

## 35 KV LI HAVO TARMOG'INI ISH REJIMINI O'ZGARTIRISH ORQALI ENERGIYA TEJAMKORLIKNI BAJARISH

**Egamov Dilmurodjon**

**Mirzarahmonov Husniddin**

Andijon davlat texnika instituti

### **Anotatsiya**

Ushbu maqolada 35 Kv li va boshqa tipdagi elektr havo tarmog'ining energiya isrofi va uni maksimal imkon qadar tejash chora tadbirlari haqida fikr yuritilgan va yana havo liniyasi uchun samarali va iqtisodiy tejamkor g'oyalar yuritilgan bo'lib elektr energiyasi ishlab chiqish va iste'molga bo'lgan isroflarni oldini olishga yordam beradi.

### **Kalit so'zlar**

Havo liniyasi, Qisqa tutashuv, Isrof, cho'lg'am, O'zak,

Elektr stansiyasidan iste'molchilarga elektr energiyani uzatish jarayoni. Kuchlanish sinfi 35 kV quvvati 1000/6300 kV·A konstruktsiyasiga mos keladigan pasaytiruvchi kuch transformatori, yoki besh olti bosqichda, asosan ikki chulg'amli katta quvvatli transformatorlar vositasida amalga oshiriladi. O'zgaruvchan tokda ( $f = 50$  Hz) uyurma toklar tufayli hosil bo'ladigan energiya isroflarini kamaytirish maqsadida transformatorlarning magnit o'tkazgichlari 0,35 va 0,30 mm qalinliklardagi sovuq holatda jo'valangan anizotrop (magnit xossalari yaxshilangan, masalan, 3404+3406 markali) elektrotexnik po'lat plastinalari maxsus lok va oksid pardalari bilan qoplangan holda izolatsiya qilinib yig'iladi. Bunday po'latni qo'llash magnit o'tkazgichdagi induksiya 1,6+1,65 T gacha oshirishga (issiq holatda jo'valangan po'latda esa magnit induksiya 1,4+ -1,45 T dan oshirib bo'lmaydi) imkon yaratib, transformatorning aktiv (magnit va elektr o'tkazuvchi) materiallari massasini hamda energiya isroflarini keskin kamaytirishga imkon berdi. Quvvati 35/1000000 kV·A bo'lgan zamonaviy kuch transformatorlarida salt ishlash isroflar nominal yuklamadagi quvvat isroflariga nisbatan

tegishlica  $1,5+0,05$  % ni tashkil etsa ham, mavsumiy yuklama bilan ishlayotgan transformatorning yillik foydali ish koeffitsienti qiymatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, chunki salt ishlash xarakteristikalari yuklama qiymatiga bog'liq bo'lmay, balki  $P_0 \sim U_2$  tufayli transformatorning tarmoqqa ulangan vaqtining davomiyligiga bog'liq bo'ladi.

Magnit o'tkazgichdagi va birlamchi chulg'amdagi elektr isroflarni kompensatsiya qilish uchun tok  $I_{0a}$  ga mutanosib ravishda o'zgaradigan aktiv quvvat ( $P_0 \sim I_{0a}$ )ni elektr tarmoqdan olgani tufayli transformatorning salt ishlash toki  $I_0$  magnit oqim vektori  $\Phi_{max}$  dan a burchakka oldin keladi.

Qisqa tutashuv tajribasi muhim amaliy ahamiyatga egadir, chunki undan qisqa tutashuv isroflari  $R'_{qt}$  va kuchlanishi  $U_{qt}$  hamda almashtirish Remaning parametrlari aniqlanadi. Bu tajribani o'tkazish uchun PK tomonidan uch fazalida fazaviy chulg'am uchlarini qisqa tutashtirib YK chulg'amga pasaytirib beriladigan kuchlanish  $U_{qt}$  ni 0 dan boshlab chulg'amdagi tokning qiymati nominalga yetguncha oshiriladi. **Ikki** chulg'amli kuch transformatorlarida,  $U_{qt}$  kichik bo'lganligidan qisqa tutashuvdagi magnit isroflari ( $P_m^1$ )  $U_{1N}$  dagi magnit isroflarga nisbatan ancha kichik bo'ladi. Bu holda magnitlovchi tok ( $I_m = I_0$ )ni hamda magnit isroflari ( $P_m^1$ )ni e'tiborga olmasa ham bo'ladi va birlamchi chulg'amga berilgan quvvat  $P$  ikkala chulg'am elektr isroflarini qoplashga sarflanadi ( $P_{qt} \ll P_e$ ), deb hisoblanadi.

Kuchlanishi 35 kV li havo liniyasi Mis yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan elektr materialidir. Elektr energetika sohasida ishlatiladigan misning solishtirma o'tkazuvchanligi  $\gamma = 53 \text{ m}/(\text{Om} \cdot \text{mm}^2, \text{Sm}^{-1})$  bo'lib, uning mexanik mustahkamligi ham yuqori. Misning cho'zilish bo'yicha mustahkamligi ya'ni qo'yilga mexanik kuchlar bosimiga chidamlilik koeffitsiyenti  $k = 39 \text{ kgs/mm}^2$  hamda zichligi  $\delta = 8,9 \text{ g/sm}^3$ . Kimyoviy aktiv bug'lar, suv va nam ta'sirida mis materiali o'zining yuzasida o'ziga xos yupqa himoya qobig'ini hosil qilishi uning yana bir ijobiy xususiyatidan dalolat beradi. Ammo mis va alyuminiy o'tkazgichlar tutushgan joyda misda hosil bo'lgan qobiq sababli kontakt qarshilikning yuzaga kelishi uning salbiy

tomonidan dalolat berishini nazardan chetda qoldirmaslik kerak. Alyuminiy misga nisbatan bir oz pastroq o'tkazuvchanlikga ega. Solishtirma o'tkazuvchanligi  $\gamma=32 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2, \text{Sm}^{-1})$  ga teng bo'lib solishtirma qarshiligi va zichligi misnikidan keskin farq qiladi ya'ni  $k=16 \text{ kgs}/\text{mm}^2$ , zichligi esa,  $\delta=2,75 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng. Alyuminiy ham mis kabi namlik va boshqa salbiy muhitning ta'sirida yuzasida oksidli yupqa qobiq hosil qiladi. Ammo bu qobiq misnikiga nisbatan zaifroq bo'lganligi sababli, tashqi doimiy salbiy ta'sirlar natijasiga bardosh bera olmaydi va nihoyat materialning butkul yemirilishiga olib kelishi mumkin Kuchlanishi 6 kV li A300 markali elektr tarmog'ining umumiy ko'rinishi Po'lat, mis va alyuminiyga nisbatan bir oz zaifroq o'tkazuvchanlikga ega. Qarshiligi esa o'tkazgichdan o'tuvchi o'zgaruvchan tok miqdoriga bog'liq. U, juda yuqori kuchlanishdagi toklarda  $\gamma=8-9 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2, \text{Sm}^{-1})$  o'tkazuvchanlikga ega. Bir simli po'lat o'tkazgichning cho'zilish bo'yicha turg'unligi ya'ni qo'yilgan mexanik kuchga chidamlilik koeffitsiyenti  $K=55 \text{ kgs}/\text{mm}^2$ , ko'p tolali simda esa  $K=65\div 70 \text{ kgs}/\text{mm}^2$ , zichligi  $\delta=7,85 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng. Po'lat o'tkazgichlar namlik ta'sirida zang bilan qoplanishi bois ularda yemirilish yuqori, shuning natijasida mexanik mustahkamligi keskin zaiflanishi mumkin. Buning oldini olish uchun po'lat o'tkazgichlarning yuzasi rux bilan qoplanadi yoki 0,2- 0,4 % li mis bilan qoplanadi. Amaliyotda alyuminiy po'lat simlardan keng foydalaniladi. Bunday o'tkazgichlarning markaziy (ichki sim tolasi) po'latdan bo'lib tashqi tomonidan alyuminiy bilan o'raladi Alyuminiy o'tkazgich simlar elektr o'tkazuvchanlikni ta'minlasi po'lat sim elektr o'tkazgichning mexanik mustahkamligini kafolatlaydi. Odatda mis va po'lat simlar bir simlik bo'lishi mumkin, ammo alyuminiy simlardan bir simligini havo liniyalarida foydalanish tavsiya etilmaydi. Shu sababli mis simning eng kichik ko'ndalang kesimi  $S = 10 \text{ mm}^2$  lisi ruxsat etiladi, po'lat o'tkazgichda esa  $S = 5 \text{ mm}^2$  bo'lishi. Havo liniyalarida elastiklik, mexanik mustahkamlik va egiluvchanlikni ta'minlash maqsadida asosan ko'p tolali mis, alyuminiy yoki po'latdan yasalgan o'tkazgich simlar ishlatiladi. Ulardagi simlar soni 7, 12, 19 va 37 ta bo'lishi mukin. O'tkazgich materialiga bog'liq holda uning markasi tanlanadi. Masalan: M – mis, A - alyuminiy, PS - po'lat simli o'tkazgich, AS – alyuminiy va po'lat simli o'tkazgich ma'nosini

bildiradi. Simning materiali bilan uning ko'ndalang kesimi ham belgilanishi mumkin. A16 – alyuminiy sim, 16 mm<sup>2</sup> kesim yuzali ma'nosini bildiradi. Havo liniyalarida quyidagi markadagi eng kichik kesimli simlarni ishlatishga ruxsat etiladi: alyuminiy simli A16, mis M10, alyuminiy po'lat (alyuminiy stal) AS16 (alyuminiy stal, kesim yuzasi 16 mm<sup>2</sup>), po'lat simli PTS5 (provod trosovyy stalnoy, kesim yuzasi 5 mm<sup>2</sup>) bir tolali po'lat o'tkazgichlardan PTS3,5 (provod trosovyy stalnoy, kesim yuzasi 3,5 mm<sup>2</sup>). «Elektr uskunalardan foydalanish qoidalari» talablariga ko'ra mexanik mustahkamlikni ta'minlash maqsadida quyidagi jadvalda keltirilgan kesimlarga mos elekt o'tkazgichlarni ta'minlash kerak. O'tkazgichlarni tanlashda elektr tarmog'idagi kuchlanishning darajasi ham katta ahamiyatga ega. kuchlanishga bog'liq holda o'tkazgichning markasini tanlash mumkin. Havo liniyalari va binolarga kirishdagi elektr o'tkazgichlarning minimal kesimi Elektr o'tkazgichning markasi O'tkazgichning minimal kesimi, mm<sup>2</sup> 1000 V dan yuqori HL da 1000 V gacha HL da HL dan binoga kirish, oraliq masofa, m 10 gacha 10-25 Mis 25 6 2,5 4 Po'lat 25 25 12,5 Ø4 12,5 Ø4 Alyuminiy 35 16 6 10 Bimetall elektr o'tkazgichlar mis-alyuminiy va po'latmis-alyuminiy aralashmali bo'lishi mumkin Mis-alyuminiy bimetal o'tkazgichlar, alyuminiy va mis simlar elektrolitik usulda bir metall o'tkazgichning usti ikkinchi o'tkazgich metal bilan qoplanadi. Masalan po'lat o'tkazgichlar yuzasiga elektrolitik usulda qalin qatlamli mis yoki alyuminiy qoplansa o'tkazgichning o'tkazuvchanligi sezilarli darajada ortadi. Elektr shitlarga va ta'minot manbalariga elektr o'tkazgichlarni ulashda bimetal uchliklar keng ishlatiladi. Aksariyat hollarda katta tok iste'mol qiluvchi tarmoqlardagi elektr o'tkazgich simlar va kabellar uchiga mis-alyuminiy uchliklar o'rnatiladi. Kuchlanishi 0,4 .....10 kV li bimetal uchlik va gilzalarning umumiy ko'rinishi. a – mis va alyuminiy bimetal uchlik. b – alyumiy va mis bimetal gilza. Xonalarning ichida harakatlanuvchi ishchi mashinalarni va qurilmalarni elektr o'tkazgichlarni tanlashda izolyatsiyalangan o'tkazgichlar va kabellar ishlatiladi. Ko'chma va vaqtinchalik elektr taminotda shnur (ikkita o'zaro eshilgan ko'p sim tolali izolyatsiyalangan o'tkazgich) lar yoki egiluvchan kabel (ikki va undan ortiq muhofaza qavati bilan qoplangan elektr o'tkazgich sim) lardan

foydalanishi mumkin Izolyatsiyalangan o'tkazgichlar va kabellarning umumiy ko'rinishi O'tkazgich materiali Kuchlanishga bog'liq holda eng kichik kesimli o'tkazgichning kesimi ( $\text{mm}^2$ ) 1 kV gacha 1 - 35 kV (qishloq joyida) 35 kV dan yuqori Mis 6 25 1 Alyuminiy 16 25 35 2 Po'lat – alyuminiy 10 16 25 3 Bimetalli 10 ruxsat etilmaydi Po'lat ko'p simlik 25 2 5 25 5 Po'lat bir simlik (diametri) ruxsat etilmaydi Kuchlanishga bog'liq holda havo liniyasining elektr o'tkazgich simlarini tanlash Kabel deb ikki va undan ortiq izolyatsiya kavatiga ega bo'lgan elektr o'tkazgichga aytiladi. Kabellarda tok o'tkazgichlar mis va alyuminiydan yasalgan bo'lib yaxlit yoki ko'p tolali bo'lishi mumkin. Kabellarning shakli va kesim yuzasi: dumaloq, segmentli va sektorli bo'lishi mumkin. Elektr ta'minotida kabellarining: 1,5; 2,5; 4, 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 500; 625; va 800  $\text{mm}^2$  kesimlilari ishlatilishi mumkin. Mis va alyuminiy sim tolali kabellar bir tolali (yaxlit) metaldan yasalganda, yaxlit mis simli kabellar - 50  $\text{mm}^2$  gacha, alyuminiy simli kabellar esa - 240  $\text{mm}^2$  gacha tanlab olinishi mumkin. Kabellar odatda bir, ikki, uch va to'rt sim o'tkazgichli bo'lishi mumkin. Bir simli kabellar yuqori kuchlanishda (35, 110, 220 kV va undan yuqori) ishlatilishi mumkin. Agar kabellardagi o'tkazgichlarning kesim yuzasi o'zaro teng bo'lsa kuch kabellarini anglatadi. Yoritgich kabellarida simlardan biri boshqalaridan bir pog'ona past kesim yuzali bo'lib u, nol yoki yerlatish tizimiga ulanish simini anglatadi. Masalan APPV 4×50 kuch, APPV 3×50 + 1×35 yoritgichlar uchun kabeldir. AAB rusmli uch simli kabel. Bu yerda, 1 – tok o'tkazuvchi alyuminiy o'tkazgich; 2 va 4 – sim tola va belbog' qog'oz izolyatsiya; 3 – qog'oz (tiqin) to'ldirgich; 5 – alyuminiyli himoya qobiq; 6 – himoya qavat (yostiqla); 7 – qo'sh po'lat tasmadan iborat bo'lgan zirx, 8 – tashqi himoya qoplami. Havo liniyalarining izolyatorlari Izolyatorlarning asosiy vazifasi tokli o'tkazgichlar (ochiq o'tkazgich simlar, shinalar va h.k.) dan sim ustunlari va boshqa konstruksiyalarni tokdan himoyalashdan iborat. Izolyatorlar katta miqdordagi mexanik yuklama ta'siriga chidamli bo'lishi kerak. Bundan tashqari ko'pchilik holatlarda izolyatorlar yuqori va past haroratga, quyosh nurlariga va ochiq havo, yomg'ir va qorning ta'siri ostida ishlatilganligi sababli ular bunday salbiy oqibatlariga chidamli materiallardan yasaladi.

Kuchlanishi 0,38 ... 10 kV li havo liniyalarida o'rnatma qoziqli izolyatorlar sim ustunlardagi qoziqlarga yoki ilgaklarga mahkamlanadi past va yuqori kuchlanishli o'rnatma qoziqli izolyatorlarni sim ustunga mahkamlash tartibi tasvirlangan. O'rnatma metal qoziq (shtir) (a), yuqori kuchlanish sim ustunga izolyatorni ilgakka mahkamlash (b), past kuchlanishli ilgak (kryuk) (v) a) v) Kuchlanishi 380 V (0,4 kV)li havo liniyasidagi izolyatorlar Kuchlanishi 380 V li elektr tarmoqlarida ishlatiladigan izolyatorlar haqidagi ma'lumotlar Tipi Ilgak yoki qoziqning bo'ynidagi rezbaning diametri Shikastlovchi yuklama, kN 100 dona izolyatorning massasi, kg Elektr liniyasidagi o'tkazgichning markasi Farforli TF-12 16 3 16,5 A16, PTS4 TF-16 20 6 31,5 A16 ... A35, PTS25 TF-20 22 8 58,0 A50 ... A120 RF-10 14 2 6,0 PTS4, PTS5 RFO-12 16 3 20,5 A16, PTS4, PTS5 RFO-12 20 6 28,0 A50 Shishali NS-16 18 6 32,0 A16 ... A35, PTS25 NS-18 20 8 50,0 A16 ... A35, PTS25 4.4-jadval. Kuchlanishi 10 ... 35 kV li elektr tarmoqlarida ishlatiladigan izolyatorlar haqidagi ma'lumotlar Tipi 50 Gts chastotadagi chidash kuchlanishi, kV Impuls kuchlanishga chidamliligi, kV (qutb o'zgarishida) Sirqish toki yo'l uzunligi, mm Egilish bo'yicha me'yorlangan mexanik shikatlash kuchi, kN Massasi, kg Quruq holatda Yomg'ir ostida + - Shishali ShS10-A 60 34 90 90 210 14,0 1,4 ShS10-G 55 35 90 90 265 12,0 2,2 Farforli ShF10-G 63 36 95 63 265 13,0 1,8 ShF20-V 82 57 125 125 385 13,0 3,5 ShF35-V 120 85 195 195 700 16,0 11,7 Eslatma: Izolyatorlarning harfiy belgilanishi quyidagilarni anglatadi: Sh-shtirli (o'rnatma); F – farforli; S-shishali; 10, 35–kuchlanish sinfi (darajasi); A, B, V, G – bajarilishi (yasalish usuli). O'rnatma (a) va osma girlyanda izolyatorning (b) umumiy ko'rinishi: 1 – quloqcha, 2 - halqacha. Kuchlanishi 6 ... 10 kV li tarmoqlarda osma izolyator girlyandasining soni - 1 ta; 35 kV da – 3 ta; 110 kV da - 7 .. 9 ta bo'lishi kerak. 110 kV va undan yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarda faqat osma girlyandali, 35 kV va undan past tarmoqlarda o'rnatma va osma girlyandali bo'ladi. Havo liniyalarining sim ustunlari Elektrlashtirishning dastlabki davrlari (1960 ... 1970 yillar) da sim ustunlar uchun Rossiya federatsiyasidan keltirilgan sosna, qayrag'och va shunga o'xshash yog'ochlardan keng foydalanilgan va asosan kuchlanishi 35 kV gacha bo'lgan elektr tarmoqlari qurilgan. Ammo hozirgi kunga kelib Respublikamizda

yogʻoch sim ustunlarning bir qancha salbiy tomonlari hisobiga (yogʻochning qimmatbaho xom ashyo ekanligi, xizmat muddatining 10 ...15 yilgachaligi, yongʻin xavfini keltirib chiqarishi, muzlash va oʻta issiq iqlim sharoitida mexanik mustahkamligining keskin pasayishi) undan keng miqyosda foydalanish imkoniyatiga monelik qiladi. Elektr havo liniyalaridagi sim ustunlar ishlatilish maqsadiga koʻra «oraliq», «burchak anker», «anker» va «oxirgi» sim ustunlar ajratiladi. Oraliq sim ustunlari umum elektr taʼminot tizimlarining 80% ni tashkil etadi. Ushbu sim ustunlar elektr liniyasidagi oʻtkazgichni yerdan maʼlum masofaga koʻtarib turish uchun xizmat qiladi. Bunday sim ustunlar toʻgʻri chiziqli ostida oʻtadigan elektr liniyalarida oʻrnatiladi va elektr sim oʻtkazgichini bir tomondan tortib turish kuchini eʼtiborga olgan holda hisoblanadi. Kuchlanishi 0,4 kV. li «oraliq» va «oraliq oʻtuvchi» sim ustunning tuzulishi; a) oraliq sim ustuni, P-0,4B, b) oraliq oʻtuvchi, PP-0,4B Anker sim ustunlar ikkita temir-beton yoki metal ustunning «A» harfi shaklida birlashtirilgan yasalanadi. Unga elektr oʻtkazgich simlar mustahkam qilib mahkamlanishi boʻis, sim uzunligi natijasida yuzaga keluvchi kuchlarga chidamlilikni taʼminlashi shart. Ayniqsa oʻrnatma qoziqli va osma girlyanda izolyatorli sim ustunlar mexanik kuchlarga chidamlilikni taʼminlashi kerak. Buning uchun anker sim ustunlarda maxsus ikki yoki uch izolyator mahkamlanadigan traveslar bilan jihozlanadi. Koʻpchilik holatlarda konstruksiyani soddalashtirish maqsadida ikki, uch izolyator oʻrniga bitta osma izolyator shodasidan foydalaniladi. Normal ob-havo sharoitida ishlatiladigan elektr liniyalarda mustahkamlikni taʼminlash maqsadida anker sim ustunlar har 5 km da bitta oʻrnatilsa mexanik buzulishlarning oldi olinadi. Muzqatlamning qalinligi 10 mm dan ortiq hududlarda har 3 km da bitta anker sim ustun oʻrnatiladi. Burchak oraliq sim ustuni havo liniyasi 200 burchak ostida burilganda oʻrnatiladi. Konstruktiv tuzilishi boʻyicha burchak oraliq va oxirgi sim ustunlar oʻzaro oʻxshash, yaʼni tik turgan sim ustunga 300 burchak ostida tirkak tirkaladi Burchak anker sim ustuni havo liniyasi 900 burchak ostida burilganda ishlatiladi. Ushbu sim ustunlar bitta vertikal holda oʻrnatilgan oraliq ustunga ikkita ustunni tirkab quyish orqali yasalanadi Maxsus sim ustunlar elektr liniyalari yoʻllar, daryolar, boshqa elektr tarmoqlari, telefon liniyalari (ri kabi

kommunikatsiyalar bilan kesishganda ishlatiladi. Ushbu sim ustunlar oxirlovchi sim ustun shaklida qurilib, vertikal holda o'rnatilgan ustunga baladligi 2,5 ... 3 m li maxsus traversni o'rnatib yasaladi. Agar elektr liniyasining ob'ekt ustidan o'tish joyi uning o'rtasida bo'lsa (burulish bo'lmasa) maxsus jihozlangan oraliq o'tuvchi sim ustunlari o'rnatiladi. Kuchlanishi 10 kV li o'tuvchi sim ustunning umumiy ko'rinishi Modernizatsiya dasturiga asosan qishloqlar va aholi yashash punktlari hududidagi elektr tarmoqlari izolyatsiyalangan sim o'tkazgichlardan, maxsus talablar asosida bajarilishi muhim. Bunda o'tkazgich simlar polixlorvenil izolyatsiyali alyuminiy yoki mis metallidan yasalgan sim o'tkazgichlardan torilishi kerak. Sim ustunlarning gabarit o'lchamlari mavjud sim ustunlardan farq qiladi va izolyatorlar, toraverslar, kryuklar ishlatilmaydi. Sim o'tkazgichlar maxsus platmassa va yuqori mexanik mustahkamlikka ega bo'lgan plastik materiallardan yasalgan. Simlarni mahkamlash, tortqilash va uzatishda maxsus moslamalar ishlab chiqilgan. Sim ustunlarning tuzulishi va shakli: oraliq, burchak oraliq, burchak anker va oxirgi sim ustunlarga bo'linadi. Ushbu sim ustunlarning tuzulishi. Muz qatlami qalinligi bo'yicha I ... III - rayonlarda quriladigan kuchlanishi 380 V gacha bo'lgan elektr tarmoqlardagi sim ustunlarning o'tkazgich simlari vertikal holatda joylashgandagi oraliq masofa 40 sm dan kam bo'lmasligi, simlarning osilishi esa 1,2 m gacha bo'lishi, muz qatlam bo'yicha IV – va maxsus rayonlarda 60 sm dan kam bo'lmasligi me'yor etib belgilangan. Elektr o'tkazgich simlar boshqacha o'rnatilgan holatlarda muzqatlamning qalinligi va shamolning tezligi 18 m/s gacha bo'lganda 40 sm, shamolning tezligi 18 m/s dan yuqori bo'lganda esa 60 sm belgilangan. Kuchlanishi 6 ... 35 kV gacha bo'lgan havo liniyalari turlicha shakldagi (vertikal, gorizonlal va h.k) o'rnatma qoziqli izolyatorlar bilan jihozlansa sim o'tkazgichlar orasidagi o'rta geometrik masofa (D) ning qiymatidan oz bo'lmasligi shart. Uning qiymati quyidagi formuladan topiladi:  $D = U / 110 + 0,19 f \cdot b$ , bu yerda: U – liniyaning nominal kuchlanishi; f – eng katta osilish miqdori; b – muzqatlamning qalinligi, mm (20 mm gacha). Kuchlanishi 35 kV li havo liniyalaridagi izolyatorlarga o'tkazgich simlari gorizontal holda mahkamlangan tarmoqlardagi o'rta geometrik masofa (D) ni quyidagi formuladan aniqlash mumkin. Tashqi muhitning talabalari

(shamolning tezligi, m/s va muzqatlam devorining qalinligi, mm) ga bog'liq holda sim ustunlar orasidagi masofa, traverslar (izolyatorni mahkamlash elementi), izolyatorlar va o'tkazgich simlar tanlanadi. Shamolning tezligi III - tuman (35 m/s gacha) va muzlash bo'yicha I - tuman (muzqatlam devorining qalinligi 5 mm gacha) larda kuchlanishi 10 kV li tarmoqlarda sim ustunlar orasidagi masofa  $l = 55$  m, 0,4 kV li tarmoqlarda  $l = 45$  m oddiy traverslarda (har bir faza simida bittadan izolyatorli) alyuminiy (A) o'tkazgichlardan quriladi. Shamolning tezligi IV - tuman (35 m/s dan yuqori) va muzlash bo'yicha II-tuman (muzqatlam devorining qalinligi 10 mm dan yuqori) larda kuchlanishi 10 kV li tarmoqlarda sim ustunlar orasidagi masofa  $l = 50$  m, 0,4 kV li tarmoqlarda  $l = 40$  m maxsus traverslarda (har bir faza simida ikkitadan izolyatorli) alyuminiy +po'lat (AS) o'tkazgichlardan quriladi. Elektr liniyalarining yer (suv) ning yuzasiga nisbatan balandligi (gabariti) haqidagi ma'lumotlar Elektr liniyasi o'tadigan rayonlarning xususiyati Kuchlanishga bog'liq holdagi liniyaning gabariti (m) 1 kV gacha 1 ... 110 kV gacha 220 kV va yuqori Aholi yashaydigan joylar 6,0 7,0 8,0 Aholi yashamaydigan joylar 6,0 6,0 7,0 Murakkab relefli joylar 3,5 5,0 6,0 Ko'llar va daryolar, suv inshootlari: muzning sathidan 6,0 6,0 7,0 suvning sathi balandligidan 2,0 3,0 4,0 Elektrlashtirilmagan temir yo'llar bilan kesishgan joylarda (relsning ustki qismidan) 7,5 7,5 7,5 Avtomobil yo'llari bilan kesishgan joylarda 6,0 7,0 8,0 4.4. Elektr o'tkazgichlarni binoga kiritish Binoga elektr o'tkazgichlarni kiritishda unga juda yaqin joylashgan sim ustundan tashqi devorga mahkamlangan o'rnatma izolyatorga tomon elektr simi toriladi. Binoni kirish qismidagi izolyatorning yerdan balandligi 2,7 m gacha bo'lishi kerak. Sim ustundan binogacha bo'lgan elektr o'tkazgich simi mis yoki ko'pchilik holatlarda alyuminiy metalidan bo'lib uning uznligi 10 ... 25 m gacha bo'ladi. Ayrim hollarda aholi turar joylari joylashgan hududlardagi ko'chaning yuzasi 6 ... 8 m ni tashkil etib elektr havo liniyalari bir tomondan quriladi. Bunday paytda liniyani yo'lning qatnov qismi ustidan o'tkazish zaruriyati tug'iladi. Ushbu holatdagi binoga elektr kiritish simining balandaligi yo'lning o'tish qismi sathidan 6 m balandlikda bo'lishi shart. Binoning devoriga izolyatorni o'rnatish va bino devoridan o'tkazgich simni kiritish Binoga elektr o'tkazgichni kiritish tartibi 1 – ebonit naycha;

2 – vtulka; 3 – teshik; 4 – farforli foronka; 5 – izolyatsiya. Izolyatsiyalangan simlardan elektr tarmoqlarini qurganda havo elektr tarmog‘ining konstruksiyasi keskin o‘zgaradi, ya’ni traverslar, izolyatorlar o‘rniga izolyatsiyalangan halqalar va tortqilash qurilmalaridan foydalanish sim ustuniga tushadigan mexnik yuklamalarning keskin pasayishiga va natijada sim ustunni yanada nozikroq yasash hisobiga unga sarflanadigan material sarfini kamaytirishga imkon yaratadi. Bunday sim ustunlardan binoga elektr kiritish quyidagi rasmlarda 4.26; 4.27; 4.28 va 4.29 - rasmlarda tasvirlangan. Rasmlardagi belgilanishlar quyidagicha talqin etiladi: 1 - ZP 1M rusmli yerlashtirish tasmasi; 2 – o‘lchami  $20 \times 0,7 \times 10000$  mm, G’20,07 metall lenta; 3 – S20 qistirg‘ichi (skrepka); 4 - YeS1500 rusmli oraliq osish komplekti; 5 – SA anker kronshteyni (poliamid materialidan); 6–tortqilash qisqichi RA 25×100 ; 7 – qisqich OR645; 8 - qisqich ZR-2; 9 - qisqich PS-1-1; 10–kabel tasmachasi KR1; 11-qisqich KZR-2. Izolyatsiyalangan sim o‘tkazgichli elektr sistemalarning binolarga kirishida turlicha ulanish sxemalaridan foydalanish imkoniyati mavjud. Masalan: ikkita sim o‘tkazgichni bir tomonga uzatish (2×1); ikkita sim o‘tkazgichni ikki tomonga uzatish (2×2); ikkita, ikki simli o‘tkazgichni bir tomonga uzatish (2×2×1); ikkita, ikki simli o‘tkazgichni ikki tomonga uzatish (2×2×2); to‘rtta simli o‘tkazgichni bir tomonga uzatish (4×1) va to‘rtta simli o‘tkazgichni ikki tomonga uzatish (4×2) 4.30 - a,b,s - rasm. a) b) s) 4.29 – rasm. Izolyatsiyalangan o‘tkazgichning bino taraversi orqali kiritilishi. 4.30 – rasm. Bir qavatli 4 xonali turar joy binosida elektr simlarni o‘tkazish tartibi. Elektr o‘tkazgichning hisoblagichga ulanishi. Bu yerda, 1 – SA 2000 tipli anker tayanch; 2 – SIP 2x16-2x25 tipli izolyatsiyalangan o‘tkazgichlar tizimi uchun RA 25x100 rusmli tortqilash qisqichi; 3 – BRPF rusmli fasad mahkamlagichi; 4 – kabel tasmachasi; 5 - shrup (burama mix); 6 – shrup ostidagi dyubel mix. 4.32 – rasm. Elektr o‘tkazgichlarni bino ichiga kiritish: 1 – SA 2000 tipli anker sim ustun; 2 – SIP 2x16-2x25 tipli izolyatsiyalangan o‘tkazgichlar tizimi uchun RA 25x100 rusmli tortqilash qisqichi; 3 – BRPF rusmli fasad mahkamlagichi; 4 – kabel tasmachasi; 5- shrup (burama mix); 6 – shrup ostidagi dyubel mix.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 226-233.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.
3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 76-80.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(1), 133-137.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14 (2), 206–211.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.
7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 64-71.
8. Boxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 187-192.
9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGY-EFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 93-99.

10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 212-218.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 102-109.
12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 40-47.
13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE. Zenodo.