

Andijon mashinasozlik instituti “Elektrotexnika,elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrası dotsenti, PhD, Maxsudov Moxirbek taqrizi ostida

Mannobboyev Shuxratbek Soyibjon o‘g‘li
Andijon mashinasozlik instituti,O‘zbekiston
E-mail: shuxratbekmannobboyev@gmail.com
934164047
ORCID ID: 0009-0002-1266-0316

ELEKTR TARMOQLARIDA O‘TKAZGICHLARNI TO‘G‘RI TANLASHNING USUL VA VOSITALARINING TAHLILI

ANNOTATSIYA:Ushbu maqolada hozirgi sharoitda elektr tarmoqlarida energiya isrofini kamaytirish yoqilg‘ini tejashning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanishi haqida fikr mulohazalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: energiya isrofini, elektr tarmoqlari, rudotermik pechlari, induktsiyali eritish pechlari, qarshilik pechlari, termik qurilmalari, isrofnig hisobiy va texnik miqdori.

KIRISH:

Hozirgi davrda mavjud elektr energiya isrofini kamaytirish tadg‘irlarini uch gruppaga bo‘linadi: tashkiliy, texnik va elektr energiyani hisobiy va texnik qayd etish tizimini takomillashtirish tadbirlari.

Tashkiliy tadbirlarni qo‘llash amalda hech qanday qo‘shimcha mablag‘ni talab etmaydi. Texnik tadbirlar qo‘shimcha kapital mablag‘larni talab etadi.

Kuchlanishni uch fazali simmetrik tizimi uchta fazada kuchlanishni modul va faza bo‘yicha bir xilligi bilan tavsiflanadi. Nosimmetrik tartibda fazalarda kuchlanish bir xil emas. Elektr tarmoqlarida nosimmetrik tartibi quyidagi holatlarda bo‘ladi:

1. Fazalarda yuklama bir xil bo‘lmaganda;
2. Tarmoq elementlari va liniyani to‘liq bo‘lmagan faza tartibida ishlashi;
3. Liniya fazalari parametrlarini har xil bo‘lishi.

Ko‘p holatlarda kuchlanish nosimmetriyasi faza yuklamalarining har xilligidan paydo bo‘ladi. 0,38 kVli shahar va qishloq elektr tarmoqlarida kuchlanish nosimmetriyasi asosan bir fazali kichik quvvatli yoritish va maishiy elektr iste‘molchilarini ulanishi sababli yuzaga keladi. Bunday yuklamalar soni katta bo‘lmaganligi uchun ularni fazalar bo‘yicha bir xil taqsimlash kerak.

Yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarida nosimmetriya bir fazali katta quvvat elektr iste‘molchilari bo‘lishidan yuzaga keladi. 0,38-10 kV sanoat tarmoqlarida nosimmetriyani asosiy manbalari rudotermik pechlari, induktsiyali eritish pechlari, qarshilik pechlari, termik qurilmalari, har xil quvvatli payvandlash uskunalaridir.

Tarmoq elementlarini to‘liq bo‘lmagan fazada ishlashi, qisqa vaqtli bir yoki ikki fazani qisqa tutashuvdan (QT) o‘chirilishidan yoki fazalar bo‘yicha tuzatishda uzoq vaqtli o‘chirishdan yuzaga keladi. Bir fazali qisqa tutashuvda avtomatik qayta ulash (AQU) samara beramsa, liniyani shikastlangan fazasini o‘chirish uchun liniyalar ayrim fazalar bo‘yicha boshqariladigan qurilmalar bilan jihozlanadi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR:

Tarmoqqa bir va ko'p fazali nosimmetrik yuklamalarni ulanishi natijasida kelib chiqqan nosimmetriya, ko'ngdalang nosimmetriya deyiladi. Ko'ndalang nosimmetriya ba'zi bir elektr energiya iste'molchilarning ayrim fazalaridagi aktiv va reaktiv qarshiliklarining tengsizligi tufayli kelib chiqadi.

Fazalararo kuchlanish nosimmetriyasi teskari ketma-ketlik, faza nosimmetriyasi esa nol ketma-ketlik tashkil etuvchilarning mavjudligidan hosil bo'ladi. Kuchlanishlarning to'g'ri- U_1 , teskari- U_2 , nol- U_0 ketma-ketlik simmetrik tashkil etuvchilari quyidagi ma'lum tengliklar asosida aniqlanadi.

$$U_1 = \frac{1}{3} \cdot (U_a + a \cdot U_b + a^2 \cdot U_c) \quad (1)$$

Teskari

$$U_2 = \frac{1}{3} \cdot (U_a + a^2 \cdot U_b + a \cdot U_c) \quad (2)$$

va nol ketma-ketlik

$$U_0 = \frac{1}{3} \cdot (U_a + U_b + U_c) \quad (3)$$

bu yerda U_a, U_b, U_c - tarmoqning faza kuchlanishlari.

$$a = e^{j2\pi/3} = \frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ faza ko'paytmasi, kompleks son.}$$

Kuchlanish nosimmetriya darajasi kuchlanishning nosimmetrik koeffitsienti E_2 % bilan xarakterlanadi. U teskari ketma-ketlik kuchlanish U_2 ni nominal chiziqli kuchlanish U_{nom} ga nisbati bilan ifodalanadi.

$$E_2 = \frac{U_2}{U_{nom}} \cdot 100\% \quad (4)$$

Kuchlanish nosimmetriyasi elektr energiya sifatining meyorlashtirilgan ko'rsatkichi hisoblanadi. Elektr energiya sifatini meyoriy nosimmetriya koeffitsienti $E_2 \leq 2\%$. Agar nosimmetriya koeffitsienti belgilangan qiymatdan oshib ketsa, uni pasaytirish choralarini ko'rish zarur.

Kuchlanish nosimmetriyasini elektr iste'molchilari ishiga ta'siri. Kuchlanish nosimmetriyasi elektr energiya isrofini oshishiga elektr ta'minot tizimining hamma bo'g'ini va elektr jihozlari ishonchligini kamaytiradi. Sinxron mashinalarning qo'shimcha qizib ketishi va statordan teskari ketma-ketlik toklari oqishi natijasida isrof ko'payadi, bu esa asosiy aylantiruvchi momentga teskari bo'lgan moment hosil bo'lishiga olib keladi. Elektr mashinalarining teng bulmagan faza toklarida uzoq ishlashi turbogenerator va sinxron kompensatorlar uchun faza toklari farqi statorning nominal tokidan 10%, gidrogeneratorlar uchun esa 20% dan, oshmasligi kerak.

Asinxron yuritgachlarda nosimmetriya qo'shimcha qizib ketishga va aylantiruvchi momentga teskari bo'lgan moment hosil bo'lishiga olib keladi. Uncha katta bo'lmagan kuchlanish nosimmetriyasida ham teskari ketma-ketlik hosil bo'ladi. Bu tok, to'g'ri ketma-ketlik tokiga ustma-ust tushadi. Bu holda motor qizib ketishi natijasida motor quvvati kamayib, izolyatsiyani eskirishi tezlashadi. Kuchlanish nosimmetriyasi 4% bo'lganda to'la quvvat ishlab turgan asinxron yuritgich ishlash muddati 2 marta kamayadi.

Kuchlanish nosimmetriyasida kondensator batareyalari reaktiv quvvatini fazalar bo'yicha noteks yuklanishi natijasida kondensatorlarda o'rnatilgan reaktiv quvvatdan to'liq foydalanishga erishilmaydi. Bunda nosimmetriya bo'lgan fazada reaktiv quvvatni tarmoqqa qaytarilishi boshqa fazalarga nisbatan ancha kam bo'lganligi uchun kondensator batareyalarining nosimmetriya darajasi ancha oshadi.

Ta'minlovchi tarmoqda kuchlanish nosimmetriyasini kamaytirish uchun nosimmetrik yuklamalarni qisqa tutashuv quvvati katta bo'lgan tarmoq uchastkalariga, katta quvvatga ega bo'lgan nosimmetrik yuklamalarni ajratib alohida transformatorlarga ulanadi. Bir fazali yuklamalar hamma fazalarga teng va aniq taqsimlanadi.

Har bir fazaga bir fazali yuklamalarni teng taqsimlash har doim ham kuchlanish nosimmetriyasini yetarli darajada kamaytirmaydi. Bunday holda maxsus simmetriyalovchi qurilmalardan foydalaniladi.

Yuklamalar grafigi xarakteriga qarab simmetriyalovchi qurilmalar boshqariladigan va boshqarilmaydigan qilib tayyorlanadi.

O'zgarmas yuklama grafigiga va quvvat koeffitsienti birga yaqin bo'lgan bir fazali elektr energiya iste'molchilarini simmetriyalash uchun SHteyntmettsning boshqarilmaydigan sxemasidan foydalaniladi.

Boshqariladigan simmetriyalovchi qurilmalarning boshqarilmaydigan simmetriyalovchi qurilmalaridan farqi shundaki, kondensator batareyasi va drossel quvvati, parallel ulangan kondensatorlarning bir qism sektsiyasini drossel chulg'amidan ajratish sxema sim yoki ayrim drossellarni o'chirish bilan rostlanadi. Drosselli ajratgichli simmetriyalovchi sxemani aniq sharoitdan kelib chiqqan holda boshqariladigan va boshqarilmaydigan qilib tayyorlash mumkin.

NATIJALAR VA MUHOKAMALAR:

Simdan o'tayotgan tok uni va izolyatsiyani qizdiradi. Simlarni uzoq ishlashini ta'minlash uchun ularning harorati ruxsatlangan haroratdan oshmasligi kerak. Bu haroratga uzoq muddatli yuklamaning mumkin bo'lgan qiymati, (uzoq muddatli oqadigan ruxsatlangan tok) ma'lum bir sharoitda ma'lum bir tashqi muhit haroratidagi sovutishga to'g'ri keladi.

Har xil turdagi simlar uchun ruxsatlangan harorat har xil sharoitlar uchun aniqlangan, masalan, HL larini ochiq simlari uchun yuqorida keltirilgan ruxsatlangan harorat, simlarning uchastkalarini bir-biri bilan elektr va mexanik ravishda ulaydigan biriktiruvchi kontaktlarini normal ishlash sharoitini hisobga olib aniqlangan. Binolar ichida o'tkazilgan ochiq simlar uchun ruxsatlangan harorat yong'indan saqlash talablariga asosan aniqlanadi.

Kabellar uchun, yuqori haroratda kabel qog'ozini shikastlanishidan saqlash va kabel ichidagi tarkibiy gaz qismchalarining sonini oshib ketishiga yo'l qo'ymaslik ko'zda tutiladi, chunki bu gazni ionlanishiga va kabelni teshilishiga olib keladi.

Agar, ruxsatlangan qizish harorati θ_{rux} ma'lum bo'lsa, unda I_{rux} toki tufayli vaqt birligi davomidagi simdagi ajralayotgan issiqlikni quyidagi ifodadan aniqlash mumkin.

$$P = RI_{\text{rux}}^2 \quad (5)$$

Bu vaqt davomida atrof muhitga tarqalayotgan issiqlikning miqdori

$$P' = cF(\theta_{\text{rux}} - \theta_{o'r}) \quad (6)$$

Bu yerda c-issiqlik uzatish koeffitsienti, 1 sm² sim yuzasining haroratlar farqi 1 °C bo'lganda tarqatadigan issiqlik miqdoriga tengdir; Vt/sm² °C

F-simning yuzasi, sm².

Ma'lumki joriylashtirilgan tokni doimiy oqishida issiqlik muvozanati $P = P'$ boshlanadi, ya'ni

$$RI_{\text{rux}}^2 = cF(\theta_{\text{rux}} - \theta_{o'r})$$

$F = \pi d \ell$ bo'lganda (d – simning diametri, sm; ℓ - uning uzunligi, sm).

$$R = \rho \ell / F = \rho \ell / (\pi d^2 / 4) = 4 \rho \ell / \pi d^2$$

$$4 \rho I_{\text{rux}}^2 / \pi d^2 = c \pi d (q_{\text{rux}} - q_{o'r})$$

bu yerdan

$$I_{\text{rux}} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{cd^3(\theta_{\text{rux}} - \theta_{o'r})}{\rho}} \quad (7)$$

Ko'rinib turibdiki, qizish sharoitlari o'zgargan holda (ruxsatlangan simdagi harorati - θ' . atrof muhitning harorati θ_0) o'zaro munosabat to'g'ri keladi:

$$\frac{I'}{I_{\text{rux}}} = \sqrt{\frac{\theta' - \theta_0}{\theta_{\text{rux}} - \theta_{o'r}}}$$

va yangi qizdirish toki quyidagi ifodadan topilishi mumkin

$$I' = I_{\text{rux}} \sqrt{\frac{\theta' - \theta_0}{\theta_{\text{rux}} - \theta_{o'r}}}$$

Ya'ni har qanday kesim yuzasi simi uchun jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra qizish sharoitlarini har xil o'zgarishlariga tegishli mumkin bo'lgan qizdirish tokini aniqlash mumkin.

Amaliy hisoblarda boshlang'ich shartlarni aniqlash murakkab bo'lganligi uchun (31.3) ifodadan foydalanilmaydi, balki har xil turli simlar uchun ularni ishlatilish sharoitlariga bog'liq bo'lgan ruxsatlangan yuklama toklari keltirilgan jadvaldan foydalaniladi. Simlarning kesim yuzasini qizishiga tekshirish quyidagidan iboratdir: faraz qilaylik, shu berilgan yuklama uchun simning kesim yuzasi tokning iqtisodiy zichligi yoki boshqa shartlar bo'yicha tanlangan. Bu kesim yuzasi uchun jadvaldan qizish darajasi bo'yicha ruxsatlangan yuklama tokini aniqlaymiz. Agarda bunda

$$I_{\text{ish}} \leq I_{\text{rux}} = K_{\text{tuz}} \cdot I_{\text{rux.Yu.T}} \quad (8)$$

bo'lsa, tanlangan kesim yuzasi qizish darajasi bo'yicha qoniqtiradi.

Tuzatuv koeffitsienti K_{tuz} simni rasmiy ish sharoitidan haqiqiy ish sharoitining farqini hisobga oladi. Tuzatuv koeffitsienti kirgiziladi, masalan, atrof muhitning haroratiga, oralaridagi masofaga bog'langan ravishda bir tranşeyada joylashgan kabellar soniga, suvda yotqiziladigan kabellar uchun, bloklardagi kabellar va boshqalar uchun, bu koeffitsientlar tegishli jadvallarda keltirilgan. Agarda bir necha tuzatuv koeffitsientlarini hisobga olish kerak bo'lsa, unda umumiy tuzatuv koeffitsienti K_{tuz} ularni ko'paytmasiga teng bo'ladi. Shunday hollarda, qachonki simlarning kesim yuzasi qizish shartiga asosan topilgan, uzoq muddatli ruxsatlangan qizdirish toki quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$I_{\text{rux.Yu.T}} \geq \frac{I_{\text{ish}}}{K_{\text{tuz}}}$$

Bu yerda I_{ish} – uzoq muddatli maksimal yuklama tokining qiymati. So'ngra jadvaldan qidirayotgan kesim yuzasi aniqlanadi.

Bir qator iste'molchilar (31.1-rasm) qaytariladigan – qisqa vaqtli yuklama bilan ishlaydi. Bu yuklamalarni ta'minlaydigan simlar uchun quyidagi ifodadan aniqlanadigan uzoq muddatli toklarni qiymatiga qaraganda katta toklarga ruxsat etiladi:

$$I'_{\text{rux.t}} = 0,8751 I_{\text{rux.t}} / \sqrt{UB}, \quad (9)$$

bu yerda UB- ulanish vaqti koeffitsienti, ish vaqti t_{ish} ning davr vaqti t_D ni nisbatiga teng bo'ladi. Bu ifodadan mis simlarning kesim yuzasi 6 mm² dan va alyumin simlarning kesim yuzasi 10 mm² dan katta bo'lganda foydalanish mumkindir.

Kesim yuzasi katta bo'lganda bir kabelning o'rniga bir necha kichik yuzali kabellarni qo'llash qulaydir, (ammo almashtiriladigan kabel 150 mm² dan kichik bo'lmasligi kerak. Buni quyidagidan tushuntirsa bo'ladi: kesim yuzasi katta bo'lgan simlar va kabellarda qizish darajasi bo'yicha ruxsatlangan tokni zichligi kichik yuzalilarga qaraganda kichik bo'ladi, chunki sim va kabellarning kesim yuzasi qancha katta bo'lsa uning o'lchov birligiga to'g'ri keladigan sovitish maydoni shuncha kichik bo'ladi.

Iqtisodiy zichlikka asoslanib tanlangan 110 kV va undan yuqori kuchlanishli HL larining simlari tojlanishni paydo bo'lish sharoitlari va radio aloqa uskunalari halqat darajasi bo'yicha tekshirilishi shart.

Tojlanishga bo'lgan isrof elektr maydonining kuchlanganligiga bog'liqdir. Simning diametri oshishi bilan maydonning ish paytidagi kuchlanganligiga teskari bog'langan holda kamayadi. Shunday qilib, tojlanishga bo'lgan isrofnı kamaytirish uchun simning kesim yuzasini oshirish (yoki fazani bo'lish) kerak. Texnik – iqtisodiy hisoblarni tojlanishga bo'lgan isrof 330 kV va undan yuqori kuchlanishli (E-28 kV/sm bo'lganda) liniyalarda hisobga olinadi. Fazaning eng kichik kesim yuzasi uning bo'linishini hisobga olganda 330 kV kuchlanish uchun 500 mm²ga yaqin bo'ladi. 900 mm² -500 kV uchun, 1200 mm²-750 kV uchun va 2400 mm²-1150 kV uchun [A].

Kuchlanganlikni pasaytirish uchun eng ta'sirli tadbir, faza simlarini bo'lishdir, bu tufayli tojlanishga bo'lgan o'rtacha yillik quvvat isrofini bir necha marta kamaytiriladi. 330-500 kV HL larini loyihalashdagi ko'p tajribalarga asosan amaliyotda 330 kV kuchlanishli liniyalarning fazasi bo'lingan ikki simga egadir, 500 kV kuchlanishli liniyalarning fazasi esa 3 simga egadir.

Tojlanishga bo'lgan energiya isrofini aniqlash uchun avval elektr maydonining ish paytidagi kuchlanganligini aniqlash kerak. Chetdagi simlar uchun faza bo'lingandagi kuchlanganlik, kV/sm, teng:

$$E = \frac{0,354U}{nrg_{\text{r_{ekv}}}} (1 + 025\ell gn) \quad (10)$$

bu yerda U – liniya kuchlanishi

n – fazadagi simlar soni

r- har bir simning radiusi

O'rtadagi sim uchun kuchlanganlikni qiymati 10% ga katta qilib olinadi, chunki bu sim ikki chetki simning ta'sirida bo'ladi. 31.1-rasmda faza simning radiusi 1 sm bo'lgan liniyaning 1 km uzunligi uchun o'rtacha yillik solishtirma energiya isrofi ΔE_{toj} ni kuchlanganlikka bog'liqlik taxminiy egri chizig'i keltirilgan.

SHunday qilib, chetki (chet) va o'rta simlarning atrofidagi kuchlanganlikni aniqlab tojlanishga bo'lgan solishtirma energiya isrofining hama fazalar uchun yigindisini aniqlash mumkin.

Tojlanishga bo'lgan isrofnıng qiymati [A-1] ham keltirilgan.

Kabellarni qisqa tutashuv toklari qizdirishiga chidamlngi bo'yicha tekshirishi. Qisqa tutashuv toki simdan oqib, uni tez qizdirgani tufayli izolyatsiya shikastlanishi va kabelning bir qismi yonib ketishi mumkin. Bu esa qisqa tutashuv vaqtida simda ajraladigan miqdoriga borliq.

Hajm birligi uchun qisqa tutashuv paytida ajraladigan issiqlik energiya miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$E = \frac{R}{l \cdot F} \int_0^{t_k} i^2 \cdot dt \quad (11)$$

yoki $R = \frac{l}{\gamma \cdot F}$ -ni qo'yib topamiz

$$E = \frac{R}{\gamma \cdot F^2} \int_0^{t_k} i^2 \cdot dt \quad (12)$$

bu yerda, i_q - lahzali tutashuv toki;

t_q - qisqa tutashuv davom etgan vaqt;

i_q - ning qiymati qisqa tutashuv davomida o'zgarganligi uchun amaliyotda integralni hisoblashda soddalashtirilgan ifodasi qo'llaniladi. Bunda, yoki haqiqiy vaqt t_q va soxta tok ishlatiladi (shunday o'zgaras tokki, bunda ajraladigan energiyaning miqdori haqiqiy tokdagiga teng bo'ladi) yoki $I_{q,t}$ toki vaqtning ayrim lahzalarida, masalan $I_{o'm}$ va soxta vaqt (shunday vaqtiki, bunda shunday energiya ajratadiki. bu haqiqiy vaqtdagiga teng).

Kabel yonmasligi uchun orqali hisoblangan energiya qiymati mumkin bo'lganidan oshmasligi kerak. E ning kiymatini kamaytirish uchun quyidagi mumkin bulgan tadbirlar kuriladi:

- kabelning kesim yuzasini kattalashtirish;
- t_q vaktini kamaytirish uchun tezda xarakatlanuvchi himoyani kullash;
- tokni cheklovchi kurilmalar (reaktorlar va boshkalar) yordamida k.t. tokini kamaytirish.

Ko'p jixatdan eng arzon usul tez xarakatlanuvchi himoyani kullash bo'ladi. Bunda kiska tutashuv vaktida kabelning kizishga turg'unligini ta'minlash uchun uning kesim yuzasini maqbulligidan oshirish talab etilmaydi. EUTQ (elektr uskunalarini tuzilishi koidalari)ga asosan saklagichlar yordamida ximoyalanadigan simlar va kabellar qisqa tutashuv toklari qizdirishiga chidamlk bo'yicha tekshirilmaydi, chunki kabel ruxsatlangan haroratga yetguncha saklagich oldinroq yonib ketadi.

Jadvallarda simlar uchun qisqa tutashuv vaqtidagi mumkin bo'lgan harorat keltirilgan bo'ladi.

Liniya rostlagich transformatorlari (LRT) va ketma–ket rostlovchi transformatorlar kuchlanishni alohida EULda yoki EUL guruhlarida rostlash uchun qo'llaniladi. Shunday qilib, ular yuklama ostida rostlaydigan transformatorlardan foydalanilgan mavjud tarmoqlarni qayta qurishda qo'llaniladi. Bunday hollarda nimstantsiya shinasida kuchlanishni rostlash uchun LRT rostlanmaydigan transformator bilan ketma–ket ulanadi. Chiqib ketuvchi EULlarda kuchlanishni rostlash uchun LRTlari bevosita EULlariga ketma–ket ulanadi.

LRT yordamida kuchlanishni bo'ylama, ko'ndalang va bo'ylama–ko'ndalang rostlash mumkin.

Ko'p hollarda kichik kishloq yoki temir yo'l inshootlarini (masalan avtomatik boshqarish liniyalarini) ta'minlaydigan va boshqa yuklamasi zich bo'lmagan mahalliy elektr tarmoklarida rangli metall simlari yetarli darajada ishlatilmaydi.

Bundan kelib chiqadi, qachonki mis va alyumin simlarining kesim yuzasi kuchlanishni yo'qotilishi yoki ruxsatlangan yuklama toki bo'yicha emas, balki mexanik mustahkamligi bo'yicha olinsa, demak u xavo liniyalari uchun ruxsatlangan minimal yuzadan kattalashtirilib tanlaniladi.

Shuningdek, 6 kV-li xavo liniyalari uchun EUTQ-da minimal kesim yuzasi sifatida A-25 alyumin simi ruxsat etiladi.

Faraz qilamiz, masalan 6 kV-li liniya 12 km uzunlikka $R=60$ kVt kuvvatni ($\cos\varphi=0,8$, $Q=42,6$ kVAr) uzatish kerak. A-25 simli liniya uchun $r_0=1,88$ Om/km $x_0=0,377$ Om/km bo'lganda, kuchlanish yo'qotilishini topamiz.

$$\Delta U_{\%} = \frac{I \cdot (P \cdot r_0 + Q \cdot x_0)}{U_H^2 \cdot 10^3} = \frac{12 \cdot (60 \cdot 1,28 + 42,6 \cdot 0,377)}{6 \cdot 6000} \cdot 100\% \approx 3\% \quad (13)$$

bu esa mumkin bo'lgan 10% kuchlanish yo'qotilishidan ancha kichikdir. Demak mexanik mustahkamligi nuqtai nazaridan minimal kesim yuzali A-25 simni yetarli ishlatilmaydi, chunki berilgan holatda ruxsatlangan kuchlanish yo'qotilishi ΔU_{pyx} -ga asosan kesim yuzasi 6 mm² alyumin simni qo'llash maqsadga muvofiq. Ammo, bu mumkin emas, shuning uchun bunday hollarda alyumin simlari katta mexanik mustahkamlikka, lekin past elektrik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan po'lat simlar bilan almashtirilishi kerak.

Po'lat simlarni qo'llanishi liniyani qurishdagi harajatlarni kamaytirishga va eng muhimi rangli metallardan tayyorlangan kamyob simlarni kamyob bo'lmaganlari bilan almashtirishga imkon beradi.

Po'lat simlardan tayyorlangan tarmoklarni hisoblash quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: liniya uchastkalaridagi tokni qiymatlari aniqlanadi, keyin har bir uchastkaga tegishli bir-ikki variantda simning kesim yuzasi mo'ljallaniladi (bir tola yoki ko'p tolali) va jadvaldan ruxsatlangan qizish toki I_{rux} bo'yicha tanlaniladi.

So'ngra har bir uchastka uchun aktiv qarshilik va induktiv qarshilik $x_0 = x_0' + x_0''$ aniklanadi (jadval). Aktiv qarshilik va ichki reaktiv qarshilik x_0'' -ni kurilayotgan uchastkadan okayotgan tokni qiymati bo'yicha, tashqi reaktiv qarshilik x_0' -ni esa liniyaning geometrik ko'rsatkichlariga asosan aniqlanadi.

Jadvalda har xil diametr uchun oqayotgan tokning qiymatiga bog'liq bo'lgan, tajribadan aniqlangan r_0 va $x_0 = x_0' + x_0''$ ning qiymatlari keltirilgan.

So'ngra kuchlanish yo'qotilishi quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$\Delta U_{\%} = \sum_1^n \frac{P_i \cdot r_0 \cdot l_i + Q_i \cdot (x_0' + x_0'') \cdot l_i}{U_H} \quad (14)$$

va javob rusatlangan kuchlanish yo'qotilishining qiymati bilan taqqoslanadi.

XULOSA:

Olib borilgan tadqiqot ishlaridan shuni xulosa qilish mumkinki kuchlanish nosimmetriyasining ikki turi mavjud bo'lib, bular bo'ylama va ko'ngdalang nosimmetriyalardir. Elektr tarmoq elementlari nosimmetriyasi bilan bog'liq bo'lgan nosimmetriya, bo'ylama nosimmetriya deb ataladi. Bu havo liniyalarini to'liq bo'lmagan faza tartibida ishlashidir.

Bunday natijada simni kesim yuzasini kattalashtirib, qaytadan, kuchlanish yo'qotilishi bo'yicha tekshiriladi. Yakuniy kesim yuzasini tanlash bir qancha ketma-ket yaqinlashishlardan kelib chiqadi. Tokning iqtisodiy zichligiga asosan polat simlarni tanlash amaliyotda qo'llanilmaydi.

Xulosa qilib shuni qayd qilish kerakki qizish bo'yicha ruxsatlangan tok I_q – ga asosan tanlangan simni kesim yuzasi odatda juda katta kuchlanish yo'qotilishga olib keladi.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR:

1. Elektr tarmoqlari va tizimlari: O'quv qo'llanma A.M. Safarov, T.SH. G'oyibov, A.X. Sulliyev. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. Toshkent. 2020.-272 b.
2. Мамаджанов, Б. Д., & Манноббоев, Ш. (2023). МЕРЫ ПО МИНИМИЗАЦИИ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ. Educational Research in Universal Sciences, 2(15), 162-168.
3. Манноббоев, Ш. С. (2024). ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ И ГОДОВЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ. International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING, 4(2), 103-106.
4. Шукуралиев, А. Ш., & Манноббоев, Ш. С. (2024). ВЫБОР МЕТОДОВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПОДСТАНЦИЙ. International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING, 4(2), 96-102.