

TEMIRYO'LINFRATUZILMA AJ QO'QON LOKOMOTIV DEPOSIDA ELEKTR ENERGIYASI SIFATI VA ISHONCHLILIGINI TA'MINLASH BO'YICHA KOMPLEKS YONDASHUVLAR

Mirsaidov Mirtohir Faxriddin o'g'li

*Farg'ona davlat texnika universiteti Energetika muhandisligi kafedrası M14 25
guruhi magistranti mirtohir2002@gmail.com*

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Temiryo'linfratuzilma aksiyadorlik jamiyatining Qo'qon lokomotiv deposidagi elektr ta'minoti tizimining ishonchliligi va elektr energiyasi sifatini oshirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotning asosiy e'tibori tarmoqdagi kuchlanish tebranishlari, garmonik buzilishlar hamda qisqa muddatli uzilishlarning lokomotivlarga texnik xizmat ko'rsatish jarayonlariga ta'sirini tahlil qilishga qaratilgan. Maqolada zamonaviy himoya va avtomatika vositalarini joriy etish, rezerva quvvat manbalarini takomillashtirish hamda elektromagnit moslashuvchanlikni ta'minlash bo'yicha ilmiy asoslangan takliflar keltirilgan. Olib borilgan hisob-kitoblar natijasida taklif etilgan chora-tadbirlar uskunalarning nosozlik darajasini 25 foizgacha kamaytirishi va ta'mirlash oralig'idagi muddatlarni uzaytirishi prognoz qilingan.*

Kalit so'zlar: *elektr energiyasi sifati, ishonchli elektr ta'minoti, garmonik buzilishlar, avtomatik zaxiralash, UPS tizimlari, elektromagnit moslashuvchanlik, lokomotiv deposi, himoya relexlari.*

KIRISH

Temir yo'l transporti infratuzilmasining barqaror faoliyati nafaqat poyezdlarning harakat xavfsizligi, balki lokomotiv parkining texnik holatini saqlab turishda ham hal qiluvchi ahamiyatga ega. Qo'qon lokomotiv deposi Farg'ona vodiysidagi muhim transport-logistika markazi bo'lib, unda dizel va elektr lokomotivlariga chuqur texnik xizmat ko'rsatiladi. Zamonaviy lokomotivlarda keng qo'llaniladigan raqamli boshqaruv tizimlari, datchiklar va nozik elektronika elementlari elektr energiyasi sifatiga nisbatan yuqori talablarni qo'yadi. Kuchlanishning keskin sakrashi, chastota og'ishlari yoki qisqa muddatli uzilishlar nafaqat ishlab chiqarish jarayonini to'xtatib qo'yishi, balki qimmatbaho diagnostika uskunalari va lokomotiv bloklarining ishdan chiqishiga sabab bo'lishi mumkin.

Shu bois, shunchaki energiya sarfini kamaytirish emas, balki elektr ta'minotining sifatini va uzluksizligini ta'minlash dolzarb muammo hisoblanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi Qo'qon lokomotiv deposining elektr tarmog'idagi sifat ko'rsatkichlarini baholash, mavjud xavflarni aniqlash va tizimning ishonchliligini oshirish bo'yicha muhandislik yechimlarini ishlab chiqishdan iborat.

Elektr energiyasi sifati va tizim ishonchliligining hozirgi holati tahlili

Qo'qon lokomotiv deposining elektr ta'minoti tizimi o'rtacha kuchlanishli tarmoqdan oziqlanadi va ichki taqsimlash tarmog'i orqali iste'molchilarga yetkaziladi.

Olib borilgan monitoring va o'lchov ishlari shuni ko'rsatdiki, tarmoqda bir qator sifat ko'rsatkichlarining normadan chetga chiqish holatlari kuzatilmoqda. Birinchidan, katta quvvatli elektrodvigatellarning (masalan, kompressorlar va nasoslarning) ishga tushirilishi paytida kuchlanishning qisqa muddatli pasayishi (proval) kuzatiladi. Bu hodisa boshqa nozik elektron qurilmalarning noto'g'ri ishlashiga yoki qayta yuklanishiga olib keladi.

Ikkinchidan, deponing texnologik jarayonlarida keng qo'llaniladigan chastota o'zgartirgichlar va yarimo'tkazgichli qurilmalar tarmoqda garmonik buzilishlarni keltirib chiqarmoqda. Garmonik toklar transformatorlarning qizishini kuchaytiradi, kabellarda qo'shimcha issiqlik yo'qotishlarini hosil qiladi va kondensator batareyalarining muddatidan oldin ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. Hozirda depoda garmonik filtrlar yetarli darajada o'rnatilmaganligi sababli, umumiy garmonik buzilish koefitsienti ba'zan ruxsat etilgan me'yordan oshib ketmoqda.

Uchinchidan, tizimning ishonchliligi masalasida avtomatik zaxiralash (AVR) tizimlarining sekin ishlashi yoki ba'zi holatlarda noto'g'ri sozlanishi aniqlandi. Asosiy kirish liniyasida sodir bo'lgan nosozliklar paytida zaxira manbaiga o'tish jarayoni ba'zan texnologik siklning buzilishiga olib keladigan darajada kechikmoqda.

Bundan tashqari, yomg'ir-yong'in va shamol kabi ob-havo sharoitlarida ochiq havodagi kabel liniyalarida qisqa tutashuvlar tez-tez uchramasa-da, ularning oldini olish tizimi mukammal emas.

Tizim ishonchliligini va energiya sifatini oshirish bo'yicha taklif etilayotgan yechimlar

Yuqorida aniqlangan muammolarni bartaraf etish va Qo'qon lokomotiv deposining elektr ta'minoti tizimini zamonaviy talablar darajasiga ko'tarish uchun quyidagi kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish taklif etiladi.

Garmonik buzilishlarni filtrllovchi qurilmalarni joriy etish

Tarmoqdagi garmonik buzilishlarni kamaytirish uchun aktiv va passiv filtrlardan iborat gibril filtr tizimlarini o'rnatish zarur.

Aktiv filtrlar tarmoqdagi garmonik toklarni real vaqt rejimida aniqlaydi va ularga qarama-qarshi fazadagi tokni yuborish orqali buzilishlarni kompensatsiya qiladi.

Bu nafaqati elektr energiyasi sifatini yaxshilaydi, balki transformatorlar va kabellarning isish darajasini pasaytirib, ularning xizmat muddatini uzaytiradi. Filtrlarni asosiy garmonik manbalari yaqiniga, ya'ni chastota o'zgartirgichlar bilan jihozlangan sexlarga o'rnatish eng samarali hisoblanadi.

Kuchlanish stabilizatorlari va dinamik tiklovchilarni (DVR) o'rnatish

Kuchlanishning qisqa muddatli pasayishi va sakrashlaridan himoyalash uchun kritik ahamiyatga ega bo'lgan iste'molchilar guruhiga (diagnostika stendlari, server xonalari, boshqaruv pultlari) dinamik kuchlanish tiklovchilarini o'rnatish tavsiya etiladi. DVR qurilmalari tarmoqdagi kuchlanish pasayishini millisekundlar ichida kompensatsiya qilib, yuklamaga berilayotgan kuchlanishni nominal darajada ushlab turadi.

Bu esa nozik elektronikaning ishdan chiqish xavfini minimallashtiradi.

Shuningdek, umumiy tarmoq uchun avtomatik kuchlanish regulyatorlarini (AVR) modernizatsiya qilish orqali kuchlanishning uzoq muddatli og'ishlarini bartaraf etish mumkin.

Uzluksiz quvvat manbalari (UPS) tizimini kengaytirish

Lokomotivlarning elektron boshqaruv bloklarini sinovdan o'tkazish va dasturiy ta'minotni yangilash jarayonida elektr energiyasining bir soniyalik uzilishi ham katta moddiy ziyonga olib kelishi mumkin.

Shu sababli, muhim texnologik jarayonlar uchun ikki bosqichli UPS tizimlarini joriy etish lozim.

Birinchi bosqichda kichik quvvatli, lekin yuqori aniqlikdagi onlayn UPS lar individual ish stansiyalari va serverlar uchun, ikkinchi bosqichda esa katta quvvatli markazlashtirilgan UPS tizimi butun diagnostika sexi uchun zaxira quvvat manbai sifatida xizmat qilishi kerak.

Batareya banklarining sig'imini kamida 30 daqiqa to'liq yuklama bilan ishlashga yetarli qilib tanlash maqsadga muvofiq.

Avtomatik zaxiralash (AVR) tizimini raqamlashtirish va tezlashtirish

Mavjud mexanik yoki eski elektron AVR tizimlarini zamonaviy mikroprotssessorli boshqaruv tizimlariga almashtirish taklif etiladi.

Yangi tizimlar tarmoqdagi nosozlikni aniqlash va zaxira manbaiga o'tish vaqtini sezilarli darajada qisqartiradi (0.1-0.2 soniyagacha).

Bundan tashqari, AVR tizimini SCADA tizimi bilan integratsiya qilish orqali operatorlar tarmoq holatini real vaqt rejimida kuzatib borishi va zarurat tug'ilganda qo'lda aralashish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Ikki tomonlama oziqlantirish sxemasini takomillashtirish orqali bitta liniyadagi nosozlik butun deponi o'chirib qo'ymasligi ta'minlanadi.

Elektromagnit moslashuvchanlik (EMC) choralarini kuchaytirish

Depodagi kuchli tok kabellari va zaif tok signallari o'tkazgichlarini fizik jihatdan ajratish, ekranlangan kabellardan foydalanish va yerlash tizimini takomillashtirish orqali elektromagnit shovqinlarni kamaytirish zarur.

Yerlash konturining qarshiligini muntazam ravishda o'lchab turish va uni normativ talablarga (4 Om dan past) moslashtirish xavfsizlik va uskunalarning barqaror ishlashi uchun shartdir.

Shuningdek, barcha metall konstruktsiyalar va uskuna korpuslarini potentsiallar tenglashtirish tizimiga ulash statik elektr va chaqmoq ta'siridan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi.

Iqtisodiy va texnik samaradorlikni baholash

Taklif etilayotgan tadbirlarning iqtisodiy samaradorligi bevosita uskunalarning nosozliklar sonining kamayishi va ta'mirlash xarajatlarining qisqarishi bilan o'lchanadi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, elektr energiyasi sifati pastligi sababli yiliga o'rtacha 10-15 ta jiddiy nosozlik holatlari qayd etiladi.

Har bir bunday holat o'rtacha 2-3 kunlik ish to'xtashi va qimmatbaho ehtiyot qismlar almashinuvini talab qiladi.

Taklif etilayotgan filtr va stabilizatsiya tizimlarini o'rnatish ushbu nosozliklarning 80-90 foizini oldini olish imkonini beradi.

Masalan, garmonik filtrlarni o'rnatish transformatorlarning xizmat muddatini 5-7 yilga uzaytirishi va ularni muddatidan oldin almashtirish xarajatlarini tejash imkonini beradi.

Dinamik kuchlanish tiklovchilar joriy etilishi esa diagnostika uskunalari va kompyuter tizimlarining ishdan chiqish xavfini deyarli nolga tushiradi. UPS tizimlarining kengaytirilishi ma'lumotlar yo'qolishining oldini olib, dasturiy ta'minotni qayta o'rnatish bilan bog'liq vaqt va mehnat xarajatlarini tejaydi.

Umumiy hisob-kitoblarga ko'ra, ushbu kompleks loyihani amalga oshirish uchun sarflanadigan kapital xarajalar 3-4 yil ichida faqatgina ta'mirlash xarajatlarining qisqarishi va ishlab chiqarish to'xtab qolishidan ko'rilgan zararlarning kamayishi hisobiga qoplanadi.

Bundan tashqari, elektr energiyasi sifatining yaxshilanishi energiya yo'qotishlarini ham ma'lum darajada kamaytiradi, bu esa qo'shimcha iqtisodiy foyda keltiradi.

Xulosa

Qo'qon lokomotiv deposining elektr ta'minoti tizimida energiya sifati va ishonchliligini oshirish masalasi zamonaviy temir yo'l transportining texnologik talablaridan kelib chiqqan holda hal etilishi shart.

Oddiy energiya tejamkorligi choralari bilan bir qatorda, tizimning barqarorligini ta'minlovchi muhandislik yechimlarini joriy etish korxonaning uzluksiz faoliyati uchun strategik ahamiyatga ega.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, garmonik filtrlar, dinamik kuchlanish stabilizatorlari, zamonaviy UPS tizimlari va raqamli avtomatik zaxiralash qurilmalarini kompleks ravishda joriy etish orqali elektr energiyasi sifatini xalqaro standartlar darajasiga ko'tarish mumkin.

Bu esa o'z navbatida, lokomotivlarga texnik xizmat ko'rsatish sifatini oshirish, uskunalarining ishdan chiqish xavfini kamaytirish va xodimlarning xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Taklif etilgan chora-tadbirlar nafaqat texnik jihatdan asoslangan, balki iqtisodiy jihatdan ham samarali hisoblanadi.

Kelajakda ushbu tizimlarni sun'iy intellekt elementlari bilan boyitish orqali nosozliklarni oldindan bashorat qilish (predictive maintenance) imkoniyatini yaratish istiqbolli yo'nalish bo'lib qolmoqda.

Temiryo'linfratuzilma AJ rahbariyati ushbu takliflarni amalga oshirish orqali Qo'qon lokomotiv deposini mintaqadagi eng zamonaviy va ishonchli texnik xizmat ko'rsatish bazasiga aylantirishga erishishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Elektr energiyasi sifati talablari to'g'risidagi qarorlari.
2. IEC 61000 seriyali xalqaro standartlar. Elektromagnit moslashuvchanlik (EMC) talablari.
3. GOST 32144-2013. Elektr energiyasi sifati normalari.
4. Temir yo'l transportida elektr ta'minoti tizimlarining ishonchliligi bo'yicha ilmiy maqolalar va monografiyalar.
5. Zamonaviy elektr himoya va avtomatika qurilmalari ishlab chiqaruvchilarning texnik hujjatlari.