. Yuk tashuvchi poyezdda qabul qiluvchi mashinist poyezd tormozlash tizimi zichligini tekshirib ko'rib, so'ngra belgilangan tartibda poyezddagi tormozni sinab, tekshiruvdan o'tkazadi.

Qabul vaqtida aniqlangan kamchiliklar va nosozliklar qabul qiluvchi hamda topshiruvchi brigadalar hamkorligida bartaraf etiladi, agar buning iloji bo'lmasa, qabul qiluvchi mashinist darhol bu haqda depo yoki PTOL navbatchisiga xabar beradi. Elektrovozni qabul qilish va topshirish o'tkazilganligi, jihozlar va asbob-uskunalarda aniqlangan kamchiliklar to'g'risida dalolatnoma tuzilsa, bu haqda "Texnik holat jurnali"da kerakli yozuvlar qayd etiladi va topshiruvchi hamda qabul qiluvchi lokomotiv brigadalarining mashinistlari imzo chekishadi.

Sostavga yaqinlashish va ulanish. Lokomotivlar depodan yoki texnik xizmat ko'rsatish punkitidan sostavga qarab harakatlanganda, ularni yurishini old kabinasidan ham, oxiridagi kabinadan ham boshqarish mumkin. Buni temir yo'l boshlig'i belgilab beradi. Tunda harakatlanayotgan elektrovozda oldindagi bittadan bufer fonari va mashinist tomonidan bitta fonar yoqib qo'yiladi. Sostavga ulanishdan oldin

mashinist elektrovozni yordamchi tormoz vositasi orqali to'xtatadi, shundan so'ng sostavga bir tekis ulanish uchun 3 km/soat tezlikda harakatlanadi. Elektrovoz birinchi vagon bilan to'g'ri ulanganiga ishonch hosil qilish uchun elektrovozni sostavdan qisqa fursatga harakatlantirib, shuningdek, avtoulagichlar qulflarini signalli o'smalari orqali ishonch hosil qilinadi. To'g'ri ulanganda signalli o'smalar ko'rinmaydi, agar avtoulagichlar ulanmasa, qizil rangga bo'yalgan bitta yoki ikkala signalli o'smalar ko'rinib qoladi. Shundan so'ng elektrovozning tormoz magistrali oxirlovchi kran orqali puflab ko'riladi, elektrovoz va sostavning birinchi vagoni tormozlash magistrali yyenglari birlashtiriladi, avval elektrovozning, keyin vagonning oxirlovchi kranlari ochib yuboriladi.

So'ngra yo'lovchi poyezdida elektrovoz va birinchi vagonda joylashgan vagonlarni elektrik isitish tizimi simlari ulanadi. Bu ishni vagon deposi xodimlari yoki vagonlarga texnik xizmat ko'rsatish punkti xodimlari, poyezd mexanik brigadalari bilan hamkorlikda elektrovoz mashinisti ishtirokida amalga oshiriladi.

Mashinist yordamchi mashinalar, elektr apparat, vagonlar isitish tizimini o'chirib, tok qabul qilgichlarni pastga tushiradi, shlepselli vagonlararo birlashgichlarning kalitini va vagon osti elektr apparati qutisini poyezdni mexanik brigadiriga topshiriladi.

Isitish tizimi simlarini ulab, mexanik brigadir kalitni mashinistga qaytaradi, u esa tok qabul qilgichni ko'tarib, yordamchi mashinalar hamda sostav isitgichlarini ishga tushiradi. Bunday harakatlanish tartibi vagonlarni isitish tizimini ulash yoki ajratish bilan bog'liq barcha holatlarda yoki isitish tizimidagi ta'mirlash ishlarida qat'iy amal qilgan holda amalga oshiriladi.

3.2. Poyezd stansiyadan siljiganda lokomotivni boshqarish

Sostav bilan ulangach, tormozlar sinab ko'rilgach, VU-45 shaklidagi tormozlar to'g'risidagi ma'lumot olingach va yozma ogohlantirishdan so'ng lokomotiv brigadasi xujjatlar rasmiylashtirilganligini tekshiradi, ruxsat beruvchi signal mavjudligini, shuningdek, jo'nash marshruti bo'shlig'ini va tayyorligini tekshirib ko'radi.

Doimiy tokli elektrovoz poyezdni qo'zg'atish uchun reversiv dastagi "Oldinga" holatiga o'rnatiladi, so'ngra bosh dastak birinchi holatga qo'yiladi. Apparatlar ishlab ketishi uchun 1-2 soniya kutib, tortuvchi elektr dvigatellar ampermetrlarida tok paydo bo'lgach keyingi holatlarga o'tiladi, bunda tortish kuchi sekin, ohista oshirib boriladi. Poyezdni bosh qismi joyidan qo'zg'algach, avtoulagich moslamalar bir tekis tortilishi uchun 1-2

holat o'tkazib yuboriladi yoki ushlab turiladi, so'ngra yana kontrolyor dastagi siljiriladi, bunda tortuvchi elektr dvigatellar amplistatlari bo'yicha ish amalga oshiriladi. G'ildirak juftliklari rels bilan ulanish sharoitini yaxshilash uchun va ularni joyida turib aylanishini (боксование) oldini olish uchun keyingi holatlarga o'tish qum to'kish bilan birgalikda amalga oshiriladi.

Agar poyezd joyidan birdaniga qo'zg'ala olmasa, sostav to'xtatiladi, bunda avtoulagichlar yutuvchi apparatlari qisiladi. Buning uchun bosh dastak nolli holatga o'tkaziladi, reversiv dastagi "Orqaga" holatiga o'tkaziladi va vagonlar to'xtashi uchun yetarli vaqt o'tgach, avval birinchi, so'ngra bosh dastak yordamida keyingi holatlarga o'tiladi, bir vaqtning o'zida g'ildiraklar ostiga qum uzatiladi. Sostavni shunday to'xtatish kerakki, eng oxirgi vagon joyidan qo'zg'almasin. Tokni o'chirib, barcha vagonlar to'xtatilgach, reversiv dastak yana "Oldinga" holatiga o'tkaziladi va bosh dastak orqali boshqaruvni amalga oshirib, poyezd yurgiziladi.

Poyezdni joyidan qo'zg'atish va tezlik olish vaqtida kontrolyorning bosh dastagini har bir holatda 30 soniyadan ortiq ushlab turish tavsiya etilmaydi, chunki ishga tushiruvchi reostat qizib ketishi mumkin.

G'ildirak juftliklari qo'zg'almay joyida aylanishi (боксование)ni oldini olish uchun mashinist o'z vaqtida qum uzatilishini ta'minlaydi. Agar qo'zg'almay joyida aylanish (боксование) paydo bo'lsa, qum uzatishni nisbatan oldinroq boshlash kerak, agar uni qum uzatishi bilan bartaraf etib bo'lmasa, bir nechta holatni o'tkazib yuborish lozim va boksavaniyani oldini olishni to'xtatgach, yana avvalgi holatlarga o'tiladi, bu o'tishlar tortish kuchiga teng tokda amalga oshiriladi. Strelkalarni esa toksiz o'tish tavsiya etiladi, chunki g'ildiraklar urilgan jarayonida cho'tkalar ostida uchqunlar hosil bo'ladi.

O'zgaruvchan tokli elektrovoz poyezdni joyidan qo'zg'atish. Amalda doimiy tokli elektrovoz qo'zg'alishidan farq qilmaydi. Kichik farqi tortuvchi elektr dvigatellarni boshqaruvida ko'zga tashlanadi. Holatlarga o'tish uchun mashinist kontrolyorning reversiv dastagi ishchi holatda bo'lganida bosh dastakni navbatma-navbat holatlarga o'tkazadi, avval RP holatiga, so'ngra esa FR holatiga va h.k., quyi holatlarga o'tkazishni esa dastakni navbatma-navbat RV, FV holatlariga o'tkazish orqali amalga oshiradi. Holatlar qayta takrorlanganda dastakni AP avtomat terish holatiga o'rnatish mumkin, tez tashlab yuborish uchun esa dastak BV holatiga o'rnatiladi.

Teplovozda poyezdni joyidan qo'zg'atish uchun reversiv dastak "Oldinga" holatiga o'tkaziladi va tumbler (2TE10V, 2TE116 teplovozlari-da), avtomat (2TE10M) yoki tugmacha (TEM2) yoqiladi (teplovozni

boshqarish tugmasi) va bosh dastak nolli holatdan birinchi holatga o'tkaziladi va sostav qo'zg'atiladi. Bir vaqtning o'zida g'ildiraklar ostiga qum uzatiladi va 3-5 soniyadan so'ng bosh dastak ikkinchi holatga o'tkaziladi. Odatda stansiya yo'llarida poyezd bosh dastakning birinchi holatida harakatga keladi, past haroratda va harakatlanishga yuqori qarshilik bo'lganda ikkinchi yoki uchinchi holatda qo'zg'aladi. Shuni nazarda tutish kerakki, teplovoz qo'zg'almay turganda tortuvchi elektr dvigatellar kuchlanish (напряжение) ostida 8-10 soniyadan ortiq bo'lmasligi kerak, chunki kollektor plastinkalari qizib ketadi. Agar poyezdni qo'zg'almasa, kontrolyorning bosh dastagi nolli holatga o'tkaziladi, reversiv dastak esa "Orqaga" holatiga o'tkaziladi, so'ngra bosh dastak birinchi holatga o'tkazilib, sostav shunday siqiladiki, oxirgi vagonlar joyidan orqaga qarab siljimasin. So'ngra vagonlar to'xtashi uchun vaqt o'tgach, poyezdni joyidan qo'zg'atish takrorlanadi. Agar teplovoz ushlab qoluvchi vaqt relesi va poyezd kontaktorlarini uzluksiz o'chirish tizimi bilan jihozlangan bo'lsa, mashinist kontrolyori bosh dastagi nolli holatga o'tkazilgach, reversiv dastakni 5-6 soniya vaqt ushlab orqali boshqa holatga o'tkaziladi.

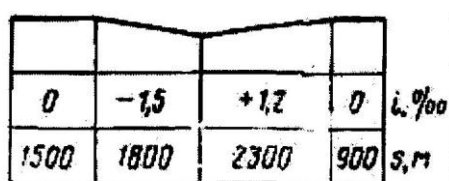
3.3. Poyezd bilan harakatlanganda lokomotivni boshqarish.

Turli profilli yo'llarda poyezdni boshqarish

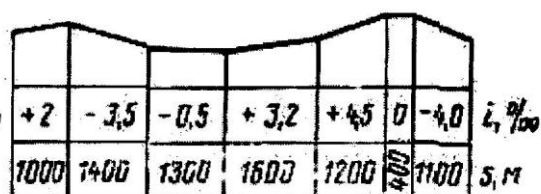
Poyezd tezlik olayotganida kontrolyorning bosh dastagini yuqori rostlash bosqichiga yoki holatiga o'tkazish orqali lokomotivning katta tortish kuchi qo'llab turiladi. Poyezd ijobiy profilli yo'l uchastkasida harakatlanganda (tushishi yoki gorizontal maydon), mashinist birinchi bosqich orqali tormozlash natijasini tormoz berib, tekshirib ko'radi. Agar yuk ortilgan va yo'lovchi poyezdlaridagi tezlik tormozlash samarasida 10 km/soat ga pasaysa, shuningdek, bo'sh yuk poyezdining tezligi 4-6 km/soatga pasaysa, tormoz qo'yib yuboriladi. Bu tekshiruv asosida mashinist tormozlarni yoqishni boshlash joyini belgilab, magistraldagi bosim pasayishi ko'rsatkichini aniqlab oladi. Bu yopiq signaldan o'tib ketmaslik va tezlik chegaralangan joyni belgilangan tezlikda o'tishni ta'minlab beradi.

Harakat yo'nalishi va boshqarish tartibining o'zgarishi oqibatida poyezdda bo'ylama dinamik kuchlar paydo bo'ladi, poyezd harakatini boshqaruvi yomon bo'lsa, bu kuchlar ancha ko'payadi. Bunday kuchlar qarshiligini kamaytirish uchun mashinist o'zgaruvchan yo'nalishli yo'llarda poyezdni cho'zilgan yoki siqilgan holda boshqarishi zarur. Buning uchun u butun poyezdning tormozlash kuchi va tortishini, yoki

lokomotivni yordamchi tormozini rostlaydi. Odatda, poyezd ko'tarilish bo'yicha harakatanganda sostav cho'zilgan holda, pastga tushganda esa siqilgan holda bo'ladi. Cho'zilgan holatdan siqilgan holatga o'tish uchun (yoki teskari holatga) o'zgaruvchan yo'nalishli uchastka oldidagi o'zgarishsiz profilli yo'lning bir qismidan foydalaniladi. Poyezd boshqarishni to'g'ri tartibli tanlash, depoda ishlab chiqariladigan tartib kartalari yordamida amalga oshiriladi.



3.1-rasm. Maydonchaga yaqin yo'l profili



3.2-rasm. Yo'lning davomli profili

Bu kartalar poyezd harakatlanishining qandaydir o'rtacha sharoitida samarali usullarni tavsiya etadi.

Mashinist har yo'lga chiqishda karta tavsiya etadigan tartibni to'g'rilab boradi, bunda u poyezd harakatlanishining alohida xususiyatlarini inobatga oladi (poyezd og'irligi va uzunligi, vagonlarga yuk orilishi, harakatga qarshilik, uchastka bo'ylab harakat sharti, ob-havo sharoiti, elektr tortishda esa kontakt tuzilishidagi quvvat darajasi).

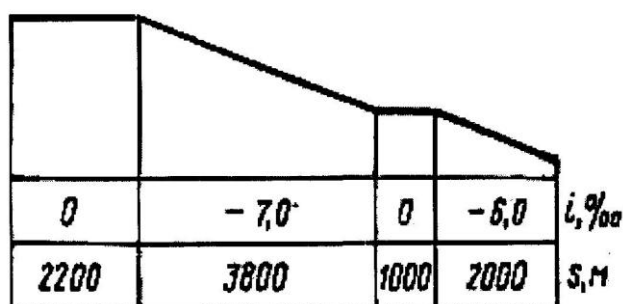
Yo'l profilining turlari ko'p bo'lganligidan mashinistni ularda harakatlanishi tartibini aniq belgilash mushkul. Quyida poyezd yo'l profilini o'ziga xos uchastkalaridan o'tishni asosiy usullari ko'rib chiqilgan.

Gorizontal yo'l bo'ylab harakatanganda tortish rejimida poyezd tortish kuchi hisobiga cho'zilgan bo'ladi (3.1-rasm). Pastki satrda elementlar uzunligi ko'rsatilgan, uning ustida qiyalik tikligi berilgan, ‰ ("+" – ko'tarilishi, "-" – pastga tushishi), harakat chapdan o'ngga qarab ko'riladi. Xuddi shu tarzda boshqa uchastkalar profillarini rasmi berilgan. Uchastka bo'ylab harakatanganda mashinist tavsiya etgan kartada belgilangan tarzda tezlikni oshirishga urinadi, bu yurish vaqtiga ulgurish uchun va elektr energiya yoki yoqilg'ini kamroq sarflab, poyezdda kinetik energiya zaxirasini barpo etish uchun qilinadi. Past tezlikda harakatlanish, masalan, svetoforming sariq chirog'ida, keyinchalik tezlikni oshirish natijasida elektr energiya yoki yoqilg'ini ancha ko'p sarflanishiga olib keladi. Zaruriyat bo'lganda harakat tezligini me'yordan oshirish oldinda ketayotgan poyezdga urilmaslik uchun majburiy tormozlanishni keltirib chiqaradi, bu esa o'z navbatida energiya yoki yoqilg'ini haddan ziyod isrof bo'lishiga olib keladi.

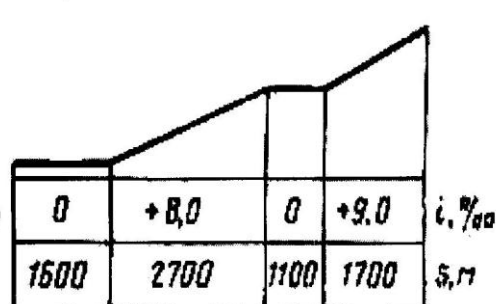
Poyezd yo'lining davonli profili bo'lgan har xil joyida ko'tarilish va pastga tushish joylari bo'lgan uchastkasida harakatlenganda lokomotiv tortish tartibida ishlaydi. Pastga tushishlarda tezlikni birmuncha oshirish kinetik energiya zaxirasini ko'paytiradi, uni keyinchalik yuqoriga ko'tarishda ishlatiladi. Kontrollyor dastagi ancha yuqori holatdan pastga tushishda quyidagi holatlarga o'tkaziladiki, agar tushishni oxirida tezlikni oshirish imkoni bo'lsa, va tormozlashni ishga tushirish zaruriyati tug'ilsa. Bu hollarda elektr energiya yoki yoqilg'i xarajati oshadi.

Maydonchadan chiqishda poyezd harakatlenganda sostav cho'zilgan holatda bo'ladi, chunki lokomotiv harakatdagi qarshilik vagonlar harakatdagi qarshilikdan yuqoriroq. Poyezdlarning bosh qismi maydonchadan pastga qarab harakatni boshlaganda u tezlashib, poyezd cho'ziladi.

Keyinchalik, poyezd butunligicha pasga tushishi yo'lga chiqqanda, sostav yana lokomotiv va vagonlar harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlar ta'sirida qisiladi. Bu o'zgarishlar poyezdda bo'ylama kuchlar paydo bo'lishiga olib keladi. Ular kuchini pasaytirish uchun poyezdning bosh qismi tushish yo'lga chiqqach lokomotiv yordamchi tormoz bilan tormozlanadi, so'ng poyezd butunligicha tushish yo'lga chiqqach, asta sekin tormoz qo'yib yuboriladi.



3.3-rasm. Tushish joyida maydonchasi bo'lgan yo'l profili



3.4-rasm. Ko'tarilish joyida maydonchasi bo'lgan yo'l profili

Agar tushishda poyezd tezligi oshsa, va belgilangan me'yorga yetsa, avtomat havo tormozlarini qo'llashda ularni shunday yoqish kerakki, tushish oxirida tezlik yuqori bo'lsin, demak, kinetik energiya zaxirasi ham ancha bo'ladi. Tormozlarni qo'yib yuborish vaqtida lokomotivni yordamchi tormozi ishga tushiriladi, chunki tormozlarni qo'yib yuborish vaqtida ro'y bergan bosh qismi poyezdni cho'zilishini keltirib chiqarmasin.

Tormoz shunday qo'llanilishi kerakki, ular qurib qolmasin, qayta tormozlashdan oldin tormozlar to'liq zaryadlantiriladi.

Katta masofani tushish joyiga kirishida, teplovozda mashinist kontrollyor dastagi nolli holatga qo'yiladi, "Teplovozni boshqarish" tugmachasi o'chiriladi, suv harorati yozda 60°S, qishda 70°S atrofida

bo'lishi ta'minlanadi. Ba'zan yoqilg'ini tejash uchun oldinga boshlovchi seksiya dizeli o'chirib qo'yiladi.

Tushish joyidan maydonga o'tish yoki katta bo'lmagan qiyalikka o'tish va keyinchalik tushish joyiga o'tishni poyezd chiqish joyida o'tib olishi kerak. Poyezdni bosh qismi maydonchadan ikkinchi tushish joyiga chiqqan, poyezd cho'zilishini oldini olish uchun lokomotivning yordamchi tormozi ishga tushiriladi, u joydan o'tib bo'lgach esa uni bosqichma-bosqich qo'yib yuborish kerak bo'ladi.

Agar poyezd maydonchadan tepalikka yaqinlashsa, mashinist vaqtlitiroq tortish rejimini ishga tushirishi lozim. Chunki ko'tarilishdan oldin poyezdda kinetik energiya zaxirasi bo'lishi zarur va sostavni cho'zish uchun imkon yaratish kerak. Ammo, poyezdni bosh qismi ko'tarilish joyiga kirganda harakatlanishga qo'shimcha qarshilik tufayli tezlik pasayadi va sostav qisilishini boshlaydi. Buni oldini olish uchun ko'tarilishdan oldin tortish kuchi yuqori bo'lmasligiga erishish kerak. O'shanda poyezdni bosh qismi ko'tarilish joyiga kirganda mashinist bosh dastakni ancha yuqori holatga o'tkazadi, bu lokomotiv tortish kuchini oshirish uchun qilinadi. Bu o'z navbatida harakat qarshiligini yengishga sabab bo'ladi, sarf qilingan kuch joyini to'ldiradi.

Og'ir ko'tarilish joyida ko'tarilishdan oldin lokomotiv bandajlari sirg'anish yuzalarini oldindan tozalab qo'yish zarur, bunda lokomotiv yordamchi tormoz bilan sekin tormozlantiradi va g'ildiraklar ostiga qum yuborib turadi. Ko'tarilishni yuqori nuqtasi oldidan esa poyezdda iloji boricha ko'proq kinetik energiya zaxirasini to'plash zarur, bu zaxira ko'tarilish oldiga katta tezlikda kelish hisobiga bo'ladi. Kinetik energiya zaxirasi mashinistga tortishni kichik kuchi bilan ham kamroq vaqt sarflab, harakatlanish imkonini beradi. Bunda ulamalarning chiqib ketish xavfi ortadi, doim ham g'ildirak juftliklarini bir joyda aylanishini oldini olish uchun qum jo'natiladi. Bunday sharoitda qisqa fursatga tortish kuchi dastagini quyi holatlarga o'tkazib, boksavaniyani oldi olinadi, kontrolyorni bosh dastagi ancha yuqori holatga o'tkazilib, yana tiklanishga erishiladi. Uzoq masofali ko'tarilishda bu holat o'tish joyida yurish vaqti kamayishini yuzaga keltiradi.

Murakkab, katta tokli, uzoq masofali ko'tarilishda harakatlanganda, ayniqsa tezlik past bo'lganda, tortuvchi elektr dvigatellar qizib ketishi mumkin. Shuning uchun bunday qiyalikni tortuvchi elektr dvigatellarda quvvat yuqori bo'lganda, harakat tezligi ham shunga mos tarzda yuqori bo'lganda, tortuvchi dvigatellar yuqori tokda ishlaganda, kamroq vaqt sarflab bosib o'tish kerak. Elektr harakatlanuvchi sostavdagi qo'zg'aluvchanlikni [susaytirish](#), bosqichlarini yoqish, harakat tezligini birmuncha

oshiradi, ammo langar o'ramlaridagi **tokni olib ketishiga qo'shimcha qutblar va kompensatsion o'ramdagi tok ham olib ketishiga ishtirok etadi**. Bu esa o'ramlar intensiv qizib ketishini keltirib chiqaradi. Agar tik qiyalikda maydoncha, katta bo'lmagan tushish joyi yoki katta bo'lmagan ko'tarilish holatlari uchrasa, ular harakat tezligini oshirish uchun qo'llashadi, bunda kontrolyor bosh dastagi ancha yuqori holatlarga o'tkaziladi.

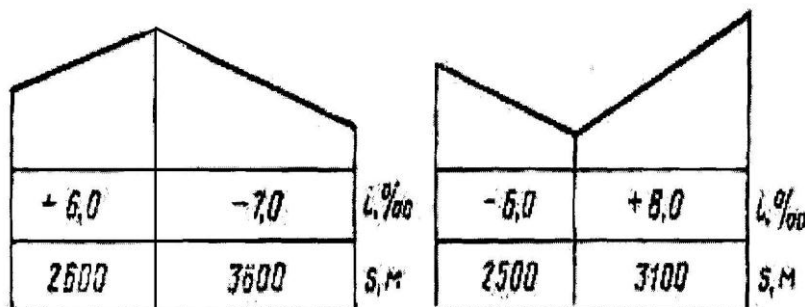
Ko'tarilishdan tushishga o'tish quyidagicha amalga oshiriladi:

poyezdning bosh qismini taxminan yarmi tushish joyiga yetgach, asta sekin quyi holatlarga o'tiladi va tok o'chiriladi (poyezdni katta qismi o'tgach). Agar ko'tarilish va tushish joylari orasida maydoncha bo'lsa, tok maydoncha chegarasi bo'yicha asta sekin pasaytiriladi, bosh qism tushish joyiga o'tgach esa u lokomotivni yordamchi tormozi bilan ushlab turiladi, butun sostav tushish joyiga o'tgandan keyin esa qo'yib yuboriladi.

Mashinist depo yoki LTXKP bo'yicha navbatchiga ishga kelganligi haqida axborot beradi va undan mashinist yo'nalishini (marshrutini) oladi, elektrovoz nomerini biladi, uni turgan joyida qabul qilib oladi.

So'ngra lokomotiv amaldagi buyruqlar, farmoyishlar, tezkor (**оператив**) ko'rsatmalar bilan tanishadi va buyruqlar Kitobiga imzo chekadi.

Ayrim depolarda lokomotiv brigadasini yo'riqnomadan (**инструктаж**) o'tqazish uchun tezkor tavsifdagi materiallar yozib olingan lentali magnitafondan foydalaniladi.



3.5-rasm. Ko'tarilishdan tushishga o'tish yo'l profili.

3.6-rasm. Tushishdan ko'tarilishga o'tish yo'l profili.

Poyezd tushishdan ko'tarilishga o'tganda mashinist tushish joyida tortuvchi elektr dvigatellarni shunday yoqadiki, toki tushish joyi oxirida poyezd ancha cho'zilgan bo'lishi mumkin va lokomotiv kichik yoki o'rta tortish kuchi bilan ishlasin. Poyezd ko'tarilish joyiga kirganda lokomotiv tortish kuchi oshiriladi, bunda mashinist kontrolyori bosh dastagi yuqori

holatlarga o'tkaziladi. Lokomotivning tortish kuchi oshishi bosqichi yo'l profilidagi qo'shni elementlar qiyaligi o'zgarishi bilan bog'liq.

O'tish joyida poyezdni to'xtatish. Mashinist o'tish joyida to'xtash signaliga yaqinlashganda yoki bunday signallar yo'ldan yoki poyezddan turib berilganda, harakatchan sostav gaboriti chegarasida to'satdan to'siq paydo bo'lganda, stop-kran uzilganda, yyenglar (пыкав) ajralib ketganda va poyezd harakatiga xavf tug'ilgan barcha hollarda, shuningdek, yukni saqlab qolish, odam urib yuborish xavfi tug'ilganda, va h.k. da lokomotivni yordamchi tormozi hamda shoshilinch (экстренный) tormozlashni qo'llab, bir vaqtning o'zida qum jo'natib poyezd to'xtatadi. Agar sharoit to'g'ri kelsa, poyezdni poyezd orqa va old tomonlardan yaxshi ko'rinadigan yengil profilli yo'lda to'xtatiladi, agar telefon aloqasi zarur bo'lib qolsa, yo'l butkasi pereyezd oldida to'xtatiladi. Kontrollyor o'chirilgach tormoz ishga tushirilib, to'liq to'xtatish amalga oshiriladi. Agar poyezd to'xtamasa, va bunga zaruriyat bo'lmasa, qo'shimcha tormoz ishga tushiriladi, sostavning tormozlari esa qo'yib yuboriladi. Tushish joyida kontrollyor o'chirilgandan so'ng sostav tormozlari ishga tushiriladi va poyezd to'xtagach lokomotiv qo'shimcha tormoz yordamida to'xtatiladi va avtotormozlar qo'yib yuboriladi. G'ildiraklar rels bilan birlashishini yaxshilash uchun to'xtashga 30-50 m qolganda qumdonlar ishga tushiriladi. Agar avtotormozlar qo'yib yuborilgandan keyin poyezd harakatga kelsa, tormozlashni tormozlash magistralidagi bosimni $(0,69-0,78)10^5 \text{ Pa}$ ($0,7-0,8 \text{ kgs/sm}^2$) gacha tushirish orqali amalga oshiriladi, sostavni bosh qismidagi havo taqsimlagichlarni kamida $1/3$ ni tog'li holatiga o'tkazish va poyezdni tormozlanish holatida to'xtab turish jarayonida ushlab turish zarur. Agar tormozlashni birinchi bosqichidan keyin poyezd to'xtamasa, ikkinchi bosqichli tormozlash bosimni yana ham $(0,69-0,78)10^5 \text{ Pa}$ ($0,7-0,8 \text{ kgs/sm}^2$) pasaytirish orqali amalga oshiriladi va poyezd to'xtatiladi. So'ngra lokomotivning yordamchi tormozi harakatga keltiriladi, sostavdagi qo'l tormozi ishga tushiriladi va kerakli miqdorda tormozlovchi boshmoqlar qo'yib chiqiladi, shundan so'ng avtotormozlar qo'yib yuboriladi. Agar kontakt tizimidagi tok o'chgan bo'lsa, elektrovoz qo'l tormozi vositasida tormozlanadi, tok paydo bo'lgach esa eng avvalo tormozlar zaryadlanadi. Poyezdni ko'tarilishida to'xtatish uchun avval kontrollyor dastagi quyi holatlarga o'tkaziladi, so'ngra tezlik birmuncha pasaygach avtotormoz ishga tushiriladi, kontrollyorning bosh dastagi nolli holatga o'tkaziladi va lokomotiv yordamchi tormoz vositasida tormozlanadi. Sostav siqilgach avtomat tormozlar ishga tushadi, keyinchalik esa poyezd tushishda qanday to'xtatilsa, xuddi shunday ishlar ketma-ketligi amalga oshiriladi. Tizimda tok bo'lmagan holatda elektrovoz

qo'l tormozi bilan tormozlanadi. Dovonli uchastkalarda poyezdni to'xtatish zarur emas, chunki to'xtagan poyezdni joyidan qo'zg'atish juda qiyin. Majburiy to'xtash ro'y berganda mashinist poyezd radio aloqasi orqali juft va toq yo'nalishli poyezdlar mashinistlariga va stansiya navbatchisiga xabar beradi, so'ngra poyezdni to'xtatgan nosozlikni bartaraf etishga chora ko'radi.

Sostavning joyidan qo'zg'alishi. Maydonchada va tushish joyida sostavning joyidan qo'zg'alishi xuddi stansiyadan qo'zg'alish kabi bajariladi. Tik qiyalikda joyidan qo'zg'alganda esa g'ildiraklar ostidan tormozlash boshmoqlari olib tashlanadi, avtotormoz ishga tushiriladi, qo'l tormozlari qo'yib yuboriladi, so'ngra avtotormozlar ham qo'yib yuboriladi, lokomotivni yordamchi tormozi esa bosqichma-bosqich qo'yib yuboriladi. Agar poyezd harakatga kelmasa, mashinist kontrolyori bosh dastagi bilan bir nechta holatga o'tib ko'riladi. Poyezdni bosh qismi vagonlari joyidan qo'zg'algach bosh dastak nolli holatga o'tkaziladi va lokomotivning yordamchi tormozi vositasi butun poyezd harakatga kelishidan oldin tormozlash bosqichi ishga tushiriladi. Butun poyezd harakatga kelgach esa yordamchi tormoz qo'yib yuboriladi.

Poyezd tik qiyalikda joyidan qo'zg'alishdan oldin g'ildiraklar ostidagi barcha boshmoqlar olinadi, avtotormoz ishga tushiriladi, qo'l tormozlari qo'yib yuboriladi, so'ngra avtomat tormozlar va nihoyat yordamchi tormozlar bosqichma-bosqich qo'yib yuboriladi. Shundan so'ng mashinist kontrolyori bosh dastagi holatlarga o'tkazilib, lokomotiv harakatga keltiriladi. Agar poyezdni harakatga keltirishni iloji bo'lmasa, tormozlanishni birinchi bosqichi ishga tushiriladi, so'ngra mashinist krani dastagi poyezd holatiga qo'yilib, tormozlar qo'yib yuboriladi. Poyezd siqilgach va lokomotiv orqaga 1-2 m ga qaytgach poyezd yana harakatga keltiriladi, bunda bosh dastak birinchi holatga o'tkaziladi. Bu holda tezlashish katta tok ostida va lokomotiv g'ildiraklari ostiga tezkor qum uzatish orqali amalga oshiriladi.

Stansiya bo'ylab harakatlanganda poyezdni boshqarish. Stansiyada yo'llar ko'pligi, ularni strelkalarda birlashish va kesuvchi yo'llarda odam chiqib qolishi, signallarni kuzatib borishi lokomotiv brigadasidan katta diqqat e'tibor va sergaklikni talab etadi.

Ruxsat etuvchi kirish signalida stansiyaga yaqinlashishda mashinist tezlikni biroz pasaytirib, stansiyaga belgilangan tezlikda kirib keladi. Agar stansiya oldida pastga tushish joyi bo'lsa, mashinist u yerda tormozlarni yana bir marotaba tekshirib ko'radi. Stansiya yo'llarida harakatlanayotganda mashinist va uning yordamchisi istalgan vaqtda to'xtatishga tayyor holatda, diqqat bilan qabul qilish marshrutini, svetoforlar ko'rsatkichlarini,

stansiya ishchilarining signallarini, poyezd brigadasi signallarini, qo'shni yo'ldagi harakatlanayotgan sostavlar harakatini kuzatib borishadi. Lokomotiv brigadasi a'zolari, stansiya navbatchilari, strelkali post navbatchilari, signalchilar oldidan o'tib ketishayotganida sergaklik signalini berishadi.

Harakatlanish jarayonida stansiyada to'xtaganda, mashinist shunday tormoz berishi kerakki, sostav chegaralovchi ustuncha oldida to'xtasin, bu holda sostavni qisish uchun poyezdning bosh qismi lokomotiv yordamchi tormozi yordamida tormozlanadi. Bu esa poyezdni joyidan qo'zg'atishga tayyorgarlikdek bo'ladi.

Manyovrlar vaqtida lokomotivlar ishini alohida xususiyatlari. Magistral elektrovozlar va teplovozlar manyovr ishlari uchun kamdan-kam qo'llaniladi. Ko'pincha bu terma poyezdlar bilan ishlashda zarur bo'ladi. Stansiyada manyovr lokomotivi bo'lmaganda vagonlarni bir qismi ajratib olinadi va ular yuk ortish yoki tushirishga qo'yiladi. Bu holda lokomotivni boshqarish harakat boshidagi birinchi kabinadan amalga oshiriladi.

Stansiyada asosiy ishlarni maxsus manyovr lokomotivlari bajaradi. Manyovrlarni o'tkazish tartibi "Temir yo'llarda manyovr ishlari va poyezdlar harakati qo'llanmasi", stansiyaning texnik-buyruqli dalolatnomasi hamda mahalliy yo'riqnomalar asosida amalga oshiriladi. Ishni boshlashdan oldin manyovr raxbari lokomotiv brigadasini manyovrlar rejasi va uni bajarish tartibi bilan tanishtiradi. Manyovrlarni o'tkazish to'g'risidagi signalni qabul qilgach, mashinist hushtak bilan uni takrorlaydi (yoki boshqa tovushli signal bilan) va lokomotivni harakatga keltiradi. Katta og'irlikdagi sostavni joyidan qo'zg'atish ham xuddi poyezdning magistral lokomotiv yordamida joyidan qo'zg'atish kabi, ya'ni g'ildiraklar ostiga qum uzatish orqali amalga oshiriladi.

Manyovr ishlarini bajarish vaqtida mashinist va uning yordamchisi yo'llar bo'shligi, poyezdlar harakati, qo'shni yo'llardagi lokomotivlar harakatini diqqat bilan kuzatib borishadi. O'z vaqtida harakatlanish to'g'risidagi signallar va buyruqlarni bajarib, manyovrlarni o'tkazish xavfsizligini va harakatchan sostav butunligini ta'minlaydilar. Poyezdlar (avtomobil yo'li bilan temir yo'l kesishuvi), ko'priklar, odamlar to'planib turgan joylar, yaqin masofada turgan yo'lovchi poyezd yonidan o'tishda sergaklik yuqori darajada bo'lishi kerak.

Odamlari bo'lgan vagonlar bilan manyovr bajarilganda mashinist yuqori darajadagi bir tekis harakatlanishni (turtkilarsiz va to'satdan to'xtashsiz) ta'minlashi zarur. Barcha manyovr harakatlari "Temir yo'llarni texnik ekspluatatsiya qilish qoidolari"da ko'rsatilgan tezlikda amalga oshiriladi. Manyovr ishining alohida xususiyatidan biri harakat yo'nalishini tez-tez o'zgarishidir. Buning natijasida teplovozni boshqarishda orqaga

qarab harakatlanishni to'liq tarzda to'xtatilgandan keyin amalga oshirish zarur. Vaqtdan oldin harakatlanish kontrtokni keltirib chiqarishi mumkin.

Ko'p yo'llarda qabul qilingan manyovr teplovozini bitta odam boshqarishi, mashinistdan yuqori sifatli ishlashni va tuzuvchi brigada bilan o'zaro tushunishlikni talab etadi. Teplovozni har tomondan boshqarish qulay bo'lishi zarur. Bu tizimdagi manyovr ishlarini barcha xususiyatlari mahalliy Qo'llanmada belgilab qo'yilgan.

3.4. Elektr poyezdni boshqarish

Ishchi holatiga keltirilgan elektr poyezdda uni stansiyadan jo'natishdan oldin mashinist barcha apparatlar tayyorligiga, shuningdek, barcha moslamalar va poyezdning tormozlash vositalari harakatlanishiga tayyorligiga, qo'l tormozi qo'yib yuborilganligiga va relslarda boshmoqlar yo'qligiga ishonch hosil qilishi kerak. To'ldirilgan ogohlantirish blankasini olgach va harakatlanishga ruxsat berilgach, mashinist konrollyorning reversiv dastagini "Oldinga" holatiga o'tkazib, bosh dastakni ishchi holatlardan biriga o'rnatadi. Bunda elektr poyezdning barcha vagonlari siltanishsiz va tortilishsiz harakatlanishi zarur. Strelkalar bo'yicha harakatlanganda tortuvchi elektr dvigatellar cho'tkalari ostida uchqunlashishni oldini olish uchun tez chiqib ketish rejimini qo'llash tavsiya etiladi. Motorli vagonlarni alohida g'ildirak juftliklari boksavaniya holatiga uchraganda boksavaniya relesi ishga tushadi, ular avtomat tarzda tezlashishni pasaytiradi. Mashinist bu haqda RB signal chirog'i yonishi orqali xabar topadi. Agar chiroqcha 3-5 soniya davomida o'chmasa, bosh dastakni nolli holatga o'tkazish kerak, so'ngra qaytadan ishchi holatga o'tkazish kerak bo'ladi. "Pasaytirilgan tezlanish" tugmachasi faqat relslar qattiq ifloslanganda va ulanish kuchi pasayganda bosiladi.

O'tish joyidan harakatlanganda konrollyorni bosh dastagi rejim kartasida ko'rsatilgan holatda yoki ushbu uchastkada qabul qilingan rejimda belgilangan holatda ushlab turiladi. Bunda tezlanish avtomat tarzda amalga oshiriladi.

ER1 va ER2 elektr poyezdlarida konrollyorni bosh dastagining manyovrlash holati manyovrli harakatlanishlar jarayonida qisqa muddatli ishlar uchun qo'llaniladi. Bosh dastakning boshqa holatlarida poyezdni tezlanishi avtomat tarzda o'tadi. 1-holatda ishga tushirish reostatini orqama-ketin yoqilgan tortuvchi elektr dvigatellar tizimidan chiqarish orqali, bu holda poyezd eng past 20-30 km/soat tezlikda uzoq muddat harakatlanishi mumkin. Bosh dastak 2-vaziyatga qo'yilganda qo'zg'aluvchanlik susaytiruvchi ikkita bosqich ishga tushadi va harakat

tezligi birmuncha oshadi. Agar bosh dastak 3-vaziyatga o'tkazilsa, unda tortuvchi elektr dvigatellar ikkita parallel shaxobchaga qo'shilib, yoqiladi va ularning tizimidan ishga tushiruvchi reostat asta sekin chiqariladi. Eng katta tezlikka poyezd 4-vaziyatda erishadi, bu holda parallel birlashuvda tortuvchi dvigatellar qo'zg'aluvchanligini susaytiruvchi ikkita bosqich ishga tushadi. Poyezdni tezlanishi avtomat tarzda amalga oshadi.

O'zgaruvchan tokli ER9 elektr poyezdlarida tortuvchi elektr dvigatellar ikkitadan orqama-ketin tarzda ikkita parallel shaxobchaga qo'shilgan. Bosh kontrolyor vali aylanganda ikkilamchi o'ramning o'ramlar miqdori o'zgaradi va tortuvchi elektr dvigatellardagi tok rostlanadi. Bundan tashqari, qo'zg'aluvchanlikni susayishi ko'zda tutilgan. Mashinist kontrolyorining bosh dastagini M manyovr vaziyatiga o'rnatish transformatoridan eng kichik quvvatlanish yechimini keltirib chiqaradi, dvigatellar tizimiga esa rezistor qo'shilgan u tokni kamaytiradi, buning natijasida poyezdning harakatlanish tezligi ham pasayadi.

1-vaziyatda tortuvchi dvigatellarga eng kichik quvvatlanish uzatiladi, unga harakat tezligi 10-15 km/soat mos keladi, 2-vaziyatda esa kuchlanish yuqoriroq va harakat tezligi 20-30 km/soat ga teng bo'ladi. 3-vaziyatda tezlik 30-50 km/soat ga teng va nihoyat 4-vaziyatda 50-130 km/soat ga teng bo'ladi. Mashinist dastak holatini zaruriy tezlikdan kelib chiqqan holda tanlaydi, u rejim kartalari yoki o'sha uchastkada elektr poyezdni boshqarish qabul qilingan usullar asosida ishlaydi.

ER 1, ER 2 elektr poyezdlarida tortish kuchi va tezlikni pasaytirish uchun bosh dastak 4-vaziyatdan 3-vaziyatga o'tkaziladi. Bu holda qo'zg'aluvchanlik susaymaydi. Barcha elektr poyezdlarda dastakni 3-vaziyatdan 2-vaziyatga yoki 2-vaziyatdan 1-vaziyatga o'tkazish orqali tezlikni kamaytirishga erishiladi. Dastakni nolli vaziyatga o'tkazish, belgilangan tezlikni ushlab turish yoki oshirish uchun zarur bo'lsa, bosh dastak ishchi vaziyatlardan biriga qo'yiladi. Agar tezlikni pasaytirish kerak bo'lsa, kontrolyor bosh dastagidagi o'chirgich tormozlar ishga tushiriladi. Harakatlanish yo'lida va ayniqsa to'xtash punktiga yaqinlashishda mashinist signal chiroqlari ko'rsatkichlari bo'yicha tormozlar tayyorligini tekshirib ko'radi. Poyezd boshi berk stansiyaga yaqinlashganda mashinist krani dastagi qisqa vaqtga tormozlash vaziyatiga qo'yilib, so'ngra qo'yib yuborilib, tekshirib ko'riladi. Poyezdni sekinlashishi tormozlar yaxshi ishlayotganligidan guvohlik beradi. Bu holatda harakat tezligi shunday tanlanadiki, poyezdni pnevmatik tormoz bilan to'xtatish mumkin bo'lsin.

To'xtashdan oldin yoki tezlik chegaralangan joydan oldin tezlikni tushirish uchun mashinist xizmat tormozlanishini ishga tushiradi va harakatlanish bir tekis bo'lishi uchun tezlikni kamaytirib, tormozni

bosqichma-bosqich qo'yib yuboradi. Ta'qiqlovchi yoki tushunarsiz signalga yaqinlashganda tezlik shunday kamaytiriladiki, toki poyezd signal oldida to'xtamasin. Poyezdni tezkor ravishda to'xtatish talab etilgan holatlarda mashinist shoshilinch tormozlashni ishga tushiradi.

Agar poyezd tik qiyalikda to'xtasa, u beixtiyor orqaga yurib ketmasligi uchun poyezd tormozlangan holatda qoldiriladi. Tormozlar tortuvchi elektr dvigatellar ishga tushgan vaqtda qo'yib yuboriladi, bu vagonlar tortilishini va ular yuzaga keltiradigan zarbalar uzatgich va dvigatelga ta'sir etmasligi uchun qilinadi. Poyezd tormozlangan holatda qiya tushishda to'xtaganda ham shunday qoldiriladi. Bu holda joyidan qo'zg'alishda tormozlar qo'yib yuboriladi va barcha vagonlar qo'zg'atib bo'lgach tortuvchi elektr dvigatellar ishga tushiriladi.

3.5. Elektrovozni elektr tormozlash rejimida boshqarish

Rekuperativ tormozlash. Doimiy tokli elektrovozlarda rekuperativ tormozlash asosan zararli tushish joylarida tezlikni qo'llash uchun qo'llaniladi. Tushish joyiga yaqinlashganda va poyezd chiqish uchun harakatlenganda ventilyatorlar dvigatellari yuqori tezlikka o'tkaziladi, bu "Ventilyatorni yuqori tezligi" tugmasini bosib, amalga oshiriladi. So'ngra, "Qo'zg'atuvchilar" tugmasi bosilib, o'zgartirgichlar ishga tushiriladi. Ularni ishlashi to'g'risida mashinist o'zgartirgichlarning chiroqlari yonib-o'chishidan xabar topadi. Harakat tezligidan kelib chiqqan holda tortuvchi dvigatellari o'ramlarini birlashtirish tanlanadi. VL10 elektrovozlarida 50-60 km/soat dan 100 km/soat gacha tezlikda parallel birlashuv qo'llaniladi va reversiv-selektiv dastak P holatiga qo'yiladi, tezlik 30-60 km/soat bo'lsa, S holatiga qo'yiladi. VL8 elektrovozlarida yuqoridagi tezliklar ancha past (2-7 km/soat gacha). Shundan so'ng tormozlash dastagi 02 vaziyatga qo'yiladi. Tortuvchi elektr dvigatellarni qo'zg'atuvchi tok paydo bo'lishi tortuvchi dvigatellarda qo'zg'aluvchanlik borligidan dalolat beradi. Rekuperativ tormozlash sxemasini tayyorlash uchun bosh dastak 1-vaziyatga qo'yiladi. Bunda tormozlanish bo'lmaydi, chunki tortuvchi elektr dvigatellar tokli tizimga ulanmagan.

Tushish yo'liga o'tilgach tormozlash dastagi 1-vaziyatdan keyingi vaziyatlarga tortuvchi elektr dvigatellar magnitli oqimini ko'paytirishga mo'ljallangan vaqtdan keyin o'tkaziladi. Ularning elektr qo'zg'atish kuch yig'indisi va kontakt tizimidagi kuchlanishi teng bo'lsa, elektrovozni rekuperatsiya relesi ishga tushadi va kontaktorlar tortuvchi elektr dvigatellar zanjirini tizimga ulaydi. Elektr qo'zg'atish kuchi va tizim kuchlanishi tengligida langarlar toki nolga teng bo'ladi. Amalda rele ularni

farqi 80-100 V bo'lganda ishga tushadi. Shuning uchun langarlar zanjiridagi tok tortuvchi va tormozlash rejimida 100-150 A gacha chiqadi. Bu holda g'ildirak juftliklari aylanasi kichik kuch paydo bo'ladi. Tormozlash kuchi oshib borishi uchun, tormoz dastagi keyingi vaziyatlarga o'tkaziladi, bunda magnit oqimi, elektr qo'zg'atish kuchi hamda rekuperatsiya toki oshishi kuzatiladi. Tormozlash kuchini zaruriy pasaytirish tormozlash dastagini ancha quyi vaziyatlarga o'tkazish orqali amalga oshiriladi.

Rekuperativ tormozlashning mexanik chidamli sifati doimiy qiyalikdan pastga tushishda o'zgarmas tezlikda harakatlanishi ta'minlanadi. Poyezd ancha yuqori qiyalikdan tushayotganida tormozlash dastagini yuqori vaziyatga hamda ancha past qiyalikdan tushayotganda dastakni kichikroq vaziyatlarga qo'yishi turli qiyaliklardan tushishda doimiy tezlikka ega bo'lish imkonini beradi.

Katta tormozlash kuchlarida mashinist langar toki va qo'zg'aluvchanlik toki nisbati belgilangandan yuqori bo'lmasligini va g'ildirak juftliklari rels bilan birlashishini yaxshilash uchun g'ildiraklar ostiga qum jo'natilishini kuzatib boradi.

Elektrovoz sxemasi elektrovozni tormozlash kuchi kamroq bo'lganda aralash tormozlashni ishga tushirishga imkon yaratadi, yani sostavni havo bilan tormozlash va ushbu holatda rekuperativ tormozlashni ham saqlab turish kerak bo'ladi.

Agar bunday tormozlashda shoshilinch (экстренный) tormozlash ishga tushirilsa, elektrovozdagi rekuperativ tormozlash havo orqali tormozlash bilan almashtiriladi, mashinist esa kontrolyor dastagini nolli vaziyatga o'tkazadi. Agar pastga tushishdan so'ng tepaga ko'tarilish joyi kelsa, uning oldida poyezd tezligi eng yuqori bo'lishi zarur. Rekuperatsiya hisobidan bunday ko'tarilishga kichik tezlikda borish maqsadga muvofiq emas.

Rekuperatsiya rejimidagi xususiyatlar turli qattiqlikka ega. Ayniqsa bu qattiqlik 11-15 vaziyatlarda yuqori bo'ladi. Shuning uchun amalda ko'proq 5-11 vaziyatlar qo'llaniladi.

Rekuperativ tormozlash xuddi tortish rejimi kabi sxemalari bitta birlashuvdan ikkinchisiga kuch zanjirini uzmasdan o'tishni ta'minlay olmaydi. Shuning uchun tezlikni keng diapazonida rekuperatsiyani qo'llash uchun tortuvchi dvigatellar langarlarining birorta birlashuvida rekuperativ tormozlashni o'chirish kerak bo'ladi, tortuvchi dvigatellar langarlarini boshqa birlashuvga o'tkazishi kerak bo'ladi. Bu holda reversiv-selektiv dastak belgilangan holatga o'tkaziladi va rekuperativ tormozlash yana ishga tushiriladi.

Rekuperativ tormozlashni o'chirish uchun mashinist kontrolyoridagi tormozlash dastagi kichik vaziyatlar tomonga rekuperatsiya toki nolga yaqin bo'lgan holatga o'tkaziladi. So'ngra bosh dastak, undan so'ng tormozlash dastagi nolli vaziyatga o'tkaziladi. Reversiv-selektiv dastak M vaziyatiga o'tkaziladi. Tormozlash o'zgartirgichlarni vallari tortish rejimiga o'tishi va sxema tortish rejimida ishlashga tayyor bo'lishi uchun bosh dastak qisqa muddatga (1-3 soniya) 1-vaziyatga qo'yiladi. So'ngra o'zgartirgichlar o'chiriladi. VL80^R o'zgaruvchan tokli elektrovozda harakat tezligiga ko'ra rostlash zonasi tanlanadi:

60-80 km/soat tezlikda 4-zonani

45-60 km/soat tezlikda 3-zonani

20-40 km/soat tezlikda 2-zonani

0-20 km/soat tezlikda 1-zonani qo'llash tavsiya etiladi.

Shturval tanlangan zonaga o'rnatiladi va tormozlash dastagi P vaziyatga o'tkaziladi. Tormozlash sxemasi yig'ilganligi to'g'risida mashinist boshqaruv pultidagi R chiroqchasi o'chib-yonishidan xabar topadi. Tormoz dastagi bilan bir tekisda qo'zg'aluvchanlik tokini oshirib, rekuperativ tormozlash rejimiga erishiladi va I_{ya} langari toklari nisbati va I_v tortuvchi elektr dvigatellarning qo'zg'aluvchanligi belgilanadi, bu holda I_v/I_{ya} nisbati 0,43 dan past bo'lmasligi kerak.

Agar tezlikni pasaytirish zarur bo'lsa, nisbatan yuqori tormozlash kuchi qo'zg'aluvchanlikni yuqori toki va langarni yuqori tokini qo'llash hisobidan olinadi. Bu esa o'z navbatida kontrolyor shturvalini rostlashning quyi zonalariga qarab bir tekis aylantirish hisobidan kelib chiqadi. Rostlashning 1-zonasida shturvalni NR holatiga o'tkazishda tizim tortuvchi dvigatellari ishga tushishiga qarshi rejimda o'tadi. Tortish rejimda rekuperativ tormozlashdan oldin shturvalni P1 holatiga qo'yish mumkin va tortish rejimining toki hamda tortish kuchi pasaygach tormozlash dastagi P holatiga o'tkaziladi. Shundan so'ng shturval kerakli holatga o'rnatiladi va tormozlash kuchi yuqorida ko'rsatilgan usullar bilan rostlanadi.

Tormozlash rejimi sxemasini yig'ish uchun shturvalni nolli vaziyatdan keskin tarzda PO holati orqali o'tkazish zarur. Bunda tortish rejimining sxemasi yig'ilmasligi kerak va tortuvchi elektr dvigatellar ampermetrlari nolni ko'rsatishi kerak. So'ngra interval kerakli holatga o'rnatiladi va sxema tormozlash dastagini P holatiga o'tkazish bilan teriladi. Rekuperatsiya rejimini bekor qilish uchun avval tormozlash dastagi, so'ngra shturval nolli holatga o'tkaziladi.

Reostatli tormozlash VL80^s va VL80^t elektrovozlari pastga qarab qiyalikdan tushishda doimiy tezlikni ushlab turish uchun va tezlikni pasaytirish uchun reostatli tormozlashni qo'llashga mo'ljallangan. Tizim

qiyalikdan tushishda doimiy tezlikni avtomat ushlab turish “to’xtatishli tormozlashni amalga oshirish” oldindan tormozlashtirish rejimini ushlab turish imkonini beradi. **Elektrovozni reostatli tormozlash holatiga o’tkazish uchun kontrolyorni bosh dastagi nolli holatiga, reversiv dastak “PP oldinga” holatiga va tormozlash dastagini nolli holatdan tayyorlovchi P holatiga o’tkaziladi.** Sxemani terish tugaganligini mashinist PPV va TD signal chiroqlari o’chishidan aniqlaydi, VL80 elektrovozlarida esa S_1 , S_2 qo’shimcha signalizatsiya chiroqlarining o’chishidan aniqlaydi, shundan so’ng tormozlash dastagi PT holatiga o’tkaziladi.

PT holatida tormozlash rejimi ishga tushadi, unda 1-2 soniya ichida elektrovozni tormozlash kuchi bir tekis 98 kN gacha oshib borishi kuzatiladi. Tormozlash dastagini “Tormozlash” bo’limiga o’tkazish ishga tushirilgan avtomat tormozlash rejimiga olib keladi. Qiyalikda doimiy tezlikda harakatlanish uchun uni nisbati tormozlash dastagining “Tormozlash” bo’limini kerakli joyiga tezlik ko’rsatkichi bo’yicha o’rnatiladi. So’ngra tormozlash kuchining belgilagichini shunday holatga qo’yish kerakki, kuch doimiy tezlikni ushlab turish uchun yetarli bo’lsin. Bu holatda tormozlash kuchi berilgan tezlikni avtomat tarzda ushlab turadi. Doimiy tormozlash kuchini ushlab turish uchun tezlik pasayganda tormozlash dastagi US bo’yicha nolli tezlikka teng bo’lgan eng so’nggi vaziyatga qo’yiladi, tormozlash kuchini belgilagichi esa tanlanayotgan kuch vaziyatiga qo’yiladi. Bu kuch barcha tezliklarda qo’llanib turiladi.

Reostatli tormozlashni o’chirish uchun tormozlash dastagi nolli vaziyatga o’tkaziladi. Bu holda sxema ajratiladi.

3.6. Karrali tortish va itarishda lokomotivni boshqarish

Karrali tortish temir yo’l uchastkasi poyezdlarni o’tkazish samaradorligini oshirish uchun qo’llaniladi. Lokomotivlar karralli tortishda pastdan turib boshqarilishi mumkin, yoki har bir lokomotiv o’z brigadasi bilan turli holatlardan turib boshqarishi mumkin, ya’ni lokomotivlar sostavni boshida yoki boshida va oxirida, boshida va o’rta qismida bo’lgan hollarda.

Ko’p birlik tizimi bo’yicha ishlash uchun bitta seriyali 2 ta elektrovoz odatda birlashtiriladi, bunda ikkala elektrovozning tortuvchi elektr dvigatellari kuchlanishi kamroq tarqaladi. Bunday elektrovozlar tanlab olingach ular birlashtiradi, so’ngra bosimlash va tormozlash magistrallarining yenglari (pykab) va tormozlash silindrlarining magistrallari ulanadi. Havo magistralini barcha kranlari qo’llanmada belgilanigandek o’rnatilgach, oxirlovchi kranlar ochiladi. So’ngra elektrovozlar orasidagi birlashmalar o’rnatilib, ikkala elektrovozni boshqarish tizimi bog’lanadi.

Boshqaruv tizimi bog'langanligi sinchkovlik bilan tekshirib ko'riladi, elektr jihozlarini ishlashi ikkala lokomotiv boshqaruv postidan ham nazorat qilib boriladi. Elektrovozlarni boshqarish yurish bo'yicha birinchi hisoblangan kabinadan amalga oshiriladi.

Ko'p birlik tizimida ishlashda poyezdni boshqarishda, bir xil harakatlar amalga oshirilganda bittalik elektrovoz bilan ishlashga qaraganda kuch ikki barobar ko'payadi. Shuning uchun vaziyatlarni o'rnatish, lokomotivni yordamchi tormoz vositasida tormozlash birmuncha sekin amalga oshiriladi. Ikkinchi lokomotiv jihozlarini ishlashini mashinist signal chiroqlari ko'rsatgichlari bo'yicha nazorat qiladi, tortish kuchini ishlashini esa poyezd harakat tezligiga qarab belgilaydi.

Bunday birlashtirilgan elektrovozlarda poyezdlar muntazam harakatlana-digan hollarda qo'llaniladi, bu poyezdlarning og'irligi karrali tortish sharoitidan kelib chiqadi. Agar bunday poyezdlar muntazam bo'lmasa, unda har bir lokomotivni o'z brigadasi boshqarishi uchun ikkitalik (kratli) tortish qo'llaniladi. Bu holda poyezd harakatini yurish bo'yicha birinchi lokomotiv mashinisti boshqaradi. Lokomotivlar poyezdga ulangach har ikkala lokomotiv mashinistlari lokomotivlar o'zaro va poyezd bilan yaxshi, mustahkam ulanganligini, magistrallar yenglari (pykav) to'g'ri ulanganini va oxirlovchi kranlar holatini tekshirib ko'rishadi. Barcha lokomotivlarda birinchi – oldinda boruvchidan tashqari, birlashtirilgan kranlar dastaklari ikkitalik tortish vaziyatiga o'tkaziladi, mashinistning № 222, 394, 328 va 395 kranlarining dastaklari esa VI-holatga o'tkaziladi. Bunday lokomotiv-larda elektropnevmatik tormozlarni boshqarishda qo'shimcha tarzda har bir kabinada tok manbai o'chiriladi va boshqaruv bloki ikkitalik tortish o'chirgichi vositasida o'chiriladi. Poyezd joyidan qo'zg'alganda birinchi lokomotiv mashinisti bosh dastakni vaziyatdan-vaziyatga o'tkazib, tortish kuchini asta-sekin oshirib boradi. Tortish kuchi **eng katta** bo'lsa, u ikkinchi lokomotiv mashinistiga ishga tushirish to'g'risida ikkita qisqa tovushli signal yuboradi. Ikkinchi lokomotiv mashinisti signalni qaytaradi va tortish rejimini ishga tushiradi. Agar poyezdni birdaniga joyidan siljitishni iloji bo'lmasa, 1-lokomotiv mashinisti 2-lokomotiv mashinistiga tortish rejimini to'xtatish to'g'risida signal beradi va u signalga javob qaytargach kontrolyor dastagini o'chiradi, poyezdni qayta yurgizishga yana urinib ko'radi.

O'tish joyidan harakatlenganda 1-elektrovoz mashinisti ish rejimini tanlaydi, 2-mashinist 1-mashinistning buyruqlarini bajaradi va signallarni diqqat bilan kuzatib boradi. Tormozlarni tekshirish joyida oldinga boshlovchi lokomotiv mashinisti ularni tekshirib ko'radi. Agar boshqa lokomotiv mashinisti tormozlar tekshirilayotganligini ko'rib qolsa, u

oldinga boshlovchi lokomotiv bilan aloqaga chiqib (radio orqali), sergaklik signalini beradi, tormozlar tekshirilishini talab etadi.

Agar poyezdni darhol to'xtatish zarur bo'lsa, oldingi boshlovchi lokomotiv mashinisti shoshilinch (экстренный) tormozlashni amalga oshiradi, kontrolyor dastagini o'chiradi, qumdonlarni ishga tushiradi, shuningdek, lokomotivning yordamchi tormozi siqilgan havoni yuqori bosimda ishlashini ta'minlaydi va to'xtash signalini beradi. Bu signal bo'yicha boshqa lokomotivlar mashinistlari kontrolyor dastaklarini o'chiradi, shoshilinch tormozlashni amalga oshirishda qumdonlarni ishga tushirishadi, lokomotivlarning yordamchi tormozlarini yuqori bosimga o'tkazib, to'xtatish signalini qaytarishadi.

Agar boshqa mashinist oldinga boshlovchi lokomotiv mashinistidan oldinroq biron xavfni ko'rib qolsa, yuqorida ko'rsatilgandek, u tormozlarni ishga tushirishi, tokni o'chirishi va to'xtatish signalini berishi shart. Bu signal bo'yicha boshqa lokomotivlar mashinistlari tormozni ishlatishadi va tokni o'chirishadi. Lokomotivni ajratishdan oldin magistraldagi bosim pasayishi $(0,78-0,98)10^6$ Pa ($0,8-1,0$ kgs/sm²) bo'lgan avtomat tormozlar ishga tushiriladi. So'ngra mashinist yordamchisi lokomotivdagi va birinchi vagondagi oxirlovchi kranlarni yopadi va tormozlash yenglarini (пыкав) ajratib, boshchalarini osilmalarga mahkamlab qo'yadi.

Karrali tortish o'ta og'ir va uzun hamda birlashtirilgan yuk poyezdlarida ham keng qo'llaniladi. Bugungi kunda 6 dan 10 ming tonna og'irlikdagi poyezdlarni uchastkalardan o'tkazishga ruxsat berilgan, agar bu uchastkalardagi uzoq masofali tushish joylari 12% dan oshmasa, harorat -30°S dan past bo'lmasa, bitta boshlovchi lokomotiv qo'llanilganda atrof yaxshi, ravshan ko'rinsa, ikkinchi lokomotiv esa sostavni o'rtasida yoki oxirida bo'ldi. Juftlashtirilgan poyezdlarda avtomat tormozlarni boshqarishda pnevmatik sinxronizatsiyalashgan tizimi va ikkinchi lokomotivni tortishini o'chirish (bu lokomotiv sostavni o'rtasida bo'ladi) qo'llaniladi.

Tuzilgan poyezdlarda esa sinxronizatsiya tizimi faqat ikkinchi poyezdda ishga tushiriladi, uchinchi poyezdda tormozlash magistrali oldindagi ikkita poyezd bilan birlashmaydi, uchinchi lokomotivning mashinisti radio orqali birinchi lokomotivdan beriladigan buyruqlar asosida boshqaradi. Bunday poyezdning tezligi 60 km/soat bilan chegaralangan.

Juftlashtirilgan va tuzilgan poyezdlarni haydash, ayniqsa, tormozlarni boshqarishda yuqori texnik bilimlarga va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lishni talab etadi. Shuning uchun bunday poyezdlarni boshqarish faqat tajribali mashinistlarga topshiriladi.

Poyezdni harakatga keltirganda, odatda lokomotiv oxiriga stansiyada to'xtatish yoki to'xtatmaslik sharti bilan qo'yiladi. Poyezd itarilganda itargich sostav bilan ulanadi va tormozlash magistrallari ham ulanadi. Agar itarish uchastkani bir qismi chegarasida amalga oshirilayotgan bo'lsa, itargich sostavga ulanmaydi va itarish "Itarish yakuni" belgisigacha davom etadi yoki belgilangan tartibda undan uzoqroqqa o'tiladi.

Itargich – lokomotiv poyezdni jo'natish stansiyasiga qaytadi yoki poyezd orqasidan keyingi stansiyagacha tormozlash yo'liga teng masofada yurib boradi, zaruriyat tug'ilsa, itargich to'xtatiladi. Itarishda lokomotivlarni boshqarish xuddi kratli tortishdagidek bo'ladi.

3.7. Lokomotiv bilan manyovrlash

Manyovr ishlari uchun, zarur asbob-jihozlarga ega bo'lgan va poyezd radio aloqasi o'rnatilgan elektrovozlar beriladi. Manyovr ishlari uchun ajratilgan doimiy tokli elektrovozlar uzoq muddatli yurishga moslashtiriladi (ishga tushiruvchi rezistorlar tortuvchi dvigatellar tizimiga qo'shiladi, ishga tushiruvchi rezistorlarning alohida bosqichlari quvvati oshiriladi, ular majburiy shamollatiladi va h.k.).

Manyovrlash ishlari kechqurun amalga oshirilsa, elektrovozda bittadan bufer signalli fonarlari (oq rangli fonarlar) mashinist tomonidan old va orqa tarafda yoqib qo'yiladi. Manyovr ishlariga tuzuvchi yoki tuzuvchi brigada xabarlik qiladi. Lokomotiv va tuzuvchi brigadalar belgilangan manyovr elektrovozlariga birlashtiriladi. Har bir manyovr elektrovozi odatda belgilangan manyovrlash hududida ish olib boradi. Stansiya yo'llaridagi harakatchan sostav chegara ustuncha bilan belgilangan hududda o'rnatiladi.

Lokomotiv brigadasi manyovrlashda kontakt tizimini kuzatib boradi, elektrovozni kontakt tizimidan chiqishiga yo'l qo'ymaydi va "Kontaktli osilma oxiri" belgisi bilan belgilanadi. Shuningdek, yo'l to'siqlarining ko'rsatkichlarini kuzatib boradi, ularni faqat "Yo'ldagi to'siq olingan" belgisida bosib o'tadi va o'z vaqtida "Yo'l to'silgan" belgisida to'xtaydi.

Poyezd elektrovozi sostavdan ajratilganda lokomotiv brigadasi elektrovoz va birinchi vagon tormozlash yenglarini (pykab) ajratadi va osib qo'yadi.

Strelochniklar xizmat ko'rsatmaydigan markazlashtirilmagan strelkalarni o'tkazishda hamda markazlashtirilgan strelkalarni mahalliy boshqaruvga topshirishda lokomotiv brigadasi yo'l boshlig'i belgilangan va stansiya texnik ko'rsatmali dalolatnomasida ko'rsatilgan tartibda amalga oshiriladi.

Qiyalik tekisligi 2,5% dan yuqori bo'lgan stansiya yo'llarida lokomotiv brigadasi poyezd yoki manyovr elektrovozini sostavdan ajratadi, sostav oldinroq avtotormozlar yordamida tormozlangan bo'ladi. Ajratish yo'l bo'limi boshlig'i belgilangan tartibda kerakli xabar berilgach amalga oshiriladi.

Qiyaliklarda joylashgan stansiya yo'llarida vagonlar yurib ketishi xavfi doim bo'ladi, shuning uchun manyovrlash ayrim hollarda amalga oshiriladi, bu ishlar stansiyaning texnik ko'rsatmali dalolatnomasi asosida bajariladi.

Ichida odamlari bo'lgan vagonlar bilan manyovr ishlari juda ehtiyotkorlik bilan siltanishlarsiz va keskin to'xtashlarsiz bajariladi.

Lokomotiv va vagonlar depolarining ta'mirlash yo'llarida manyovrlash harakatlari deponing ma'sul shaxsini shaxsan ko'rsatmalari va kuzatuvchi ostida amalga oshiriladi.

Manyovrlar quyidagi tezliklarda amalga oshiriladi:

40 km/soat – bo'sh yo'llarda, lokomotiv harakatida vagonlar orqasidan ulanganida;

25 km/soat – bo'sh yo'llarda, vagonlar oldindan ulanganida;

15 km/soat – ichida odamlari bor vagonlar, shuningdek, 3 va 4-darajali tashqi o'lchamli yuk tashishga mo'ljallangan vagonlar harakatlanganda;

3 km/soat – elektrovoz vagonlarga yaqinlashganda, shuningdek, harakatchan sostav vagonlar tarozisida harakatlanganda.

Agar yo'lda yo'lovchi poyezdi bo'lsa, elektrovoz mashinisti bu poyezd orqasidan faqat yo'l ochiq bo'lganida harakatlanadi. Radio aloqa va yuqori ovozli moslamalar orqali beriladigan ko'rsatmalar va xabarlarini mashinist radio aloqa yoki tovushli signallar orqali takrorlaydi.

Manyovrlarni amalga oshirayotgan elektrovoz harakatini faqat bitta xodim – manyovrlar raxbari boshqarib turadi. Manyovrlar manyovr svetoforlarining signallari bo'yicha amalga oshiriladi:

– bitta oysimon – oq chiroq – “Manyovr o'tkazishga ruxsat beriladi” strelkalar va signallar elektr markazlashtirilgan stansiyalarda zarur hollarda 2 ta chiroq qo'llaniladi.

– bitta ko'k alohida hollarda, qizil chiroq – “Manyovr o'tkazish taqiqlanadi”. Taqiqlovchi svetoforlarda o'tib ketish faqat stansiya, post yoki park navbatchisi ruxsati bilan amalga oshiriladi, u shaxsan o'zi radio aloqa, baland ovozli moslama yoki manyovr raxbari orqali mashinistga ko'rsatma beradi.

Manyovrlar, shuningdek qo'l va tovushli signallar bo'yicha ham amalga oshiriladi:

“Lokomotiv boshqaruvi oldinga qarab harakatlansin”, shuningdek, bitta uzun tovushli signal mashinist uni elektrovozning tovushli signali bilan (tifon yoki hushtak yordamida) takrorlaydi.

“Lokomotiv boshqaruvi orqaga qarab harakatlansin” va ikkita uzun tovushli signal. Mashinist tovushli signal bilan uni takrorlaydi.

“Sekinroq” shuningdek, ikkita qisqa tovushli signal, mashinist uni tovushli signal bilan takrorlaydi.

“To’xta!” signali uchta qisqa tovush signali, mashinist uni tovush signal bilan takrorlaydi.

Strelkalarga kirib borishda signallarni strelochnik yoki signalchi takrorlaydi, bu bilan strelkalar manyovrlashga tayyor ekanligini bildiradi.

Manyovrlarda tovushli signal qo’l hushtagi orqali yoki puflanma shox orqali beriladi. Ko’rsatmalar radio aloqa va baland tovushli moslamalar orqali beriladi.

Manyovrlarda elektrovozni ishga tushirish va harakatlanishni mashinist boshqarib boradi. U o’z kuzatuv ostida boshqaruvni yordamchisiga ishonib topshirishi mumkin.

Stansiyalarda poyezd elektrovozini manyovrlash ishlari.

Oraliq stansiyada manyovr ishini poyezd tuzuvchi yoki bosh konduktor raxbarligida amalga oshiriladi.

Terma poyezdlar bilan ishlovchi lokomotiv brigadalari, shuningdek, manyovr ishlari uchun ajratilganlari oraliq stansiyada manyovr o’tkazish tartibini bilishi shart. Manyovr o’tkazish tartibi har bir stansiyaning texniko’rsatmali dalolatnomasida keltirilgan.

Stansiya chegarasidan chiquvchi manyovrlarni amalga oshirish chiqish svetofoqidagi oysimon oq chiroq bo’yicha yoki stansiya navbatchisining og’zaki ruxsati bo’yicha ikki yo’lli uchastkalarni to’g’ri yo’lida, yo’l telefonogrammasi bo’yicha esa to’g’ri yo’lda bajariladi.

Ba’zi uchastkalarda manyovr jarayonida stansiya chegarasidan chiqishi kerak bo’lganda quyidagi hollar amalda oshiriladi:

- avtoblokirovkada – kalitli-jezli va ochiq chiquvchi svetofo bo’yicha;
- maxsus manyovrlash svetofochini ruxsat etuvchi ko’rsatkichi, shuningdek, yo’l telefonogrammasi bo’yicha;
- yarimavtomat blokirovkada – ushbu o’tish joyi kalitli-jezli bo’yicha yoki yo’l telefonogrammasiga ko’ra;
- elektr – jezli tizimda – jez bo’yicha yoki kalitli-jezli.

Barcha hollarda stansiya chegarasidan chiquvchi manyovrlarni amalga oshirishda yo’l telefonogrammasiga “Manyovrlar” belgisi qo’yiladi. Poyezdlarni qabul qilish yoki jo’natish marshrutiga chiquvchi manyovrlar

amalga oshirilganda bu haqda har bir stansiyada belgilangan texnik-ko'rsatmali dalolatnoma talabiga ko'ra ogohlantiriladi.

Elektrovozni saralash tepaligida (gorkasida) ishlashi

Saralash gorkasida ishlashda o'zgaruvchan va doimiy tokli elektrovozlar gorka svetoforlari ko'rsatkichlari bo'yicha ishlaydi:

- bitta yashil chiroq "Vagonlar belgilangan tezlikda qo'yib yuborilsin";
- bitta sariq chiroq "Vagonlar past tezlikda qo'yib yuborilsin";
- bitta sariq va bitta yashil chiroq "Vagonlar belgilangan va pasaytirilgan tezlik oralig'idagi tezlikda qo'yib yuborilsin";
- bitta qizil chiroq "To'xta!"

Oq rangli chiroq ko'rsatkichidagi "N" harfi qizil chiroq bilan bir vaqtda yonishi "Qabul qilish yo'lida gorkadan tushgan vagon to'xtatilsin" degan ma'noni bildiradi.

Gorka svetofori signallari bo'yicha har bir saralash gorkasidan vagonlarni tushirib yuborish tezligini yo'l boshlig'i belgilab beradi.

IV BOB

POYEZDLARNI BOSHQARISHDA ELEKTR ENERGIYA, YOQILG'I SARFI VA UNI TEJASH YO'LLARI

4.1. Elektrovozlar ishi uchun elektr energiya sarfining hisobi

“O'zbekiston temir yo'llari” DATK barcha sarf-xarajatlarining 12% ga yaqin qismi lokomotivlar (teplovozlar, elektrovozlar) uchun yoqilg'i va elektr energiyasiga to'g'ri kelib, shu sababli ushbu harajatlarni kamaytirish uchun kurash lokomotiv xo'jaligining barcha xizmatchilari, birinchi navbatda mashinistlarning eng muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Elektr energiyasining solishtirma sarfi tushunchasi. Poyezdlarni tortish uchun iste'mol qilinadigan energiyani hisob-kitob qilish uchun eng qulay ko'rsatkich – solishtirma sarf bo'lib, u vatt-soatlarda ifodalangan elektr energiyasining poyezd vaznining 1 t og'irligiga va 1 km yurishiga sarfi ($Vt \cdot s / t \text{ kuch} \cdot km$).

$$a = \frac{1000A}{(P + Q)L}$$

bu yerda: 1000 – kilovatt-soatlarni vatt-soatlarga o'tkazish koeffitsiyenti;

A – elektr energiyasining to'liq sarfi, kVt·s;

P+Q – elektrovoz va tarkib og'irligi, t kuch;

L – uchastka uzunligi, km.

Ana shu tarzda istalgan vaqt – yil, chorak, oy, smena yoki bir marta borib-kelish uchun solishtirma sarfni hisoblab topish mumkin.

Misol. Og'irligi 4500 t kuch bo'lgan tarkibning 200 km li uchastkada harakatlanishi uchun energiyaning solishtirma sarfini aniqlaymiz. Hisoblagich ko'rsatmalari farqi 15000 kVt soatni tashkil qilgan. Elektrovoz sakkiz o'qli.

Formulaga raqamli qiymatlarni qo'yish bilan quyidagiga ega bo'lamiz

$$a = \frac{1000A}{(P + Q)L} = \frac{1000 \cdot 15000}{(180 + 4500)200} = 16Vt \cdot s / t \text{ kuch} \cdot km.$$

Elektr energiyasining solishtirma sarfi yo'l profili, harakatdagi tarkib turi, qabul qilingan harakat tezliklari, ob-havo sharoitlari kabi shartlarga

bog'liq. U tekis uchastkalarida $10-12 \text{ Vt}\cdot\text{s/t kuch}\cdot\text{km}$ ni, tog'li uchastkalarda esa $25-32 \text{ Vt}\cdot\text{s/t kuch}\cdot\text{km}$ ni tashkil qiladi. Elektrovoz tipi energiyaning solishtirma sarfiga kam ta'sir ko'rsatadi: doimiy tok elektrovozlarida ishga tushirish rezistorlarida yo'qotishlar bo'ladi; o'zgaruvchan tokda yuradigan elektrovozlarda bunday yo'qotishlar yo'q, ammo ularda kuch transformatori, to'g'rilagich va ko'makchi moslamalar (reaktorlar, motor-nasoslar va h.k.) orqali tok yo'qotiladi.

Energiya solishtirma sarfining tarkibiy qismlari. Elektrovoz tarmoqdan olayotgan elektr energiyasi quyidagilar uchun sarflanadi:

- poyezd (elektrovoz va tarkib) harakatiga ko'rsatiladigan asosiy qarshilikni yengib o'tishga;
- harakatda ko'rsatiladigan qo'shimcha qarshilikni yengib o'tishga;
- doimiy tok elektrovozlarini ishga tushirish va tezlikni muvofiqlashtirish paytida uning rezistorlaridagi yo'qotishlar o'rnini to'ldirishga;
- o'zgaruvchan tok elektrovozlarini o'zgartirgichlaridagi yo'qotishlar o'rnini to'ldirishga;
- tortuv dvigatellari va tishli uzatmalardagi yo'qotishlar o'rnini to'ldirishga;
- poyezdning tormozlardagi kinetik energiya yo'qotishlari o'rnini to'ldirishga;
- ko'makchi mashinalar ishi elektrovozni, ba'zan esa yo'lovchi vagonlarini ham isitish va yoritishga.

Shuni nazarda tutish kerakki, poyezd inersiyasini yengib o'tishga sarflanadigan energiya (tezlashish uchun), kinetik energiyani jamlashdan iborat bo'lib, u keyinroq harakatga ko'rsatiladigan qarshilik kuchlarini yengib o'tishga sarflanadi yoki tormozlarda so'ndiriladi (yuqoriga qarang).

Energiyaning bir qismi stansiyalar va depo yo'llarida manyovr ishlarida, shuningdek, ta'mirdan chiqqan elektrovozlarini yurg'izib, sinovdan o'tkazishda sarflanadi.

Energiya solishtirma sarfining tarkibiy qismlaridan har birini batafsil ko'rib chiqamiz.

Harakatga ko'rsatiladigan asosiy qarshilikni yengib o'tish. Tekis profilli uchastkalar, shuningdek, yuqori tezlikli yo'nalishlarda lokomotiv qarshilik kuchlarini yengib o'tishi uchun sarflaydigan energiya sarfning asosiy qismini tashkil etib, umumiy xarajatning 80% qismiga yetishi mumkin. 1 ts poyezd og'irligi 1 m ga siljirilganida, w_0 , kgs-m ish sodir etiladi (bu yerda w_0 – poyezd harakatiga ko'rsatiladigan asosiy qarshilik, 8-betga qarang). Elektr energiyasining solishtirma sarfi, $Vt \cdot s/ts \cdot km$, 2,725 w_0 ga teng bo'ladi. 2,725 koefitsiyenti kg-m lardan vatt-soat larga o'tish uchun xizmat qiladi.

Agar elektrovoz dvigatellari f.i.k. ini 91% ga teng deb olsak, u holda poyezd harakatiga ko'rsatiladigan asosiy qarshilikni yengib o'tishga ketadigan energiya sarfi quyidagiga teng

$$a_0 \approx \frac{2,725}{0,91} \approx w_0 \approx 3w_0.$$

O'zgaruvchan tokda ishlaydigan elektrovozlar uchun $a_0 \approx 3,1 w_0$.

Yuk poyezdlari uchun ushbu energiya sarfi 6-10 Vt·s/t kuch·km atrofida bo'lib, umumiy sarfning taxminan 30-70% qismini tashkil etadi.

Elektrovoz harakatiga asosiy qarshilik birinchi navbatda bo'ksa, motor-o'q va motor-yakor podshipniklari holati, shu bilan birga bo'ksalar, bo'ksalarning yo'naltirgichlari hamda kuzov tayanchlarining ishqalanadigan yuzalariga bog'liq. Elektrovoz va vagonlar harakatiga asosiy qarshilik ko'p jihatdan, shuningdek, bo'ksalardagi surkama moy qovushqoqligi hamda tormoz kolodkalarining vagon va lokomotiv g'ildirak bandajlariga nisbatan joylashishiga ham bog'liq bo'ladi.

Elektrovoz harakatida asosiy qarshilikni tekshirib ko'rish maqsadida quyidagi uslubdan foydalanadilar. Depo yo'llarida imkon qadar gorizontall joylashgan, egriliklarsiz yo'l bo'lagi tanlab olinadi. Elektrovoz muayyan tezlikka qadar tezlashib (tezlik o'lchagich bo'yicha), keyin tok o'chirib qo'yiladi. O'z-o'zidan ma'lumki, harakatga qarshilik qancha kam bo'lsa, elektrovoz to'liq to'xtaguniga qadar shuncha ko'proq yo'l bosib o'tadi. Bosib o'tilgan yo'lning uzunligi avvalgi tekshiruv natijalari bilan solishtirib ko'riladi. Agar elektrovoz nisbatan qisqaroq yo'l bosib o'tgan bo'lsa, u holda harakatga ko'rsatilgan qarshilikning ortishiga olib kelgan sabablar aniqlanib, ular bartaraf etiladi. Tekshiruvni doim bir xil sharoitda o'tkazishga harakat qiladilar.

Poyezd tarkibi og'irligi 4500 t kuch bo'lgan holda yuk ortilgan to'rt o'qli vagonlar (sirpanish podshipniklaridagi) 70km/s tezlik bilan 200 km masofaga harakatlanganida asosiy qarshilikni yengib o'tish uchun quyidagicha energiya sarflanadi

$$A_0 = 3w_0QL = 3 \cdot 2,26 \cdot 4500 \frac{200}{1000} = 6100kVt \cdot s$$

Ko'tarilish va egriliklardan qo'shimcha qarshiliklarni yengib o'tish. Ko'rsatilgan qarshiliklarni yengib o'tish uchun elektr energiyasi sarfi ko'p jihatdan yo'l profili xarakteriga bog'liq bo'ladi. Yo'lning egri uchastkalarida harakatlanganda g'ildirak bandajlari "toj"lari tashqi relsga

jips harakatlanib, elektrovoz va vagonlar aravachalari kuzovga nisbatan buriladilar.

Agar kuzov va aravachalarning tirgak (tayanch) yuzalari yaxshi moylanmagan yoki yaxshi sozlanmagan bo'lsa, bunda aravachalar burilishi katta kuch sarfini talab etadi. Bu g'ildirak juftliklari bandajlari "toj"larining relslarga ko'proq ishqalanishiga sabab bo'lib, katta miqdordagi qo'shimcha energiya sarflarini keltirib chiqaradi. Shu sababli ko'rsatilgan uzellar muntazam ravishda moylab turiladi. Yo'l egri uchastkalari kichik radiusli bo'lgan hollarda ba'zan "toj" moylagichlar o'rnatiladi.

Yo'ldagi ko'tarilishlar va egriliklardan keladigan qarshilikni yengib o'tishga sarflanadigan elektr energiya

$$a_{p.k.} \approx 2.75i_e$$

bu yerda i_e – mazkur uchastka uchun ekvivalent ko'tarilish, ‰.

Tortuv dvigatellari va o'zgartirgichlardagi yo'qotishlarni hisobga olgan holda harakatga ko'rsatiladigan asosiy qarshilikni yengib o'tish bilan bog'liq vaziyatdagi kabi quyidagicha yozib olish mumkin

$$a_{p.k.} = \frac{2.725}{0.91} i_e \approx 3i_e$$

O'zgaruvchan tokda ishlaydigan elektrovozlar uchun $a_{p.k.} \approx 3 i_e$.

Ekvivalent ko'tarilish deb shunday ko'tarilishga aytiladiki, u bo'ylab harakatlanayotgan poyezd real uchastka bo'ylab harakatlanganidagi kabi qarshilikka duch keladi. Shunday qilib, ekvivalent ko'tarilish mazkur uchastkadagi barcha ko'tarilishlar va egriliklar o'rnini bosadi deyish mumkin. Uning kattaligi maxsus hisob-kitob formulalari bo'yicha aniqlanadi. Faraz qilaylik, biron-bir uchastka uchun ekvivalent ko'tarilish $i_e = 3$ ‰. Bu holda uni yengib o'tish uchun energiya sarfi

$$a_{p.k.} = 3 \cdot 3 = 9Vt \cdot s / tkuch \cdot km$$

Doimiy tokda ishlaydigan elektrovozni yurgizib yuborishda rezistorlardagi yo'qotishlar. Poyezd sakkiz o'qli elektrovoz yordamida tezlik olganida tortuv dvigatellarini parallel ulashning reostatsiz pozitsiyasiga chiqishga qadar sarflanadigan butun energiyaning kamida 27% qismi yo'qotiladi.

Hisob-kitoblar yordamida aniqlanib, tajriba qatnovlari orqali tekshirilishicha, elektrovozning reostatsiz pozitsiyaga chiqish holatida tezlik olish vaqti qancha qisqa va harakat tezligi qancha past bo'lsa, ishga tushirish (yurgizib yuborish) reostatlarida yo'qotishlar shuncha kam bo'ladi. Shu sababli yurgizib yuborish toki kattalashishi bilan aksariyat hollarda energiya yo'qotilishi kamayadi. Biroq qiyaligi 2 % va undan katta tushishlarda tarkibni toksiz yoki kichik toklarda tezlashtirish tejamliroq hisoblanadi. Tushishdan keyin shu zahoti maydon yoki ko'tarilish boshlansa, bu holda katta tokda tezlashish olgan ma'qul. Tezlashish paytida tokni oshirish tarkib og'irligi naqadar katta va ko'tarilish tikroq bo'lganida yurgizib yuborish rezistorlarida yo'qotishlar yanada kamayishiga olib keladi.

Biroq toksiz yoki kichik toklar yordamida tezlashish jiddiy vaqt yo'qotishlariga olib kelishini unutmaslik kerak bo'ladi, chunki bu ko'tarilishdagi kechikishga yetib olishga intilishni, oxir-oqibatda elektr energiyasi me'yorlari ortiqcha sarflanishini keltirib chiqarishi mumkin.

Hisob-kitoblar o'rtacha yurgizib yuborish (ishga tushirish) toki 50 A kattalashtirilganida VL8 va VL10 elektrovozlarida turli qiyaliklar va poyezd og'irliklari uchun bir tezlik olishda yurgizib yuborish rezistorlaridagi energiya yo'qotilishi qanchaga kamayishini ko'rsatadi.

Masalan, og'irligi 4000 ts bo'lgan tarkibning tezlik olishida 6% lik ko'tarilishda 400 A o'rniga 450 A tok yordamida 128,3 kVt-s energiya tejab qolinadi. Energiya ishlab turgan rezistorlar bilan harakatlanish vaqti ancha qisqarishi hisobiga tejaladi.

Avvalroq aytilganidek, tezlashish paytida qo'zg'atishni bo'shashtirish ham elektr energiyasini tejaydi, chunki dvigatellarni nisbatan yuqoriroq ulanmaga o'tkazish uchun kontrolyorning bosh tutqichini bir necha reostat pozitsiyasida tutib turishga zarurat bo'lmaydi. Biroq juda og'ir poyezdlarda tezlashish paytida qo'zg'atishni bo'shashtirish texnik tezlikning tushib ketishiga olib kelishi mumkin. Axir, qo'zg'atishni bo'shashtirishga o'tganda katta tok sakrashi (бросок) yuz bermasligi uchun tok tushishini kutib, reostatsiz pozitsiyada uzoqroq turib qoladilar. O'rta va kichik vaznli poyezdlarda bu vaqt u qadar katta emas va poyezdning peregondan umumiy o'tish vaqtiga ta'sir ko'rsatmaydi.

O'zgaruvchan tokda ishlaydigan elektrovozni yurgizib yuborishda o'zgartirgichlardagi yo'qotishlar. O'zgaruvchan tok elektrovozlari o'zgartirgichlaridagi (transformator, reaktorlar) yo'qotishlarning ba'zi turlari yurgizib yuborish rejimiga deyarli bog'liq emas, shu sababli tortuv dvigatellari to'liq bo'lmagan quvvatga erishganlarida (EKG 21-pozitsiyasiga qadar) umumiy elektr energiyasi sarfida bu yo'qotishlar ulushi katta

bo'ladi; elektrovoz f.i.k. 65% gacha tushib ketishi mumkin. Bu esa yurgizish dvigatellarning katta toklarida amalga oshirib, qisqa vaqt ichida EKG ning yuqori, elektrovoz f.i.k. 88% ga yetadigan pozitsiyalariga chiqish kerakligini anglatadi. Shuningdek, kichik tezliklarda qo'zg'atishni bo'shashtirishni qo'llash ham maqsadga muvofiq emas.

Poyezd bilan birga peregon bo'ylab harakatlanish. Poyezdlarni tortish uchun sarflanadigan elektr energiyaning umumiy muvozanatidan eng katta qismini poyezdlarning peregonlar bo'ylab harakatlanish sarfi tashkil etadi. Shunga bog'liq holda poyezdlarni tejamkor boshqarishning quyidagi asosiy qoidalari qabul qilingan.

Tushishning so'nggi qismida qisqa maydoncha va tik ko'tarilishga o'tish joyiga kelganda tezlik keskin oshirilib, bu maydonning bir qismini o'chirilgan dvigatellar bilan va keyingi ko'tarilishning bir qismini kichik toklar bilan o'tish imkonini beradi.

Poyezdning 1 ts og'irligiga hisoblaganda elektr energiya sarfining, tushish oxirida tezlik kattalashgan holdagi kamayishini, $Vt \cdot s / ts$, quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin

$$a' = 0.0128(u_2^2 - u_1^2)$$

bu yerda u_2 – tushish oxirida tormozlanish rejimi o'zgarganidan keyingi tezlik, km/s;

u_1 – avvalroq qabul qilingan tushish oxiridagi tezlik, km/s.

Masalan, yo'lni ta'mirlash tugallanganidan keyingi yo'l qo'yiladigan tezlik 60 dan 80 km/s gacha ko'tarilgan. Bu poyezdning 1 ts og'irligiga hisoblaganda quyidagi elektr energiyasini tejash imkonini beradi:

$$a' = 0.0128(80^2 - 60^2) = 35.8 Vt \cdot s / tkuch$$

Agar bir sutka davomida bu yo'ldan berilgan yo'nalishda og'irligi 3000 ts bo'lgan 50 ta poyezd o'tar ekan, tejalgan elektr energiyasi quyidagini tashkil etadi:

$$A = 35.8 - 3000 - 50 = 5370000 Vt \cdot s = bir.sutkada. 5370 kVt \cdot s$$

Albatta, bunday tejashning faqat barcha poyezdlarning tushish oxirgi qismidagi tezligi 80 km/s bo'lganida iloji bo'ladi, xolos.

Ko'tarilishdan tushishga o'tishda elektr energiyasini tejashga, agar bunga poyezdni boshqarish shartlariga ko'ra yo'l qo'yiladigan hollarda,

kontrolliyorni ertaroq o'chirish orqali erishiladi. 250 A li tokda va dvigatellar parallel ulangan holda kontrolliyorning bor-yo'g'i 12 soniyaga kech o'chirilishi VL8 yoki VL10 elektrovozlarida elektr energiyasi ortiqcha sarflanishini keltirib chiqaradi.

$$A = \frac{250 \cdot 4 \cdot 3000 \cdot 12}{3600} \approx 10 \text{ kVt} \cdot \text{s}$$

bu yerda: 4 – dvigatellarning parallel guruhlar soni;
3000 – kontakt tarmog'idagi kuchlanish, V;

3600 – soniyalarni soatga o'tkazish ko'effitsiyenti. Nomuvofiq tormozlanish, masalan, tushish oxirida tormozlarni kechikib qo'yib yuborish poyezdning avvalroq jamlangan kinetik energiyasining ortiqcha yo'qotilishiga olib keladi. Tormozlanish boshida tezlik qancha katta bo'lib, tormozni qo'yib yuborish momentida u qancha past bo'lsa, tormozlardagi yo'qotish shuncha katta bo'ladi. Har bir tonna og'irlikka tormozlardagi yo'qotishlar hisob-kitobi murakkabligi tufayli bu yerda keltirilmadi. Misol uchun og'irligi 3500 ts bo'lgan poyezd tezlik cheklangan joyga yaqinlashganida tormozlanish bajarilib (uzunligi 0,4 km, qiyaligi $i = -1\%$), tezlik 75 dan 25 km/s ga pasaytirilsa, yo'qotilgan energiya 193,5 kVt-s ga teng bo'ladi.

Poyezdni to'xtatish uchun uning hisobini olmagan holda tormozlanishda ham energiya yo'qotiladi; poyezdni bor-yo'g'i 1 m maydonchada oldinga tortib qo'yish uchun ham poyezdning 100 ts og'irligiga 5 Vt-s energiya sarflanadi. Shunday qilib, og'irligi 5000 ts bo'lgan poyezdni 30 m masofaga siljitish uchun quyidagi energiya sarflanadi

$$A = \frac{5000 \cdot 5 \cdot 30}{100 \cdot 1000} = 7.5 \text{ kVt} \cdot \text{s}$$

Og'ir vaznli poyezdlarni boshqarish aksariyat hollarda elektr energiyasini tejash imkonini beradi, chunki bu holda bir xil yukni tashish uchun kamroq elektrovoz talab etiladi. Ma'lumki, elektrovoz harakatiga ko'rsatiladigan solishtirma qarshilik vagonlarga nisbatan 2-3,5 barobar yuqoriroq.

Bundan tashqari, elektrovozning o'z ehtiyojlari (ventilyatorlar, kompressorlar, transformatorlar, nasoslar, elektr pechlari) uchun sarflanadigan energiya ham tejaladi.

Elektrovozning harakati uchun energiyaning o'rtacha solishtirma sarfi mazkur uchastka uchun belgilangan poyezdlarni tortish uchun sarflanadigan energiya solishtirma sarfidan 10 Vt-s/ts-km ga ko'proq deb qabul qilinadi. Poyezdlarni tortish uchun energiyaning solishtirma sarfi me'yori 18 Vt-s/ts-km ga teng bo'lganida uzunligi 180 km lik uchastkadan og'irligi 3600 t kuch (me'yor 3200 bo'lganida)ga teng bir yuk orilgan poyezdni o'tkazishdan tejalgan energiya 67 kVt-s ni tashkil qiladi.

Umumiy tavsiyalar:

- gorizontall profilli yoki kichikroq ko'tarilishlari bo'lgan uchastkalarda poyezdni tejamkor boshqarish uchun imkon qadar bir xil tezlik bilan harakatlanish kerak bo'ladi;

- tezlikni oshirishni tushish (pastlik) va maydonchalarda amalga oshirish tejamliroq bo'ladi; pastga tushishda maydoncha yoki ko'tarilishlarda yetib olishga to'g'ri keladigan vaqtni yo'qotish noto'g'ri. Odatda, tortuv dvigatellarini to'liq bo'lmagan quvvatiga ishga tushirish maqsadga muvofiq (oz-ozdan tormozlanib borish zarurati yuzaga kelmasa bo'ldi). Bunda doimiy tok elektrovozlarida dvigatellarini bo'shashtirib qo'zg'atish pozitsiyalarida harakatlantirgan ma'qul, chunki bu holda dvigatellarning f.i.k. dvigatellardagi to'liq ishchi kuchlanishdagiga nisbatan pastroq ekanligiga qaramay, ammo to'liq qo'zg'atilgan holdagiga nisbatan 1,5-2,5% yuqoriroq bo'ladi. O'zgaruvchan tokda ishlaydigan elektrovozlarda tepadan tushishda qo'zg'atishni bo'shashtirmagan holda quyi harakatlanish pozitsiyalarini qo'llash foydaliroq hisoblanadi;

- tik ko'tarilishlarga yo'l qo'yiladigan eng katta tezlikda yaqinlashish va ularning birinchi qismini bo'shashtirilgan qo'zg'atishda o'tib, so'ng asta-sekin OP ning quyi pozitsiyalariga, shundan keyin esa to'liq qo'zg'atishga ko'chish kerak; bu, ayniqsa, vazni og'ir poyezdlarni boshqarishda katta ahamiyatga ega bo'lib, chegaraviy darajadagi katta toklarda to'liq qo'zg'atishda kamroq tokda hamda bo'shashtirilgan qo'zg'atishga nisbatan tortuv kuchi ancha yuqoriroq Bu bilan dvigatel yakorlari chulg'amlari qizib ketishi kamaytiriladi.

Energiya rekuperatsiyasi. U kattagina iqtisodiy samara beradi. Masalan, dvigatellari parallel ulangan VL10 yoki VL8 elektrovozining 15 daqiqa (0,25 soat) davomida 250 A tok bilan elektr tormozlanishi $250 \cdot 4 \cdot 3600 \cdot 0,25 = 900$ kVt.s energiya beradi (bu yerda 3600 V – rekuperatsiya paytida tarmoqdagi mavjud kuchlanish). Bu qaytadan o'zgartirgichlar ishlatadigan energiyani hamda demperli rezistorlardagi yo'qotishlarni chiqarib tashlash kerak

$$40 \cdot 2 \cdot 0,25 = 20 \text{ kVt} \cdot \text{s}$$

bu yerda: 40 – kuchlanish 3600 V ga teng bo'lganida bitta o'zgartirgich va uning zanjiridagi dempferli rezistor tomonidan iste'mol etiladigan quvvat, kVt;

2 – o'zgartirgichlar soni;

0,25 – tormozlanish vaqti, s.

Qiyoslash uchun 900 kVt-s energiya 150 ta maishiy elektr plitasini 10 soat davomida ta'minlashi uchun kifoya qilishini ko'rsatish lozim.

Shuningdek, poyezdlarni tepadan tushishda avtotormozlarni qo'llamagan holda moslashuvchan boshqarish qo'shimcha energiya sarflamay turib texnik tezlikni oshirish imkonini beradi.

Ko'makchi ehtiyojlar uchun elektr energiya sarflash. Tortuv maqsadidagi sarfga nisbatan ko'makchi ehtiyojlarga kamroq elektr energiya sarflanadi. Misol uchun, VL8 elektrovozida barcha ko'makchi mashinalar va pechlarning umumiy iste'mol qiladigan quvvati 160 kVt ga teng (87 kVt – yuqori aylanish chastotali motor-ventilyatorlar, 57 kVt – motor-kompressorlar, 16 kVt – elektr pechlar). Agar kompressor dvigatellari elektrovoz ishi umumiy vaqtining taxminan 1/3 qismi davomida ishlashi, motor-ventilyatorlar 2/3 vaqt davomida past aylanish chastotasida ishlashi, elektr pechlar esa kabinaning old qismida yilning sovuq paytidagina yoqilishi hisobga olinsa, barcha ana shu uskunalarining quvvati tortuv dvigatellari quvvatidan ko'p marotaba kichikligi ma'lum bo'ladi.

Biroq, energiyani elektrovozlarning ko'makchi qo'shimcha maqsadlari uchun oqilona sarflash bilan jiddiy tejamkorlikka erishish mumkin. Masalan, ventilyatorlarni zaruratsiz 2 s yoqib qo'yish 174 kVt energiya sarflanishiga, ularni tortuv dvigatellarini kuchli sovutish uchun quyi aylanish chastotasidan yuqorisiga o'tkazish energiya sarfining 3-3,2 barobar ortib ketishiga olib keladi.

VL80, VL10, VL8 elektrovozlarning motor-kompressorlari bir daqiqalik ishi davomida taxminan 1 kVt-s elektr energiya ishlatadi. Energiya yo'qotilishini kamaytirish maqsadida elektrovoz va tarkib pnevmatik magistrallaridan havo chiqib ketishiga hamda qum idishidan zaruratsiz foydalanishga yo'l qo'ymaslik lozim. Klapanlar, porshen halqalari yaxshi ishlov berilmagan hamda silindr devorlarida temir qirindilari bo'lgan hollarda kompressorlarning havo uzatish imkoniyati pasayishini yodda tutish shart. Orqa kabinadagi elektr pechlarini 4 soatga yoqib qo'yish 20-24 kVt-s elektr energiyasi sarflanishiga sabab bo'ladi.

Poyezdlar harakatining yaxshi tashkil etilmaganligi tufayli elektr energiya yo'qotilishi. Poyezdlarni birin-ketin o'tkazib yuborish, ularni yopiq signallar oldida to'xtatish va jadvalda ko'zda tutilmagan

stansiyalarda turib (to'xtab) qolishlar, lokomotivlarning rezerv yurishlari, tezlik cheklanishlari, shuningdek, vagonlarning yaxshi qaralmasligi energiyaning katta miqdorda qo'shimcha yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Poyezdlarni birin-ketin o'tkazib yuborish kontakt tarmog'idagi, ayniqsa, doimiy tok liniyalaridagi energiya yo'qotilishiga olib keladi. Bunda simlarni qizdirish uchun sarflanadigan energiya umumiy sarfning 30-40% qismini tashkil etishi mumkin. Bu hol simlardagi yo'qotishlar tok kvadratiga proporsional ekanligi bilan bog'liq. Tarmoqdagi tokning 2 marta ortishi simlardagi yo'qotishlarni 4 marta ko'paytiradi. Elektrovozlar boshqarayotgan poyezdlar ketini o'tkazib yuborishda tarmoqdagi kuchlanishning jiddiy tushib ketishi harakat tezligining ham pasayib ketishini keltirib chiqarib, bu kechikishga yetib olish uchun qo'shimcha energiya sarflanishiga olib keladi.

Grafikda ko'zda tutilmagan, stansiya yoki peregonda yopiq signal qarshisidagi to'xtalishdan so'ng poyezd tezlashishi uchun ketadigan energiya sarfi ham, ayniqsa to'xtash ko'tarilishda amalga oshirilgan holda, ancha katta qiymatni tashkil etadi.

Poyezdni o'tkazib yuborish uchun to'xtab turish davomida kompressorlar, isitish va ba'zi apparatlar ishi uchun 1 soat davomida 20-40 kVt-s elektr energiya sarflanadi.

Agar og'ir vaznli tarkiblarni boshqarishda energiyani jiddiy tejashga erishilsa, to'liq bo'lmagan poyezdlarni o'tkazishda katta miqdorda ortiqcha energiya sarfiga yo'l qo'yiladi.

Poyezdlarni boshqarish rejimini nazorat qilish maqsadida mashinistlarga yo'lning eng murakkab uchastkalarida har bir o'tish(yurish)da elektr energiyasi sarfi hisobini yuritish, buning uchun doim bir xil kilometr(piket)larda o'z yordamchisini hisoblagich ko'rsatmalarini yozib olish uchun jo'natish va ularni maxsus shaxsiy jurnalda qayd etib borish tavsiya etiladi. Ob'yektiv qiyoslash maqsadida shuningdek, o'rtacha toklar, kuchlanish, poyezd og'irligi, yuk turi, vagonlar tipi va ularning podshipniklari, meteorologik shart-sharoitlar, vaqtni ham qayd etish lozim. Vagonlarga yuk to'liq orilmagan vaqtda shamol yo'nalishini ham alohida hisobga olish kerak bo'ladi.

Ana shunday ma'lumotlarga ega bo'lgach, hamda har bir o'tish paytida yo'lning ma'lum bo'lagidagi energiyaning haqiqiy sarfini hisoblab aniqlagach, poyezdlarni turli shart-sharoitlarda boshqarish (haydash)ning tejamkorligi xususida muayyan xulosalar chiqarib olish mumkin.

4.2. Teplovozlar ishi uchun yoqilg'i sarfining hisobi

Yoqilg'idan foydalanishni yaxshi uyushtirmay, mazkur texnik taraqqiyot, tashish texnologik jarayonini tashkil etilishining mavjud darajasi va tashish ishining berilgan hajmiga mos keladigan yoqilg'i ehtiyojini to'g'ri belgilab olmay turib, temir yo'l transportining istalgan tarmog'i xo'jaligini oqilona boshqarish haqida so'z yuritish mumkin emas.

Bunday fikr yuritish uchun harakatdagi tarkibning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va undan foydalanishga oid ko'rsatkichlar, yo'l xususiyatlari va yoqilg'idan foydalanishning samaradorligini aks ettiradigan qator boshqa omillar yoqilg'i sarfining ilmiy asoslangan me'yorlari bo'lib keladi.

Harakatdagi tarkib ishining asosiy shart-sharoitlari hamda tashish jarayonining uyushtirish darajasini aks ettiradigan ilmiy asoslangan me'yorlar butun «O'zTY» DATK tarmoqlari ko'lamida, shu bilan birga xo'jalik bo'linmasi ko'lamida ham yoqilg'i resurslari sarfini rejalashtirishda zarur vosita hisoblanadi. Boshqa tomondan, yoqilg'i sarfining to'g'ri belgilangan me'yori, ular tejalganligini rag'batlantirish choralarini (mukofot puli to'lash ko'rinishida) qo'llash bilan birga, yoqilg'i-energetika resurslaridan foydalanishni yaxshilash, ularni yanada tejab ishlatishning texnik asoslangan zaxiralarini ochishga qaratadigan omil hisoblanadi. Barcha tortuv turlari uchun yillik yoqilg'i harajatlari yuzlab milliard so'mni tashkil etadi. Shu sababli poyezdlar tortuvi maqsadidagi yoqilg'i resurslarini xarid qilish uchun yirik pul mablag'larini maqsadga muvofiq tarzda sarflashga erishishda yoqilg'i sarfining to'g'ri o'rnatilgan me'yorlari jiddiy ahamiyatga ega.

Yoqilg'i sarfining me'yori deb transport mahsuloti birligiga bo'lgan sarfning rejadagi ko'rsatkichiga aytiladi.

Temir yo'l transportidagi mahsulot birligi tashish ishi bo'lib, u lokomotivning 10 ming tonna-kilometr brutto ($\text{kg}/10^4 \text{ t} \cdot \text{km}$ brutto) tashish ishida yoki lokomotivlarning 100 lokomotiv-kilometrlarda beriladigan yurishida ifodalanadi.

Bu me'yorlar rejali (guruhli) va texnik (individual) me'yorlarga bo'linadi.

Rejali (guruhli) me'yorlar umuman yo'l lokomotivlaridan foydalanish Boshqarmasi bo'yicha energiya resurslariga bo'lgan ehtiyojni aniqlash maqsadida belgilanadi.

Rejadagi me'yorlar tashish ishi birligiga shartli yoqilg'i kilogrammlarida (sh.yo. kg) belgilanadi.

Texnik (individual) me'yorlar lokomotivlarning har bir turkumi uchun aylanish uchastkasi, ish turi, tarkib og'irligi, vagonlar tipi, ob-havo shart-sharoitlari kabi xususiyatlardan kelib chiqib belgilanadi.

Texnik me'yorlar har oyda teplovozlar uchun natural yoqilg'i kilogrammlarida quyidagi ish turlari uchun o'rnatiladi:

a) 10^4 t·km brutto uchun poyezd boshida, ikki karra (juft) tortishda yoki itarib harakatlanishda. Ish tarkibining brutto massasi(og'irligi)ga ko'ra, lokomotiv massasini hisobga olmagan holda hisoblanadi. Motor-vagon tarkibi va dizelli poyezdlar ishi ularning pasport bo'yicha massasidan kelib chiqib aniqlanadi;

b) bir o'zi harakatlanayotgan lokomotivlar yoki turtkich (tolkach)-lokomotivlar qaytayotganida 100 l km uchun;

v) saralash stansiyalarining parklari va tepalik yo'llarida, oraliq stansiyalari va deponing kirib kelish yo'llarida amalga oshiriladigan 1 soatlik manyovr ishlari uchun;

g) depo yoki stansiya yo'llarida ish kutib turish paytida 1 soat to'xtab turish uchun.

Harakat grafigida ko'zda tutilgan oraliq stansiyalarda lokomotivning to'xtab turishida sarflanadigan yoqilg'i sarfi poyezd me'yoriga kiritilgan.

4.2.1. Lokomotiv tomonidan bir safar davomida qilingan yoqilg'i sarfining analitik hisobi

Lokomotiv ishining (kuch qurilmasi sifatidagi) asosiy o'lchovi bo'lib, mexanik ish hisoblanadi. Agar og'irligi $(P+Q)$ ga teng poyezd uzunligi L , km ga teng yo'l uchastkasini bosib o'tsa, bu ish quyidagi integral bilan ifodalanishi mumkin

$$A = 1000(P + Q) \int_0^L (W_0 + i_p) \, dL \quad (4.2.1)$$

bu yerda: A – ish, kg;

P – lokomotiv og'irligi, t;

Q – tarkib og'irligi, t;

W_0 – poyezd harakatiga asosiy solishtirma qarshilik, N/kN;

i_n – keltirilgan qiyalik, unga harakatga egriliklar tomonidan ko'rsatiladigan qarshilik ham kiritilgan, ‰;

i – uchastkada yo'l profili elementlari soni.

(4.2.1) formulani soddalashtirish uchun unga i_n qiyaligi o'rniga ekvivalent i_e qiyalikni kiritamiz. Bu butun uchastka uzunligi bo'ylab o'zgarmaydigan qiyalik bo'lib, unda yo'l profiliga bog'liq yoqilg'i yoki

elektr energiya sarfi hamda tormozlanishdagi yo'qotishlar real profil bo'yicha harakatlanishdagi sarfga teng. Formulaga (4.2.1) ekvivalent qiyalikni qo'yish bilan quyidagiga ega bo'lamiz

$$A = 1000(P + Q) \cdot (w_0 + i_e)L \quad (4.2.2)$$

Misol: $g = 9,81 \text{ m/c}^2$ $P = 414 \text{ m}$ $Q = 2000 \text{ m}$ $w_0^1 = 2,03 \text{ k}z/\text{c}^2$

$$w_0'' = 0,938 \text{ k}z/\text{m}, \quad i_s = 3,46 \text{ ‰}, \quad L = 165 \text{ km},$$

$$w_0 = w_0' + w_0'' = 2,968 \text{ k}z/\text{m},$$

$$A = 1000(P + Q) \cdot (w_0 + i_e)L = 2,562 \cdot 10^9 \text{ kgm}$$

Poyezd harakat tezligi v bo'lganida, lokomotiv bir soat davomida bajaradigan ish quyidagiga teng bo'ladi:

$$A = 1000(P + Q) \cdot (w_0 + i_e)V \quad (4.2.3)$$

$$V = 10 \text{ km/c}, \quad i_s = 3,46 \text{ ‰}, \quad L = 165 \text{ km},$$

$$A = 1000(P + Q) \cdot (w_0 + i_e)V = 1,532 \cdot 10^9 \text{ kgm}$$

Ko'rsatilgan mexanik ishni sodir etish uchun shartli yoqilg'ining kg larda ifodalangan bir soatlik miqdori, shartli yoqilg'ining yonib tugash issiqligi 29307000 J/kg ekanligini hisobga olib, g'ildirak obodidagi (urinmadagi) FIK η ga teng bo'lgan holida quyidagi kabi aniqlanadi

$$V = \frac{3,35 \cdot 10^{-4}}{\eta} (+Q)(w_0 + i_s)v \cdot \text{kg/c} \quad (4.2.4)$$

Misol: $Q = 2 \cdot 10^3 \text{ m}, \quad V = 10 \text{ km/c}, \quad i_s = 3,46 \text{ ‰}, \quad \eta = 0,30, \quad w_0 = 2,968 \text{ k}z/\text{m},$

$$B = \frac{3,35 \cdot 10^{-4}}{\eta} (1 \cdot 10^3) \cdot (2,968 + 3,46) \cdot 10 = 143,559 \text{ k}z/\text{c}$$

Lokomotiv tomonidan poyezdni harakatlantirishga ketgan, transport mahsuloti birligiga (solishtirma sarf) oid hisoblangan yoqilg'i sarfi quyidagiga teng bo'ladi :

– teplovozlar uchun $\text{kg}/10^4 \text{ t km}$ bruttolarda

$$n = \frac{3,35}{\eta} \frac{(P + Q)}{Q} (W_0 + i_s) \quad (4.2.5)$$

Misol: $Q = 2 \cdot 10^3 \text{ m}; \quad P = 414 \text{ m}; \quad i_s = 3,46 \text{ ‰}; \quad \eta = 0,30; \quad W_0 = 1,129 \text{ k}z/\text{m};$

$$n = \frac{3,35}{0,30} \cdot \frac{(414 + 2 \cdot 10^3)}{2 \cdot 10^3} (1,129 + 3,46) = 61,851 \text{ кг} / 10^4 \text{ т км. } \text{брутто}$$

4.3. Lokomotivlarga safarda ketadigan yoqilg'i sarfini me'yorlashtirish

4.3.1. Umumiy qoidalar va asosiy hisobiy formulalar

Lokomotivlarga safarga ketadigan yoqilg'i sarfi me'yorlarini tortuv hisob-kitoblarining klassik uslublari yordamida aniqlash mumkin. Biroq foydalanish sharoitida yoqilg'i-energetika resurslari (YOER) sarfiga ta'sir ko'rsatadigan turli-tuman omillar hisob-kitob ishlarini jiddiy murakkablashtiradi. Shu sababli lokomotiv deposining amaliy faoliyatida tortuv hisob-kitoblari uslublari kamdan-kam hollarda qo'llaniladi.

Bir poyezdga ketadigan YOER sarfi me'yorlari hisob-kitobi quyidagi formula bo'yicha bajariladi:

$$n = n_0 K_\mu K_i K_t K_v + 100 Z \Delta n_T / L + n_x (1 + K_x^1) \quad (4.2.6)$$

bu yerda n_0 – lokomotiv yoqilg'i-energetika pasporti tenglamasi bo'yicha aniqlanadigan boshlang'ich me'yor, $\text{kg}(\text{kVt} \cdot \text{s}) / 10^4 \text{ t} \cdot \text{km}$ brutto;

TE10M teplovozi uchun quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$n_0 = 12,334 + 0,077V + 310,246 \frac{V}{Q}$$

bu yerda: K_μ – vagonalar yuk ko'tarish imkoniyati ta'siri koeffitsiyenti;

K_i – me'yorlashtirilayotgan uchastka murakkabligi koeffitsiyenti;

K_t – me'yorlashtirilayotgan davrning harorat koeffitsiyenti;

Z – grafikda 100 poyezd-km uchun ko'zda tutilgan to'xtashlar soni;

Δn_T – tormozlanish paytida to'xtashga qadar yo'qotilgan kinetik energiyani tiklashga ketgan yoqilg'i sarfi, 10 ming $\text{t} \cdot \text{km}$ bruttoga nisbatan olingan;

K_v – yon tomondan esayotgan shamol ta'siri koeffitsiyenti;

L – uchastka uzunligi, km;

n_x – dizelning salt ishlashi uchun ketadigan yoqilg'i sarfi, $\text{kg} / 10^4 \text{ t} \cdot \text{km}$ brutto;

K_x^1 – turish vaqti koeffitsiyenti, ya'ni t^* turish vaqtining poyezd

haqiqiy ishlash vaqtiga nisbati t_x ; $K_x^1 = t_T / t_x$

Vagonlar yuk ko'tarish imkoniyatidan foydalanish darajasi ta'siri ko'effitsiyenti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$K_\mu = 1 + \left[\frac{0,131 + 0,0041V_m}{\mu} - (0,131 + 0,0041V_m) \right] \quad (4.2.7)$$

bu yerda: $\mu = q/17.5$;

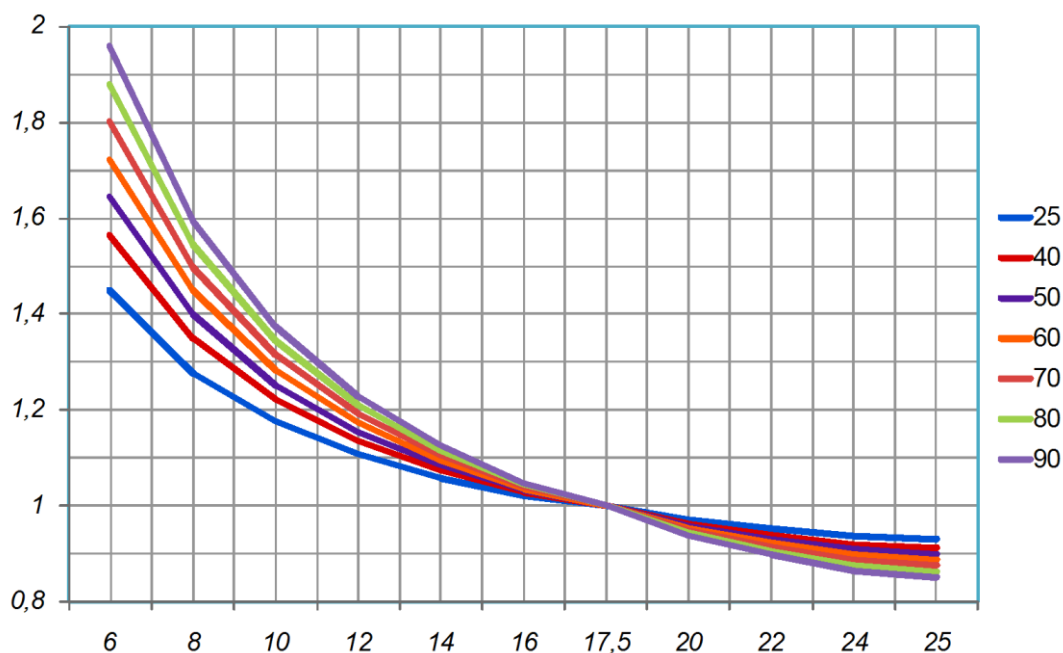
q – vagon o'qiga to'g'ri keladigan og'irlik, t;

V_m – poyezdning uchastka bo'ylab harakatlanish texnik tezligi, km/s.

$$\mu = \frac{q}{17.5}; \quad q = 6m;$$

$$K_\mu = 1 + \left[\frac{0,131 + 0,0041 \cdot 80}{0,34} - (0,131 + 0,0041 \cdot 80) \right] = 1,88$$

(4.2.7) formula bo'yicha hisob-kitoblar 4.2.1-rasmda ko'rsatilgan.



4.2.1-rasm. K_μ ko'effitsiyenti grafigi

Me'yorlashtirilayotgan uchastka murakkabligi ko'effitsiyenti mazkur formula bo'yicha hisoblab aniqlanadi

$$K_i = 1 + (0.705 - 0.00452V_m)i_e, \quad (4.2.8)$$

bu yerda i_e – me'yorlashtirilayotgan uchastkaning ekvivalent qiyaligi, ‰

$$V_m = 38,5 \kappa M / c, \quad i_e = 1.402\text{‰},$$

$$K_i = 1 + (0.705 - 0.00452 \cdot 38.5) \cdot 1.402 = 1.744$$

(4.2.8) formula bo'yicha hisoblab aniqlangan K_i koeffitsiyenti qiymatlari 4.2.2-rasmda keltirilgan.

To'xtab turish vaqti $t^n = t_{ts} + t_1 + t_2 + t_{ay} + t_{ba} + t_{ad}$,

bu yerda: t_{ts} – taqiqlovchi signallar oldida turib qolish vaqti;

t_1 – oraliq stansiyalarda turib qolish vaqti;

t_2 – o'zi ro'yxatga olingan stansiyalarda turib qolish vaqti;

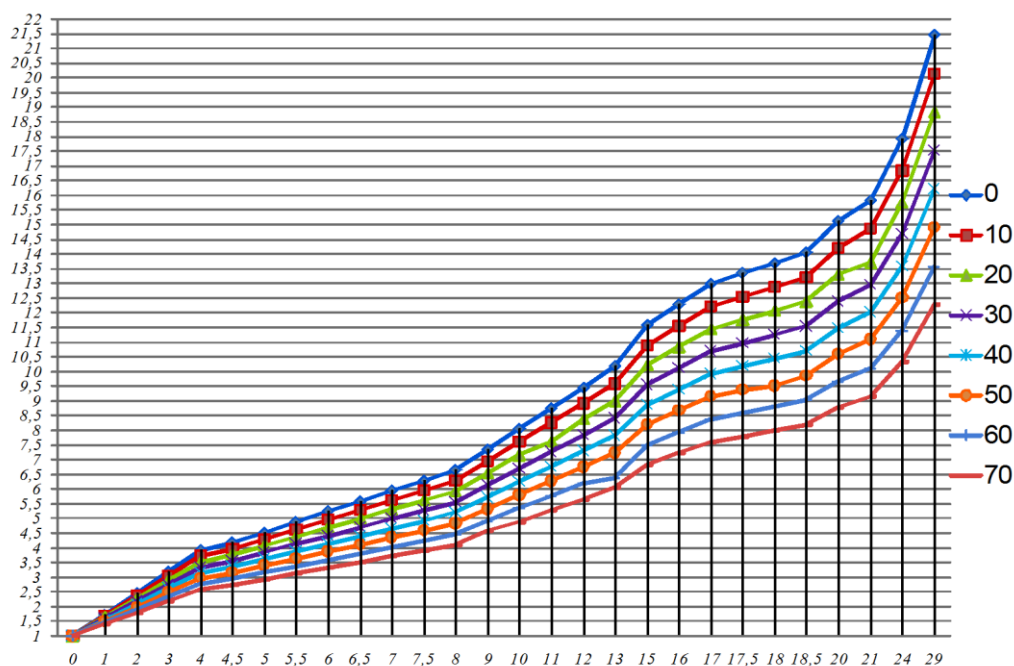
t_{as} – aylanish stansiyalarida turib qolish vaqti;

t_{ba} – brigadalar almashinish paytida turib qolish vaqti;

t_{ad} – aylanish deposida turib qolish vaqti.

O'rtacha foydalanish shart-sharoitlari uchun harorat koeffitsiyenti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_t = 1 + 0.0026 \Delta t_{th}; \quad (4.2.9)$$



4.2.2-rasm. K_i uchastkasining murakkablik koeffitsiyenti grafigi

bu yerda Δt_{th} – tashqi havo haroratining $+15^\circ\text{S}$ dan og'ishi (chetlashishi).

Dizelning salt ishlashi uchun ketgan solishtirma sarfi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$n_x = 10000K_x G_x / QV_m \quad (4.2.10)$$

bu yerda: G_x – yoqilg'ining bir soatlik sarfi, kg;

K_x – dizel salt ishi vaqtining umumiy yurish vaqtiga nisbati bilan ifodalangan salt yurish koeffitsiyenti (4.2.1-jad.)

O'rtachalashtirilgan hisob-kitoblar uchun K_x qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$K_x = 0.0775 - 0.0096V_m - 0.00427V_m - 0.0042/(V_m - 11.5)i_e. \quad (4.2.11)$$

4.2.1-jadval

Teplovozlarning salt yurishida yoqilg'i sarfi

Teplovoz seriyasi	$g_x, \text{kg/daq}$	Teplovoz seriyasi	$g_x, \text{kg/daq}$
2TE10M(U)	0,76	UzTE16M4	1.00
3TE10M	1,14	2TE116	0.55
4TE10M	1,52	TEP70BS	0.27
UzTE16M2	0,50	TEM2 barcha indeksleri	0.16
UzTE16M3	0.75	CHME3 barcha indeksleri	0.15

Poyezdning tormozlanish paytida to'xtashga qadar Δn_T yo'qotilgan kinetik energiyasini tiklash bilan bog'liq solishtirma yoqilg'i sarflari o'rtacha foydalanish shart-sharoitlari uchun tormozlanish boshidagi tarkib massasi va tezlikka bog'liq ravishda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta n_T = (0.0353 + 7.47/Q)V_t - 0.42 \quad (4.2.12)$$

Misol: $Q = 2000 \text{ m}$; $V_m = 37 \text{ km/c}$;

$$n_0 = 12.334 + 0.077V_T + 310.246 \cdot \frac{37}{2000} = 20.923 \text{ kZ} / 10^4 \text{ mkm.brymmo}$$

$$q = 17.5 \text{ m}; \quad \Delta t_B = 45^\circ \text{ C}; \quad L = 165 \text{ km}; \quad V_m = 37 \text{ km/c}; \quad i_e = 3.46\%$$

$$g = 1.14 \text{ kg/min} \quad Z = 1;$$

$$K_\mu = 1 + \frac{0.131 + 0.0041 \cdot 37}{0.34} - (0.131 + 0.0041 \cdot 37) = 1.91$$

$$K_T = 1.039 - 0.0026 \cdot 45) \cdot 3.46 = 0.922$$

$$G_X = 60 \cdot g_X = 68,4 \text{ кг} / \text{ч}$$

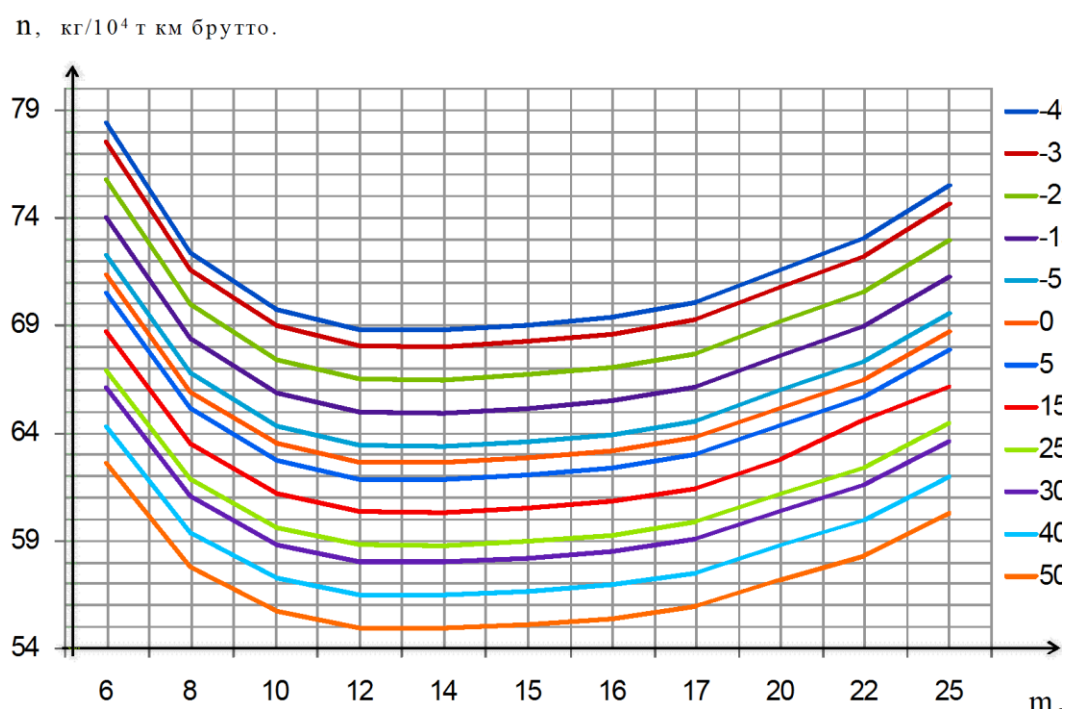
$$K_X = 0,0775 - 0,0096 \cdot 37 - 0,00427 \cdot (37 - 11,5)3,46 = 0,043$$

$$n_X = \frac{10000 \cdot 0,043 \cdot 68,4}{2000 \cdot 37} = 0,398$$

$$n_T = \left(0,0353 + \frac{7,47}{2000} \right) \cdot 37 - 0,42 = 1,024$$

$$n = 20,923 \cdot 1,91 \cdot 2,919 \cdot 0,922 + 100 \cdot 1 \cdot \frac{1,024}{165} + 0,398 = 57,324 \text{ кг} / 10^4 \text{ т км брутто}$$

Amaliy faoliyatda yuqorida keltirilgan hisob-kitoblarni bajarib o'tirmaslik uchun lokomotivlarning muayyan aylanish uchastkasi uchun bir safarlik yoqilg'i sarfi me'yorlari avvaldan hisoblanib, grafiklar ko'rinishida taqdim etiladi (4.2.3-rasm)



4.3.2. Iqlim sharoitlarining muayyan (aniq) foydalanish sharoitlarida yoqilg'i sarfiga ko'rsatadigan ta'sirini hisobga olish

Lokomotivlar solishtirma yoqilg'i sarfining mavsumiy o'zgarishlari, birinchi navbatda, harorat shart-sharoitlarining turlichaligi bilan bog'liq.

Tashqi havo harorati moy qovushqoqligi darajasini, undan kelib chiqib, podshipniklardagi o'q bo'yinchalarining ishqalanish ko'effitsiyenti qiymatini belgilab beradi.

Ishqalanish ko'effitsiyentining kattalashishidan tashqari, harorat pasayishi bilan birga havoning og'irligiga (barometrik bosim) solishtirma og'irligiga bog'liq bo'lgan havo qarshiligi ham ortib boradi.

Qish sharoitida, yoz paytida o'chirib qo'yiladigan to'xtab turish paytida dizellarning ishi uchun qo'shimcha yoqilg'i sarfi talab etiladi.

Bundan tashqari, qish sharoitida bevosita hisob-kitob qilish imkonini bermaydigan qo'shimcha qarshilik kuchlari yuzaga keladilar: bu qor qatlami ustidan harakatlanishda g'ildirak juftliklari bandajlari "toji"ning qarshiligi, rels ustida yotgan qor qatlamining qarshiligi va h.k.

Shunday qilib, havo haroratining pasayishi poyezd harakatiga ko'rsatiladigan asosiy qarshilikning ortishiga olib keladi.

Tashqi havo harorati pasayishi oqibatida hamda harakatdagi tarkib ishlashining qishda yuzaga kelib, yoqilg'i va elektr energiya sarfini belgilab beradigan boshqa omillari shu qadar turli-tuman va murakkabki, ular ta'siri qiymatini nazariy usullar bilan aniqlashning iloji yo'q.

Shuning uchun yoqilg'i sarfi va tashqi havo harorati o'rtasidagi bog'liqlik statistika ma'lumotlariga ishlov berish hamda ular yordamida turli harorat – ob-havo sharoitlari uchun yoqilg'i yoki elektr energiyasi sarfiga o'zgartirish kiritish mumkin bo'lgan harorat ko'effitsiyentlarini olish yo'li bilan belgilab olinadi.

Harorat ko'effitsiyenti formulasini keltirib chiqarish uchun so'nggi 3-5 yil uchun havoning oylar bo'yicha o'rtacha ko'p yillik harorati to'g'risidagi ma'lumotlar, shuningdek, xuddi shu vaqt bo'laklari uchun umuman berilgan lokomotiv turkumi bo'yicha YOER ning solishtirma sarfi to'g'risidagi o'rtacha ma'lumotlar talab etiladi.

Muayyan foydalanish shart-sharoitlarida harorat (iqlim) ko'effitsiyenti t_o ga teng bo'lgan havo haroratida YOER solishtirma sarfining $15^{\circ}S$ ga yaqin bo'lgan haroratdagi YOER solishtirma sarfiga nisbatidan iborat bo'ladi:

$$K_{\tau} = n_{ti} / n_{15_0} \quad , \quad (4.2.13)$$

bu yerda: $n_{ti} - t_i$ haroratda sarfning solishtirma me'yori;

$n_{15_0} - +15^{\circ}S$ haroratda sarfning solishtirma me'yori.

Tashqi havoning turli haroratlarida K_{τ} ning bir necha qiymatlariga ega bo'lib, quyidagi formula ko'rinishidagi analitik bog'liqlik ega bo'lish mumkin:

$$K_{\tau} = a_0 - a_1 t \quad (4.2.14)$$

4.3.4. Shamol qarshiligi ta'sirini hisobga olish

Harakatga shamol tomonidan ko'rsatiladigan qo'shimcha qarshilik ham katta qiymatni tashkil etishi mumkin.

Old tarafdin va orqadan esadigan shamol harakatdagi tarkibning kesimiga proporsional, hamda ma'lum darajada uning shakliga bog'liq bo'lgan to'g'ridan-to'g'ri tormozlovchi (to'xtatuvchi) qarshilik, yoki qiymati shunga teng, lokomotiv tortuv kuchiga qo'shilib ketadigan yo'lma-yo'lakay ta'sir ko'rsatadi. Yon tarafdin esadigan shamol ham katta ta'sir ko'rsatib, uning tormozlovchi kuchi bandaj "toji"ning relslarga, o'q bo'yinchalarining bo'ksalardagi ishqalanishi kuchayishi hamda tebranish aylanalaridagi farq tufayli g'ildiraklar sirpanib ketishi tufayli ishqalanish kuchayishi oqibatida friksion ishqalanish kuchayishida namoyon bo'ladi.

Amaliy hisob-kitoblar uchun shamol tezligi kuchayishi oqibatida yoqilg'i sarfi ortishining o'rtacha qiymati sifatida quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$K_v = 1 + 0.013V_v$$

bu yerda V_v – shamol tezligi, m/s .

4.2.2-jadval

V_v m/s	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
K_v	1	1.026	1.052	1.078	1.104	1.13	1.156	1.182	1.208	1.234	1.26	1.286	1.312

4.3.5. Uchastka ekvivalent qiyaligining hisobi

Uchastkaning L uzunlikka ega bo'lgan ekvivalent qiyaligi deb poyezdni harakatlantirish bo'yicha bajarilgan mexanik ish ana shu uchastkaning real qiyaliklari bo'ylab xuddi shu o'rtacha tezliklarda harakatlanishdagi mexanik ishga teng keladigan bir xil davom etgan qiyaligi aytiladi.

Ekvivalent qiyalik qiymati formula bo'yicha aniqlanadi

$$i_{\Sigma} = [\sum i_j s_j + 12 \sum \alpha + \sum (i_v - w_v |s_v)] / L \quad (4.2.15)$$

bu yerda: i_j va s_j – mos ravishda haqiqiy (to'g'rilanmagan) qiyaliklar qiymatlari, ‰ va uzunligi, m ;

$\Sigma \alpha$ – yo'lining barcha egri elementlari markaziy

burchaklarining yig'indisi, gradus;
 i_v – maksimal tushish qiymati, ‰, ya'ni poyezd salt yurish rejimida tezlashishi mumkin bo'lgan va u tormozlanishida bajariladigan tushish qiymati;
 w_v – maksimal tushishdagi asosiy solishtirma qarshilik, N/kN ;
 s_v – maksimal tushish uzunligi, m;
 L – uchastka uzunligi, m

Maksimal tushish uzunligi, ya'ni tushishning poyezd tormozlanishi bajariladigan qismi, tortuv hisob-kitoblari yordamida aniqlanadi. Agar tortuv hisob-kitoblari amalga oshirilmagan bo'lsa, 6 ‰ dan qiyaroq barcha tushishlarni maksimal tushish qatoriga kiritish va ular uzunligining 0,7 qismini hisobga olish mumkin.

Ekvivalent qiyalik qiymatini aniqlashda poyezdning tushishlardan o'tishda yig'iladigan kinetik energiyasini ham hisobga olish talab etiladi.

Ega bo'lingan qiyalik qiymatidan ayirib tashlanadigan tuzatish kattaligi quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi

$$\Delta i_k = 0.22 - 0.0227i_s \quad (2.13)$$

Salbiy ekvivalent qiyalikka ega bo'lganda, Δi_k hisobga olinmaydi.

To'g'rilangan profilni qo'llaganda $\sum i_s s_j + 12 \sum \alpha$ o'rniga to'g'rilangan elementlar ko'paytmasining yig'indisi $\sum i_s$ kiritiladi.

Misol. 4.2.3-jadvalda keltirilgan, massasi $R=276 t$ ga teng bo'lgan, 2TE10M lokomotivi tortib ketayotgan poyezd ($Q=4000t$) harakatlanayotgan uchastkaning ekvivalent qiyaligi aniqlansin.

4.2.3-jadval

Uchastkaning to'g'rilangan profili

$i_c, \text{‰}$	0.2	-4.8	0.35	11.4	0	10.4	3.2	0	-1.74	-11.4	2.24	0
S_c, m	1500	2500	1000	1500	1000	3000	1000	500	4500	1500	1500	1000

Ekvivalent ko'tarilishni aniqlash yuzasidan hisob-kitoblarni 4.2.4-jadval ko'rinishida rasmiylashtirish tavsiya etiladi.

4.2.4-jadval.

Uchastka ekvivalent ko'tarilishini aniqlash uchun hisob-kitoblar

Ko'tarilishlar va maydonchalar			Tushishlar			Shu jumladan maksimal tushishlar				
$i_c, \text{‰}$	S_c, m	$i_c s_c$	$i_c, \text{‰}$	S_c, m	$i_c s_c$	$i_c, \text{‰}$	S_c, m	V_v	w_v	$(i_e - w_e) \cdot S_e$
0.2	1500	300	-4.8	2500	-12000	-	-	-	-	-
0.35	1000	350	-1.74	4500	-7830	-	-	-	-	-
11.4	1500	17100	-11.4	1500	-17100	-11.4	1500	80	2.45	13980
0	1000	0			0					

10.4	3000	31200			0					
3.2	1000	3200			0					
0	500	0			0					
2.24	1500	3360			0					
0	1000	0			0					
Σ	12000	55100		8500	-36930					13980
$i_{\text{э}} = (55510 - 36930 + 13980) / (12000 + 8500) = 1,588\text{‰}$										

Maksimal tushishda (pasayish joyida) harakatga ko'rsatiladigan asosiy solishtirma qarshilik ana shu tushishda yo'l qo'yiladigan tezlikka teng bo'lgan v_v tezlikda quyidagi formulalar bo'yicha hisoblab aniqlanadi:

$$w'_0 = 2.4 + 0.011v_{\text{э}} + 0.00035v_{\text{э}}^2 \quad (4.2.17)$$

$$w''_{o4} = 0,7 + \frac{3 + 0,1v_{\text{э}} + 0,0025v_{\text{э}}^2}{17,5} \quad (4.2.16)$$

$$w_{\text{э}} = \frac{Pw'_0 + Qw''_o}{P + Q}, \quad (4.2.17)$$

bu yerda: w''_0 – lokomotivning salt yurishidagi harakatiga asosiy solishtirma qarshilik, N/kN ;

w''_o – vagonlarning asosiy solishtirma qarshiligi, N/kN ;

P va Q – mos ravishda lokomotiv va tarkibning hisobiy og'irliklari, t ;

$w_{\text{э}}$ – asosiy qarshilik lokomotiv va tarkibning nomaqul tushishda, N .

$$V_z = 80 \text{ km/ch}, R = 276 \text{ t}, Q = 4000 \text{ t}$$

$$w'_0 = 2.4 + 0.011 \cdot 80 + 0.00035 \cdot 80^2 = 5.52 \text{ N / kN}$$

$$w''_0 = 0.7 + \frac{3 + 0.1 \cdot 80 + 0.0025 \cdot 80^2}{17.5} = 2.24 \text{ N / kN}$$

$$w_{\text{э}} = \frac{(276 \cdot 5.52) + (4000 \cdot 2.24)}{276 + 4000} = 2.45 \text{ N / kN}$$

Poyezdning kinetik energiyasini hisobga olganda, uchastkaning ekvivalent qiyligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\Delta i_k = 0.22 - 0.0227 \cdot (1.588) = 0.184\text{‰}$$

$$i_{\text{э}} = 1.58 - 0.184 = 1.404\text{‰}$$

V bob

Poyezdlar harakatida xavfsizlikni ta'minlash

5.1. Umumiy ma'lumotlar

Elektrovozlar, teplovozlar va motor vagonlar harakat tarkibini ekspluatatsiyasida texnik xavfsizlik instruksiyasiga qat'iy rioya qilinadi. Bu talablarga rioya qilmaslik natijasida quyidagi noxush voqealar yuz berishi mumkun:

- elektr tokini ishlayotgan tok uzatuvchiga, elektr apparatlariga, mashinalar va kontakt tarmoklariga ta'sir etishi;
- poyezdni yaxshi boshqara olmaslik, signallarga loqaydlik bilan nazorat qilishi, yo'lni holati va bo'shligini nazoratini yaxshi olib bormaslik;
- nosoz asbob-uskunalar va ularni to'g'ri ishlata olmaslik;

Depoda shikastlarni oldini olishni birlashgan va texnik mashinistlar bajarishadi. Mashinist va mashinist yordamchisi lavozimiga o'tishga tibbiy ko'rikdan o'tiladi va yana texnik ekspluatatsiya qoidasi, signalizatsiya va poyezd harakati instruksiyalari bo'yicha imtixon topshiriladi. Ish mobaynida mashinist va mashinist yordamchilari har yili tibbiy ko'rikdan o'tadilar.

Mashinist va mashinist yordamchisiga ish boshlashdan oldin birinchi instruksiya beriladi. Unda texnik xavfsizlikning umumiy holatlari va talablari bilan tanishtiriladi va ish joyida ishni qabul qilishini xavfsiz usullari tanishtiriladi. Keyinchalik bunday instruksiya har doim olib boriladi. Depoda lokomotiv brigadalariga texnik xavfsizliklar bo'yicha lokomotiv va motor vagon harakat tarkibiga xizmat ko'rsatishga texnik xavfsizlik bo'yicha dars o'tiladi. Darsning katta qismi mehnat muhofazasiga bag'ishlangan bo'ladi.

Poyezd bilan ketayotganda xavfsizlik choralari. Lokomotiv yoki elektr poyezdini ishga tushirishdan oldin mashinist o'zining yordamchisini joyida ekanligini va yaqin atrofda turgan odamlar kamida 1 metr masofada turganligini bilishi kerak. Lokomotiv tarkibga yaqinlashishdan oldin tarkibda uzilgan ta'mir vagon borligini tekshirishi kerak. Tarkibga ulashda ehtiyotkor bo'lishi kerak, avtotsepkalarni ulanganligini tekshirish uchun havo magistrali yenglarini (pykav) boshini mahkam ushlab ochiladi. Poyezdni harakatga keltirishda jo'nash signalini bermasdan turib jo'natish ta'qiqlanadi, agarda chiqish signalining ruxsat berish signali yonib turgan bo'lsa ham.

Lokomotiv va elektropoyezdni harakatlanishida quyidagilar taqiqlanadi:

- kabina oyinasida shamolga qarshi oynachasi masofadan ortiq chiqib ketmasligi;
- kabina eshiklaridan qaramaslik;
- tashqi qismlarda o'tirish va turish;
- harakatdagi qismlarini nazorat qilish va moylash, nosozliklarni to'g'rilash va tozalash;
- jezni maxsus jezl beruvchi oldida tezligidan 40 km/soat oshmasdan harakatlanishi.

Poyezdni harakatlanishi vaqtda kabinani ishchi eshiklari yopiq bo'lishi kerak, lekin qulflanmagan, ishchi bo'lmagan eshiklari qulflangan bo'lishi kerak.

Kontakt simlari uzilganligini ko'rganida (elektrofikatsiyalangan uchastkalarda) brigada uzilgan simlariga hech kimni yaqinlashtirmaslik choralari ko'rishlari kerak. Poyezd harakatlanishi paytida, yo'lda yurgan yoki ishlayotgan odamlarni ko'rganda mashinist uchta bildiruvchi signalini berishi lozim, agar odamlar yo'ldan ketishmasa, u holda poyezdni to'xtatish chorasini ko'rishi lozim.

Kelayotgan poyezdni ko'rganida mashinist tungi paytda proyektorlarini o'chiradi yoki uni och rangidagi holatga keltiradi. Chunki kelayotgan poyezdagi brigada signallarini ko'rishi va yo'lni bo'shligini nazorat qilishi kerak. Poyezdni bosh qismi o'tgandan so'ng tiniq rangni yoqadi, oxirgi vagonda o'tganida esa yo'lda o'tayotgan odamlarga ogohlantirish signali beriladi.

Poyezdni boshqarish paytida brigada tarkibni butunligini va yukni mahkamlanganligini nazorat qilishadi. Agar yuk gabaritdan chiqib ketganda, mashinist maxsus signal berib poyezdni to'xtatadi, bir vaqtning o'zida qarshi tomondan kelayotgan poyezdni to'xtatish choralari ko'radi. Agar poyezd peregonida to'xtagan bo'lsa, lokomotiv (motorvagon harakatlanuv tarkib) brigadasi kabinadan chiqishda ehtiyotkorlik bilan ayniqsa, ko'prik va boshqa noqulay joylarda ehtiyot bo'lib chiqiladi. Tungi paytda tushayotgan joyni yoritish kerak. Poyezd nishablikda to'xtagan bo'lsa, tarkib va lokomotiv tormozlangan bo'lishi kerak.

Manyovr ishlarida xavfsizlik choralari. Mashinist, manyovr rahbaridan signalni olganidan keyin tifon bilan uning signalini qaytaradi va tarkibni sekinlik bilan harakatga keltiradi. Lokomotivni **ishlab turishining bilmasdan**, signalni olmasdan va yoki manyovr rahbarini buyrug'ini olmasdan harakatga keltirish ma'n etiladi. Agar signal aniq bo'lmasa, mashinist manyovrini to'xtatib aniq signalni olishi kerak. Lokomotiv

brigadasi manyovr paytida, yo'lni ikkala tomonidan signalni nazorat qiladi, poyezd harakatini, stansiyadagi lokomotivlarni va yo'lni bo'shligini nazorat qiladi.

Tarkibga yaqinlashayotganda qayta ehtiyotkorlik va manyovr rahbari signallari ostida harakat qilishi lozim. Asosiy ehtiyotkorlik vagondagi odamlar bilan amalga oshiriladi.

Manyovrlar brigadasi asosan pereyezdlarda, ko'prik, yo'l va uni yonida turgan yo'lovchi poyezdlarga xushyor bo'lishi kerak. Manyovr paytida belgilangan tezlikdan oshib ketmasligi zarur.

Manyovrga tibbiy ko'rikdan o'tgan va manyovrga loyiq deb topilgan kishilar qo'yiladi. Manyovrda qatnashayotgan kishilar signal qurollari va maxsus kiyimlarda bo'lishi kerak.

Temir yo'llarda xavfsizlik choralari. Temir yo'l izlariga yaqinlashganda bu yo'lda harakatlanuvchi tarkib yaqinlashayotgani yo'qligini aniqlash zarur. Temir yo'ldan o'tayotganda, to'g'ri burchak ostida o'tiladi, faqat temir yo'l kaltagini bosmaslik kerak. Strelkali o'tkazgichni chegaralangan to'siqdan 20 m masofada aylanib o'tish kerak. Yo'ldan o'tayotganda yo'l vagonlar bilan to'la bo'lsa, tormoz maydonchasi yoki oxirgi vagondan kamida 5 m masofada aylanib o'tishi kerak. Tormoz maydonchasidan tushganda qo'shni yo'ldan poyezd kelmayotganligini bilish kerak. Uzilgan vagon tarkibining orasidan o'tganda kamida 10 m masofada o'tish kerak.

Kontakt tarmog'i tayanchiga va aloqa simlariga qo'l tekkizish mumkin emas. Kontakt tarmog'i uzilganligi va osilib turgan kontakt simlarini ko'rganda, va bu simlar insonlarga xavf tug'dirganda, bu joyni 10 m dan kam bo'lmagan masofada xavfli hududni chegaralash kerak.

Agar mashinist, uning yordamchisi yoki boshqa ishchi xavfli xududda bo'lsa, bunda u katta qadamlar bilan (kamida 0,1 m) yoki bitta oyoq bilan sakragan holda u joylardan chiqib ketiladi.

Mexanik texnik xizmat va tormoz qurilmalariga xavfsizlik choralari. Lokomotivning mexanik va tormoz qurilmalarini qarovida va ta'mirida sozlangan ta'mirlash qurollari bilan ishlashi zarur. Avtotsepka mexanizmi ishlashini tekshirganda bolg'a dastagi bilan qulf va tashqi qulf ushlagichlari bosiladi. Bunda qulf avtostsepka boshchasiga og'masligi kerak. Tormoz richagi uzatmasi tormoz kolodkalarini havo taqsimlagichidan uzilgan holat qaraladi va ta'mirlanadi. Tormoz richagi uzatmasi, tortish muvozanati va richag teshiklarini mos tushishida uchi ingichka moslama va bolg'a bilan tekshiriladi, bu joyni yoritishda chiroq yoki elektr fonaridan foydalaniladi.

Birlashtirilgan joylar, apparatlar va bosim ostida bo'lgan rezervuarlarni faqat manbaadan havoni tashqariga chiqarib yuborish holatida nosozliklar bartaraf qilinadi.

Shuni yodda tutish kerakki harakat tarkibidagi ba'zi bir mexanik qismlarni to'xtagandan keyin ma'lum vaqt o'tgandan keyin tekshiriladi.

Himoya anjomlari. Har bir lokomotiv, motorvagon harakat tarkibida individual himoyalash anjomlari ma'lum miqdorda bo'lishi kerak.

Lokomotivda (motorvagon harakat tarkiblar) ikkita dielektr qo'lqop va dielektrik rezina poyondoz bo'lishi kerak. Mexanik uzatmali doimiy tokda ishlovchi elektrovozda tutashmalar yoqish va o'chirish uchun izolyatsiyalangan shtanga bo'lishi kerak, o'zgaruvchan tokda ishlovchi elektrovoz shtangasi esa transformator ikkilamchi cho'lg'aming zaryadlarni olish **va transformatorni ulanishining xizmatni qiladi.**

Hamma tekshiruvlar doimiy 50 Gts chastotali tok, 15-20 gradus haroratida tekshiriladi, himoyalash anjomlarining rezinalarini ham doimiy tokda tekshirish ruxsat etiladi.

Tekshirishdan keyin himoyalash anjomlariga kleymalar qo'yiladi, lokomotiv brigadalari himoyalash anjomlarini maxsus ajratilgan joylarda saqlash va ularni soz holatda turishi, ishlash muddatidan oshib ketmasligini nazorat qilish kerak.

5.2. Elektr harakat tarkibiga xizmat ko'rsatishda texnik xavfsizlik

Ogohlantiruvchi himoyalash choralari. Elektr harakat tarkibiga xizmat ko'rsatishda quyidagilar xavfli hisoblanadi:

kontakt anjomlari, tom (крыша) apparatlari, elektr apparatlar, elektr pechlar, elektr o'lchovchi asboblari, yordamchi apparat, tortuv dvigatellar, yuqori kuchlanishli apparat, mashinalar, kabellar va shular uchun izolyatsiyalashgan kuchlanish ostidagi apparat va mashina qismlariga tegish ta'qiqlanadi. Elektr harakat tarkibini xavfli joylariga ogohlantiruvchi yozuvlar yoki ogohlantiruvchi plakatlar joylashtiriladi. Elektr o'lchov asboblari va elektr pechlar aniq qilib yerga ulanadi (заземления).

Elektrovozlarga xizmat ko'rsatish xavfsizligini ta'minlash maqsadida turli xil apparatlardan foydalaniladi, ularga:

- blokirovkalar (elektr, elektr pnevmatik, mexanik) eshiklar va yuqori kuchlanish kamerasidagi shitlar, tomga chiquvchi narvonlarga, chiqish uchun blokirovka eshikni ochmaydi, yana tok ko'targich ko'tarilgan holatda turganda eshikni ochmaydi;

- yerga ulanishni uzuvchi (yoki yerga ulanishni uzuvchi kontaktor), agarda yuqori kuchlanish kamerasi eshigi ochiq bo'lsa, tok qabul qilgich «земля» zanjiri bilan ulashadi;

- knopkali o'chiruvchi maxsus kalit bilan yoqiladi.

Elektr harakatlanishi tarkibini depoga kiritganda kontakt tarmog'ini kuchlanish ostidan chiqarish, ikkitali uzadigan yerga ulanish o'rnatilgan. O'chiq holatida uni maxsus qulf bilan qulflanadi, yopiq holatda esa qulflanmaydi. Ularning kalitini esa depo bo'yicha navbatchiga beriladi.

Depo ichida har bir zovur devorlarida qizil va yashil ranglaridagi signal o'rnatilgan. Qizil signal yoqilganda va kontakt olishga kuchlanish berilganda yoqiladi, yashil uzatilgan o'chiq holatida bo'lganda yoqiladi. Deponi tashqi qismida har bir zovur darvozalarida quyidagicha ko'rsatiladi: qizil rang kontakt simda kuchlanish yo'qligi, zovurga kirish ta'qiqlanadi. Yashil rang-kontakt simda kuchlanish mavjud, zovurga kirish ruxsat etiladi.

Ko'p depolarda elektrovozlar xavfsizligini oshirish maqsadida kuchlanishni (250-400 V) gacha pasaytirildi. Elektr energiya manbaidagi kuchlanish maxsus kabel orqali elektrovoz qisqichlariga ulanadi. Kabel barabanga qistiriladi yoki depo darvozasi polida yotadi. Harakat tarkibini kichkina tezlikda yurishi uchun, gabaritidan uzoq holatida yo'lni yon qismidagi osilgan kontakt orqali o'zgartirsa bo'ladi. Kamaytirilgan kuchlanishni kontakt sim yoki kabel yordamida depo bo'yicha navbatchini ishtirok etishida, elektrovozni kirishi yoki chiqishini amalga oshirish mumkin. Elektrovozga kamaytirilgan kuchlanish berishida avval kabel elektrovoz qismi tutashtirgichlarga ulanadi, kuchlanish olishda esa manba o'chirib, keyin esa qisqichlarni uzish kerak.

Elektr harakat tarkibida ishlashda xavfsizlik choralari. Elektrovoz yoki elektr poyezdni ko'rishdan oldin osilgan kontakt tarmoqda lokomotiv brigada signalizatsiya va seksiyani ajratgichi bo'yicha quydagilarni bilishlari kerak: kontakt tarmog'ida kuchlanish yo'qligi, tok qabul qilgich tushirilganligi va elektr harakat tarkibi o'z-o'zidan joyidan qo'zg'alib ketmasligini. Agar rangli signalizatsiya yoqilgan bo'lsa, mashinist va depo navbatchisi bilan seksiyali ajratgich o'chiqligini aniqlab olishlari kerak.

Elektrovozni depoda ko'rish va ta'mirlashda har doim KU(V9) kaliti va reversiv kaliti mashinistda bo'lishi va yuqori kuchlanish kamerasining eshigi ochiq bo'lishi kerak. Elektrovozni depoda, stansiya yo'llarida va harakatlanishi paytida ko'rish va ta'mirlash, elektrovozlarning tok qabul qilishi pastga tushgan holatda bo'lishi, yuqori kuchlanish kamerasi eshigi ochiq bo'lishi, asosiy yoki tom ajratgichlari, yordamchi zanjirlar ajratgichlari ochiq bo'lishi kerak. Mashinist yuqori kuchlanish kamerasini

ochganda, yerga ulanish ajratgichlari va yerga ulanish kontaktlari yoqiq turish kerak.

Elektrovozni zovurda ko'rish faqat yordamchi kontakt sim ajratgichidan ajratilgan bo'lishi, elektrovoz qisqich tutashmalarini iste'mol kabelidan uzib qo'yilgan bo'lishi va depodagi elektr energiya manbaidan uzib qo'yilgan bo'lishi kerak. O'zgaruvchan tokli elektr harakat tarkibi 25000 V kuchlanish oladi va u bilan ishlashda ehtiyot bo'lish kerak. O'zgaruvchan tok elektrovozlarda, o'zgarmas tokda ishlovchi elektrovozlariga nisbatan, ko'shimcha quyidagi ehtiyot choralari ko'riladi.

O'zgaruvchan tokda ishlovchi elektrovozlarda yuqori kuchlanish kamerasi eshigida pnevmatik tizim, himoya ventili va rele bosimi qo'llanilgan. Doimiy tok elektrovozlarida, yuqori kuchlanish himoya ventili qo'shimcha rezistor orqali kontakt tormozidan oziqlanadi, lekin o'zgaruvchan tok elektrovozlari katushkasi tortuv transformatori cho'lg'anmidan 380 V kuchlanish ozuqasini oladi.

O'chirishda asosiy tortuv transformator o'chirgichidan o'chiriladi va himoya ventilining katushkasi o'chiriladi. Agar tok qabul qilgich knopkalari o'chirilsa, lekin tok qabul qilgich tushmasa yuqori kuchlanish kamerasi eshigi qulflanib qoladi. Shuning uchun yuqori kuchlanish kamerasiga kirishdan oldin tok qabul qilgich tushganiga amin bo'lish kerak. KU kaliti va reversiv kaliti, doimiy tok elektrovozlarda doimo yuqori kuchlanish kamerasini ichida turgan bo'lishi kerak.

Yuqori kuchlanish kamerasiga kirishdan oldin tok qabul qilgichini tushirishi kerak, asosiy o'chirgichni o'chirishi kerak, tok qabul qilgich klapanlarini yopish, birlamchi va ikkilamchi va tortuv transformatori zanjiri izolyator qisqichlarini yopishi va yerga ulanishi kerak. Yordamchi mashinalarini, tashqi o'zgaruvchi tok manbasiga nisbatan, yoqishdan oldin tok qabul qilgichni tushirishi lozim, asosiy o'chirgich o'chirilishi, ajratgich yordamida tortuv transformatorni yordamchi cho'lg'amingi ajratish kerak. Depoda yordamchi zanjirlarni tekshirishda doimiy tok manbaida, 380V kuchlanish ostida ikkinchi shaxs ishtirokida tekshiriladi. Bunda himoya ventili o'chirilgan va yuqori kuchlanishni kamera eshigi pnevmatik blokirovkasi yopilmagan holati nazarda tutiladi. Yuqori kuchlanish kamerasiga kabel ulangan holatida kirish man etiladi. Kamera eshigida «kirilmasin, elektrovoz kuchlanish ostida» deyilgan plakat osilgan bo'lishi kerak. Elektrovozda ishlashdan oldin kondensatordan zaryad olishi kerak.

Elektr poyezdni qabul qilishdan oldin mashinist tok qabul qilgichni tushirib, shaxsan o'zi tekshiradi va boshqa seksiya motorvagondagi tok qabul qilgich havo kranini avtomat holatidan, qo'l holatiga o'tkazadi. Agar o'rtadagi seksiyada 10 ta vagonli elektr poyezd bo'ladigan bo'lsa, u holda

qaysi vagonni tekshirish kerak bo'lsa, o'sha vagonlar havo krani qo'lli holatiga keltiradi. So'ngra asosiy ajratgichni joylashtiradi va transformatorni erlash holatiga keltirib mashinist kabinasi va shkaf eshiklarini yopadi va ularni elektropnevmatik klapan kalitlarini va yana reversiv kalitini ham o'zi bilan oladi.

Tok qabul qilgich ko'rsatilgan holatda quyidagilar ruxsat etiladi: regulyator kuchlanishini va rele qayta tokini nazorat qilish, regulyatorni nazorat qilishi; tormoz silindrlarining shtoki chiqishi;

Kuzovga chiqmasdan:

buksa podshipnikka moy quyishi; past voltli saqlagichlarini almashtirishi, va kuzovdagi kuygan lampalarni va proyektor lampalarini almashtirish mumkin. Chexoslovakiya elektrovozlarida izolyatsiyalangan yordamchi issiq relelarini tuzatish mumkin.

Elektrovoz va elektr poyezd tom qismini ta'mirlashda xoh stansiyada bo'lishi, xoh yurish paytida bo'lishida kontakt simda kuchlanish olingan taqdirda ta'mirlash mumkin. Kuchlanish energodispecher buyrug'iga binoan va mashinist talabiga ko'ra olinadi. Yerga ulanishni esa kontakt tarmoq ishchilari amalga oshiradilar. Bu holatlarda yerga ulash shtangasi elektr harakat tarkibiga nisbatan 300 m dan ortiq masofada o'rnatiladi. Birinchi bo'lib yerga ulanishda simni mahkam rels tagiga ulanadi, so'ngra shtanga ilgak bilan kontakt tarmog'i fiksator quvuriga ilinadi. Lokomotiv brigada kontakt tarmog'ini kuchlanish holatida bo'lishini bilishi uchun u har doim eyrga ulangan bo'lishi lozim.

Tomda ishlash vaqtida ehtiyot bo'lib o'tish ko'priki yurish, asbob va materiallarni tom o'rtasiga qo'yishi lozim. Tomda ishlayotgan mashinistni yordamchi mashinist yerdan turib nazorat qilishi kerak.

5.3 Teplovozlarga xizmat ko'rsatish jarayonidagi texnik xavfsizlik

Teplovozni ishga tayyorlash. Teplovozni qabul qilish va ishga tayyorlashdan oldin brigada teplovoz qo'l tormozida turganligi va o'zidan-o'zi joyidan qo'zg'almasigiga amin bo'lishi kerak.

Dizelni ko'rishlardan oldin knopkali o'chirgichni o'chiriladi tirsak valini aylanib ketishini oldini olish uchun. Bu asosan brigadalar teplovozni topshirish va qabul qilishda asosiy o'rinni egallaydi.

Dizel xonasidagi yo'l soz holatda va to'g'ri joylashtirilgan bo'lishi kerak, aks holda odam tushib ketishi va jarohat olishlari mumkin. Teplovozni tungi vaqtda ko'rishda chiroq yoki qo'l elektr fonari bilan ko'riladi. Olov bilan tekshirish man etiladi. Kuchlanish ostida bo'lgan apparatlar ko'rish va ta'mirlashda rezinali oyoq kiyim, qo'lqop va

dielektrik moslamalardan foydalaishadi. Bunday moslamalarga, apparatlarga, asboblarga va mashina qismlariga qo'l bilan tegish ma'n etiladi.

Elektr apparatlar ishini tekshirishda dizel to'xtagan holatlarda tekshiriladi. Tekshirishda havo bosimi kamida 4 kgs/sm^2 bo'lishi kerak. Kengaytirish bakidagi suvni tekshirishda suv qo'l va yuzga tegib ketmasligi kerak, aks holda antikorroziumli prisadka terini quritib shikast yetkazishi mumkin.

Dizel kulrang yoqilg'isiga ham qo'l tekkizishi mumkin emas. Aks holda teri kassaligini ortirib olish mumkin. Shu maqsadda kir yoqilg'i maxsus rezinali shlanglar orqali tushiriladi.

Agar teplovoz sutkadan ortiq turgan bo'lsa, dizelni kamerasida moy yig'iladi, bu yig'ilib qolgan moy dizelni ishga tushirishda gidravlik zarba yoki portlashga olib kelishi mumkin. Buni oldini olish uchun dizelni ishga tushirishdan oldin hamma silindrlarni indikator kranlari ochiladi va tirsak val aylantiriladi. Dizelni har bir ishga tushirishdan oldin ogohlantiruvchi signal beriladi.

Dizel ishga tushganda ular ishini eshitib tekshirishadi va yoqilg'i, moy, suv oqishi mumkin bo'lgan joylar tekshiriladi. Bunda aylanayotgan asosiy generator va yordamchi generator uzatmalarini oldida ehtiyot bo'lish kerak.

Quvur uzatmalarida oqishlari bo'lsa, ularni oldini olish uchun dizel to'xtagandan keyin amalga oshirish kerak.

Havo tizimini tekshirayotganda bosim ostida bo'lgan havo rezervuarlar quvur va kranlarni urib tekshirish man etiladi.

Teplovoz uzal va agregatlarga xizmat ko'rsatish. Dizel xonalarini ko'zdan kechirishda peregonlarda yoki ajratish punktida amalga oshiriladi. Strelkalardan o'tayotganda teplovozni tekshirish mumkin emas, yo'lda katta siltanishlar hosil bo'ladi. Kabina mashinistidan dizel xonasiga o'tayotganda brigada shovqiniga qarshi quloqcha (naushnik)ni qiyib olishi kerak.

Nosozliklarni bartaraf qilayotganda, yomon oqibatlari kelib chiqishlarini oldini olish kerak. Masalan, suv va moy oqishida uni bartaraf qilayotganda, qo'l kuyishini oldini olishi uchun qo'lqop kiyiladi. Tebranish podshipnik qizishini tekshirishda dizel to'xtagandan keyin amalga oshiriladi.

Filtr yoki yoqilg'i tizimidan havo chiqarishda dizel yoqilg'isini teriga asosan ko'zga tegib ketishini oldini olish kerak. Filtr almashtirish yoki yuvishdan keyin qo'lni artib, vazelin surtish kerak. Kasset havo filtrini havo bilan purkash paytida ko'zoynak va respiratordan foydalanish kerak. Respirator yo'q bo'lsa, burun va og'izni doka bilan yopish kerak.

Elektr zanjirlarini tekshirish va nosozliklarini bartaraf etishda, brigada zanjirida kuchlanish yo'qligiga amin bo'lish kerak. Agar yuqori kuchlanish kamerasida ishlayotgan paytida birinchi navbatda mashinist nazoratchisi nol holatga qo'yiladi, mashinalarni boshqarish tugmasi, teplovozning boshqarishi (тумблер), avtomat o'chirgichi va yerga ulanishini relesi o'chiriladi.

Akkumulyator batareyasi bilan ishlashda mahkamlash joylarida ehtiyot bo'lishi kerak. Ochiq olov yoki akkumulyator batareyasi yonida chekish ma'n etiladi. Elektrolit kislotalari teriga tekkanda, uni darrov yuvib tashlash kerak, agar sheloqliy elektrolit bo'lsa, u holda suv bilan yuvib, 5% bor kislotalari aralashmasida chayiladi.

Shikast paytida mashinist va uning yordamchisi birinchi yordam ko'rsatishini bilishlari kerak.

Teplovoz ekipirovkasi. Teplovozni yoqilg'i va moylarni ekipirovka paytida ochiq olov va chekish qat'iyani ma'n etiladi. Yoqilg'ini quyish vaqtida yoqilg'i quvur va shlanglarni tutashmalariga tegib ketishi mumkin emas. Dizelni sovutishda ishlatiladigan suvda kimyoviy antikorroziviy elementlar (kaustik soda, trinitrat, xrompi, nitrit natriya) mavjud teriga zararli moddalarga kiradi, saqlanish kerak. Bidonlar suv zaxarlash, ichish umuman yaroqsiz degan yozuvdagi bidonlarni, xonalarga olib kelish mumkin emas.

Dizel yoqilg'isi, moy, suvlari qo'l tekkizganda kasalliklar kelib chiqmasligi uchun himoyalash mazlari, pasta, biologik perchatkalardan foydalanish kerak. Himoyalash pastasidan foydalanilgandan keyin sovun va issiq suv bilan yuvib, borniy vazelin yoki kremni qo'lga surkash kerak. Eksploatatsiya jarayonida dizelni sovutish uchun suvni teplovoz ustidan kengaytirish baki bo'g'ozidan quyiladi; elektrlashgan uchastkalarda bunday jarayonni amalga oshirish qat'iyani ma'n etiladi. Suv quyishni xavfsizligini oshirish uchun maxsus maydonlar ajratilgan. Qo'l bilan to'ldirishda himoyalash kuzovnaqlarini takish kerak.

Teplovozni depoga joylashtirish, ta'mirlashdan keyin uni qabul qilish. Teplovozni depoga kiritish va depodan chiqarish jarayonida maxsus kichik voltli mashina yoki akkumulyatorli aravalaridan foydalaniladi.

Ba'zi bir holatda teplovozni o'zi yurishi bilan ta'mirlash yo'lagiga qo'yish mumkin. Bunday holatda faqat orqa seksiya ishlash kerak.

Teplovozni depodan chiqarish va depoga kiritish vaqtida teplovoz tomida bo'lish darvozalar orasidagi yo'lakda turish qat'iyani man etiladi. Teplovozni yo'laklardan chiqarishda g'ildirak tagida bashmakni olishganligini, tormoz uzatmasi yig'ilganligiga va akkumulyator batareya zaryadi ishlari o'chirilganligiga ishonch hosil qilishi kerak. Depo

darvozalari to'liq ochilgan va qotirilgan bo'lishi kerak. Ta'mirlashdan chiqqan teplovozni, brigadalar tomonidan qilingan ishlarni, almashtirilgan inventorni sozligini tekshirish kerak.

5.4. Yong'in xavfsizligi

Umumiy tushunchalar. Lokomotiv yoki motorvagon harakat tarkibida yong'in elektr moslamalari va apparatlariga yaxshi qaramaslik, olov bilan noto'g'ri foydalanishlardan kelib chiqadi. Yong'in kelib chiqish sabablari: ishga tushirish reostat haroratini oshib ketishi; **tez yonadigan qismlarga charx (искра) va elektr tegishi**; izolyatsiyadagi qisqa tutashuvlar, elektr moslamalarini, himoya asboblari nosozligi tok yuruvchi qismlarini yomon qotirilganligini; moylash, moylangan matolarni elektr pechida yoki ular yaqinda saqlaganligi va boshqalar.

Teplovozlar gaz karterida toza bo'lmagan yoqilg'i yig'ilishi, kuchlanish zanjirlarida aniqlangan qisqa tutashuv yong'in bilan noto'g'ri foydalanishlarda kelib chiqadi.

Kerakli buyumlar, paxta kog'ozli narsalar, mato va boshqa narsalarni yuqori kuchlanish kamerasi, akkumulyator batareya bankalari yonida yoki glushitel tagida saqlash man etiladi. Mashina xonasida dizel atrofida yoqilg'ining qo'yilgan holatda saqlash man etiladi.

Lokomotiv brigada, lokomotiv yoki motorvagon harakatlanish tarkibini qabul qilish paytida, yong'in xavfsizligiga ahamiyat berishi kerak. 2TE10M va UzTE16M teplovozlarida yong'inga qarshi signalizatsiya moslamasini tekshirish kerak, TEP70 teplovozini qabul qilishida esa rezervuardan yong'inni o'chiruvchi tarkib bosimini tekshirish kerak.

Dizel ishlash paytida, glushiteldan yong'in gaz chiqarishlarda moy va yoqilg'ini tutashmalarini **oqishi**, dizel xonalaridagi elektr mashina va apparatlarda uchqun va tutunlar chiqmayotganligiga amin bo'lishi kerak.

Agar teplovozlar va dizel poyezdlar gazli yoki havo-ko'pikli o't o'chirishga ega bo'lsa, u holda uglekislotali o't o'chiruvchi OU-5 50% ga kamayadi.

O't o'chiruvchilar har doim tekshiriladi va nazorat qilinadi. Uglekislotali OU-5 va OU-8 ballonlari har 5 yilda gidravlik tekshiriladi. Ko'pikli o't o'chiruvchi OP-5, OP-3 ballonlari 3 yilda 1 marta tekshiriladi va bir yilda bir marta ishlovchi va kislotali zaryadlar aralashmasi sifati tekshiriladi.

Hamma tekshirishlar, simvollar, to'ldirilgan ballonni pasportiga (birka) yoziladi. O't o'chiruvchi plombaga ega bo'lishi kerak.

Lokomotiv brigadasi yong'in invertari holatini tekshirish va qanday qilib ishlatishni bilishi kerak. O't o'chiruvchi plombasi yo'q bo'lganida, tushib qolganda, sinov va tekshirishi muddatini tugab qolishi, ventil, ruchka va boshqa nosozliklar bo'lgan holatda almashtiriladi.

O't o'chiruvchi turlari. Lokomotiv yoki motorvagon harakat tarkibida yong'in yuz berganda mashinist poyezdni to'xtatish choralarini ko'rishi, uni joyida ushlab turishi va yong'in haqida ogohlantirishi kerak. Elektrovoz va elektr poyezda asosiy o'chirgichni o'chirishi va tok qabul qilgichni tushirishi, undan keyin akkumulyator batareyasini rubilnigini o'chirishi kerak. Lokomotiv brigadasi hamma talablarni bilgandan so'ng yong'inni o'chirishi boshlashi kerak.

Poyezdagi yong'inni o'chirish uchun qulay joyda to'xtatib yo'lovchi odamlarni tushirishi kerak. Poyezdni temir yo'l ko'prigi, estakada va tunellarda to'xtatish man etiladi.

Agar teplovozda yong'in chiqib qolgan bo'lsa, lokomotiv brigada mashinist kabinasini yopishi va zarur holatlarda protivogaz kiyishi kerak. Dizel xonasida yong'in bo'lganda o'chirgichni o'chirish tarkibi (taxminan 15-28 s dan keyin) ishga tushgandan keyin protivogaz kiygan holatda kirish kerak. Havo yong'in qurilmasi bo'lgan teplovozlarda, yong'in kelib chiqsa, mashinist siqilgan havoni chiqarish kranini ochishi, aralashtirish quvurchasini qo'lga olib ushlab qismini ochib pufak bilan yong'inni o'chirishi lozim. Pufak zaxirasi 5-6 daqiqaga yetishi mumkin. Pufak o'zini tarkibi bo'yicha zararli emas, odamga ta'siri yo'q, yong'inni o'chirgandan keyin kranlarni yopishi kerak.

Elektr mashinalar va elektr apparatlarida uglekislotali o'chirgich va quruq qum ishlatiladi. Buning uchun o'chirgichni chap qo'l bilan olib rastrubini olovga qaratib, o'ng qo'l bilan plombani olib va ventilni ochadi. Rastrubini qo'l bilan ushlab ta'qiqlanadi, u ushlagan harorat darrov tushib ketadi. Dizel moyi va yoqilg'isini o'chirishda yonayotgan qismining chekkasidan o't o'chirish amalga oshiriladi. Elektr qurilmalari bilan bog'liq bo'lmagan taxtali joylarni suv va pufakli o'chirgichlarni ishlatish bilan amalga oshiriladi. Harakat tarkibini tashqarisidan o'chirish faqat kuchlanish olingan vaqtda, kontakt tarmog'i yerga ulangan holatda suv va pufakli o'chirgichdan foydalanish ruxsat etiladi.

Elektrlashgan yo'llarda lokomotiv va vagonlar tom qismi yonganda mashinist kontakt tarmog'idagi kuchlanishni olib va uni yerga ulash choralarini ko'rishi lozim. Doimiy tok bilan elektrlangan uchaskalarda kuchlanishni oldini olishda, oldin yonayotgan tomni uglekislotali o'chirgich bilan o'chirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Основное локомотивное депо. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы. ТашИИТ. Ташкент 2006.
2. З.М. Дубровский и др. Электровоз управление и обслуживание. М. Транспорт 1979.
3. С.И. Осипов и др. Основы локомотивной тяги. М. Транспорт 1979.
4. Д.В. Яковлев. Управление электровозом и его обслуживание. М. Транспорт 1978.
5. М.А. Костюковский. Управление электропоездом и его обслуживание. М. Транспорт 1973.
6. А.Л. Левицкий. Техника безопасности при эксплуатации локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. М. Транспорт 1982.
7. С.И. Осипов. Основы электрической и тепловозной тяги. М. Транспорт 1985.
8. С.П. Филонов и др. Тепловоз ТЭ10 – М. Руководство по эксплуатации. М. Транспорт 1985.
9. С.П. Филонов и др. Тепловоз 2ТЭ116. М. Транспорт 1989.

Mundarija

Muallifdan.	3
I. bob. Lokomotivlarga asbobuskunalarni joylashtirish.	4
1.1. Elektrovozlar.	4
1.2. Teplovozlar.	8
II bob. Lokomotivlarga texnik xizmat ko'rsatish	16
2.1. Elektrovozlariga texnik xizmat ko'rsatishning umumiy talablari.	16
2.2. Elektrovozlarni tekshirish, qabul qilish va topshirish (yo'lga chiqishga tayyorlash).	19
2.3. Lokomotivni mexanik qismlariga texnik xizmat ko'rsatish. ...	24
2.4. Lokomotivlarning tortuv elektr dvigatellari va yordamchi mashinalariga texnik xizmat ko'rsatish.	33
2.5. Apparatlar va elektr zanjirining nosozligi.	38
2.6. Elektr zanjirlarni nosozliklarini aniqlash usullari.	39
2.7. Elektropoyezdni qishda ishlash xususiyatlari.	40
III bob. Elektrovozlarni boshqarish.	45
3.1. Elektrovozni ishga tayyorlash, depodan chiqarish, poyezdga ulash.	45
3.2. Poyezd stansiyadan siljiganda lokomotivni boshqarish.	50
3.3. Poyezd bilan harakatlanganda lokomotivni boshqarish. Turli profilli yo'llarda poyezdni boshqarish.	51
3.4. Elektropoyezdni boshqarish.	58
3.5. Elektrik tarzda tormozlashdagi rejimda elektrovozni boshqarish.	60
3.6. Karrali tortish va itarishda lokomotivni boshqarish.	63
3.7. Lokomotiv bilan manyovrlash.	65
IV bob. Poyezdlarni boshqarishda elektr energiyasi, yoqilg'i sarfi va uni tejash yo'llari.	69
4.1. Elektrovozlar ishi uchun elektr energiya sarfining hisobi.	69
4.2. Teplovozlar ishi uchun yoqilg'i sarfining hisobi.	77
4.2.1. Lokomotiv tomonidan bir safar davomida qilingan yoqilg'i sarfining analitik hisobi.	78
4.3. Lokomotivlarga safarga ketadigan yoqilg'i sarfini me'yorlashtirish.	80

4.3.1. Umumiy qoidalar va asosiy hisobiy formulalar.	80
4.3.2. Iqlim sharoitlarining muayyan (aniq) foydalanish sharoitlarida yoqilg'i sarfiga ko'rsatadigan ta'sirini hisobga olish.	84
4.3.4. Shamol qarshiligi ta'sirini hisobga olish.	85
4.3.5. Uchastka ekvivalent qiyaligi hisobi.	85
.	
V bob. Poyezdlarni harakat xavfsizligini ta'minlash.	88
5.1. Umumiy ma'lumotlar.	88
5.2. Elektr harakat tarkibiga xizmat ko'rsatishda texnik xavfsizlik.	91
5.3. Teplovozlarga xizmat ko'rsatish jarayonidagi texnik xavf- sizlik.	93
5.4. Yong'in xavfsizligi.	96
.	
Foydalanilgan adabiyotlar ruyxati.	109