

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TALIM VAZIRLIGI**

**Toshkent irrigatsiya va qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalash
muhandislari instituti**

**M.Ibragimov, A.S. Berdishev, A.A.Turdibayev,
O.Q. Matchonov**

KOMPLEKS ELEKTRLASHTIRISHNI LOYIHALASH

**FANIDAN
O'QUV QO'LLANMA**

Toshkent 2021 y

O'quv qo'llanma Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari institutining «30» октябрь 2021 yilda Ilmiy Kengashining № 2 - sonli bayoniga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

O'quv qo'llanma 5430500 – “Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti”, 5430200–“Qishloq xo'jaligini elektlashtirish va avtomatlashtirish”, 5310200 – “Elektroenergetika (suv xo'jaligida)”, 5111000–Kasb ta'lim (5430200–“Qishloq xo'jaligini elektlashtirish va avtomatlashtirish”) yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavr talabalar uchun mo'ljallangan.

O'quv qo'llanma “Kompleks elektrlashtirishni loyihalash” fanining o'quv dasturi asosida tayyorlangan. O'quv qo'llanmada kompleks elektrlashtirishni loyihalash masalalari keng yoritilgan bo'lib, unda elektrotexnik loyihaning barcha bosqichlari chuqur tahlil qilib chiqilgan va tegishli xulosalar berilgan. Qishloq va suv xo'jaligi energetika tizimining shakllanishi, istiqbollari va shuningdek qishloq va suv xo'jaligi ishlab chiqarish korxonalarida noan'anaviy energiya resurslarini qo'llash haqida ma'lumotlar keltirilgan. Qishloq va suv xo'jaligida ilmiy-texnik taraqqiyot masalalari o'quv qo'llanmadan joy olgan bo'lib, interfaol metodlardan foydalanish va keyslar banki, nazorat savollari hamda tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati keltirilgan. Ushbu o'quv qo'llanma orqali talabalar mutaxassislik fanlaridan olgan bilimlarini umumshtirib aniq ob'ektlar misolida injenerlik masalalarini mustaqil yechishga o'rganadilar.

Mazkur o'quv qo'llanma oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining talabalari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:

M. Ibragimov – “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasida dotsent, t.f.n.

A.S. Berdishev – “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasida mudiri t.f.n. dotsent,

A.A.Turdibayev– “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasida v.b. dotsenti, (PhD)

O.Q. Matchonov– “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasida v.b. dotsenti, (PhD)

Taqrizchilar:

O.X. Ishnazarov – O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Energetika muammolari instituti direktori o'rinbosari t.f.d. professor.

R.T. Gaziyeva – TIQXMMI “TJICHAB” kafedrasida mudiri, professor.

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, 2021y.

KIRISH

Agrar sohada ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, uning moddiy-texnik bazasini rivojlantirishda ilmiy-texnik taraqqiyot asosiy omillardan biri hisoblandi. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlash hamda suv xo'jaligi tizimini boshqarishning texnik jihatlarini, bugungi kunda, energiyaning eng qulay, shu bilan birga noyob turi hisoblangan elektr energiyasiz tasavvur etish qiyin. Shu bilan birga respublika elektr stansiyalarida bir yilda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 30% dan ko'prog'ini iste'mol qilayotgan agrar sohada energiyadan oqilona foydalanishini ta'minlovchi mutaxassis kadrlar tayyorlash ustivor yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Elektr energiyasiz qishloq xo'jaligini garmonik faoliyat yuritishi mumkin emas. Elektr energiyasi qishloq xo'jaligida elektr mashinalarning elektr yuritmalarida, xonalarni yoritish va isitishda hamda ko'plab texnologik jarayonlarda qo'llaniladi. Radio, telefon, telegraf, televideniya va internetlarning ishlashi ham elektr enegiyasiga asoslangan. Elektr energiyasi sanoat ishlab chiqarishini asosini tashkil etadi va ishlab chiqarish kuchlarini rivojlantirishni ta'minlaydi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi o'z tabiati bo'yicha uzluksizdir va shu sababli uni oqimga aylantirish imkoniyatlari mavjud. Lekin sanoat bilan qishloq xo'jaligi orasida bir nechta to'g'rilanmaydigan farqlar mavjud. Ulardan asosiysi shuki, qishloq xo'jaligida asosiy mehnat ob'ekti tirik organizmlar hisoblanadi va ular ishlab chiqarish jarayonlarida o'zlarining hayot funksiyalarini saqlab qoladilar.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi tarmog'ini industrial asosga o'tkazish talab etiladi, chunki bunda atrof muhit sharoitini rostdash kam mehnat talab qilishi bilan bog'liq bo'ladi. Bunday tarmoqlarga chorvachilik, parrandachilik, yopiq sharoitda mahsulot yetishtirish, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va kabilar kiradi. Liniyali ishlab chiqarishni tashkil etish uchun qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishning progressiv texnologiyalarini va

elektrlashtirilgan mashinalarning avtomatik boshqarish tizimlarini ta'minlashni yaratish zarur.

Bugungi kunda energiya turlari orasida juda universal, ishlatish qulay bo'lgan elektr energiyasiz agrar majmuasi ishlab chiqarishi faoliyatini va qishloq aholisi turmush sharoitini tasavvur etish qiyin.

Talabalar bu fanni o'rganib, qishloq xo'jaligi uchun elektr uskunalarni tug'ri tanlashni, hisoblashni, o'rgatishni va undan samarali foydalanishni bilib oladilar, hamda ularni real qishloq va suv xo'jaligi korxonalarini uchun mustaqil yechish malakasini oladilar.

Fanni o'rganishdan asosiy maqsad bo'lajak bakalavrlarga O'zbekiston Respublikasi sharoiti uchun qishloq va suv xo'jaligi korxonalaridagi elektrlashtirilgan tizimlarni tahlil qilish, zamonaviy elektr uskunalarni tanlash, o'rgatish va ulardan samarali foydalanish masalalarini mustaqil yechish ko'nikmasini berishdir.

Ushbu fanni o'rganishda quyidagi masalalar qo'yiladi.

1. Qishloq va suv xo'jaligi ob'ektlari uchun elektr loyihalarini bajarishning umumiy masalalarini yechish.

2. Alohida olingan qishloq va suv xo'jaligi korxonalarida kompleks elektrlashtirishni loyihalash.

Kompleks elektrlashtirish -bu ilg'or zamonaviy texnologiyani turli ishlab chiqarish jarayonlarida garmonik moslab qo'llanilishi bo'lib, elektrlashtirilgan mashina va mexanizmlardan keng foydalangan va ilg'or mehnat taqsimoti amalga oshirilgan holda, yuqori samarali qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishiga erishishdir.

1. Respublikada elektrlashtirish taraqqiyoti, uning rivojlanish yo'nalishlari.

Ilmiy-texnika taraqqiyoti sharoitida ijtimoiy ishlab chiqarish taraqqiyoti asosan jamiyat energetikasi va elektrlashtirish darajasi bilan aniqlanadi. Respublika energetika programmasida energetika va elektrlashtirish tarmoqlarini kengaytirish zamonaviy jamiyat qurilishining o'zagi sifatida olingan. Energetika xalq xo'jaligining barcha yo'nalishlari rivojlanishida yetakchi rol o'ynaydi va zamonaviy texnika taraqqiyotida muhim o'rin tutadi. Energetikaning bugungi jamiyat taraqqiyotidagi o'rnini Prezidentimiz o'z vaqtida ko'ra bildi va yuqori baholadi.

Agar tarixga nazar solsak, Respublikamiz energetika zahiralardan keng foydalanish asrimizning 1920-yillaridan boshlangan. Energetika zahiralari o'rganib chiqilib, avvalo gidroelektrostansiyalari qurish mo'ljallangan. Birinchi gidroelektrostansiya Toshkent yaqinida qurilgan Bo'z-Suv GES (1926 yilda), quvvati 1 mVt bo'lgan.

1950 yillardan boshlab yirik ko'mir, gaz, neft zahiralari o'zlashtirilishi yirik issiqlik elektr stansiyalarini qurish imkonini berdi. Bu esa Respublikamizning ko'p miqdorda elektr energiya ishlab chiqaruvchi region bo'lishiga asos bo'ldi. Hozirda O'zbekiston Respublikasida jami elektr uzatish tarmoqlari uzunligi 250 ming km. dan oshib ketdi. 11 mln. kVt quvvatga ega bo'lgan elektr stansiyalari ishlab turibdi va yiliga Respublikamiz energiya tarmoqlariga 50 mlrd. kVt/s dan ortiq elektr energiyasi ishlab chiqarib bermoqda. Shundan 25% elektr energiyasi qishloq va suv xo'jaligi uchun istemol qilinmokda.

Respublikamiz energetika tizimi 70 yillarga kelib katta odimlar bilan rivojlandi, yirik energotizim bo'lib shakllandi. 1970-1986 yillarda 7 mln. kVt quvvatli elektrostansiyalar qurilib ishga tushirildi va elektr energiya ishlab chiqarilishi 3 marta ortib yillik elektr energiya ishlab chiqarilishi miqdori 50 mlrd. kVt/s ga yetkazildi. Yirik elektrostansiyalarimizdan Chirchiq-Chorvoq GES kompleksi 885 ming kVt, jumladan Chorvoq GESi 600 ming kVt, ToshGRESi

quvvati 2.1 mln. kVt, Sirdaryo GRESi quvvati 3 mln. kVt, Navoi GRESi quvvati 1.26 mln. kVt, NovoAngren GRESi quvvati 2.4 mln. kVt va boshqalar. Yirik elektr uzatish tarmoqlari ishga tushirildi. 110, 220, 500 ming voltli mos kuchlanishdagi transformatorlar podstansiyalari ishlab turibdi. 500 kV li tarmoqlar Toshkent - Sirdaryo -Fargona -Navoi (Olot) -Buxoro (Qorakul) -Qashqadaryo (G'uzor) viloyatlarini tutashtirgan. Qishloq xo'jaligini yanada yangi bosqichlarga industrial asosida ko'tarish zarur. Qishloq xo'jaligini yangi bosqichlarga industrial asosida o'tishni elektrlashtirish hisobiga o'tkazish ko'zda tutilgan. 2000 yilga elektr energiyasini ishlab chiqarish qishloq xo'jaligi uchun 12-12.5 mlrd. kVt/s ga yetkaziladi. Elektr energiya qishloq xo'jaligini kompleks elektrlashtirishda keng ishlatilmoqda. Jumladan: chorvachilikda, dehqonchilikda qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash va yordamchi xo'jaliklarda, tuzatish ustaxonalarida va h.z.

Hozirda qishloq xo'jaligida 0,5 mln. dan ortiq elektrodvigatellar, 2.5 mln. boshqa elektr uskunalari (elektr bug' qozonlari, elektr isitgichlar, elektr sovutgichlar, yoritish qurilmalari) bor. Ularning umumiy quvvati 21 mln. kVt dan ortadi. O'zbekiston Respublikasi energetika vazirligining malumotlariga ko'ra 2020 yilga kelib kompleks elektrlashtirish darajasi KRS fermalarida 45% chorvachilik va parrandachilik fermalarida 90% dan oshdi. Yaqin vaqt ichida energetika va qishloq xo'jaligi elektrlashtirish sohasidagi asosiy masalalardan ishlab chiqarish unumdorligini oshirishning yo'llarini topish, ilmiy-texnika progressini yangi rezervlarini ochish va undan foydalanish noanaviy manbalar, atom energiyasidan keng foydalanish, elektrotexnologiyani rivojlantirishdir.

Bu mazmunda kompleks elektrlashtirishni loyihalash fani katta o'rin tutadi. Kompleks elektrlashtirishni loyihalash fani elektr energiyadan keng foydalanish, elektr qurilmalarni turli texnologik jarayonlarida ko'plab ishlatish, shu bilan birgalikda maishiy-kommunal xo'jalikda aholini turmush sharoitini yaxshilashda, Energiya turlaridan kompleks foydalanish masalalarini yechadi.

Elektr energiyasidan foydalanishning quyidagi asosiy yoʻnalishlarini koʻrish mumkin:

a) Turli xil mashina va mexanizmlarni harakatga keltirish uchun (elektr yuritma).

b) Turli xil issiqlik jarayonlarida (isitish, qishloq xoʻjaligi mahsulotlariga ishlov berish).

v) Yorugʻlik nuridan qishloq xoʻjaligida foydalanish (xonalarni yoritish uchun koʻzga koʻrinuvchi nur) infraqizil va ultrabinafsha nurlar bilan tirik organizmlarni nurlantirish.

g)Elektr energiyadan turli texnologik jarayonlarda foydalanish (saralash, tuproqni isitish, havoni ionlashtirish).

Qishloq xoʻjaligida elektr energiyadan foydalanish turli elektrlashtirilgan uskunalarni ishlatish bilan amalga oshiriladi. Elektr uskunalari turli elektr yuritma sistemalari, elektromexanizatsiya qurilmalari, isitish, yoritish, nurlatish qurilmalari va priborlar, turli kuch elektr qurilmalari va apparaturalar kiradi.

Qishloq xoʻjaligida bu uskunalarning keng foydalanishi qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishi samaradorligini oshirish, qishloq xoʻjaligi xodimlarining mehnat sharoitini yaxshilashga olib keladi. Elektrlashtirish darajasi u yoki bu uskunalardan qanday unum bilan foydalanishiga binoan aniqlanadi. Elektr uskunalardan foydalanish tartibi elektrlashtirish usullari bilan aniqlanadi. Qishloq xoʻjaligini elektrlashtirish usullari quyidagicha: obʻektlar boʻyicha, terma va kompleks elektrlashtirish. Qisman (terma) elektrlashtirilganda qishloq va suv xoʻjaligi jarayonlarini baʼzi bir qismi yoki operatsiyalari, texnologik jarayonning, alohida qatori elektrlashtirilgan boʻladi. Obʻektlar boʻyicha elektrlashtirilganda elektrlashtirish kengroq maʼnoda amalga oshiriladi. Bunda maʼlum bir tugallangan jarayonlar toʻla elektrlashtirilgan boʻlib, ular natija mahsulot beradi. Masalan teplitsa, kormosex, sut sogʻish va qayta ishlash liniyalari va boshqalar.

Kompleks elektrlashtirish esa elektrlashtirilgan mashinalardan keng foydalangan holda, eng ilgʻor mehnat uyushmasi tashkili natijasida yuqori samarali qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish va turli jarayonlarda ilgʻor texnologiyadan foydalanishni koʻzda tutadi.

2. Qishloq xo'jaligi korxonalarini loyihalashni tashkil qilish.

2.1. Loyiha vazifasi (topshirig'i).

Xaqiqiy (real) loyihalash shu loyihaga vazifa tayyorlashdan boshlanadi. Loyiha topshirig'i buyurtmachi tomonidan loyihalovchi tashkilotni jalb qilgan holda bajariladi. Bunda shu hudutda bo'lgan barcha sharoitlar, ishlab chiqarish kuchlarining joylashtirilishi tug'risidagi ma'lumotlari loyihaga asos bo'ladi.

Loyiha topshirig'ida butun zamonaviy fan va texnika yutuqlari shu ob'ekt qurilishi bitishiga va ishga tushirilishigacha o'z qiymatini yo'qotmasligi zarur, yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarilishi, xom ashyo va ma'lumotlardan unumli foydalanilishi energiyani kam isrof qiluvchi texnologiyalarni joriy qilinishi, zarur avtomatlashtirish darajasiga erishilishi, zamonaviy ixtidorlardan unumli foydalanilishi kerak. Bundan tashqari loyiha topshirig'ida ob'ekt kattalikasi va parametrlari ko'rsatiladi, loyihalash quvvati, ishlab chiqarilayotgan mahsulot nomenklaturasi, loyihalash sharoitlari va boshqa talab ehtiyojlar aniqlanadi.

2.2. Loyihalashda qo'llaniladigan asosiy normativ xujjatlar.

Loyihalash va qurilish normalari (L va KN) shaharlar, qishloqlar, aholi punktlari, korxonalar, binolar, injenerlik inshootlari, qurilmalarni qurilish va loyihalash masalalariga talablarni o'rganuvchi, hamda ularni smeta qiymatini aniqlovchi xujjatdir.

Loyiha va qurilish normalarining asosiy vazifasi loyihalash va qurilish ishlariga yaxlit talablar o'rnatishdir.

Loyiha va qurilish normalari to'rt qismdan iborat:

1. Umumiy (tushunchalar) holatlar
2. Loyihalash normalari
3. Ishlab chiqarish qoidalari va ishni qabul qilish
4. Smeta normalari va qoidalari

Loyiha va qurilish normalarining har bir qismi alohida bo'limlardan iborat bo'lib, bo'lak -bo'lak nashr qilinadi.

I. Qism. Umumiy holatlar qismi bo'lib, qurilishda chegara qiymatlarni aniqlash qoidalari, bino va inshootlar klassifikatsiyasi, normativ xujjatlar meyorlari va boshqa qoida va normativlarni aniqlaydi. Bu qismning birinchi, ikkinchi va uchunchi bo'limlari qishloq va suv xo'jaligi ob'ektlarini kompleks elektrlashtirishni loyihalashda alohida o'rin tutadi.

1-bo'lim. Normativ xujjatlar sistemasi .

3-bo'lim. Bino va inshootlar klassifikatsiyasi .

1-qism bo'limlari 203x260 mm formatda nashr qilinadi.

II qism - Loyihalash normalari. Loyihalashning umumiy masalariga talablar (iqlim sharoitlarini hisobga olish masalari, qurilishdagi issiqlik texnikasi va boshqalar), qurilish konstruksiyalari, injenerlik qurilmalari va tashqi elektr tarmoqlari, bino asosi va poydevorlari, qurilish va inshootlarga bo'lgan talablar: bundan tashqari shahar, aholi punktlari va qishloq va suv xo'jaligi ishlab chiqarish korxonalarining qurilish rejalari va qurilishi qoidalari va boshqalar keltirilgan.

Masalan: SN i P II - 97 - 86 – qishloq xo'jaligi korxonalarining bosh plani. SN i P 11- 99 - 87 - chorvachilik, parandachilik va yovvoyi hayvonlar uchun bino va inshootlar.

II-qism xam 203x260 formatda nashr qilinib, jildida havo rang chizig'i bor.

II-Qism – "Ishlab chiqarish qoidalari va ishni qabul qilish".

Bu qismda bino va inshootlarni qurish va ekspluatatsiyaga qabul qilib olishni tashkil qilish masalalari, muhandislik va texnologik qurilmalarning montaji, inshootlar va tashqi tarmoqlar masalalari keltirilgan. Masalan: SNIp III-1-86 "Qurilish ishlarini olib borishni tashkil qilish".

III-qism 128x200 mm formatda ko'k rang chiziqli muqovada nashr qilinadi.

IV-Qism Smeta normalari va qoidalar.

Qurilish va montaj ishlariga elementli va yiriklashtirilgan smeta normalari yaratishga qo'llanmalar, qurilish va qurilish mashinalari va boshqa ishlarga smeta narxini aniqlash metodikasini o'z ichiga oladi, 4 qism 16 bo'limga ega bo'lib,

203x260 mm formatda jigarrang muqovada nashr qilinadi. Masalan; SNiP IV-32-64-Isitish.

a) Ishlab chiqarish korxonalarini texnologik loyihalash normalari (IChKTLN) loyihalash texnologik tarmoq normalari (LTTN). NTP-sx-Qishlok xo'jaligi ob'ektlari texnologiyasi loyihalash normalari. ONTP va NTP-SX qurilish va loyihalashtirish normalarini, qurilish va inshootlar materiallari tavsiyalarini, yoritish normalarini, isitish, shamollatish normalari, yong'inga qarshi kurash va sanitariya normalari va boshqa normativlarni belgilaydi.

b) Qurilishni loyihalash bo'yicha qo'llanmalar va yuriqnomalar.

Turli muhandislik qurollari va uskunalari, inshootlarni loyihalash va o'rnatish normalari va elektr yoritish, kuch qurilmalari, avtomatlashtirish vositalari, yerga ulash, yashindan himoya qilish, elektr o'tkazgichlar, truboprovodlar va boshqa qurilmalarga normativlarni aniqlaydi.

Qayd qilingan tartib raqami va keyingi 2 ta raqam tasdiqlanish yilini bildiradi.

Misol uchun, VKN - 281 - 96 - V - vazirlik shifri

bu yerda: 281 - qayd kilingan tartib raqami.

96 – tasdiqlangan yil.

RKN - 68 - 99 R - Respublika qurilish normasi.

g) EUT va O'K (PUE)-elektr uskunalarning tuzilishi va o'rnatish qoidalari.

EUT va O'K (PUE) Quyidagi qismlarga ega:

I -Qism -umumiy qoidalar.

Elektr uskunalarning tuzilishi, o'rnatilishi xaqidagi umumiy tushunchalar va qo'llanmalar, himoya vositalari va yong'inga qarshi tadbirlar, elektr uskunalarni tanlash, elektr energiyasi sarfini hisobga olish normalarini belgilaydi.

II –Qism. Elektr energiyasining kanalizatsiyasi, elektr o'tkazgichlar (elektro provodka, tarmoqlari kabel liniyalari va boshqalar).

III -Qism. Avtomatlashtirish va elektr uskunalarni himoyasi.

IV -Qism. Taqsimlash punktlari va transformator podstansiyalari.

V-Qism. Elektr kuch qurilmalari (dvigatellar, generatorlar va boshqalar).

VI -Qism. Elektr yoritish, (bajarilishi, ishlanishi, turlari, sistemalari).

VII -Qism. Maxsus qurilmalarning elektr uskunalari (uy joylar, jamoatchilik binolari, portlash xavfli bo'lgan xonalar va boshqa ob'ektlardagi elektr uskunalari).

Texnika xavfsizligi qoidalari (TXQ-PTB). Elektr uskunalari ekspluatatsiyasida zarur qoidalar majmuasi. Ishlarni amalga oshirish, yerga ulash, nol simiga ulash va boshqa elektr uskunalari bilan o'tkaziladigan tadbirlar.

Elektr uskunalarning texnik ekspluatatsiyasi qoidalari (EUTEK-PTB). Bu qoidalarning maqsadi elektr uskunalarni ishonchli, buzilmasdan, xavfsiz va tejamli ekspluatatsiya qilishdir. Qoidalar 1 kV gacha va 1 kV dan yuqori kuchlanishli uskunalari uchun tayyorlangan.

Konstruktorlik xujjatlarining birlashtirilgan yagona sistemasi (KXYaS - YeSKD). Masalan: GOST 2.001-EO-YeSKD -umumiy holatlar. Konstruktorlik chizmalarini bajarilish tartiblari.

2.3. Loyiha uchun olinadigan birlamchi ma'lumotlar.

Avval aytilganidek loyihani bajarishda loyiha topshrig'iga binoan kirishiladi. Loyihaning birlamchi ma'lumotlari sifatida turli normativlar, ma'lumotlar, loyihalananayotgan ob'ektni izlanish va o'rganish natijalari, nusxaviy loyihalar va yechilmalar olinadi.

Loyiha topshirishning asosiy qismlaridan biri -texnik iqtisodiy asoslashdir. U loyiha ob'ektini o'rganish ma'lumotlari asosida bajariladi. Agar gap ob'ekt qayta ta'mirlanishi (rekonstruksiya) yoki uning joylashtirish joyini o'rganish materiallari xaqida bo'lsa, yoki loyihalananayotgan ob'ekt binosi shu territoriyada joylashgan ishlab chiqarish komplekslari orasidagi o'zaro bog'liqlik ko'rilsa, texnik iqtisodiy asoslanish (TIA) birinchi o'rinda turadi.

Texnik iqtisodiy asoslanishning asosiy maqsadi shu loyihada ko'rilayotgan ob'ektni loyihalaniishi va o'z vaqtida qurilishini iqtisodiy zarurligi va texnik

imkoniyatlarini asoslashdir. Masalan: chorvachilikka asoslangan fermer xo'jaligining kompleks elektrlashtirish ma'lumotlari tarkibini ko'rib chiqamiz.

Xo'jalikni o'rganish vaqti uning asosiy rivojlanish yo'nalishlarini erishilgan ko'rsatkichlar, kompleks elektrlashtirish yutuqlarini inshootlarni va qurilishlari holatini, hajmiy o'lchamlari, mashinatraktor parkining tarkibi va uning xo'jalik mexanizatsiyasidagi o'rnini, elektromexanizatsiya tarkibi va uning texnik holatini, kelajakdagi 5...7 yil ichida rivojlanish yo'nalishlarini hisobga olishi kerak.

Bunda quyidagi ma'lumotlar yig'iladi:

1. Chorvachilik fermasini joylashtirilishi plani, kommunikatsiyalar sxemasi, (transport, suv ta'minoti, kanalizatsiya elektr bilan ta'minlash va boshqalar).
2. Chorvachilik fermasi joylashgan xududning tabiiy iqlim sharoiti.
3. Mol bosh soni, mol ushlash usuli, yem-xashak berish rejimi va usulari, yem-xashak miqdori, chorvachilik mahsulotlariga ishlov berish texnologiyasi xaqida ma'lumotlar.
4. Ishchi va xizmatchilar soni, jumladan chorvadagilar soni xaqida ma'lumot.

2.4. Loyihaga qo'yilgan talablar.

Zamonaviy qishloq xo'jaligi ob'ekti loyihasi murakkab xujjat bo'lib, o'zida yaxlit butun injenerlik, arxitektorlik va sotsial-iqtisodiy yechimlarni mujassamlashtirgan.

Loyihaga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Progressiv texnologiya
2. Xom ashyo, materiallardan unumli foydalanish
3. Bor kommunikatsiyalardan unumli foydalanish va yangi qurilmalarni ular bilan bog'lash (suv va energiyadan bilan ta'minlash, kanalizatsiya, tozalash qurilmalari, transport magistrarlari va boshqalar).
4. Yerdan unumli foydalanish, atrof muhitni asrash.
5. Nusxaviy (tipovoy) loyihalardan va qayta foydalaniladigan yechimlardan keng foydalanish.

6. Yaqin 5...7 yil ichida ob'ekt rivojlanish yo'nalishlarini hisobga olish.
7. Foylanilayotgan yechimlarni iqtisodiy samaradorligi tejamkorligi. Eng kam 3 xil varianti solishtirilib aniqlanadi.
8. Maishiy qurilish, aholiga madaniy maishiy xizmat tashkil qilish masalalari yechimlarini topish.
9. Uy -joy kommunal xo'jaliklarida elektr energiyasidan samarali foydalanish. Kapital mablag'lardan to'la foydalanish va quvvatlarni ishga solishni o'z vaqtida bo'lishini ta'minlash.

2.5. Loyiha tarkibi.

Ishchi loyixa o'z ichiga tushuntirish xati va chizmalarni oladi.

1. Yozma qismida ob'ektga qisqa xarakteristika beriladi, texnik echimlar ko'riladi, normalar va qoidalar, qurilish muddatlari va tartibi qarab chiqiladi. Bu yerda yana atrof muhitni asrash tadbirlari, oqava suvlarni tozalash, atmosferani asrash masalalari va boshqalar e'tiborga olinadi.

2. Texnik-iqtisodiy bo'limi loyihalayanayotgan ob'ektni iqtisodiy asoslash, ob'ektga sarflanishi mo'ljallanayotgan kapital mablag'larni tahlil qilish, kapital mablag'lar strukturasi, keltirilgan ko'rsatkichlar, o'z-o'zini qoplash qismlardan iboratdir. Loyihalayanayotgan ob'ekt ko'rsatkichlari texnik-iqtisodiy asoslangan ko'rsatkichlar binoan solishtiriladi. Bunda doim loyiha ko'rsatkichlari yaxshilangan bo'lishi kerak.

3. Boshplan, transport, rekultivatsiya.

a) Asosiy plan (genplan). Arxitektura yechimlari, relefdan unumli foydalanish, qurilish maydonining shakli va chiziqli o'lchamlari, masalalari ko'riladi. Genplan bo'limiga quyidagi chizmalar kiradi: Umumiy plan, bu yerda atrof muhit tabiiy holatlari, kommunikatsiyalar ko'rsatiladi, ob'ekt plani, kartogrammasi, injenerlik tarmoqlarining umumiy plani beriladi.

b) Transport -Bu yerda yuk tashish xarakteristikasi, yuk tashish hajmi, masofa va yo'nalishlari beriladi, bundan tashqari yuk tashish qurollari va mashinalariga xarakteristika beriladi.

v) Rekultivatsiya -Yerdan unumliroq foydalanish yo'l-yo'riqlari.

4. Ishlab chiqarish texnologiyasi, energiya manbalari bilan ta'minlash va atrof muhitni asrash, avtomatizatsiya, elektruskunalar va elektrtarmoqlari.

5. Qurilish qismi (arxitektura, isitish, shamollatish, suv binoan ta'minlash, kanalizatsiya).

6. Qurilishni tashkil qilish. (Qurilish-montaj ishlari hajmini aniqlash bajarilish tartibi, kommunikatsiyalar, saqlash uchun maydonlar)

7. Mehnatni tashkil qilish va korxonani boshqarish sistemalari, (texnika xavfsizligi (TX), boshqarish aloqa va xabar berish (signalizatsiya) sistemalari.

8. Loyiha qilingan quvvatlarni tayyorlash va o'zlashtirishni tashkil qilish (ob'ekt qismlarini ishga tushirish tartibi).

9. Pul mablag'-smeta hisoblari. (Smeta qurilishni pul bilan ta'minlash uchun xujjat. Smeta umumiy, ob'ektlar bo'yicha, va alohida ish turlari uchun tuziladi.

10. Turar - joy qurilishi.

11. Ishchi loyiha pasporti - ma'lum bir shaklda tuziladi.

2.6. Loyihalash bosqichlari.

Qishlok xo'jaligi korxonalarini binolari va inshootlari murakkablik darajasiga qarab bir bosqichli (smeta hisoblarini o'z ichiga olgan ishchi loyiha) va ikki bosqichli: 1 -umumiy smeta hisoblari binoan ishchi loyiha, 2 -Smetasi bilan ishchi xujjatlar bo'ladi.

Texnik jihatdan murakkab bo'lmagan yoki tipovoy loyiha, hamda qayta foydalanilayotgan loyiha asosida qurilayotgan ob'ektlar bir bosqichda loyihalangani.

Ancha murakkab bo'lgan yirik korxonalar va komplekslar ikki bosqichda loyihalangani.

Qishlok xo'jaligi korxonasi va ob'ektlari asosan bir bosqichli loyihalasadi va umumiy smeta hisoblarini o'z ichiga olgan ishchi loyihadan iborat bo'ladi. Ishchi loyiha quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-Kichikroq hajmli tushuntirish xati. U 2 bosqichli loyiha yozuvidan ancha kamroq bo'ladi. va asosiy chizmalarni o'z ichiga oladi.

-Qurilishni tashkil qilish bo'limi, (K.M.I. hajmi, mablag'larni o'zlashtirish navbati, kommunikatsiya, saqlash).

-Smeta xujjatlari.

-Ishchi loyiha pasporti.

Bir bosqichli loyihada ham xuddi ikki bosqichli loyihadagi masalalar ko'riladi, lekin ishchi loyihada ular qisqarok hajmda yechiladi.

Bir bosqichli loyihaning asosiy maqsadi unda qabul qilingan yechimlarni baholash uchun materiallar olish va qurilish-montaj ishlariga kirishish imkoniyatlarini o'rganishdir.

Ikki bosqichli loyihada ancha murakkab masalalar yechiladi va ular loyihada qabul qilingan yechimlar chuqurroq analiz qilinadi.

Ikki bosqichli loyiha quyidagi bo'limlardan iborat:

-Umumiy tushuntirish xati va chizmalar. Bu yerda korxonasi inshoot yoki ob'ektni tashqi kommunikatsiyalar, injenerlik tarmoqlari, elektr tarmoqlari, umumiy plan sxemasi bilan birgalikda uni joylashtirish masalalari ko'riladi.

-Ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish tanlash va asoslash asosiy yechimlarni topish, energiya binoan ta'minlash, texnologik jarayonlarni yonilg'i - energetika va mahsulot balansi masalalari.

-Asosiy qurilish arxitekturaviy yechimlarni yozish, ishchilarni maishiy va sanitar xizmatini tashkil qilish, suv bilan ta'minlash masalalari yechimlari, kanalizatsiya isitish va shamollatish, bundan tashqari elektr portlash va yong'in xavfsizligi yechimlari.

-Aholi turar joy qurilishini tashkil qilish xaqida ma'lumotlar.

Bundan tashqari loyiha tarkibiga smeta xujjatlari kiradi. Loyiha pasporti tuziladi va unda ob'ekt ko'rsatkichlari qayd qilinadi.

2.7. Nusxaviy (tipovoy) loyihani bog'lash.

Nusxaviy loyihalardan foydalanish mehnat va vaqt sarfini qisqartiradi, umuman loyihalash jarayonini yengillashtiradi va arzonlashtiradi.

Qurilishda qayta-qayta ishlatiladigan, ekspertizadan o'tgan va davlat qurilish boshqarmasi tomonidan namunaviy deb tasdiqlangan loyihalar nusxaviy loyiha deb qabul qilinadi. Nusxaviy loyihadan foydalanib loyihalash ma'nosi namunaviy loyihada hal qilingan yechimlarni muayyan holatlar uchun tadbqiq qilishdir yoki shu namunaviy yechimlari aniq bir ob'ektga uning sharoitiga keltiriladi.

Bog'lash - ob'ekt joylashgan joyning iqlim sharoitini hisobga olib uning issiqlik, suv, elektr tarmoqlariga ulanishi yechimlarini topishdir.

2.8. Muvofiqlantirish tartibi.

Bir necha variantlarni solishtirib eng qulay yechim qabul qilingandan so'ng u chuqur o'rganiladi va loyihalovchilar tomonidan tavsiya qilinadi.

Keyingi bosqichda loyiha barcha zarur korxonalar bilan muvofiqlashtiriladi (SES, RES, yong'in inspeksiya va boshqalar)

Elektrotexnik loyiha vazifasidan kelib chiqib, zarur me'yoriy xujjatlarga asoslanadi. Har bir bakalavr energetik texnik ekspluatatsiya, texnika xavfsizligi va elektr jihozlarni o'rnatish qoidalarini bilish zarur.

Loyihalashtirish ishlarini tez va kam harajatlar bilan bajarish uchun nushaviy loyihalardan foydalanish muhim rol o'ynaydi.

3. Elektrotexnik loyiha tarkibi va shartli belgilanishlar.

3.1. Elektrotexnik loyiha tarkibi.

Loyihaning elektrotexnik qismiga birlamchi ma'lumotlar sifatida texnologik va qurilish yechimlari olinadi. Bu ma'lumotlar avvaldan olingan va loyiha topshirig'ida ko'rsatilgan bo'ladi, bundan tashqari ehtimolga yaqin bo'lgan ulanishlar, elektr tarmoqlariga ulanishlar, transformatorga ulanishga ruxsatnomalar va boshqalar. Faqat bu masalalarni hal qilib keyin elektrotexnik qismiga kirishish mumkin.

Loyihaning elektrtexnik qismiga quyidagilar kiradi:

- elektr energiya bilan ta'minlash.
- ish mashinalari, agregatlarning elektr yuritmalari va texnologik qatorlar uchun elektr dvigatellar tanlash.

Fermalarda issiqlik jarayonlari uchun texnologik qurilmalar hamda hayvon va parrandalar uchun nurlatish uskunalarini tanlash va asoslash:

- avtomatlashtirish qurilmalari tanlash.
- sun'iy yoritish sistemalarini asoslash va tanlash.
- ichki elektr ta'minoti savollarini ishlab chiqish. Bundan tashqari odamlar va xayvonlarni tokdan himoya qilish vositalari va tadbirlarini ishlab chiqish.

Elektrotexnik qismining grafik bo'limi quyidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi:

1. Bosh planga joylashtirilgan korxonaning elektr energiyasi bilan ta'minlash sxemasi.
2. 1000 V gacha bo'lgan ichki elektrtarmoqlar zanjiri. avtomatlashtirish va himoya sxemasi.
3. Ishlab chiqarish xonalarini yoritish va boshqalar.

3.2. Zanjirlarning belgilanishi (markirovkasi).

Markirovka qilishdan maqsad zanjir bo'limlarini belgilashdir.

Bundan tashqari ularning belgilanishi funksional vazifalarini qayd qiladi.

Gost-2.709-92 bo'yicha elektr zanjirining hamma bo'limlari (apparatlarning kontaktlari, rele chulg'amlari, asboblari, mashinalar, qarshiliklar va boshqa elementlar bilan ajratilgan) ma'lum bir belgiga ega bo'lishi kerak. Qismlarga ajraluvchi yoki ajralmaydigan kontakt ulanishlari orqali o'tuvchi tok zanjirining qismlari bir xil belgilanishga ega.

Lekin zarurat bo'lganda, ba'zida turli belgilanish qabul qilinadi. Turli agregat, mashinalarga taaluqli bo'limlarni bir-biridan ajratish uchun belgilanishlar oxiriga qo'shimcha raqamlar qo'shish mumkin. Bu qo'shimcha raqamlar yoki harflar odatda shu mashina uchun xos bo'lishi kerak.

Masalan, agar umumiy belgilanish oldida 75 raqami bo'lsa, bu zanjir M 75 elektr dvigateliga ta'liqli bo'ladi.

Prinsipial elektr sxemalarni belgilashda odatda arab harflari va lotin alfavitini yozuv harflaridan foydalaniladi.

Belgilanish tartibi manbaadan iste'molchiga kelish yo'nalishida bo'ladi, tarmoqlangan tok zanjirlarida esa belgilanish tepadan pastga qarab va chapdan o'nga qarab bo'ladi.

Quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak.

1. O'zgaruvchan tok zanjiri fazalari bosh harflar bilan belgilanadi va ketma-ketlik ko'rsatiladi, masalan:

A, V, S - 3 fazali o'zgaruvchan tok zanjiri fazalari.

A,V; V,S; SA - Ikki fazali tok zanjiri.

A,N; B,N; C,N - bir fazali tok zanjiri.

2. Doimiy tok zanjiri, kuch qismi:

Toq harflar bilan - musbat qutbli zanjirlar bo'limi.

Juft harflar bilan - manfiy qutbli zanjirlar bo'limi.

Kirish va chiqish qismlar "Q " va "-" qilib belgilanadi.

3. Boshqarish himoya va xabar berish (signalizatsiya) zanjirlari ketma-ket xarflar bilan belgilanadi.



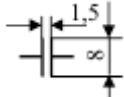





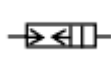
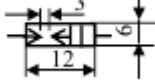
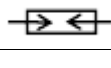


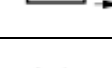
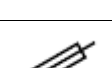
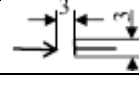
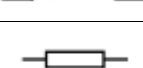
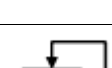
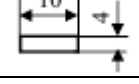
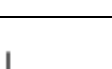
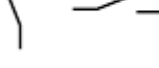
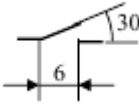

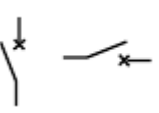
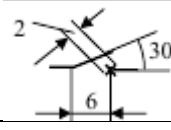

Prinsipial sxemalarda belgilanish quyidagicha bajariladi:

-Tok zanjirlari gorizontal joylashganda zanjir qismi ustida, vertikal joylashganda - o'ngda. 1-jadvalda elektr sxemalarda ko'p uchraydigan ayrim shartli grafik va xarfli belgilanishgamiollar keltirilgan.

1-jadval.

Elektr sxemalarda shartli va xarfli belgilanishlari

Nomlanishi	Belgilanishi		O'lchamlari mm da	Ko'rinishi
	Grafik	Xarfli		
Yuklama ostida rostlanuvchan uch fazali ikki cho'lg'amli kuch transformatori. Cho'lg'am ulanishi yulduz/uchburchak		T	Aylana diametri 10, Strelka uzunligi 20, burchak qiyaligi 45 ⁰ , aylanalar markazidan orasidagi masofa 6,	
Uch fazali, uch cho'lg'amli kuch transformatori, o'rta kuchlanishli cho'lg'am netralli		T	-//-	
Uch cho'lg'amli avtotransformator		T	-//-	
Tok transformatori		TA	Aylana uzunligi 10, Yoy radiusi 2.5	
Tok transformatori nolli ketma-ketlikda		TA	Yoy radiusi 2.5	
Bir fazali ikki cho'lg'amli kuch transformatori		TV	Aylana diametri 10, aylanalar markazidan orasidagi masofa 6,	
Uch fazali kuchlanish transformatori		TV	-//-	
Kabel tarmog'i				
Shtekerli kontakt ulanishi		X		
Kamutatsiya ulagichlari				
Induktiv g'altak		L		
Tok chegaralovchi reaktor		LR	diametri 12	

Qo'sh reaktor		LR	-//-	
Kuch kondensator batareyalari		SV		
Generator		G	Aylana diametri 10	
Sinxron kompensator		GS	-//-	
Elektr mator		M	-//-	
O'ta kuchlanishdan chegaralovchi		FV		
Vintli razryadnik		FV		
Trubkali razryadnik		FV	-//-	
Eruvchan saqlagich		FU		
Eruvchan saqlagich tez ta'sirli		FU	-//-	
Eruvchan saqlagich		FU		
Eruvchan saqlagichli o'chirgich		QF		
Doimiy qarshilik		R		
Rostlanuvchan qarshilik		R	-//-	
Bir qutbli , past kuchlanishli rubilnik, o'chirgich		QS yoki SA		
Uch qutbli, past kuchlanishli, rubilnik, o'chirgich.				
Yuqori kuchlanish o'chirgichi		Q		
Xarakatlanuvchi aravadagi o'chirgich		Q		

Ajratgich		QS		
Yuklama o'chirgichi		QW		
Qisqa tutashtirgich		QN		
Bir tomonga xarakatlanuvchi bo'lgich		QR		
Yerlatgich pchog'i		QSG		
Yerga ulagich				
Avtomat o'chirgich		QF SF		
Uch qutbli avtomat o'chirgich		QF SF		
Kontaktorning tutashtirgich kontakti		KM		
Kontaktorning ajratuvchi kontakti		KM		
Yoy so'ndiruvchi kamerali kontaktorning tutashtiruvchi kontagi		KM		
Yoy so'ndiruvchi kamerali kontaktorning ajratuvchi kontagi		KM		
Yoy so'ndiruvchi kamerali magnitli ishga tushirgichning tutashtiruvchi kontagi		KM		
Yoy so'ndiruvchi kamerali magnitli ishga tushirgichning ajratuvchi kontagi		KM		

Yo‘lak oxiridagi tutashiruvchi kontakt		SQ		
Yo‘lak oxiridagi ajratuvchi kontakt		SQ		
Xarorat kontagi (qo‘shuvchi)		SK		
Xarorat kontagi (ajratuvchi)		SK		
Vaqt bo‘yicha ishga tushgan vaqtda qo‘shuvchi kontakt				
Vaqt bo‘yicha ishga tushib qaytgan vaqtda qo‘shuvchi kontakt				
Elektromexanik qurilmaning g‘altagi		K		
Elektromexanik qurilmaning bir cho‘lg‘amli g‘altagi		K		
Elektromexanik qurilmaning ikkita cho‘lg‘amli g‘altagi		K		
Elektromexanik qurilmaning n ta cho‘lg‘amli g‘altagi		K		

Sxemalar o‘qilishini va ulardan foydalanishni yengillashtirish uchun tok zanjirlarini belgilanishi ularning funksional belgilariga va vazifalariga qarab bajariladi. Quyidagi raqamlar gruppasi tavsiya qilinadi.

2-jadval

Tok zanjirlari nomlanishi	Gruppasi	Xarflar
	Asosiy	Yordamchi
- Boshqarish, rostlash, ulchash sxemalari	.. 39	1001 ... 1399 2001 ... 2399
Signallashtirish sxemalari	400...799	1400...1799 2400...2799
Ta‘minlash sxemasi	800...999	1800...1999 2800...2999

3.3. Elektr sxemalar turlari ularni bajarish qoidalari.

Elektr qurilmalar, elementlar va moslamalarning montaj, sozlash, rostlash, ekspluatatsiya qilish kabi ish jarayonlarini bajarish maqsadida avtomatlashtirish sxemalardan foydalanadi. Elektr sxemalari asosiy hujjat hisoblanadi va ular shakli va turlari bo'yicha farqlanadi. (3-jadval). Sxemalar shakli ulardagi elementlar va bog'lanishlarni, sxemalar turlari esa uning maqsadini bildiradi.

Qishloq xo'jaligi ishlab chikarishida asosan funksional, strukturaviy, prinsipial va montaj sxemalari qo'llaniladi.

Funksional sxemalari Funksional sxemalar moslamalarni, elementlarni, vositalarni o'zaro bog'lanishlarini va harakatlanishlarini ifodalaydi. Elementlar sxemada to'rtburchak shaklida belgilanadi, ularning orasidagi aloqalar esa strelkali chiziqlar bilan belgilanadi. Strelkaning yo'nalishi signalning o'tishini ko'rsatadi (1 - rasm).

Funksional sxemalar asosiy texnik hujjat hisoblanadi va ular texnologik jarayonning alohida bo'g'inlarining avtomatik nazorat, boshqarish va rostlashning funksional-blok tartibini aniqlaydi va boshqarish ob'ektidagi asbob va vositalarni yoritadi.

3-jadval.

Elektr sxemalarining shakli va turlari

№	Sxemalar ko'rinishi (shakli)	Shifri	№	Sxemalar turlari	Shifri
1	Elektr	E	1	Strukturaviy	1
2	Gidravlik	G	2	Funksional	2
3	Pnevmatik	P	3	Prinsipial	3
4	Kinematik	K	4	Bog'lanish (montaj)	4
5	Optik	L	5	Ulanish	5
6	Vakuimli	V	6	Umumiy	6
7	Gazli	X	7	Joylashish	7
8	Avtomatik	A	8	Boshqa sxemalar	8
9	Aralash	S	9	Birlashgan	0

Masalan, elektr bog'lanish sxemasi quyidagicha shifrlanadi: E4 (Elektr, 4 – bog'lanish (montaj)).

Funksional sxemada avtomatlashtirish sistemasi boshqarish qurilmalari sistemasi yoki alohida funksional bloklari bilan birgalikda tasvirlanishi mumkin.

Avtomatlashtirishning funksional sxemasi ishlab chiqarish texnologiyasi va texnologik uskunalar bilan uzviy bogʻlangan boʻlib, odatda sxemada texnologik uskunalarni joylashish tartibini koʻrsatdi.

Funksional sxemada texnologik uskunalar oʻzining xaqiqiy joylashishi va konfiguratsiyasiga mos kelishi kerak, lekin soddaroq koʻrinishda boʻlib, masshtab saqlanishi shart emas:

Funksional sxemalarda bundan tashqari quvurlar (suv, bugʻ, havo, azot va boshqalar) tasvirlanadi.

Quvurlardagi suyuqliklar va gazlar uchun quyidagicha shartli belgilar belgilanadi.

4-jadval

Quvurlardagi suyuqliklar va gazlar uchun shartli belgilanishlar

№	Truboprovoddagi suyuqlik	Shartli belgilanishi	Mnesxemadagi rangi
1	Suyuq yoki gaz (loyihadagi koʻproq qoʻllaniladigan)	-----	Qizil
2	Suv	- 1 -- 1 -	Qora
3	Par	- 2 -- 2 -	Yashil
4	Havo	- 3 -- 3 -	Lolarang
5	Azot	- 4 -- 4 -	Havo rang
6	Kislorod	- 5 -- 5 -	Toʻq sariq rang
7	Ammiak	- 11 -- 11 -	Koʻk
8	Kislota	- 12 -- 12 -	Kul rang
9	Ishqor	- 13 -- 13 -	Och yashil
10	Yogʻ	- 14 -- 14 - -	Kul jigar rang
11	Suyuq yoqilgʻi	- 15 -- 15 -	Jigar rang
12	Yongʻinga qarshi truboprud	- 16 -- 16 -	Sariq
13	Siyraklashtirilgan gazli truboprovod	- 17 -- 17	Och kul rang

GOST 36- 27- 77 ga koʻra quyidagi belgilanishlar qabul qilingan:

O-aylana bilan-birlamchi oʻlchov oʻzgartirgichlari (datchik) va asboblari.

□ - kvadrat bilan - bajarish mexanizmlari

X- boshlari biriktirilgan uchburchaklar bilan rostlovchi (organlar) asboblari.

Funksional sxemada asboblari va mexanizmlarni shartli belgilarining ustki qismiga uning sozlovchi yoki nazorat qilinuvchi kattaliklari yoziladi va past qismiga esa funksional belgisi (nishoni), ba'zi bir harfli belgilanishlari (o'lganayotgan yoki rostlanayotgan) yoziladi.

t - harorat (issiqlik darajasi)

P - bosim, vakuum, siyraklashtirish darajasi

G – miqdor

N - sath

m - namlik

S - holat

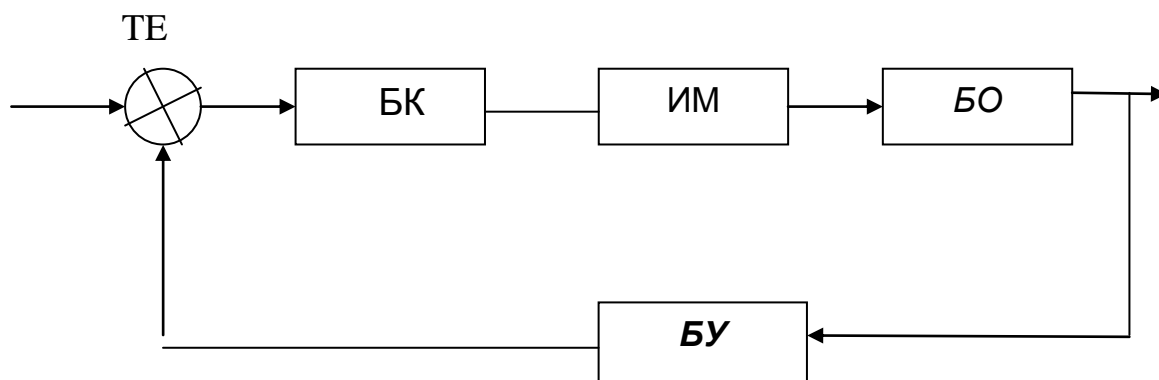
Q – issiqlik miqdori

U – chiziqli tezlik.

O'lchovchi, rostlovchi va boshqa turga aylantiruvchi asboblarning funksional o'ziga xosligi shartli belgilanadi.

P – ko'rsatuvchi; S - o'zi yozuvchi; S - signal beruvchi; Im- o'lchovchi.

Umumiy holda funksional sxemalar chizma shaklida bajariladi va unda texnologik qurilmalar, truboprovodlar, kontrol-o'lchov asboblari, texnik vositalarining shartli belgilanishlari va ularning o'zaro aloqalari qo'rsatiladi. Qo'shimcha qurilmalar (rele, avtomat, ta'minot manbalari, o'chirgichlar, saklagichlar) funksional sxemalarda ko'rsatilmaydi.



1- rasm. Funksional sxema.

TE - topshirish elementi; BK-boshqarish va qabul qilish elementi; IM - ijrochi mexanizmi; BE-boshqarish elementi; BU - birlamchi o'zgartirgich.

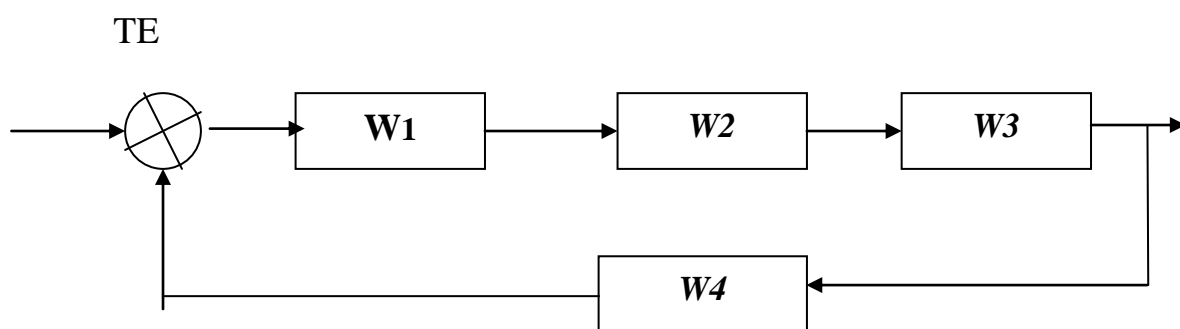
Funksional sxemalarda texnologik qurilmalar masshtabsiz soddalashtirilgan ko'rinishda, lekin haqiqiy konfiguratsiya shaklida ko'rsatiladi.

Texnologik qurilmalardan tashqari funksional sxemalarda turli xil truboprovodlar ham soddalashtirilgan va shartli ravishda belgilanadi.

Strukturaviy sxemalari tizimni tashkiliy qismlarining o'zaro bog'lanishlarini ko'rsatib, ularning dinamik xususiyatlarini tavsiflaydi. Strukturaviy sxemalar funksional va prinsipial sxemalar asosida ishlanadi.

Strukturaviy sxemada aniq vosita, rostlagich, element ko'rsatilmagan, balki o'tayotgan fizikaviy jarayonning matematik modeli ko'rsatiladi. Strukturaviy sxemada elementlar to'rtburchak shaklida ifodalanadi va ularning ichida elementning matematik modeli yoziladi (2- rasm).

Boshqarishning strukturaviy sxemalari boshqarish tizimining asosiy funksional qismlari va ularning maqsadi va o'zaro bog'lanishlarini ifodalaydi. Ishlab chikarish jarayonlarini avtomatlashtirishning strukturaviy sxemalari quyidagicha ifodalaniladi:



2 - rasm. Strukturaviy sxema.

To'rtburchak va aylana shakldagi ko'rinishda belgilangan strukturaviy sxemalar avtomatlashtirilgan ob'ektning bo'limlarini ifodalaydi (sexlar, bo'limlar, agregatlar, potok liniyalar va boshqalar). Sxemada ularning nomlari, shitlar,

boshqarish va nazorat pultlari, hisoblash punktlari, aloqa liniyalari, axborot uzatish yoʻnalishlari koʻrsatiladi.

Quyidagi shartli belgilanishlar ishlatiladi.

K - nazorat

S - signallashtirish (ogohlantirish)

DY - masofadan boshqarish

DS - dispetcherlik aloqasi

ATS - avtomatik telefon aloqasi

TU, TI, TS-mos ravishda teleboshqarish, tele oʻlchash va tele-signalashtirish.

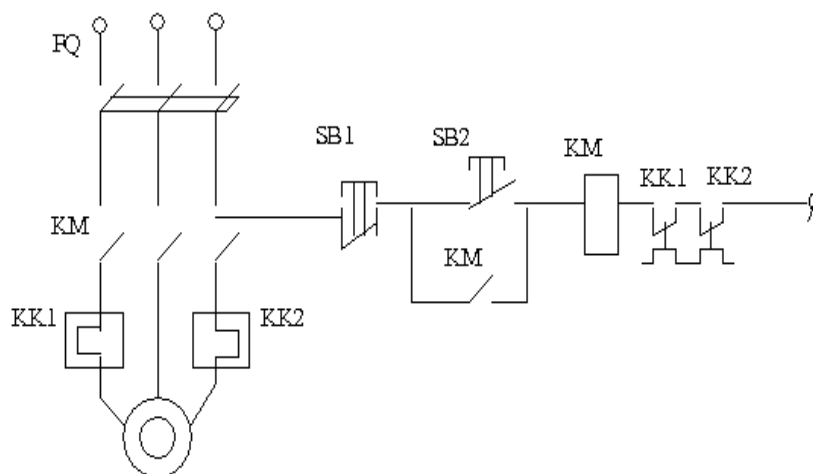
Struktura sxemalari loyihaning "Texnik loyiha" qismida bajariladi (2 bosqichli loyihalash) va obʻekt avtomatlashtirish sistema va sxemalarining asosi boʻlib xizmat qiladi.

Sodda obʻektlar uchun struktura sxemasi tayyorlanmaydi, lekin tushuntirish yozuvida boshqarish strukturasi xaqida tushuncha beriladi.

Strukturaviy sxemalar "Texnik loyiha" bosqichida yaratiladi va ular tizimni va avtomatlashtirish sxemasini loyihalash uchun prinsipial asos hisoblanadi.

Oddiy obʻektlar uchun strukturaviy sxemalarni yaratmaslikka ham ruxsat beriladi va bu holda loyihaning ish bayonida boshqarish strukturasi toʻgʻrisida maʼlumotlar keltiriladi.

Prinsipil sxemalari Prinsipial sxemalar elementlarning oʻzaro elektr ulanishlarni ifodalaydi ular funksional sxemalar asosida yaratiladi. Ushbu turdagi sxemalarda avtomatika elementlari davlat standartlariga binoan belgilanadi. Prinsipial sxemalar barcha elementlar va ular orasidagi bogʻlanishlarni hamda sxemaning ish prinsiplari toʻgʻrisida aniq tushunchalar beradi (3- rasm).



3- rasm. Prinsipial sxemasiga misol.

Umumiy holda prinsipial elektr sxemalari quyidagilardan tashkil topadi:

1. ShNQ 2.701-84 “Sxemalar shakli va turlarini bajarishga asosiy talablar”
2. ShNQ 2.702-75 “Elektr sxemalarni bajarish qoidalari”
3. GOST 2.708-81 “Raqamli hisoblash texnikasining elektr sxemalarni bajarish qoidalari”

Prinsipial sxemalarni yaratishda birinchi navbatda quyidagi normativ (me’yoriy) hujjatlar qo‘llaniladi:

1. Elementlar va ular orasidagi aloqaning shartli belgilanishi.
2. Tushuntirish yozuvlari.
3. Sxemadagi alohida elementlarning bo‘lagi.
4. Kontaktlarni almashtirish (pereklyucheniye) diagrammasi.
5. Sxemada ishlatiladigan asboblar, vositalar va apparaturalar ro‘yxati
6. Sxemaga oid chizmalar ro‘yxati, umumiy tushunchalar va izohlar

Prinsipial elektr sxemalarni bajarishda shartli grafik va harf-raqamli belgilanishlar qo‘llaniladi.

Prinsipial sxemalarni bajarishda listning chap tomoniga asosiy sxema, keyin sxemani ishlash prinsipini aks ettiradigan grafik materiallar (siklogrammalar, diagrammalar, kontaktlarni qo‘shish va boshqalar) hamda o‘ng tomoniga tekst materiallarini joylashtirish tavsiya etiladi.

Prinsipial sxemalar qurishda asosan qatorli usuldan foydalaniladi. Bunda elementlarning shartli grafik belgilanishlari ketma-ket ko'rsatiladi, alohida zanjirlar esa paralel qator shaklida unga yaqin joylashtiriladi. Eng oddiy prinsipial elektr sxema 3-rasmda ko'rsatilgan.

Prinsipial sxemalarda 3 faza tok zanjirlari quyidagi harflar bilan belgilanadi:

- A, V, S va A, N; B, N; C, N - bir fazali tok zanjirlari uchun;
- A,B; B,C; C,A - ikki fazali tok zanjirlari uchun.

Prinsipial elektr sxemalarda elektr zanjirlarni kommunikatsiyasi uchun ko'p pozitsiyasi apparatlar (klyuchlar, pereklyuchatellar, programmali qurilmalar) qo'llaniladi. Bu holatda sxemada kontaktlarni qayta qo'shish diagrammalari va jadvallari ham keltiriladi. Jadvallarda apparatning va rukoyatkani turi, kontaktlar nomeri va ish rejimlari keltiriladi.

Mnemogik elektr sxemalarda ifodalanadigan elementlar to'g'risidagi ma'lumotlar "elementlar va qurilmalar ro'yxati" jadvaliga to'ldiriladi va bu jadval listning o'ng tomoniga joylashtiriladi.

5– jadval.

Elementlar va qurilmalar ro'yxati

Elementlarning pozitsion belgilanishi	Elementlarning nomlanishi	Soni	Izoh
KM	Magnitli ishga tushirgich PMYe – 1	1	
M	Asinxron elektrodvigatel 4AS2Y3	1	
KK	Issiqlik relesi TUFYe – 5	1	
HL	Signal lampasi NVVGXXX02	2	
QF	Avtomatik vyklyuchatel AK 63	1	
SA1	Qayta qo'shgich (Pereklyuchatel) ABVGXXX 154	1	
R1,R2	Rezistorlar MM-1.25-120 om yo 10	2	
C1,C2	Kondensator KM – 3A – 30-0.22.TU	2	

Montaj (bog‘lanish) sxemalari moslamalar orasidagi tashqi ulanishlarni yoki moslama ichidagi elementlarni o‘zaro ulanishlarni ifodalaydi. Ushbu sxemalar montaj ishlarini bajarayotganda ishchi chizmalar sifatida qo‘llaniladi.

Bog‘lanish (montaj) sxemasi - bu, qurilmalar yoki jixozlarining asosiy qismlarini bog‘lanishini aks ettiradigan sxema turidir. Bog‘lanish sxemalari funksional va prinsipial elektr sxemalar asosida yaratiladi va ular ob‘ektning montaj va sozlash ishlarini bajarishda hamda ekspluatatsiya jarayonlarida qo‘llaniladi.

Bog‘lanish sxemalarini bajarish quyidagi umumiy qoidalar asosida amalga oshiriladi:

1. Bog‘lanish sxemalari bitta shitga, pultga va boshqarish stansiyaga tuziladi.
2. Prinsipial elektr sxemalarda rejalashtirilgan barcha turdagi apparatlar asboblari va armaturalar montaj sxemalarda to‘la holatda yoritilishi zarur.
3. Prinsipial elektr sxemalarda qabul qilingan asboblari va avtomatlashtirish vositalarining pozitsiyali belgilanishi xamda zanjirlar tarmog‘ining markalanishi bog‘lanish sxemada saqlanishi kerak.

Bog‘lanish sxemalarini tuzishning uch xil usuli mavjud: grafik, adresli va jadvalli.

Bog‘lanish sxemasini tuzishning grafik usulida sxemada apparatlar elementlarining bir-birlari bilan barcha bog‘lanishlari shartli chiziqlar bilan (liniyalar) ko‘rsatiladi. Bu usul kam apparaturali shchitlar va pultlar uchungina qo‘llaniladi.

Truboprovod sxemalari faqat grafik usulda bajariladi. Agar bitta shitda yoki pultda turli xil materialdan yasalgan trubalar yotqizilgan bo‘lsa u xolda ularni shartli belgilanishida xar xil turdagi liniyalar (chiziqlar) ishlatiladi (6 -jadval).

Montaj sxemalarini grafik usulida belgilanishiga misol

Zanjir raqami	Boglanishi
7	$\frac{KM1}{6} - \frac{KM2}{4} - \frac{KT4}{3}$
8	$\frac{KM4}{2} - \frac{XT1}{293}$
9	$\frac{XT1}{328} - \frac{HL1}{1} - \frac{KH2}{12} - \frac{XT2}{307}$

Izox : Masalan, 7 – zanjir uchun yozuv quyidagicha izoxlanadi : KM1 magnitli puskatelning zajimi (6), KM2 magnitli puskatelining zajimi (4) bilan boglanadi va uz navbatida KM4 vakt relesining zajimi (3) bilan boglanishi kerak.

XT - yoyma (razbor) boglanishi (kontaktli boglanishi).

HL - chirokli signalizatsiyali asbob .

KH – kursatish relesi .

Jadvalli usulning ikkinchi varianti quyidagicha belgilanadi (7- jadval).

Montaj sxemalarining jadvalli usuliga misol

O'tkazuvchan (sim. kabel..) nomeri	Qayerdan keladi	Qayerga keladi	Sim yoki kabelning markasi va qiymati	Izox.
1	$\frac{XT3}{1}$	$\frac{SA1}{1}$	PV1x0.75	P
2	$\frac{SA1}{1}$	$\frac{SA1}{3}$	PV1x0.75	P
3	$\frac{SB1}{12}$	$\frac{SB1}{13}$	PV1x0.75	
4	$\frac{SB1}{13}$	$\frac{XT3}{7}$	PV1x0.75	

Izox: Masalan apparatda bajariladigan «перемычка» «P» xarfi bilan belgilangan.

SA – выключатель (yoki pereklyuchatel)

SB – кнопка выключатель

HT - kontaktli bogʻlanish.

Adresli usuli montaj sxemalarini tuzishning asosiy va eng koʻp tarqalgan usulidir. Adresli usulda elementlarning bir–biri bilan chiziqli bogʻlanishlari koʻrsatilmaydi va buning oʻrniga simlarning bogʻlanish joylariga xar bir apparat yoki elementga ularning raqamli yoki xarf-raqamli adresi belgilanadi.

Jadval usuli ikki xil variantda qoʻllaniladi Birinchi variantda montaj jadvali tuziladi va bunda har bir elektr zanjirning tartib raqami hamda barcha asbob apparatlar va ularning kontaklarini harf–raqam belgilanishlari koʻrsatiladi.

4. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish tarmoqlarini loyihalashning o‘zigi hosligi

4.1. Qishloq xo‘jaligining o‘ziga xosligi va loyihalashda uni hisobga olish.

Qishloq xo‘jaligida elektr energiyadan kompleks foydalanishning asosi bo‘lib ishlab chiqarish kompleksi tashkil qiladi va qator o‘zaro bog‘langan ishlab chiqarish jarayonidan va ish operatsiyalaridan iborat bo‘ladi.

Kompleks elektrlashtirishning texnologik bazasi turli mexanizmlarning elektr yuritmalaridan, yoritish va nurlash uskunalaridan, elektr isitish va texnologik qurilmalaridan keng foydalanish asosida yaratilishi kerak.

Kompleks elektrlashtirish yo‘nalishlarning, har biri tarmoqning va xo‘jalikdagi ishlab chiqarish faoliyatiga bog‘lik ravishda ma’lum bir etapda va miqdorda bo‘ladi.

Qishloq xo‘jaligida asosan 3 ta tarmoqni ajratish mumkin:

chorvachilik, dexqonchilik va yordamchi korxonalar va maishiy madaniy xo‘jaliklar.

a) Dexqonchilikda quyidagi jarayonlarni kompleks elektrlashtirish mumkin:

-tuproqni tayyorlash (elektr plug, mikroelement solish).

-urug‘larni ekishga tayyorlash

-ekish (sifatni nazorat qilish, datchiklar).

-ekinlarga ishlov berish (elektr ximiyaviy ishlov berish, defoliatsiya va boshqalar).

Bu yerda elektr yuritmalar sug‘orishda, mevalarni tashishda va boshqalarda ishlatiladi.

Elektr issiqligi- don, xashakni quritish, mevalarni qayta ishlash, parnik va issiqxonalarini isitish.

Optik nurlash -parnik va teplitsalarda dala ishlarida yoritish, mevalarni ultrabinafsha nurlash, donlarni dezinfeksiya qilish va quritish va boshqalar.

b) Chorvachilikda (parandachilik) elektrlashtirilgan ob’ektlar:

- yem xashak tayyorlash sexi;

- sugʻorish;
- hayvonlarni parvarish (gungni tozalash);
- mahsulot olish (sogʻish, tuxum yigʻish);

Elektr yuritma - asosan transportyor va mashinalarda ishlatiladi.

Elektr issitish -suv, havo, tuproqni isitish uchun mahsulotlarga termik ishlov berish, pasterizatsiya va boshqalar uchun.

Optik nurlar-elektr yoritish, yosh hayvonlarni nurlantirish (infraqizil nurlar bilan).

Yordamchi qishlok xoʻjaligi korxonalarini va maishiy xizmatda.

Remont ustaxonalarida, yogʻochga ishlov berish ustaxonalarini, gʻisht zavodlari, tegirmonlar, qishloq xoʻjaligi mahsulotlariga ishlov berish. Elektr yuritma -turli stanoklar, mexanizmlarni ishga tushirish.

Elektr issiqlik -suv isitishda, payvandlashda, eritishda, mashinalar detallariga ishlov berishda.

Optik nurlar -ultratovushli defektoskopiya, rentgenografiya.

Atrof muhit sharoitiga qarab qishloq xoʻjaligi xonalari quyidagi kategoriyada boʻladi:

1. Quruq xonalar (nisbiy namligi 60% gacha) xizmatchilar dam olish xonasi, kontora, isitiluvchi omborlar.
2. Nam xonalar -(suv pari baʼzida hosil boʻlib turadi, nisbiy namlik 60% dan 75% gacha boʻladi) -isitilmaydigan omborlar va xonalar.
3. Zax xonalar-(nisbiy namligi 75% dan 90% gacha)
4. Changli xonalar - texnologik jarayonda chang hosil boʻladigan xonalar yoki changli mahsulotlar saqlanuvchi omborlar.
5. Oʻta nam xonalar (namlik 100% ga yaqin) nam ozuqa tayyorlash sexi, fermaning idish yuvish xonalari, issiqxonalar (tepl. parnik xuj-k.i)
6. Kimyoviy aktiv moddali va oʻta nam xonalar (namlik 100% ga yaqin va xavoda amiak, uglekislota va boshqa kimyoviy aktiv moddalar boʻladi) -

kimiyoviy zaharli moddalar ombori, mineral o'g'itlar saqlash joy va boshqa portlash xavfi bo'lmagan moddalar ombori.

7. Yong'in xavfi bo'lgan xonalar omborlar, yog'ochga ishlov berish sexi.

8. Portlash xavfi bo'lgan xonalar-akkumlyatorlar turgan joy, neftebazalar.

Elektr toki bilan shikastlanish xavfi bo'yicha xonalar 3 kategoriyaga bo'linadi:

1.Oshirilgan (shikastlanish) xavf bo'lgan xonalar; nam, o'ta issiq, tok o'tkazuvchi changli, metall polli, bundan tashqari xizmatchilarni birdaniga yerga tabiiy ulangan metall qismlar bilan elektr uskunalari metall korpusiga tegish xavfi bo'lgan xonalar.

2.O'ta xavfli xonalar: o'ta nam va ximiyaviy aktiv moddali xonalar bundan tashqari birdaniga 2 yoki undan ortiq oshirilgan xavfi bo'lgan xonalar.

3.Oshirilgan xavfi bo'lmagan xonalar bunday xonalarda elektr toki bilan shikastlanish xavfi bo'lishi mumkin emas.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga uskunalarni mavsumiy ishlashi va iqlim sharoitining ta'siri bor.

4.2. Qishloq xo'jaligi korxonalariga tavsiya qilinidigan elektr uskunalari turlari va xarakteristikalarini.

1. Elektr uskunalarni standartlash va umumlashtirish. Elektrotexnika sanoatida standartlash sistemasi shu bilan xarakterlanadiki uning barcha mayda tarmoqlarining standarti butun mashinasozlikni umumiy standartiga (e'tiborli raqamlar, ularning qatorlari, dopusk va posadkalar, ishonchlilik usuli)- darajasini ko'rsatuvchi nomenklatura va asosiy ko'rsatkichlar va boshqalar va butun elektrotexnikaning umumiy standartlariga (nomin. kuchlanish nom. chastota, elektr energiya sifati normalari, ekspluatatsiya sharoitlari, iqlim ta'siri, mexanik faktorlar ta'siri,) asoslanadi.

Bundan tashqari barcha elektrotexnik uskunalarni standartlash asosiga bazaviy standartlar olingan bo'lib, butun tarmoq uchun umumiy bo'ladi.

Masalan elektrodvigatellar uchun GOST 183-84 standarti o'rnatilgan bo'lib, u barcha elektrodvigatelli mashinalarga umumiy texnik talabalarni aniqlaydi. Mashinalar uchun umumiy normalarni aniqlovchi boshqa standartlar ham bor.

Ma'lum bir seriyali mahsulotlar uchun umumiy standartlarga asoslanib tor yo'nalishli tarmoqlar mahsuloti sifatida standartlar tasdiqlanadi. Masalan asinxron dvigatel uchun, sinxron mashinalar uchun va boshqalar. Bunda birgalikda seriyali shu uskunalarning detallari unifikatsiya qilinadi (o'zaro mos keluvchi, almashinuvchi tug'ri keluvchi).

GOST 1.0-68 ga ko'ra standartlar quyidagicha kategoriyaga bo'lingan:

1. Umumiy davlat standarti (GOST)
2. Tarmoqlar standarti (OST)
3. Respublika standarti (RST)
4. Korxonalar standarti (STP)

Barcha kategoriyadagi standartlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- tiplar standarti (nusxalar standarti)
- markalar standarti
- tiplik texnologik jarayonlar standarti
- shartli belgilash qoidalari standartlari

Elektr uskunalari barcha tarmoqlarda ishlatiladi va juda xilma-xil bo'ladi.

Bu yerda elektr uskunalari unifikatsiyasi katta ahamiyatga ega bo'lib, standartlashtrishni amalga oshirishda unumli vositadir. Bunda ishlab chiqarilayotgan mahsulotning nomenklaturasini kamaytirishga erishiladi va ixtisoslashtrilgan ishlab chiqarishni tashkil qilishda asos bo'ladi.

Unifikatsiya qilish bu uskuna tiplari, uning detallari va qismlari sonini, iloji boricha kamaytirish, soddalashtirish va bir-biriga tushirish, ularni o'lcham va turlarini kishqartirish bir xil funksional vazifali qismlarini, detallarini bir-biriga keltirishdir. Buning natijasida bazoviy (asosiy) modeldan foydalanib yoki mustaqil holda eng kam detallar va alohida qismlarni quyib uskunani zarur holga keltiriladi. Masalan A 2 va AO 2 seriyada 72 ming xil detalalar bor. (AO 2-32-2; AO 2-41-44

va boshqalar). Ular 9 gabaritda, 64 xil staninada 40 xil podshipniklar qalpog'ida, 42 xil valda 26 xil rotorli, 79 xil rotor va stator o'zagili, 29 xil stator listili va 60 xil rotor listili qilib bajarilgan.

Elektr uskunalar kattaliklarini olishda ko'proq ishlatiladigan raqamlar qatori.

Bunday raqamlar qatoridan foydalanish elektr uskuna va qurilmalarga kiruvchi elementlarni bir -biri bilan bog'lashda zarur bo'lib, ularning nominal kattaliklarini (kuchlanish, quvvat tok va boshqa kattaliklar) ma'lum bir qatorini belgilaydi. Eng qulay qatorlardan biri 1 va (10) ildi osti o'n ko'rsatkichli raqamlarni o'z ichiga oluvchi geometrik progressiyadir. ($a, aX, aX^2, aX^3 \dots aX^n$ geometrik progressiya bu yerda X -asos). Elektrotexnika sanoati tarmoqlarining talablarini qondirish uchun maxrajli 4 sonli ko'rsatkichli qatori yetarli bo'ladi.

Shu maxrajlar bilan quyidagi qatorlarni tashkil qilamiz: (R 5: 1; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0)

Shu asoslarning kombinatsiyalaridan (ko'paytrib, bo'lib, darajaga ko'tarib, ildiz chiqarib) foydalanib qatorlar tashkil qilamiz. Qo'shimcha qator R 80: 80 q 1,03.

8-jadval

Qatorlar belgilanishi	Qator maxraji	Qatordagi elementlar soni
R5	$\gamma \cdot 5q5v \ 10q1.6$	5
R10	$\gamma \ 10q10v \ 10q1.25$	10
R20	$\gamma \ 20q20v \ 10q1.12$	20
R40	$\gamma \ 40q40v \ 10q1.06$	40

Elektr uskunalar parametrlarini olishda asosiy qatordan 2,3,4... n raqamlarni olib bajariladi. Masalan R 5/2 (1...1000 qatorni 1 dan 1000 gacha bo'lgan raqamlar bilan chegaralangan har 2-raqamni olib tashkil qilingan.

Elektr tarmoqlarning va ularga ulangan elektr uskunalarining asosiy ko'rsatgichlari.

Asosiy ko'rsatgichlar $U_n; I_n; S_n; R_n$.

a) Bu parametrlar nominal kattaliklarining qatori R 40 va R 80 qatorlar asosida qurilgan: 0,6; 1,2; 2,4...220; 350; 660...500·10³; 750·10³; 1150·10³ V. 1000 V gacha kuchlanishli zanjir parametrlariga GOST quyidagi nominal kattaliklarni belgilagan (kuchlanishlar og‘ishi, doimiy va o‘zgaruvchan kuchlanishlar uchun)

b) Nominal chastota - $S_{nq}50$ Gts.

Lekin ba’zi bir elektr uskunalar oshirilgan yoki past chastotali kuchlanishda ishlaydi:

- tok manbaalari uchun: 50; 400; 1000; 6000; 10000Gts

- Iste’molchilar uchun 50; 400; 1000; 2000; 4000; 6000; 10000Gts

Qushimcha kattaliklar:

- Elektr tok manbaalari uchun: 100; 150; 200; 300Gts

- Elektr termik uskunalar uchun: 500; 2400; 8000Gts

v) Nominal toklar qatori. Standart o‘zgaruvchan va doimiy toklar uchun nominal kattaliklar belgilangan: 0,0001 dan 250000 A gacha chastota uchun 10000 Gts gacha. Bu kattaliklar elektr uskunalarni normal ish rejimi uchun belgilangan.

g) Elektro mashinalar nominal quvvati uchun quyidagi qatorlar qabul qilingan: 0,55; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3; 4; 5,5; ... (R qatori).

4A seriyali elektr dvigatellar quvvatining nominal kattaliklari qatori 0,06 dan 400 kVt gacha bo‘ladi.

9-jadval

4A seriyali elektr motorlarning. texnik xarakteristikalarini.

Quvvati, kVt	Kuchlanishi, V	Elektr sxemalari	Oxirlari soni
0.06... 0.37	220. 380		3
0.55 ... 11	220. 380. 660		--/--
15 ...110	220/380; 380/660		6
132 ... 400	380/ 660		--/--

n q 750, 1000, 1500, 3000 barcha motorlar uchun

n q 600 va 500 h q 200 mm dan katta motorlar uchun

Dvigatellar 2 xil ko‘rinishda ishlab chiqarilayapti:

- yopiq shamollatuvchi

-himoyalangan, ular faqat asosiy ko‘rinishida ishlanmoqda.

Bu elektrdvigatellar ishga tushishi yengil bo‘lgan, ko‘rsatgichlariga unchalik yuqori talablar quyilmagan mashina va mexanizmlarni elektr yuritmasi sifatida ishlatiladi.

Tarmoq kuchlanishi og‘ishi - 5... Q 10%

Chastota o‘zgarishi 2,5% q B Rekv) ($\cos \varphi$

4 - seriya nomeri.

A - asinxron

N - himoyalangan; (N bo‘lmasa yopiq- shamollatiluvchi)

A,X - stanina materiali

Raqamlar – Gabariti, qutblar soni,

R - oshirilgan ishga tushish momentli elektrodvigatellar (4AR...).

Rotor aylanishi: 750; 1000; 1500; ayl/min.

Oshirilgan skoljeniyeli motorlar:

Qiska muddatli qayta ishga tushuvchi rejimda ishlovchi, tez-tez, ishga tushuvchi, pulsatsiyali yuklanishli (shtampovkali press, porshenli kompressorlar uchun) tezligi 3000; 1500; 1000; 750 ayl/min. bo‘lgan motorlar ishlab chiqarilmokda. Bu motorlar uchun seriyadan keyin S harfi quyilgan (4AS...)

Yana ko‘ptezlikli, kamshovqinli, tropik iqlimli va boshqa shakllarda ishlab chiqarilmoqda.

Turli xil klimatik rayonlarda ishlashga mo‘ljallangan elektrotexnik qurilmalar va jixozlar kuyidagicha belgilanadi (belgilanish rus alfaviti bo‘yicha):

U – v umerennom klimate. Mtadil iqlimda ekspluatatsiya qilishga mo‘ljallangan

XL – v xolodnom klimate. Sovuq iqlimda ishlatishga mo‘ljallangan.

TV – tropicheskiy vlajnyy, tropik nam iqlimga mo‘ljallangan

O – obyeklimaticheskogo ispolneniya. Turli xil iqlimlarda qo‘llashga mo‘ljallangan.

Joylashtirish bo‘yicha elektrotexnik qurilmalar quyidagi kategoriyalarga bo‘linadi:

- 1 – ochiq xavoda ishlashga mo‘ljallangan
- 2 - bostirma tegida ishlashga mo‘ljallangan
- 3 – yopiq, mikroiklimsiz xonalarda ishlashga mo‘ljallangan.
- 4 – yopiq, mikroiklim yaratilgan xonalarda ishlashga mo‘ljallangan
- 5 - yuqori namligi bor xonalarda qo‘llashga mo‘ljallangan

Mustaqil hamdo‘stlik davlatlar orasida kelishganlikga asosan xar bir elektrtexnik qo‘rilma yoki jixoz xizmatchilarni tok utkazuvchi va aylanuvchi qismlardan va korpus ostiga kattik zarrachalar tushishdan himoyalanih darajasi (X_1) xamda korpus ostiga suv kirishidan himoyalanih darajasi (X_2) bilan belgilash kelishilgan.

Umumiy qurinishda bu belgilanish URX_1X_2 deb belgilanadi (UR-International Protection)

$X_1 = 0-6$ gacha o‘zgaradi

$X_2 = 0-8$ gacha o‘zgaradi

$X_1 = 0$ xech kandy himoyalash yo‘qligini beldiradi

$X_1 = 6$ maksimal himoya bor, ya’ni korpus ostida, germetik joylashgan

$X_2 = 0$ xech kandy himoya yo‘q

$X_2 = 8$ to‘la germetik bajarilgan, masalan skvajinalardagi nasoslarning motorlari. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishda qo‘pincha qo‘llaniladi

UR 44; UR 45; UR 34; UR 55; UR 43.

5. Himoya va ishga tushirish vositalari va ularni tanlash.

5.1. Ishga tushirish qurilmalarini tanlash

Ishga tushirish va himoyalash elektr uskunalariga qulda ishlatiladigan va avtomatik vositalar kiradi. Ularga rubilniklar R (keskich), ajratkichlar, uzgichlar qayta ulagichlar, kontaktorlar magnit yurgizgichlar, avtomat kiradi.

Ular tok tarmog'iga elektr tok iste'molchilarini ulash-ajratish va himoya qilish uchun xizmat qiladi. Bu vositalar tok jinsiga ko'ra o'zgaruchan va o'zgarmas tok vositalariga, qutblar soniga ko'ra 1,2,3 qutbli, bajarilishiga ko'ra qo'lda va avtomatik elektr yuritmal bo'ladi.

Himoya vositalariga avtomat uzgichlar, issiqlik relesi, erib ketuvchi saqlagichlar va turli xil elektr uskunalariga o'rnatilgan issiqlik himoya vositalari kiradi.

Ular nominal kuchlanishga, nominal tok, ajratish, yoki himoya qilish tokiga ega bo'ladi, chegara qiymatlari pasportida ko'rsatilgan bo'ladi.

Rubilniklar vertikal devorlarga o'rnatilib ko'pincha 3 qutbli qilib bajarilgan bo'ladi. Ularning toki 440 A gacha va kuchlanishi 500 V gacha mo'ljallanadi va kam ulanishlarda ishlatiladi. Uchqun so'ndirish kamerali rubilniklar kuchlanish ostida ulash ajratishga imkon beradi. Ular qo'lda bajarilishi yoki elektr mexanik yuritmal bo'ladi. $I_{don q} I_n$ uchk. sund.; $I_{don q} 0,3 I_{nu.sqsz}$.

Magnit yuritgichlar PML, PMA, PAYE, PMYe tipli, issiqlik relesi TRN, TTR,TRL, TRP – bir qutbli va uch qutbli qilib bajarilgan. Rele toki $I_{o'm.tokq} I_n$ [1QK(40 - t)] K q 0,005 tq 0...40'S

PMYe 0, 1, 2 (3, 4, 5, 6) kattaligi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) bajarilishi (1 ochiq ishlash uchun, 2-himoyalangan, 3–changdan himoyalangan, 4-chang va suv tomg'ichlaridan himoyalangan) himoya vositalarining asosiy xarakteristikasi himoya xarakteristikasidir.

Magnitli yuritgichlar kuchlanishiga ko'ra $U_{myu} > U_{tarm}$, tok bo'yicha $I_{m.yu} > I_{xis}$, issiqlik saqlagichining toki $I_{iss..} > I_n$.

5.2. Eruvchan saqlagich tanlash

Saqlagichlar elektr uskunalarni kiska tutashuvdan va uzok muddatli ortikcha yuklanishdan ximoya qilishda ishlatiladi.

Qishloq xo'jaligida ishlab chikarishda PR, PN, NPN, NPR, PRS turdagi saqlagichlar ishlatiladi.

Saqlagichlar patron ichida joylashtirilgan eruvchan kuymasidan iborat (simli, plastinalar). Patron chinnidan (forfor), fibradan va shishadan tayyorlanadi.

Saqlagichlarni tanlashda quyidagi shart bajarilishi shart:

$$1) U_{n.s} > U_{n.u}$$

$$2) I_{e.k} > I_p \cdot K_n \text{ lampali yuklama bo'lsa, bunda: } K_n - \text{ ishonch ko'effitsiyenti.}$$

$$3) I_{e.k} > I_{\max} = (5 \dots 7) I_n$$

bunda: K - ko'effitsiyent elektro motorning ishga tushish rejimiga bog'liq.

Agar tarmokda 5-ta elektro motorgacha iste'molchi bulsa,

$$I_{\max} = K_0 I_{p(n-1)} + I_{\text{pusk}} \quad (1)$$

bunda: $I_{p(n-1)}$ - xamma elektro motorlarning ish toki, lekin 1-ta elektro motorning eng katta ishga tushish va nominal tokka ega bulgan elektro motordan tashkari.

Agar tarmokda 5-ta elektro motordan oshik bulsa, u xolda :

$$I_{e.k} = K_0 I_{p(n-1)} + I_{\text{pusk}} \quad (2)$$

Saqlagichlarni tanlashda selektiv koidasiga rioya qilish kerak, ya'ni oxiridan bosh tomonga karab saqlagichning eruvchi kuymasi bir ikki boskich katta bulishi kerak.

Saqlagichni tanlagandan sung, tanlangan sim yeki kabelimizning kundalang kesim yuzasini to'g'riligini tekshirish uchun quyidagi formuladan foydalanish kerak:

$$I_{\text{rux.et}} > 0.33 I_{\text{er.kuy}} \quad (3)$$

Eruvchan saqlagichni tanlash tarmoqda bitta iste'molchi bo'lsa eruvchan saqlagichning eruvchan quymasining toki quyidagi shartlarga asosan tanlanadi.

Saqlagichning eruvchan quymasining toki hisobiy tokdan katta yoki teng bo'lishi kerak.

$$I_{\text{эп,к}} \geq I_{\text{хuc}} \quad (4)$$

Yoritish tarmog'i uchun

$$I_{\text{эп,к}} \geq 1.1 \cdot I_{\text{хuc}} \quad (5)$$

Tarmoqda qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron motor bo'lsa quyidagilar topiladi eruvchan quymaning toki quyidagi shartga asosan tanlanadi.

$$I_{\text{эп,к}} \geq \frac{I_{\text{уу.м}}}{\alpha} \quad (6)$$

Bu yerda α -elektr dvigatellarning ishlash sharoitiga bog'liq bo'lgan koyeffitsiyent $\alpha = 2.5$. Ishlash $\alpha = 1.6 \div 2$ sharoitlari bo'lsa

$$I_{\text{уу.м}} = I_{\text{max}} = K_{\text{уу.м}} \cdot I_n \quad (7)$$

$K_{\text{уу.м}}$ -kattaligi koyeffitsiyenti

$$K_{\text{уу.м}} = 5 \div 7$$

Tarmoqda bir necha iste'molchi bo'lsa eruvchan saqlagich quyidagi shartlarga asosan tanlanadi.

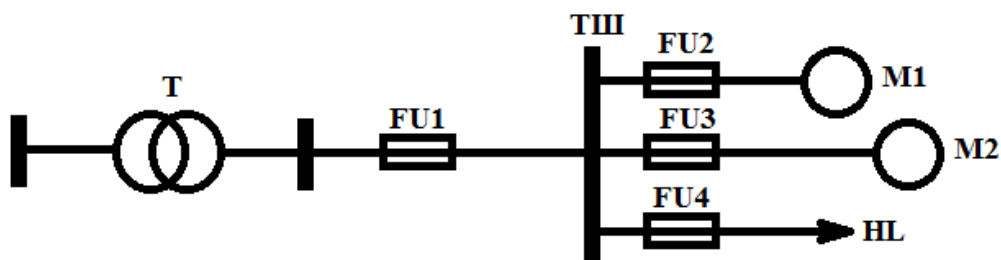
$$I_{\text{эп,к}} \geq K_o \sum_{i=1}^n I_{\text{хuc}i} \quad (8)$$

Bu yerda K_o -bir vaqtda ishlash koyeffitsiyenti

$$n \leq 3_i \quad K_o = 1_i \quad n \geq 3 \quad K_o \leq 1$$

$$I_{\text{эп,к}} \geq K_o \sum_{i=1}^{n-1} I_{\text{хuc}i} + \frac{I_{\text{уу.м}}}{\alpha} \quad (9)$$

Eruvchan saqlagichlarni tanlashga doir misol.



4-rasm. Himoyalovchi eruvchan saqlagichlarni tanlash hisob sxemasi

Iste'molchilar ko'rsatgichlari	Iste'molchilar		
	M1	M2	HL
R_n, kVt	10	2.8	6.5
K_{isht}	5	6	-
F.I.K.	0.88	0.84	1
$\cos \varphi$	0.87	0.85	1
K_{yuk}	0.95	1	1

1. M1 motor uchun FU2 eruvchan saqlagichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{10 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.88 \cdot 0.87} = 19.86A$$

$$I_{xuc} = K_{yuk} \cdot I_n = 0.95 \cdot 19.86 = 18.87A$$

$$I_{uuu.m} = K_{uuu.m} \cdot I_n = 5 \cdot 19.86 = 99.3A$$

$$I_{\varphi, \kappa} \geq I_{xuc} = 18.87A$$

$$I_{\varphi, \kappa} \geq \frac{I_{uuu.m}}{\alpha} = \frac{99.3}{2.5} = 39.72A$$

Uslubiy qo'llanmaning **6-ilovasidan** standart markali eruvchan saqlagichni tanlaymiz.

$$\text{НПН} - 60 \quad I_{n.\varphi, \kappa} = 45A$$

2. M2 motor uchun FU3 eruvchan saqlagichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{2.8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.84 \cdot 0.85} = 5.64A$$

$$I_{xuc} = K_{yuk} \cdot I_n = 1 \cdot 5.64 = 5.64A$$

$$I_{uuu.m} = K_{uuu.m} \cdot I_n = 6 \cdot 5.64 = 33.84A$$

$$I_{\varphi, \kappa} \geq I_{xuc} = 5.64A$$

$$I_{\varphi, \kappa} \geq \frac{I_{uuu.m}}{\alpha} = \frac{33.84}{2.5} = 13.53A$$

$$\text{НПН} - 15 \quad I_{n.\varphi, \kappa} = 15A \text{ ni tanlaymiz.}$$

3. Yoritgich tarmog‘i uchun FU4 eruvchan saqlagichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{6.5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380} = 9.88A$$

$$I_{xuc} = I_n = 9.88A$$

$$I_{\text{эп,к}} \geq 1.1 I_{xuc} = 1.1 \cdot 9.88 = 10.86A$$

ППН – 15 $I_{\text{н.эп.кы}} = 15A$ ni tanlaymiz.

4. Umumiy tarmoq uchun FU1 eruvchan saqlagichni tanlaymiz.

$$I_{\text{эп,к}} \geq K_0 \sum_{i=1}^n I_{xuc.i} = (I_{xuc1} + I_{xuc3}) = 1 \cdot (18.87 + 5.64 + 9.88) = 34,39A$$

$$I_{\text{эп,к}} \geq K_o \sum_{i=1}^2 \frac{I_{xuc2} + I_{uc.m1}}{\alpha} = 1 \cdot (I_{xuc2} + I_{xuc3}) + \frac{I_{uc.m1}}{\alpha} = 5.64 + 9.88 + \frac{99.3}{2.5} = 55.24A$$

$$\text{ППП} = 100$$

$$I_{\text{эп,к}} = 60A$$

5.3. Avtomat ajratgichlarni tanlash

Xavo avtomatik ajratgichlar elektr uskunalarni yuklamadan va kiska tutashuv toklaridan ximoya qilishda ishlatiladi.

Qishloq xujalik elektr uskunalarni ximoya qilishda eskirib kolgan A3100 va AP50 seriyali avtomatlar o‘rniga, xarakteristika jixatidan ulardan ustun turadigan yangi AE-1000; AE-2000; AZ700 va VA51 seriyali avtomatlardan foydalanadi. Avtomatlar bir, ikki va uch kutbli bo‘ladi. Avtomatlarni tanlashda quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

$$1) U_{\text{n.avt}} > U_{\text{n.kuri}}$$

$$2) I_{\text{n.avt}} > I_{\text{ish}}$$

$$3) I_{\text{n.is.aj.}} > K_{\text{yu}} I_{\text{ish}}$$

$$4) I_{\text{n.el.aj.}} > 1.25 I_{\text{max}}$$

Tanlangan avtomatni xam tanlangan sim yoki kabelni to‘g‘riligini tekshirish uchun quyida keltirilgan formuladan foydalaniladi:

$$I_{\text{рух.ет}} > 0,66 \cdot I_{\text{n.is.aj.}} \quad (10)$$

Avtomatik ajratgichlarni tanlashga doir misol

Avtomatik ajratgichlar quyidagi shartlarga asosan tanlanadi.

$$1. U_{н.ав} \geq U_{н.мар}$$

$$I_{max} \geq K_{ум} I_n$$

$$2. I_{н.ав} \geq I_{xuc}$$

$$I_{max} \geq K_o \sum_{i=1}^{n-1} I_{xuci} + I_{max}$$

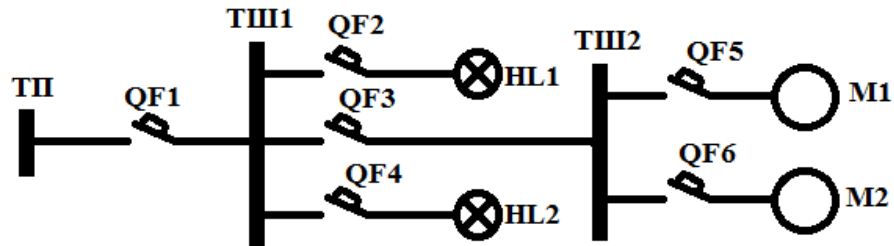
$$3. I_{н.исс.аж} \geq I_{xuc}$$

$$I_{xuc} \geq K_{юк} \cdot I_n$$

$$4. I_{эл.магаж} \geq 1.25I_{max}$$

$$I_{xuc} \geq K_o \sum_{i=1}^n I_{xuci}$$

Berilgan sxemaga asosan avtomatik ajratgichlarni tanlang



5-rasm. Avtomat ajratgichlarni tanlashning hisob sxemasi

11-jadval

	M1	M2	HL1	HL2
R_n kVt	30	40	25	10
F.I.K. %	88	88	-	-
$\cos \varphi$	0.86	0.87	1	1
K_{yuk}	0.8	0.8	1	1
K_{isht}	7	2.3	1	1

M1 motor uchun QF6 avtomatik ajratgichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta_n} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.88 \cdot 0.87} = 79.4 \text{ A}$$

$$I_{xuc} = K_{юк} \cdot I_n = 0.8 \cdot 79.4 = 63.52 \text{ A}$$

$$I_{max} = K_{ум} \cdot I_n = 2.3 \cdot 79.4 = 182.6 \text{ A}$$

$$U_{н.ав} \geq U_{н.мар} = 380 \text{ V}$$

$$I_{н.ав} \geq I_{xuc} = 63.52 \text{ A}$$

$$I_{н.исс.аж} \geq I_{xuc} = 63.52 \text{ A}$$

$$I_{эл.магаж} \geq 1.25I_{max} = 1.25 \cdot 182.6 = 228.25 \text{ A}$$

Yuqoridagi shartlarga asosan uslubiy qo‘llanmaning 7-jadvalidan avtomatik ajratgich tanlaymiz.

A3124 markali avtomat, nominal avtomat 100A

A3124, $I_{на} = 100A$, $I_{н.исс.аж} = 80A$, $I_{эл..магаж} = 430A$

M1 motor uchun QF5 avtomatik ajratgichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta_n} = \frac{30000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.88 \cdot 0.86} = 60.3A$$

$$I_{хис} = K_{юк} \cdot I_n = 0.8 \cdot 60.3 = 48.24A$$

$$I_{max} = K_{умт} \cdot I_n = 7 \cdot 60.3 = 422.1A$$

$$U_{н.ав} \geq U_{н.тар} = 380 V$$

$$I_{н.ав} \geq I_{хис} = 48.24 A$$

$$I_{н.исс.аж} \geq I_{хис} = 48.24A$$

$$I_{эл..магаж} \geq 1.25I_{max} = 1.25 \cdot 422.1 = 527.6 A$$

$$I_{эл..магаж} = 550A$$

АП – 50 – 3умт : , $I_{нав} = 50A$; $I_{н.исс.аж} = 50A$

$$I_{max} \geq K_o \sum_{i=1}^{n-1} I_{хисi} = 1(I_{хис1} + I_{хис2}) = 63.5 + 48.24 = 111.7A$$

$$I_{max} \geq K_o \sum_{i=1}^{n-1} I_{хис1} + I_{max2} = 63.5 + 42.21 = 485.6A$$

$$U_{н.ав} \geq U_{н.тар} = 380 V$$

$$I_{н.ав} \geq I_{хис} = 111.7 A$$

$$I_{н.исс.аж} \geq I_{хис} = 111.7A$$

$$I_{эл..маш.аж} \geq 1.25I_{max} = 1.25 \cdot 485.6 = 607 A$$

A3714 B $I_{на} = 160A$

$$I_{н.ис.аж} = 125A \quad I_{эл..магаж} = 800A$$

HL2 yoritgich tarmog‘i uchun QF4 avtomatik ajratgichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 380} = 15.2A$$

$$I_{xuc} = I_{max} = I_n = 15.2$$

$$U_{н.а.} \geq U_{н.т} = 380 \text{ V}$$

$$U_{н.а.} \geq I_{xuc} = 15.2$$

$$I_{н.исс.аэж} \geq I_{xuc} = 15.2 \text{ A}$$

$$I_{эл..маг.аэж} \geq 1.25 I_{max} = 1.25 \cdot 15.2 = 19 \text{ A}$$

АЕ – 2036...Р:

$$I_{н.а} = 25 \text{ A}; I_{н.исс.аэж} = 16 \text{ A}; I_{эм.аэж} = 75 \text{ A}$$

HL1 yoritgich tarmog‘i uchun QF2 avtomatik ajratgichni tanlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{25}{\sqrt{3} \cdot 0.4} = 38.02 \text{ A}$$

$$U_{н.а.} \geq U_{н.т} = 380 \text{ V}$$

$$I_{н.а} \geq I_{xuc} = 38.02 \text{ A}$$

$$I_{н.исс.аэж} \geq I_{xuc} = 38.02 \text{ A}$$

$$I_{эл..маг.аэж} \geq 1.25 \cdot I_{max} = 1.25 \cdot 38.02 = 47.5 \text{ A}$$

АП – 50 – 3um :

$$I_{н.а} = 50 \text{ A}; I_{н.исс.аэж} = 40 \text{ A}; I_{эм.аэж} = 175 \text{ A}$$

Umumiy tarmoq uchun QF1 avtomatik ajratgichni tanlaymiz.

$$I_{xuc} = K_0 \sum_{i=1}^n I_{xuc.i} = K_0 (I_{xuc.M1} + I_{xuc.M2} + I_{xuc.HL1} + I_{xuc.HL2}) = 0.9 \cdot (48.24 + 63.52 + 15.2 + 38) = 148.4 \text{ A}$$

$$I_{max} = K_0 \sum_{i=1}^{n-1} I_{xuc.i} + I_{max.M1} = K_0 (I_{xuc.M2} + I_{xuc.HL1} + I_{xuc.HL2}) + I_{max.M1} =$$

$$= 0.9 \cdot (63.52 + 15.2 + 38) + 422.03 = 527.07 \text{ A}$$

$$U_{н.а.} \geq U_{н.т} = 380 \text{ V}$$

$$I_{н.а} \geq I_{xuc} = 148.4 \text{ A}$$

$$I_{н.исс.аэж} \geq I_{xuc} = 148.4 \text{ A}$$

$$I_{эл..маг.аэж} \geq 1.25 \cdot I_{max} = 1.25 \cdot 527.07 = 658.83 \text{ A}$$

А3714Б

$$I_{н.а} = 160 \text{ A}; I_{н.исс.аэж} = 160 \text{ A}; I_{эл..м.аэж} = 800 \text{ A}$$

6. Ichki va tashqi elektr tarmoqlarni loyihalash

6.1. Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan sim va kabellar

Xo‘jalik elektr tarmoqlarida, asosan, mis, alyuminiy va po‘lat simlar ishlatiladi. Mis tolali, izolyatsiya qilingan simlardan binolar ichki elektr tarmoqlarida va atrof muhit tarkibida sho‘r dengiz suvi bug‘lari yoki kimyoviy aktiv moddalar mavjud bo‘lgan hollarda foydalaniladi.

Alyuminiy tolali simlar binolar ichki tarmoqlarida va havo orqali elektr uzatish liniyalarida ishlatiladi. Elektr yuklamasi uncha katta bo‘lmagan yuqori va past kuchlanish liniyalarda po‘lat simlar ishlatilishi mumkin. Mis, alyuminiy va po‘lat simlar o‘zlarining elektr va mexanik xususiyatlari bilan bir-biridan katta farq qiladi. Mis simlar yuqori solishtirma o‘tkazuvchanlikka ega ($\gamma_m=53\text{m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2)$). Mis simlarning mexanik mustahkamligi ham katta bo‘ladi, uzilishga qarshiligi $R=39\text{ kgs}/\text{mm}^2$ ga teng. Mis simlarning zichligi $\delta_m = 8,9\text{ g}/\text{sm}^2$ bo‘lganligi sababli, ularning kimyoviy moddalar ta‘siriga bardosh berish darajasi yuqori. Ular havo ta‘sirida yupqa oksidli plyonka bilan qoplanadi va keyingi zarar ko‘rishidan saqlana oladi.

Alyuminiy simlarning mis simlarga nisbatan solishtirma o‘tkazuvchanligi ancha kichik ($\gamma_a=32\text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2)$), uzilishga ko‘rsatadigan qarshiligi $R_a = 16\text{ kgs}/\text{mm}^2$, zichligi $\delta_a = 2,75\text{ g}/\text{sm}^3$. Alyumin simlar ham ochiq havoda oksidli plyonka bilan qoplanadi va keyingi ta‘sirlardan saqlana oladi. Po‘lat simlarning o‘tkazuvchanligi mis va alyuminiy simlarga qaraganda ancha kam bo‘ladi. Undan tashqari, po‘lat simlarning o‘tkazuvchanligi ular orqali oqib o‘tayotgan o‘zgaruvchan tok qiymatiga bog‘liq bo‘ladi ($\gamma_p=7,5\text{ m}/\text{Om}\cdot\text{mm}^2$). Po‘lat simlarning puxtaligi $R_p= 55\text{ kgs}/\text{mm}^2$, eshilgan po‘lat simlar uchun $R_n=65-70\text{ kgs}/\text{mm}^2$. Po‘lat silarning zichligi $\delta_p=7,85\text{ g}/\text{sm}^3$. Rangli metaldan qilingan simlarga qaraganda po‘lat simlar havo ta‘sirida kuchli oksidlanishi natijasiida zang bosib, erroziyaga uchraydi va ishlash muddati qisqaradi. Po‘lat simlar

qo'rg'oshin yoki 0,2-4 % mis bilan qoplapanadi. Bu esa po'lat simlarni atrof muhit ta'siridan saqlaydi.

Amalda ko'proq ichki qismi po'latdan va sirtqi qismi alyumindan tashkil topgan eshilgan AS markali simlardan ko'proq foydalaniladi. Eshilgan havo liniyalari simlarining po'lat tolasi mexanik mustahkamlikni ta'minlaydi, alyumin simlar esa elektr energiyasini uzatishda va qisman mexanik mustahkamlikni oshirishni ta'minlaydi.

Bir o'ramli havo elektr uzatish liniyalari mis tolali, kesim yuzasi 10 mm^2 va po'lat tolali kesim yuzasi 5 mm^2 simlar bilan bajariladi. Qimmatbaho rangli metall – misdan tayyorlangan simlar havo liniyalarida ishlatilmaydi.

Ko'p o'ramli simlar mis, alyumin va po'lat metallardan tayyorlanadi. Ular bir xil kesim yuzali simlardan tashkil topgan bo'ladi. Ko'p o'ramli simlar odatda bitta markaziy po'lat sim tola atrofida joylashtiriladi. Ko'p o'ramli simlar yuqori mexanik mustahkamlikka ega va egiluvchan bo'ladi, shuning uchun xo'jalik tarmoqlarda ko'p ishlatiladi.

Simlarning markasi va yuzalari standart buyicha quyidagicha belgilanadi: Mis, Alyumin va Po'lat simlar mos ravishda M, A va PS harflar bilan belgilanadi va quyidagicha o'qilidadi: A-16 – Ochiq alyumin sim, ko'ndalang kesim yuzasi 16 mm^2 , PS25, PSO4 po'lat sim, ko'ndalang kesim yuzasi 25 mm^2 .

Bir o'ramli po'lat simlar PSO3,5; PSO4; PSO5 shartli belgilar bilan belgilanadi va bunda raqamlar sim diametrini millimetrlarda ifodalaydi. «Elektr uskunalarni o'rnatilish qoidalarini» (EUO'Q) talablariga asosan simlarning kesimi yuzasi ular orqali o'tayotgan tok kuchining ruxsat etilgan normasidan kam bo'lsa, ularni ishlatish mumkin emas. Simlarning ruxsat etilgan ko'ndalang kesim yuzasi, shuningdek, liniyadagi kuchlanishga ham bog'liq.

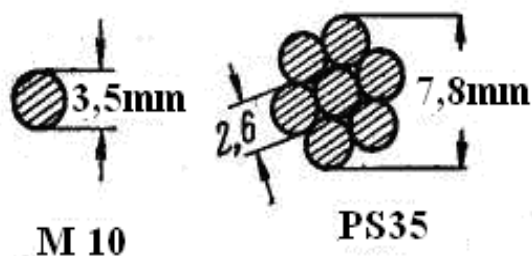
Simlar ruxsat etilgan ko'ndalang kesim yuzalari 12-jadvalda keltirilgan.

Simlar ruxsat etilgan ko'ndalang kesim yuzalari

Simlar markasi	Havo elektr uzatish liniyalari simlarining minimal kesim yuzalari (mm ²)		
	1kV gacha	1-35 kV*	35 kV* dan yuqori
Alyumin (A)	16	25	35
Po'lat-alyumin (AS)	10	16	25
Bimetall (b)	10	Ruxsat	etilmaydi
Ko'p o'ramli po'lat (PS)	25	25	25
Bir o'ramli po'lat (PSO)	4	Ruxsat	etilmaydi

*Aholi yashamaydigan joy uchun

Aholi yashamaydigan joylarda, daryo, ko'prik va boshqa muhandislik inshootlarini kesib o'tish joylarida kuchlanishi 1-35 kV bo'lgan elektr tarmoqlarda alyumin simlar ko'ndalang kesimi yuzasi 35 mm² va po'lat alyumin hamda po'lat simlarning ko'ndalang kesimi yuzasi 25 mm² bo'lishi kerak.



6-rasm. Ochiq havo liniyalari simlarining ko'ndalang kesimi.

tarmoqlarida simlar ochiq po'lat trubalarda yoki egiluvchan trubalarda yotqiziladi.

Bir o'ramli izolyatsiyalangan simlarning kesim yuzasi 1÷10 mm² bo'ladi. Ularning kamchiligi sifatida gabarit ulchamlari kattaligi va montaj qilish hamda ekspluatatsiya qilishda ancha-muncha qiyinchilik tug'dirishini keltirib o'tish mumkin. Ko'p o'ramli simlarning kesim yuzasi 1-500 mm² va undan ham katta bo'lishi mumkin. Simning yuzasiga ko'ra ular oddiy va egiluvchan bo'ladi.

Binolarning ichki elektr tarmoqlarida asosan izolyatsiyalangan yumshoq mis simlar yoki alyumin simlardan foydalaniladi.

Izolyatsiyalangan alyuminiy simlar kesim yuzasi 2,5 mm² va undan katta bo'lishi kerak. Kuch va elektr yoritish

Egiluvchan simlar har birining diametri alohida sim diametridan kichik bo‘ladi, lekin ularning umumiy sonlari ko‘p bo‘ladi.

Bir-biri bilan eshilgan holatdagi ikkita izolyatsiyalangan egiluvchan simlarni shunur deb ataladi.

Simlarning izolyatsiyasi ularning konstruktiv tuzilishi va ishlatilishi mo‘ljallangan kuchlanishga bog‘liq bo‘ladi. Odatda izolyatsiyalangan PR markali simlar 500 va 1000 V kuchlanishdagi elektr tarmoqlarida foydalanishga mo‘ljallangan bo‘ladi. Izolyatsiyalangan simlar markasi quyidagicha belgilanadi: PR500-16; bu yerda harf belgilari uning markasini, birinchi son raqamlari kancha kuchlanishga mo‘ljallanganligini, keyingi raqamlar – ko‘ndalang kesim yuzasini bildiradi (mm²).

Kabel elektr tarmoqlari havo tarmoqlariga qaraganda qo‘yidagi afzalliklarga ega:

a) ishlash muddatining kattaligi va montaj qilinishida qo‘shimcha konstruksion moslama va qurilmalar ishlatilmasligi;

b) tashqi muhitda (havoda) yuzaga keladigan yuqori kuchlanishlar ta’siridan himoyalanganligi natijasida ekspluatatsion ishonchliligini yuqoriligi;

v) ekin dalalari va boshqa yer maydonlarini band qiluvchi simlar o‘rnatiladigan oporalarni ishlatilmasligi;

g) kabel liniyalar avariya holatlarida odamlarga va xayvonlarga kam zarar keltirishi.

Kabel liniyalarini qo‘yidagi kamchiliklarini sanab o‘tish mumkin:

a) ularni ko‘rish va ekspluatatsiya qilish uchun yuqori malakali xodimlarni zarurligi;

b) kabel liniyalarni ko‘rishga havo liniyalariga nisbatan 2-3 marta ko‘p mablag‘ ishlatilishi.

v) kabel liniyalarda yuzaga keladigan shikastlanishni izlab topishning murakkabliligi.

Amalda uch va to'rt tolali kabellar ko'p ishlatiladi. 10 kV gacha kuchlanishga mo'ljallangan kabellarning tolasi har biri alohida izolyatsiyalandi va tolalarni ustidan qo'rg'oshin bilan qoplanadi. 35 kV li kuchlanishga mo'ljallangan kabellarning har bir tolasi alohida ko'rg'oshin qobiq bilan qoplanadi. 110 kV va undan yuqori kuchlanishlar uchun mo'ljallangan kabellarni bir tolali kilib tayyorlaniladi. Kabellar tolalari mis simdan tayyorlanadi. Yuqori kuchlanishli kabellar mexanik shikastlanmasligi uchun izolyatsiyalangan tolalari ustidan spiral shaklida lenta bilan o'ralgan bo'ladi. Qo'rg'oshin bilan qoplangan kabellar qobig'i ichi 2-3 kG.s/sm² bosimli inert gaz yoki moy bilan to'ldiriladi. Bu esa kabel tolalari izolyatsiyasini oshiradi va tolalarni sovitish imkonini beradi.

Kabellar qobig'i rezinadan tayyorlangan bo'lsa, markasi - R, vinildan - V, qo'rg'oshindan - S va alyumindan tayyorlangan bulsa - A harflar bilan belgilanadi.

Kabellar ham izolyatsiyalangan simlarga o'xshash turli markalarda ishlab chiqariladi. Kabellar markalari quyidagicha o'qiladi: Misol uchun SB3x70 markali kabel – uch tolali, har bir tolasining ko'ndalang kesim yuzasi 70 mm², har bir tolasi elektrotexnik qog'oz bilan izolyatsiyalangan umumiy qo'rg'oshinli qobiqli, metall lenta bilan zirhlantirilgan va saqlagichlar bilan eshilgan deb o'qiladi.

Kabellar va simlarni ishlash vaktidagi nominal toklari ularni sovish sharoiti bilan aniklanadi. Sovish sharoiti o'z navbatida kabellar ekspluatatsiya qilinayotgan muhit sharoiti bilan bevosita bog'liqdir.

6.2. Havo elektr uzatish liniyalari va ularni qurish texnologiyasi

Havo liniyalarida o'rnatiladigan tayanch oporalarning vazifasi unga osiladigan simlarni yer yuzasidan, boshqa limniyalar simlari, binolar tomi va boshqa ob'ektlar orasidagi kerakli masofada ta'minlab turishdir. Oporalar har xil meteorologik sharoitlarga, shamol bosimiga, simlarning muz qoplashiga va boshqa ta'sirlarga bardosh berishi kerak.

Qishloq ho‘jalik 0,38 kV, 6 kV va 10 kV havo liniyalarida 1990 yilgacha yog‘och oporalar ishlatilardi, oxirgi yillarda O‘zbekistonda bunday oporalar o‘rniga temir beton oporalar ishlatiladi.

Kuchlanishi 0,38 kV havo liniyalarida ishlar 3.407-122 namunaviy loyiha asosida bajariladi, bu loyiha asosida SNV 1,5 – 9,5; SNV 2,0-9,5; SNV 2,7-11 va SNV 3,2-11 tipdagi oporalar ishlab chiqilgan va ular 2-dan 9-gacha elektr simlaro‘rnatiladi. SNV 1,5 – 9,5; SNV 2,0-9,5 tipdagi temir – beton oporalarga traverzalar bolt orqali qotiriladi.

Traverzaga (izolyatorlar qotiriladigan) shtirlar payvandlanish orqali qotiriladi.

Turli tipdagi oporalarga ikkita, uchta va to‘rtta sim osiladigan konstruksiyadagi traverzalar ishlab chiqariladi.

Oporalarda, bitta yoki ikki tomonidan xonadonlarga energiya uzatish simlarini kiritish va yoritish lampalari o‘rnatish moslamalari ko‘zda tutilgan bo‘ladi.

6-10 kV li temir – beton oporalar 3.407-101 namunaviy loyiha asosida ishlab chiqiladi.

Bunday oporalar shamol bo‘yicha 1-5 va muz qoplash bo‘yicha I-IV havoni harorati $+40^{\circ}$ S dan -40° S bo‘lgan zonalarda o‘rnatiladi.

Oporalar vazifalari bo‘yicha oraliq, anker, burchak liniya oxirida o‘rnatiladigan (kolsevoy) va maxsus oporalarga bo‘linadi.

Oraliq oporalar tayanch va anker turlariga bo‘linadi. Burchak oporalar tayanch oporaga burchak ostida biriktirilgan bo‘ladi. SNV 2,7-11 va SNV 3,2-11 opora (balandligi 11 metr) 400 markali sementdan qilinadi. Bu oporalarga ko‘ndalang kesim yuzasi 120 mm^2 gacha bo‘lgan simlar osiladi. Oporalarga, aholi yashamaydigan hududlarda, simni ushlab turadigan shtirli ShF – 10G, ShS – 10G va ShF-20V va aholi yashaydigan hududlarda ko‘tarib turadigan PS -10 va PF-10 izolyatorlar o‘rnatiladi.

Oraliq oporalar – simlarni ko‘tarilib turishga xizmat qiladi va faqat avariya holatlardagina (sim uzilganda) ular bir tarfli mexanik kuchlanish ta’siriga uchraydi. Simlarni izolyatorlarda sirpanib o‘tishish imkoniyati mavjudligi bu kuchlar ta’sirini kamayishini ta’minlaydi. Liniyada o‘rnatiladigan oporalarning taxminan 80% ni oraliq oporalar tashkil qiladi.

Ankerli oporalarga simlar qattiq qotiriladi, shuning uchun bitta faza simi ikkita kerak bo‘lsa uchta izolyatorlarga bog‘lanadi, chunki avariya bo‘lganda hamma kuchlanishlar anker oporalarga tushadi. Anker oporalar trassa tekis uchastkalarda har bir 5 kilometrda o‘rnatiladi, agar liniya o‘tayotgan joydagi tabiiy sharoit ta’sirida simlar qishki faslda simni qoplaydigan muz qalinligi 10 mm ortiq bo‘lsa, unda anker oporalar har 3 kilometrda o‘rnatiladi.

Liniya oxirida o‘rnatiladigan (концевые) oporalar – (bunday oporalar liniyani boshlanishida va oxirida o‘rnatiladi). Bu oporalar anker oporalarning bir turi, ya’ni bir tarafga tortishi va avariya rejimda hosil bo‘ladigan kuchlar konsevoy oporalar uchun har doim ishlash rejimi hisoblanadi.

Burchak (угловые) oporalar – bunday oporalar liniya o‘z yo‘nalishini o‘zgartiradigan joylarda o‘rnatiladi.

Liniya o‘z yo‘nalishini 20° ga o‘zgartiradigan joylarda burilish oporalar oraliq oporalarga o‘xshab qilinadi. 20° dan 90° gacha bo‘lgan joylarda anker oporalar shaklida o‘rnatiladi.

Maxsus oporalar –daryolarni, temir yo‘llarni, avtomobil, jarliklarda va boshqa muhandis qurilmalarda kesib o‘tish joylarida o‘rnatiladi. Maxsus oporalar boshqa oporalarga nisbatan ancha balanda bo‘ladi. Bunday oporalar maxsus buyurtma asosida tayyorlanadi.

Havo liniyalarini qurishda oporalardagi simlar oralig‘i kuchlanishi 1 kV gacha liniyalarda 40 sm dan kam bo‘lmasligi, vertikal holatda osilishi va eng ko‘p salqinishi 1,2 metr, IV va maxsus muz qoplanadigan hududlarda 60 sm bo‘lishi kerak. Agar simlar boshqacha joylashgan bo‘lsa, hamma muz qoplanish rayonlar

uchun, muz qoplangan simlarga shamol tezligi 18m/s bo'lsa, simlar oralig'i 40 sm shamol tezligi 18 m/s dan ortiq bo'lsa, simlar oralig'i 60 sm etib o'rnatiladi.

Kuchlanishi 6 – 35 kV havo liniyalaridagi shtirli izolyatorlar joylashishidan qat'iy nazar, simlar oralig'i D(m) quyidagi formula asosida aniqlangan masofadan kam bo'lmasligi kerak:

$$D = \frac{U}{110 + 0,19\sqrt{f \cdot b}}, \quad (11)$$

bu yerda:

U – liniyaning kuchlanishi, kV;

f – simning eng ko'p silkinishi, m;

b – muz qalinligi 20 mm dan kam bo'lganda shtirli izolyatorlar o'rnatilgan havo liniyadagi minimal oraliqi.

Kuchlanishi 35 kV ga va undan yuqori bo'lgan havo liniyalar osma izolyatorli, simlar gorizontall joylashgan bo'lsa, unda simlar oralig'idagi minimal qiymati ushbu formula asosida topiladi:

$$D = 1,0 + \frac{U}{110} + 0,6\sqrt{f}, \quad (12)$$

13- jadval

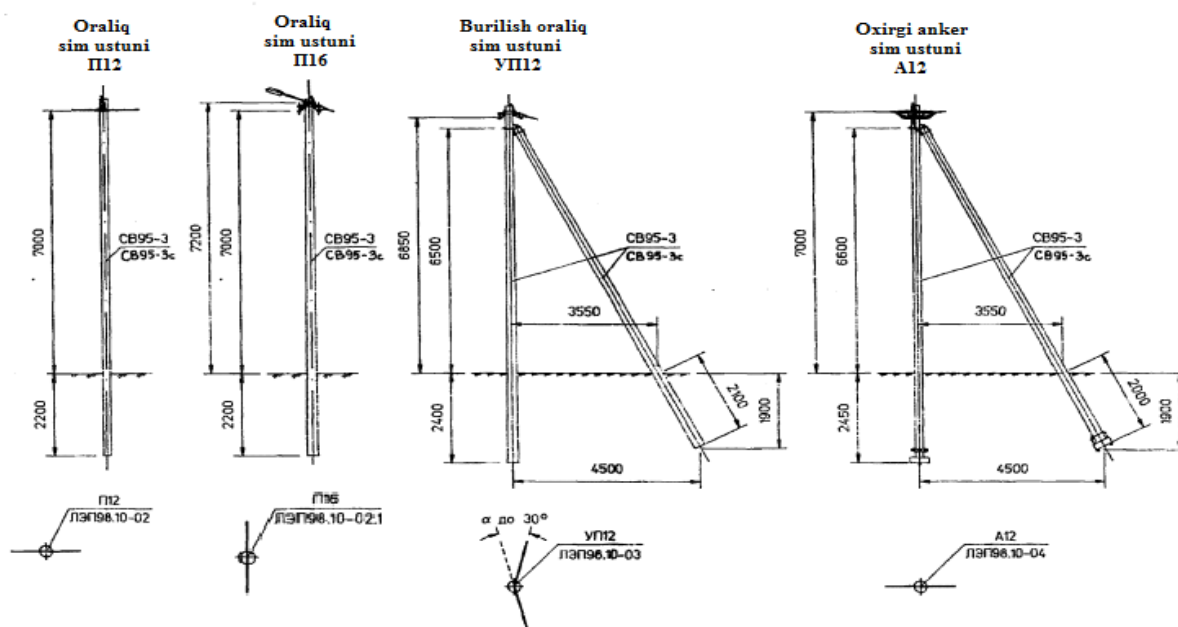
№	H.l. kuchlanishi, kV	Simni qoplangan muzni qalinligi, mm	Simlar orasidagi masofa (m), simlarni silkinishi (m)					
			1-5 gacha	2	2,5	3	3,5	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6 – 10 kV	5	0,6	0,7	0,75	0,3	0,85	0,9
2		10	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3		15	0,95	1,1	1,25	1,35	1,85	1,56
4		20 va undan ko'p	1,1	1,3	1,4	1,5	1,65	1,75
5	35	5	0,85	0,9	1,0	1,05	1,1	1,2
6		10	1,05	1,2	1,25	1,4	1,45	1,5
7		15	1,2	1,35	1,5	1,6	1,7	1,8
8		20 va undan ko'p	1,35	1,5	1,65	1,8	1,9	2,0

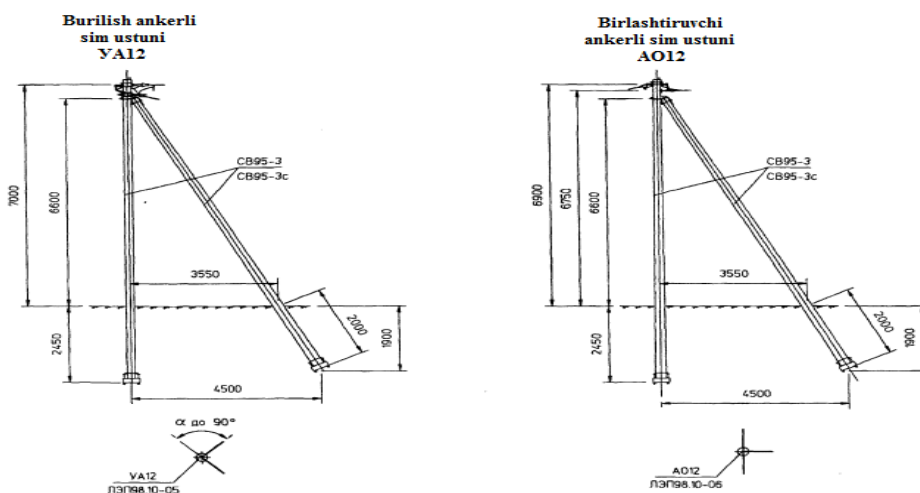
Osma izolyatorlar oʻrnatilgan havo liniyada gorizontall joylashgan simlarni ruxsat etilgan minimal oraliqlari.

14 - jadval

№	H.I. kuchlanishi kV	Simlar orasidagi masofa simlarni silkinishi (m)						
		1,5gacha	2	2,5	3	3,5	4	
1	35	2,5	2,5	2,75	2,75	3	3,25	3,75
2	110	3,0	3,25	3,5	3,5	3,75	4,0	4,5
3	150	3,5	3,5	3,75	3,75	4,0	4,5	4,75
4	220	-	-	4,25	4,5	4,75	5,0	5,5
5	330	-	-	-	5,5	5,75	6,0	6,5
6	500	-	-	-	7,0	7,25	7,5	8,0

Temir-beton tayanch oporalarni oʻrnatilishi 7- rasmda koʻrsatilgan.





7-rasm. Kuchlanishi 0,38 kV havo liniyalarda 3.407 – 122 nushaviy loyiha asosida ishlab chiqilgan temir-beton sim ustunlarining o‘rnatilish sxemalari.

- a) oraliq sim ustuni P12;
- b) oraliq sim ustuni P16;
- c) burilish oraliq sim ustuni UP12;
- d) Oxirgi ankerli sim ustuni A12;
- e) burilish ankerli sim ustuni UA12;
- f) birlashtiruvchi ankerli sim ustuni AO12.

6.3. Havo tarmoqlarini mexanik yechimi

Havo liniyalar osilgan simlarga o‘zini og‘irligidan kelib chiqqan yuklanishdan tashqari, yana qo‘shimcha kuchlar ta’sir qiladi. Havoning (shamol) bosimi, simlarni qoplagan muzning og‘irligi va boshqalar.

Mexanik yuklamalarga bardosh bera olish uchun havo liniyalar deyarli mustaxkam bo‘lishi kerak.

Elektr tarmoqlar ishonchli ishlash uchun, sim ustunlarni va boshqa konstruktiv elementlarini, mexanik mustaxkamligini tekshirish kerak yoki mexanik yechimi bajarish kerak. Havo tarmoqlarini mexanik yechimi “Materiallar qarshiligi” fanining ayrim xollaridan foydalanish va Elektr uskunalarni tanlash va o‘rnatish qoidalari (EUT va O‘Q) ni (“1000 Voltgacha va undan yuqori havo

tarmoqlarida elektr energiyani uzatish” bo‘limi) xamda kurilish normalari va koidalari (SNIP) da keltirilgan.

Mexanik xisoblash, elektrotexnika savollariga bog‘liq bo‘lmasa xam, har bir elektrik bilishi shart, chunki buni bilmasdan elektr tarmoqlarni to‘g‘ri loyixalash mumkin emas.

Xozirgi vaqtda har bir iqlim zonalar va turli kattalikdagi kuchlanishli havo tarmoqlari uchun nushaviy sim ustunlarining konstruksiyalari ishlab chiqilgan. Shuning uchun havo tarmoqlarining mexanik yechimi nushaviy konstruksiyalari bo‘lmagan xolda xisoblanadi.

6.4. Simlardagi mexanik yuklamalarini aniqlash.

Havo tarmog‘idagi simlarga vertikal ta’sir qiladigan kuchlar, (simni og‘irligi, simni qoplagan muzlarni og‘irligi va garizontal ta’sir qiladigan kuch esa shamolni bosimi hisoblanadi. Bu bosimlarni inobaatga olishda bir nechta taxmin qilinadi. Misol uchun, simning uzunasi bo‘yicha ta’sir etadigan yuklamalar, statik yuklamalar deb qaraladi va uning qiymati o‘zgarmas deb olinadi.

Mexanik yuklamalar ta’sirida simlarni cho‘ziltiradigan mexanik kuchlar xosil bo‘ladi.

Havo xarorati kamayishi bilan simlarning uzunligi kamayadi, ya’ni taranglashadi. Bu esa sim o‘tkazgichlardagi kuchlanishni qiymatini oshiradi.

Eng yuqori normativ qiymatlar qoplangan muzni qalinligi va shamolni tezligidan kelib chiqadigan bosimini ($\frac{V}{16}$, bunda V-shamolni tezligi, m/sek) 10 yilda bir qaytariladigan qiymati asosida 110 kV va undan past havo liniyalar uchun va 35 kV va undan past xavo liniya 5 yilda bir qaytariladigan qiymati asosida aniqlanadi.

Lekin oxirgi vaqtlarda havo liniyalarni mexanik mustaxkamligini oshirish uchun ularni kuchlanishidan qat’iy nazar, 10 yilda bir qaytariladigan maksimal qiymatlari asosida xisoblanadi.

Havo liniyalar muz bilan qoplanadigan beshta rayonga bo‘linadi. 10 – jadvalda keltirilgan.

Simlardagi mexanik yuklamalarni odatda kuchlar birligida, yuzasini birligi va uzunlik birligida kGs/(mm²·m) aniqlanadi.

15-jadval

Muz bilan qoplanadigan rayonlar ko‘rsatkichlari

Muz bilan qoplanish rayonlar	Yerdan 10 metr balandlikdagi simni qoplagan muzni qalinligi (mm)	
	1 marta 5-yil davomida	1 marta 10-yil davomida
I	5	5
II	5	10
III	10	15
IV	15	20
Maxsus	20 va undan ortiq	22 dan ortiq

16-jadval

Shamolni tezligi buyicha yettita rayonga bo‘linishi.

Shimolli rayonlar turlari	Shamolni tezligi (kgs/m ²), 10 metr balandlikda (shamolni tezligi m/sek).		1000 V-gacha bo‘lgan havo liniyalarda.
	1 marta 5 yilda	1 marta 10 yilda	
I	27 (21)	40 (25)	16 (16)
II	35 (24)	40 (25)	21 (18)
III	45 (27)	50 (29)	27 (21)
IV	55 (30)	65 (32)	35 (24)
V	70 (33)	80(36)	45 (27)
VI	85 (37)	100 (39)	55 (30)
VII	100 (40)	115 (43)	70 (33)

Simni og‘irligidan kelib chiqadigan yuklanish, - g_1 . Bu yuklanish faqat simni materialini og‘irligidan kelib chiqadi, simlarni kesim yuzasiga bog‘liq bo‘lmaydi.

$$g_1 = \frac{G}{1000 \cdot F} \quad (13)$$

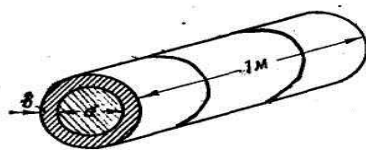
bu yerda G – 1km simni og‘irligi, kGs; F – simni kesim yuzasi, mm².

Lekin $G = F \cdot \gamma$ (14)

γ – sim qilingan materialni o‘rtacha og‘irligi G –qiymatiga ko‘ysak

$$g_1 = \frac{\gamma \cdot F}{1000 \cdot F} = \frac{\gamma}{1000} \quad (15)$$

Ko'p o'ramli simlar uchun o'ramini inobatga olish uchun uni uzunligini 2-3% oshirib olamiz. 1,02÷1,03 ko'paytiramiz.



8-rasm. Muz bilan qoplangan sim

Muzdan kelib chiqqan yuklanish – g_2 havoni xarorati 0°S yaqinlashganda va undan -5°S gacha kamayishida tashqaridagi joylashgan uskunalar va havo tarmog'idagi simlarni ustida yuklama xosil bo'ladi. Muz shaklida. Ularni xosil bo'lishini jadalligi bir nechta sharoitlarga bog'liq bo'ladi.

Ular dengizga nisbatan baland joylashganligi, muzlamaydigan suv omborlarni yonidan o'tishligi, ayrim joylarda muzni kalini 5 santimetrgacha bo'ladi. Bular o'z navbatida havo liniyalarda simlarni uzilishiga, oporalarni sinishiga olib keladi. Shuning uchun bunaka joylarda liniyalarni xaqiqiy sharoiti asosida xisoblanadi.

Agar simni diametri rasmdagi "d" bo'lsa qoplangan muzni qalinligi "b" teng desak, unda 1 metr simni qoplagan muzni og'irligi

$$G_1 = \frac{\pi}{4} [(d + 2e)^2 - d^2] \cdot \gamma_0 = \pi e (d + e) \gamma_0 \quad (16)$$

bunda $X_0 = 0,000 \text{ kGs/sm}^3$ – muzni o'rtacha og'irligi. Muzni og'irligidan kelib chiqadigan yuklanish

$$g_2 = \frac{G_m}{F} = \frac{\pi \cdot e (d + e) \gamma_0}{F} = 0,00283 \frac{e (d + e)}{F} \text{ KГс / (мм}^2 \text{ м)} \quad (17)$$

Simni og'irligi va muzni og'irligidan kelib chiqadigan yig'indi kuch bir tomonga ulanganligi uchun $-g_3$.

$$g_3 = g_1 + g_2 \quad (18)$$

Shamolni ta'siri – g_4 . Havo liniyalarni mexanik xisobida, shamol to'g'ri gorizontal xolatda esadi deb qabul qilinadi.

Ayrodinamik qonunlari asosida, havoni oqimini bosimida joylashgan tselindrni o'qi oqimga perpendikulyar bo'lganda

$$P = \alpha C_x F \frac{V^2}{16} \quad (19)$$

bunda $V^2/16$ – shamolni tezligini bosimi Q kGs/m². α – havo oqimini teng emasligini inobatga oladigan koeffitsiyenti, havo oqimi 27 kGs/m² – $\alpha=1$; 40 kGs/m² – $\alpha=0,85$, 55 kGs/m² – $\alpha=0,75$ deb qabul qilinadi.

C_x – Simi shamolga ko'rsatadigan qarshilik koeffitsiyenti, simlar va trosarlarni $d=20$ mm va undan ortiq bo'lsa-1,1, diametri 20mm va undan kam bo'lsa va muz bilan qoplangan bo'lsa –1,2.

F^1 – simni diametri bo'yicha kesim yuzasi –m²

Uzunligi 1 metrli simdagi bosim

$$P = \frac{\alpha C_x \cdot 0,5d \cdot \sigma^2}{16 \cdot 10^3} \quad (20)$$

bunda d – simni diametri, mm.

Shamolni bosimidan kelib chiqqan kuchlanish

$$q_4 = \frac{\alpha \cdot C_x \cdot d \cdot \rho^2}{16 \cdot F \cdot 10^3} \quad (21)$$

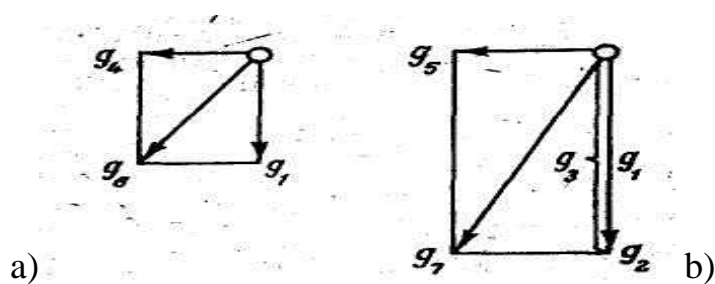
Muz qoplagan simdagi shamolni bosimidan kelib chiqadigan kuchlanish.

$$q_5 = \frac{\alpha \cdot C_x (d + 2\theta) \cdot \rho^2}{16 \cdot F \cdot 10^3} \quad (22)$$

Shamolni tezlik bosimi $0,25 Q_{\max}$, lekin buni qiymati 14 kGs/m² kam bo'lmasligi kerak, muzni qalinligi 15mm bo'lganda.

Simni oraligi va shamolni bosimidan kelib chiqqan yig'indi kuchlar.

$$q_6 = \sqrt{q_1^2 + q_4^2}$$



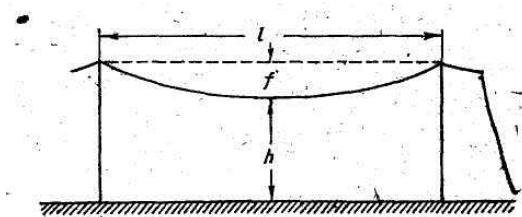
9-rasm. Umumiy solishtirma yuklamalar

Muz bilan qoplangan simni og'irligi va ularga shamolni bosimidan kelib chiqqan yig'indi kuchlar. (46^b-rasm)

$$q_7 = \sqrt{q_3^2 + q_5^2} \quad (23)$$

6.5. Simlarni mexanik hisobi.

10-rasmda tekislik joyda qurilgan havo tarmog'i keltirilgan. Bu yerda ikki tyanch joylashgan masofa keltirilgan. Prolet oraligi «L» yoki oraliq deyiladi.



10-rasm. Havo liniyasining oralig'i

Ma'lumki, egiluvchan ip o'z og'irligiga ega bo'ladi, uni ikki nuqta orasida tortganda o'zini og'irligini ostida osiladi. Shu osilishini «uzatgich simni salqinishi» deb aytilishi. – «f» simni silkinishi – «h» deb simni eng ko'p salqingan nuqtasidan yergacha, temir yo'llarni relesini yuzasigacha yoki avtomobil yo'llarni asfaltini yuzasigacha bo'lgan vertikal masofasi.

Nazariy mexanikadan ma'lumki, egiluvchan iplar ikki nuqta orasida osilgan bo'lsa, matematika qonuniga bo'ysunadi. Shu fanda simlarni salkinishi va oraliqdagi simni uzunligi.

Simni salkinishi

$$f = \frac{l^2 q}{8G} + \frac{e^4 q^3}{384 \cdot G^3} + \dots \quad (24)$$

oraliqdagi simni uzunligi

$$L = \ell + \frac{\ell^3 g^2}{24 \cdot G^2} + \frac{\ell^5 g^4}{384 \cdot G^4} + \dots \quad (25)$$

bunda g – o‘rtacha yuklanish, $\text{kGs}/(\text{m} \cdot \text{mm}^2)$

G – simlarni cho‘zilishidagi kuchlanish, $\text{kGs}/\text{m} \cdot \text{mm}^2$

O‘z navbatida

$$G = \frac{T}{F} \quad (26)$$

Bunda T – simdagi cho‘zilish kuchi, $\text{kGs}/\text{m} \cdot \text{mm}^2$; F – simni kesim yuzasi, mm^2

Keltirilgan tenglamalar xamma oralig‘lar uchun mos keladi. Ko‘riladigan havo liniyalarni oralig‘lar uchun keltirilgan tenglamalarni o‘ng tomonidagi ikkinchi kuchlarini olib tashlansa.

Unda simlarni salkinishi uchun

$$f = \frac{\ell^2 \cdot g}{8G} \quad (27)$$

Oralig‘idagi simlar uchun

$$L = \ell + \frac{\ell^3 \cdot g^2}{24G^2} \quad (28)$$

ifodani o‘zgartirilgan xolda

$$f = \ell + \frac{8 \cdot \ell}{8\ell} \cdot \frac{\ell^3 g^2}{24G^2} = \ell + \frac{8}{3\ell} \left(\frac{\ell^2 g}{8G} \right)^2 \quad (29)$$

$$L = \ell + \frac{8 \cdot f^2}{3\ell} \quad (30)$$

Oralig‘dagi simlarni cho‘zilishdagi kuchlanishlar uzunligi bo‘yicha bir xil bo‘lmaydi, eng ko‘p kuchlanish simlarni tayanchlariga ulanish joyida bo‘ladi.

Qandaydir sharoit uchun “m” deb belgilasak, unda havoni xaroratini t_m , simni o‘rtacha yuklanishi g_m va simni cho‘zilish kuchlanishi G_m . Sharoit o‘zgargan xolda shu qiymatlar t , g , G teng bo‘ladi.

Ko'pincha yuklangan simni uzunligi L_o , ya'ni $G_o=0$, havoni xarorati $t_o=0^\circ$, L_m – deb simni uzunligini, simlardagi kuchlanish G_m , uni xarorati t_m .

Yuklanmagan simlarni qizitishida $0^\circ S$ dan t_m – gacha uni uzunligi o'zgaradi va

$$L_o(1 + \alpha \cdot t_m) \quad (31)$$

bunda α – simni xarorat koeffitsiyenti, simni xarorat ta'sirida bo'yi bo'yicha uzayishi $1^\circ S$.i

Endi simga keltirilgan yuklanish $T_m = G_m \cdot F$, unda simni uzunligi

$$L_m = L_o(1 + \alpha t_m)(1 + \beta G_m) \quad (32)$$

bunda $\beta = \frac{l}{E}$ – koeffitsiyent simni cho'zilishiga ko'rsatiladigan qarshilik (mm^2/kGs).

Boshqa tomondan qaraganda (32) – tenglama asosida simni uzunligi L_m va g_m uchun

$$L_m = l + \frac{l^3 g_m^2}{24G^2} \quad (33)$$

L_m uchun topilgan qiymatni oldingi qiymat bilan tenglashtirilganda

$$1 + \frac{l^3 g_m^2}{24G_m^2} = L_o(1 + \alpha t_m)(1 + \beta G_m) = L_o(1 + \alpha t_m + \beta G_m L \beta t_m \cdot G_m) \quad (34)$$

Oddiy sharoitda simni uzunligi kam farq qiladi. Oraliqdagi simni uzunligidan,

$$L_o \approx L$$

α va β kichkina qiymatga ega. Ularni ko'paytmasi yana xam kam bo'ladi va uni inobatga olmasligi mumkin.

$$\alpha \cdot \beta \cdot t_m \cdot G_m \approx 0 \quad (35)$$

Tenglamani ikki tomoni «l» kiskartirsak

$$l + \frac{l^3 g_m^2}{24G_m^2} = l + \alpha t_m + \beta G_m \quad (36)$$

Ikki tomondagi «l» inobatga olmagan xolda va ularni β bo'lib chiqsak

$$\frac{l^3 g_m^2}{24 \cdot G_m^2} = \frac{\alpha}{\beta} t_m + G_{max} \quad (37)$$

$$G_m - \frac{\ell^2 g_m^2}{24 \cdot G_m^2} - \frac{\alpha}{\beta} t m \quad (38)$$

Extimol, shu tenglama boshqa sharoitlar uchun xam to‘g‘ri keladi, ya’ni t, q va G uchun. Shu shoritda

$$G - \frac{\ell^2 g^2}{24 \cdot \beta G^2} = -\frac{\alpha}{\beta} \cdot t \quad (39)$$

Ikkinchi tenglamadan, birinchi tenglamani ayrsak

$$\delta - \frac{\ell^2 q^2}{24 \beta \delta^2} = \delta_{max} \frac{\ell^2 q_m^2}{24 \beta \cdot \delta_m^2} - \frac{\alpha}{\beta} (t - t_{max}) \quad (40)$$

Shu tenglamani, oraliqdagi simlarni xolatini aniqlash tenglamasi deyiladi.

Aniq G_{max} , t_m va g_m aniq qiymatlari, ya’ni G, t va g aniqlash imkoniyatini beradi.

Buni yerda

$$G - \frac{B}{G^2} = A \quad (41)$$

unda $G^3 - A \cdot G^2 = B$ yoki $G^2(G - A) = B$

Bu kub darajadagi tenglamani G – ni aralash usulida yechish mumkin.

Bu masalani yechish uchun asosiy deb simlarni materialini ruxsat etilgan maksimal kuchlanishni qiymatini bilishimiz kerak, bu qiymatni jadvaldan olinadi, protsent xisobida uzilishga ko‘rsatiladigan vaqtincha qarshiligi.

17 – jadval

Tros va simlarni kesimi va markasi	Tros va simlardagi ruxsat etilgan kuchlanishi % ularni vaqtinchalik qarshiligi		
	Katta bo‘lmagan sirtki yuklanish	Past xaroratda	O‘rta yillik xaroratda
Alyuminiy simlar	50	50	30
Po‘lat simlar PSO xamma yuzasi uchun	40	40	35
PS, PMS va xamma troslar uchun	50	50	35
Po‘lat – alyumin simlar uchun AS, ASO va ASU	42	37	25

Simlardagi kuchlanishni eng yuqori kuchlanishni qiymati G_{max} ikki xolda bo‘ladi: Muz qoplamagan simlarda – g_7 va havoni xarorati $-5^{\circ}S$ yoki muz

qoplamagan simlarda, ya'ni – g_1 , xamda havoni xarorati eng kam bo'lmaganda shamolni ta'siri yetkazilmaganda.

Masalani yechish vaqtida, oraliqdagi simni xolatini eng og'ir sharoitini aniqlash uchun, $G_m = G_{max}$, $t_m = -5^{\circ}C$, $g_m = g_7$, $t = t_{min}$, $g = g_1$ ko'yiladi va G qiymati aniqlanadi. Agar $G < G_{max}$ unda bizni taxmin kilganimiz to'g'ri bo'ladi. Agar $G > G_{max}$ demak, qabul qilingan taxminimiz noto'g'ri bo'ladi, demak xisoblash minimal xarorat rejimida olib borilishi kerak $g = g_1$, ya'ni muz qoplanmagan xolda.

Oraliqdagi simlarni xolatini aniqlash rejimidagi G -ni topishini bir necha marta aniqlash uchun kritik oraliq tushuncha kiritiladi. Kritik oraliq – bu shunaqa oraliq, qaysida shu sim uchun va klimatik rayon uchun simni uzilish kuchlanishi bir xil bo'ladi, muz qoplanishidagi – $5^{\circ}S$, xamda muz qoplanmaganda lekin minimal xaroratda.

Kritik xarorat uchun tenglamani topamiz. Mayli liniyadagi oraliqlar juda katta bo'lsin va cheksizlikka intilsin $l \rightarrow \infty$. Unda (127) tenglamani « l^2 » qisqartirib

$$\frac{G}{l^2} - \frac{q^2}{24\beta\delta^2} = \frac{G_{max}}{l^2} - \frac{q_m^2}{24\beta\delta_m^2} - \frac{\alpha}{\beta l^2}(t - t_m) \quad (42)$$

Maxrajda « l^2 » qismlari no'lga intiladi desak, unda

$$\frac{q^2}{24\beta G^2} = \frac{q_m^2}{24 \cdot \beta G_m^2} \quad (43)$$

Demak, juda katta oraliqlar uchun simdagi kuchlanishlar, o'rtacha yuklanishlarni funksiyasi bo'ladi. Lekkin aniqki eng katta o'rtacha yuklama g_2 , muz bilan qoplangan simlarda bo'lishi. Shundan kelib chiqib aytish mumkin eng katta kuchlanishlar muz bilan qoplangan simlarda yoki havoni xarorati - $5^{\circ}S$ bo'ladi. Endi taxmin qilsak, oraliqlar $l \rightarrow 0$, eng kichik bo'lsa, unda tenglama quyidagi ko'rinishda yoziladi.

$$G = G_{max} - \frac{\alpha}{\beta}(t - t_m) \quad (44)$$

Bu sharoitda simlardagi kuchlanishlar faqat havoni xaroratiga bog'liqligi, kichik oraliqlarda eng katta kuchlar minimal xaroratda va muz qoplanmagan simlarda xosil bo'ladi. Shu chegaraviy sharoitlarda extimol shunaqa oraliq borki, qaysida simdagi kuchlanishlar muz qoplaganda va xarorat - 5°S va muz qoplamaganda va minimal xaroratda bir xil bo'ladi. Yuqorida aytib o'tilganday bunaqa oraliqlarni kritik oraliqlar deyiladi.

Kritik oraliqlar aniq bo'lsa, uni xisoblaash oraliq bilan solishtiriladi. Agar berilgan oraliq kritik oraliqdan katta bo'lsa eng katta sim dagi kuchlar muz qoplanganda va xarorat - 5°S; agar berilgan oraliq kritik oraliqdan kichik bo'lsa unda simdagi kuchlar eng ko'pligi minimal xaroratda va muz bilan qoplanmagan simlarda bo'ladi.

Kritik oraliqni l_{kr} , aniqlash uchun (40) ifodadan foydalanamiz. Mayli «m» indeks bilan belgilangan qiymatlar – muz qoplangan va xarorati -- 5°S rejimini ifodalasa va indeksis qiymatlar minimal xarorat va muz bilan qoplanmagan simlar rejimini ifodalasin. Unda kritik oraligida l_{kr} , ikkala rejimda xam simlardagi kuchlar maksimal qiymatiga ega bo'ladi, ya'ni

$$G_m = G = G_{max} \quad (45)$$

yoki

$$g_m = g_7; \quad t_m = - 5^{\circ}S; \quad g = g; \quad t = t_{min}$$

Shu qiymatlarni (124) tenglamaga qo'yib chiqsak

$$G_{max} - \frac{l_{kp}^2 q_1^2}{24 \beta G_{max}^2} = G_{max} - \frac{l_{kp}^2 \cdot q_7^2}{24 \beta G_{max}^2} - \frac{\alpha}{\beta} (t - t_{min}) \quad (46)$$

Tenglamani ikki tomonini $1/\beta$ qisqartirsak

$$\frac{l_{kp}^2 q_1^2}{24 \cdot G_{max}^2} = \frac{l_{kp}^2 q_7^2}{24 G_{max}^2} - \alpha (5 - t_{min}); \quad (47)$$

$$\frac{l_{kp}^2}{24 G_{max}^2} (q_7^2 - q_1^2) = \alpha (5 - t_{min}); \quad (48)$$

$$\ell_{kp} = G_{max} \sqrt{\frac{24\alpha(5 - 5t_{min})}{q_7^2 - q_1^2}} \quad (49)$$

Eng qiyin xisoblash rejimi aniqlangandan keyin, oraliqdagi simni xolatini xamma xaroratlar uchun aniqlash mumkin bo‘ladi.

Mexanik xisobi asosida aniqlanadigan ikkinchi qiymat, bu simlari maksimal salkinishini topish. Simni f_{max} , bu xol muz qoplagan simda va 5^0S yoki maksimal issiqligida bo‘ladi.

Simni maksimal silkininishini, ikki rejim uchun topamiz va simlarni salqinishi xar bir rejim uchun aniqlaymiz.

Ikki sharoit uchun uzatkichni maksimal salkinishini aniqlash uchun, kritik xarorat tushuncha kritiladi.

Kritik xarorat deb, shunaqa xarorat aytiladi qaysida simni salkinishi, muz qoplangan simni va -5^0S dagi simni salkinishiga teng bo‘ladi. Agar bir sharoitda kritik xarorati, haqiqiy xaroratdan katta bo‘lsa, maksimal uzatkichni salkinlanishi, yaxvonlikda va -5^0S . bo‘ladi agar kritik xarorat, maksimal xaroratdan kam bo‘lsa, unda uzatkichni maksimal salkinishi havoni maksimal issiqligida bo‘ladi.

Kritik xaroratni aniqlash uchun (27) formuladan foydalanamiz.

$$f = \frac{\ell^2 q_3}{8G_3} \quad (50)$$

Keltirilgan shartlar asosida, uzatkichni salkinishi ikki xolda xam bir xil, demak

$$\frac{\ell^2 q_3}{8\delta_3} = \frac{\ell^2 q_1}{8\delta_1} \quad (51)$$

$$\text{Unda } \delta_1 = \delta_3 \frac{q_1}{q_3} \quad (52)$$

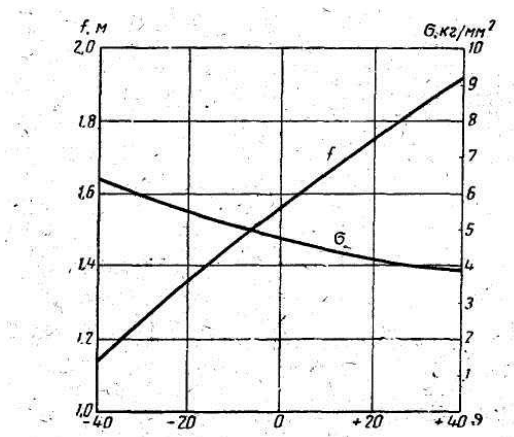
Yuqoridagilarni ifodaga qo‘yamiz va quyidagilarni olamiz:

$$\delta = \delta; -q = q_1; -t = t_{kp}; -\delta_m = \delta_3; -q_m = q_3; -t_m = 5^0 C \quad (53)$$

$$\text{Unda } \delta_3 \frac{q_1}{q_3} - \frac{\ell^2 \cdot q_1^2 \cdot q_3^2}{24\beta\delta_3^2 q_1^2} = \delta_3 - \frac{\ell^2 q_3^2}{24 \cdot \beta \cdot \delta_3^2} - \frac{\alpha}{\beta} [t_{kp} - (5)] \quad (54)$$

$$\text{bunda } t_{kp} = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \delta_3 \left(1 - \frac{q_1}{q_3}\right) - 5 \quad (55)$$

Havo liniyalarni ko‘rish vaqtida, ko‘ruvchilarga havoni xaroratiga qarab uzatgichlarni (simlarni) maksimal salkinishini bilishlari kerak. Shuning uchun maksimal xaroratdan, minimal xaroratgacha xar 10°S oralig‘ida G aniqlanadi va ular asosida f – simlarni salkinishlari aniqlanadi va ko‘rilish egri chiziqlar tuziladi.



11-rasm. Montaj egri chiziqlari

18-jadval

Xisoblash uchun simlarni parametrlari.

Simlarni turlari va yuzalari	Tros va simlarni fizika-mexanik xarakteristikallari			
	O‘z og‘irligidan kelib chiqqan yuklanishlar kGs/(m.mm ²)	Elastiklik moduli Ye. kGs/mm ²	Xarakat koeffitsiyenti bo‘yi bo‘yicha uzanish L, gradus ⁻¹	Uzilishga ko‘rsatadigan sim va troslarni vaqtincha qarshiligi G va kGs/mm ²
Alyumin simlar	$2,75 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^3$	$23 \cdot 10^{-6}$	15-16
Po‘lat simlar PSO	$7,85 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^{-6}$	55
PS va PMS	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^{-6}$	65 yoki 70
Tros (kanat)	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$20 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^{-6}$	120
Po‘lat alyumin simlar AS-10 yuzasi 10mm ²	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$7,65 \cdot 10^3$	$20,1 \cdot 10^{-6}$	24
AS-16 dan AS-95 gacha	$3,47 \cdot 10^{-3}$	$8,25 \cdot 10^3$	$19,2 \cdot 10^{-6}$	25
AS-120 va undan yuqorisiga	$3,56 \cdot 10^{-3}$	$8,45 \cdot 10^3$	$18,9 \cdot 10^{-6}$	29
ASO-xamma yuzalarga	$3,39 \cdot 10^{-3}$	$7,85 \cdot 10^3$	$19,8 \cdot 10^{-6}$	27
ASU – xamma yuzalari uchun	$3,73 \cdot 10^{-3}$	$8,9 \cdot 10^3$	$18,3 \cdot 10^{-6}$	31

6.6. Ochiq simlarni qizishi bo'yicha ruxsat etilgan yuklanishlari

Simlardan elektr tok o'tayotganda ulardan issiqlik ajraladi va uning miqdori Joule-Lenz qonuni formulasi bilan hisoblanadi:

$$Q = I^2 \cdot r \cdot t, \quad (56)$$

bu yerda: Q – simda hosil bo'lgan issiqlik Q (J); I – simdan o'tayotgan tokning kuchi (A); r – simning aktiv qarshiligi (R_{om}); t – tokni o'tib turish vaqti (sek)

Tok o'tayotgan sim qizib boradi va bir vaqtda issiqlik sim yuzasidan havoga uzatiladi. Simdagi hosil bo'layotgan issiqlik uning yuzasidan havoga uzatilayotgan issiqlik bilan tenglashganda simning issiqligi harorati oshishi to'xtaydi. Simlardan o'tayotgan tok qiymati o'zgarmasa-da, tashqi muhit ta'sirida (shamol, yomg'ir va boshqalar) uning qizish darajasi o'zgarishi mumkin.

Yuqoridagi jarayonlar izolyatsiya qilingan simlar va kabellar havoda va kabel kanalida, binolarda yoki bino cherdaklarida o'tkazilgan hollar uchun ham taalluqlidir. Yerga yotqizilgan kabellar yoki izolyatsiyalangan simlar shuvoq ostida yotqizilgan bo'lsa, sovish darajasi yer yoki devorning issiqlik o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'ladi. Simning qizishi belgilangan harorat darajasidan oshmasligi kerak. Ushbu shartning bajarilishi sim yuzasini hisoblashda inobatga olinadi. Havo liniyalaridagi ochiq simlar uchun maksimal qizish harorati $+70^{\circ}\text{S}$ dan oshmasligi kerak. Belgilangan haroratdan oshib ketishi simlarni bir-biri bilan ulangan joylarida oksidlanish jarayonini jadallashuvi natijasida qarshiligini oshishiga va buning oqibatida oksidlangan kontaktlar va qismlarning qizib ketishi simlar ulangan joylar uzilishiga olib keladi. Binolar ichida tortilgan ochiq simlarning ham qizish darajasi $+70^{\circ}\text{S}$ oshmasligi kerak. Aks holda ushbu holat yong'inga olib kelishi mumkin. Undan tashqari simlarga o'tirgan changlarning parchalanish ta'sirida yoqimsiz hidlar hosil bo'ladi.

Havo elektr tarmoqlari uchun simlarni hisoblashda atrof muhit harorati hisobga olinishi kerak. Tashqi muhit harorati odatda $+25^{\circ}\text{S}$ deb qabul qilinadi. Ichki elektr tarmoqlar uchun simlarni hisoblashda bino ichida o'rtacha harorat $+15^{\circ}\text{S}$ etib qabul qilinadi.

Simning qizigan yuzasidan issiqlik tashqi muhitga konvektiv uzatiladi va uning qiymati Nyuton formulasi bilan topiladi:

$$Q^1 = \alpha S(t - t_0)\tau, \quad (57)$$

bu yerda: α – sim yuzasining issiqlik berish koeffitsiyenti, (Wt/sm^2); S – sim yuzasi (sm^2); t – sim harorati, ($^{\circ}\text{S}$); t_0 – sim atrofidagi havo harorati, ($^{\circ}\text{S}$); τ – vaqt, (sek).

Simda hosil bo‘lgan issiqlik Q (Joul) tashqi muhitga uzatilayotgan issiqlik Q^1 bilan tenglashganda, uning harorati oshishi to‘xtab, turg‘un bir darajada o‘zgarmasdan saqlanadi.

(56) va (57) formulalarning chap tomonlaridagi issiqlik miqdori tengligini hisobga olib, o‘ng tomonlaridagi ifodalarni ham teng deb qabul qilib quyidagi tenglamani yozamiz:

$$I^2 \cdot r \cdot t = \alpha \cdot S(t - t_0) \cdot \tau, \quad (58)$$

Ushbu tenglamadan simdan o‘tayotgan tok qiymatini topamiz:

$$I^2 = \frac{\alpha S(t - t_0)}{r} \quad (20) \quad \text{yoki} \quad I = \sqrt{\frac{\alpha S(t - t_0)}{r}} \quad (59)$$

(58) formula yordamida izolyatsiyalangan ochiq simning materiali, aktiv qarshiligi, yuza maydoni, tashqi muhit temperaturasi hamda sim yuzasidan issiqlikni atrof muhitga uzatilishini ifodalovchi issiqlik uzatish koeffitsiyenti α ma’lum bo‘lsa, simdan o‘tadigan tokning ruxsat etilgan qiymatini topish mumkin.

Amalda simning materiali va ko‘ndalang kesim yuzasi (yoki diametri) ma’lum bo‘lsa, undan oqib o‘tadigan yuklama toki qiymati spravochniklarda (kataloglarda) keltiriladi. Katalogda keltirilgan tok qiymati tashqi muhit temperaturasi $+25^{\circ}\text{S}$ va simlarning ruxsat etilgan qizish temperaturasi $+70^{\circ}\text{S}$ uchun keltiriladi.

Atrof muhit temperaturasi $+25^{\circ}\text{S}$ boshqa qiymatga ega bo‘lganda simdan o‘tadigan ruxsat etilgan yuklama toki I^1 katalogdan qabul qilingan tok kuchi I dan farq qiladi.

Ushbu farq quyidagi nisbat orqali ifodalanadi va simni harorat koeffitsiyenti deb yuritiladi:

$$\frac{I^I}{I} = k_t, \quad (60)$$

bu yerda: I – materiali va diametri ma'lum bo'lgan sim uchun ruxsat etilgan yuklama toki bo'lib, uning qiymati atrof muhit harorati $+25^\circ\text{S}$ va ochiq havoda o'rnatilgan qizish darajasi $+70^\circ\text{S}$ belgilangan holat uchun katalogdan qabul qilinadi; I^I – tashqi muhit harorati $t_0 = +25^\circ\text{S}$ teng bo'lganda ruxsat etilgan yuklama toki; k_t – simning harorat koeffitsiyenti, (kataloglardan olinadi yoki (22) tenglama yordamida hisoblanadi.)

Izolyatsiyalangan simlarning qizishi. Izolyatsiya qilingan simlarda issiqlik almashish jarayoni izolyatsiyalanmagan simlardagiga qaraganda bir muncha sekinroq kechadi. Chunki simdan hosil bo'lgan issiqlik oldin izolyatsiyani qizitib, undan keyin konveksiya usulida havoga uzatiladi. Boshqacha aytganda, issiqlik uzatuvchanlik simdagi harorat oldin sim izolyatsiyasi orqali uning issiqlik uzatish koeffitsiyentiga bog'liq holda uning yuzasiga uzatiladi va undan keyin izolyatsiya yuzasidan konvektiv usulda havoga uzatiladi. Simga ruxsat etilgan tok quyidagi tenglama asosida aniqlanadi:

$$I = \frac{\pi}{2} \sqrt{\alpha d^3 L (t - t_0)}, \quad (61)$$

Bino ichidagi elektr tarmoq uchun tashqi muhit harorati binolar ichidagi havo haroratiga teng qabul qilinadi. Odatda bu harorat $+25^\circ\text{S}$ deb qabul qilinadi. Sim tolasining harorati t uning ustidagi izolyatsiya materialiga va qalinligiga bog'liq bo'ladi.

Rezina yoki xlorvinil material bilan qoplangan simlar uchun ruxsat etilgan qizish temperaturasi $t_q = +55^\circ\text{S}$. Issiqlikka chidamli rezina material bilan izolyatsiyalangan simlar uchun esa $t_q = +65^\circ\text{S}$. Maxsus izolyatsiya materillar bilan (asbest yoki shisha) izolyatsiyalangan simlar uchun $t_q = 100 \div 120^\circ\text{S}$.

Izolyatsiya simlarning yuklama toklari ularning konstruktiv tuzilishiga (izolyatsiyasi materili va qalinligiga) bog‘liq, chunki ularda qizish va sovish jarayonlari kechishi bunga bevosita bog‘liq.

Izolyatsiyalangan simlar truba ichida yotqizilgan bo‘lsa, ularning sovishi qiyinlashadi. Binobarin, ularning ruxsat etilgan yuklama toki ochiq havoda o‘tkazilgan bir xil diametrdagi simnikidan kichik bo‘ladi. Trubani ichidan ikkita sim o‘tkazilsa, ularning yuklama toki taxminan 17%, uchta simda 25% va 4ta sim o‘tkazilishida 33% ga kamaytiriladi.

Bino ichidagi harorat $+25^{\circ}\text{S}$ dan farq qilsa, yuqorida qayd etilgan harorat ko‘effitsiyenti k_t orqali yuklama toklariga kerakli o‘zgartirish kiritiladi. Masalan, havo harorati $t^I = +30^{\circ}\text{S}$ bo‘lganda simning temperatura ko‘effitsiyenti quyidagicha hisoblanadi:

$$k_t = \frac{\sqrt{(t^I - t^0)}}{(t - t_0)} = \sqrt{\frac{55 - 25}{65 - 15}} = \sqrt{\frac{30}{40}} = 0,93.$$

K_t ning qiymati katalogdan ham qabul qilinishi mumkin.

Kabellarning qizishi. Yuklama toki o‘tadigan kabellarning mis yoki alyuminiy tolalari ustidan qoplanadigan izolyatsiya mexanik himoyalash qobig‘i va boshqa konstruktiv tuzilishiga qarab turlicha bo‘ladi va ularning bir xil diametrdagi tolalari uchun ruxsat etilgan yuklama toklari har xil bo‘ladi. Buning sababi kabel tolasidan uning tashqi qobig‘igachan bo‘lgan har bir qatlam va ular orasidagi havo bo‘shlig‘i issiqlikni kabel sirtiga uzatilishiga turlicha qarshilik ko‘rsatishidir. Undan tashqari, yerga yotqizilgan kabellarning qizigan tolalaridan issiqlik uning qobig‘lari orqali tuproqqa uzatiladi va uzatilish tezligi (intensivligi) yer bilan uni yotqizilgan tuproq oralig‘idagi qatlamning issiqlik o‘tkazishiga qarshiligiga bog‘liq. Issiqlik o‘tkazish issiqlik zanjiri uchun Om qonuni formulasi orqali ifodalanadi va issiqlik muvozanati tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$n \cdot I^2 \cdot r \cdot = \frac{t - t_0}{R_{u3} + R_{\text{коб}} + R_{ep}} \quad (62)$$

bu yerda: n – kabel tolalari soni; r – kabel tolasi aktiv qarshiligi; t_0 – yerning harorati; t – kabel tolalarini harorati; R_{iz} – kabel izolyatsiyasining issiqlik qarshiligi; R_{qob} – kabel qobig‘ini issiqligiga qarshiligi; R_{er} – kabel bilan tuproq oralig‘idagi qatlamning issiqlik uzatishga qarshiligi.

1 metr uzunlikdagi kabel tolasi solishtirma elektr o‘tkazuvchanligi (qarshiligi) va issiqlik qarshiliklari yig‘indisi o‘zgarmas deb qabul qilib, kabelning ruxsat etilgan tokini quyidagi formula bilan hisoblaymiz:

$$I = C_k \sqrt{\gamma \cdot F(t - t_0) / n}, \quad (63)$$

$$\text{bu yer: } S_k = \frac{1}{\sum R_{uc}}; \quad \sum R_{uc} = R_{iz} + R_{er} + R_{qob}$$

Kabellarni yuklama toki asosan tolalarning kesim yuzasiga, o‘tkazuvchanligiga, haroratlar farqiga va tolalar soniga bog‘liq bo‘ladi.

Kabellarning toki ruxsat etilgan yuklamalar uchun quyidagi shartlar asosida kataloglardan aniqlanadi:

a) atrof muhitning (er) harorati qilib eng issiq oyning o‘rtacha maksimal haroratda 0,7 metr chuqurlikdagi harorati qabul qilinadi.

b) kabel tolasi ruxsat etilgan maksimal harorati ularga oraliqqa beriladigan kuchlanishga ham bog‘liq bo‘lib 3 kV gacha; 6 kV; 10 kV va 35kV kuchlanishlarda mos ravishda kabel tolasi harorati 80⁰S; 65⁰S; 60⁰S; 50⁰S bo‘ladi.

v) yerning 0,7 metr chuqurlikdagi namligini qumloq yerlar uchun 9%, sariq tuproq yerlar uchun 14% deb qabul qilinadi.

Yuqoridagi shartlar bo‘yicha 3 kVdan 35 kV gacha kuchlanishdagi kabellar uchun ruxsat etilgan yuklama toklari adabiyotdagi jadvallarda keltirilgan.

Jadvaldagi belgilangan shartlar o‘zgarsa, u holda jadvaldan olingan yuklama toki qiymatiga tuzatish kiritiladi.

Masalan: 1) 0,7 metr chuqurlikdagi tuproq harorati (t) jadvalda belgilangan harorat $t_0 = +15^0S$ dan boshqa qiymatga teng bo‘lsa, yuklama tokini topish uchun yer harorat koeffitsiyenti k_t kiritiladi:

$$k_t = \frac{t - t_0}{t - 15^{\circ}C} \quad (64)$$

2) bitta transheyaga bir nechta kabel yotqizilsa, ularning oralig'iga bog'liq holda, kabel tolasidan yerga issiqlik uzatish qiyinlashadi va natijada kabel tolalarini belgilangandan yuqori darajada qizishiga olib keladi. EUO' talablariga asosan yerga yotqiziladigan kabellar oralig'i 100 mm; 200 mm va 300 mm ga, ruxsat etiladi. Ushbu oroliqlarga mos ravishda kabellar sonini hisobga oluvchi koeffitsiyent k_n qabul qilinadi.

Yuqoridagilarni hisobga olib kabellar uchun ruxsat etilgan yuklama tokini quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$I^I = k_n \cdot k_t \cdot I, \quad (65)$$

Kabel elektr tarmog'i uchun yuklama toki ma'lum bo'lsa, unda ushbu tenglama yordamida real sharoitda kabel tolasidan o'tadigan tokni hisoblash va ushbu tok bo'yicha katalogdan kabel tolasini kesim yuzasini aniqlash mumkin:

$$I = \frac{I^I}{k_n k_t}, \quad (66)$$

Ochiq havoda joylashgan kabellarning, uzoq ruxsat etilgan yuklama toki yerga yotkizilgan kabellarga nisbatan 65-75 % kam bo'ladi. Chunki havoning issiqlik uzatish sharoiti tuproqnikidan kamroq va undan tashqari havo temperaturasini o'rtacha $+25^{\circ}S$ emas $+25^{\circ}S$ etib qabul qilinadi.

Suv va ko'llarda yotqizilgan kabellarning ruxsat etilgan yuklama toklari qiymati muayaan kabellar jadvalida keltirilgan qiymatiga nisbatan + 30% kattaroq bo'ladi. Chunki suv osti yotqizilgan kabellarning sovish sharoiti havoda o'tkazilgan yoki tuproqqa yotqizilgandan ancha yaxshi bo'ladi.

Suv temperaturasini yernikiga teng qilib, $+15^{\circ}S$ deb qabul qilinadi.

6.7. Sim va kabellarni iqtisodiy jixatdan ko‘ndalang kesim yuzasini tanlash

Iqtisodiy jixatdan sim va kabellarni ko‘ndalang kesim yuzalarini aniqlash 10 kV va undan yuqori kuchlanishli tarmoqlar uchun qo‘llaniladi. Bu usul bilan xisoblashda inshoot va tarmoqlarni ekpluatatsiya qilishda xarajatlarni kamaytirishga olib keladi.

Iqtisodiy jixatdan sim va kabellarning kesim yuzalarini aniqlashda tokning iqtisodiy zichligidan foydalaniladi.

Elektr uskunalarni tanlash va o‘rnatish qoidalari (EUT va O‘Q) bo‘yicha sim va kabellardagi tokning iqtisodiy zichligi ularning konstruktiv ishlanishiga, materialiga va maksimal yuklamadan foydalanish vaqtiga bog‘liq.

Agar iste‘mol miqdori doimiy bo‘lsa ($T = \frac{W}{P_{\max}}$) 87600 soat bo‘ladi, $I_{\text{dop.}}$ T ga teskari proporsional bo‘ladi.

Maxsimal yuklamadan foydalanish vaqti deb shunday vaqt qabul qilinganki bu vaqtda iste‘mol toki maksimal bo‘lib elektr energiya iste‘moli yillik miqdoriga teng bo‘lsin:

19-jadval

Simlar	Maksimum quvvatdan foydalanish vaqtidan kelib chiqqan ekonomik jibsligi		
	1000-3000 soatgacha	3000-5000 soatgacha	5000-8760 soatgacha
Ochik simlar va shinalar			
a) mis simlar	2,5	2,1	1,8
b) lyumin simlar	1,3	1,1	1,0
Qog‘oz qobiqli kabel va rezina yoki polixlor vinil bilan qoplangan simlar uchun			
a) mis taloli	3,0	2,5	2,0
b) alyumin taloli	1,6	1,4	1,2
Mis taloli, rezina yoki plastmassa qobuqli kabellar uchun	3,5	3,1	2,7

Demak: $T=W_{\text{god}}/P_{\text{max}}$ (soat)

Iqtisodiy tok zichligi A/mm²

Max. iste'mol tokidan foydalanish vaqti:

Tashqi yoritish uchun 2100-3600 s.

Ichki yoritish uchun 1500-2500 s.

Sanoat ishlab chiqarishi uchun:

1 smenada – 2000-3000 s.

2smenada – 3000-4500 s.

Tarmoqdagi sim va kabellarni iqtisodiy jixatdan kesim yuzasini quyidagi formula orqali aniqlaniladi.

$$F_{\text{ЭК}} = \frac{I_n}{j_{\text{ЭК}}} \quad (67)$$

bu yerda I_n liniyadagi nominal tok, A,

$j_{\text{ЭК}}$ – tokning iqtisodiy zichligi, A-mm²

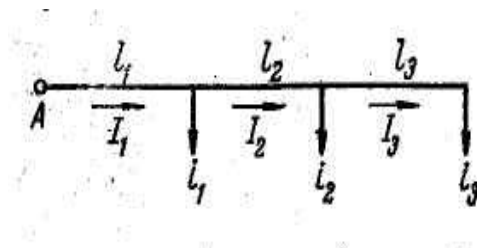
$F_{\text{ЭК}}$ – simni ekonomik yuzasi (mm²)

Agar loyihalananayotgan ob'ek yoki elektr iste'molchining maksimal yuklamadan foydalanish vaqti tungi vaqtlarga to'g'ri kelsa unda jadvalda keltirilgan tokning iqtisodi zichligining qiymati 40% ga ko'paytirilib olinadi. Ko'ndalang kesim yuzasi 16mm² va undan kam sim va kabellar uchun xam tokning iqtisodiy zichlik ko'rsatgichi 40% ga ko'paytirilib olinadi.

Quyidagi xollarda elektr tarmoqlardagi sim va kabellarning ko'ndalang kesim yuzalarini tokning iqtisodiy zichligi bo'yicha hisoblash tavsiya etilmaydi.

1. 330 kV va undan yuqori kuchlanishli elektr uzatish tarmoqlarida.
2. Ishlab chiqarish tarmoqlari va inshootlarda kuchlanishi 1000 V li, maksimal yuklamadan foydalanish vaqti esa 4000 soatdan kam bo'lganda.
3. Sanoat yoritish tarmoqlarida, aholi va umumiy binolarda.
4. Xizmat ko'rsatish muddati vaqtinchalik (3-5yil) bo'lgan inshoot tarmoqlarida.

Agar elektr uzatish tarmog‘i bir qancha iste‘molchilarga ega bo‘lsa tanlanadigan simning ko‘ndalang kesim yuzasini tarmoq uzunligi bo‘yicha bir hil tanlash, yoki aksincha xar bir iste‘molchigacha bo‘lgan masofadagi simning ko‘ndalang kesim yuzasini turlicha tanlash mumkin.



12-rasm. Elektr o‘tkazgichlarni iqtisodiy tok zichligi bo‘yicha tanlashning xisob sxemasi.

Tarmoqdagi barcha shaxobchalardagi simlarning ko‘ndalang kesim yuzasini bir hil tanlash, montaj qilish va ekspluatatsiya vaqtida qulaylik yaratadi. Lekin bu holda material sarfi xar bir shaxobcha uchun alohida tanlanganga nisbatan ko‘proq bo‘ladi.

Elektr yuklamalari xar hil bo‘lgan tarmoqdagi iste‘molchilar uchun bir xil kesim yuzali sim tanlashda tokning ekvivalent qiymatini aniqlab olish kerak.

$$I_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{\sum I^2 l}{l_1 + l_2 + l_3}} \quad (68)$$

bu yerda: I -bitta iste‘molchining toki, A,

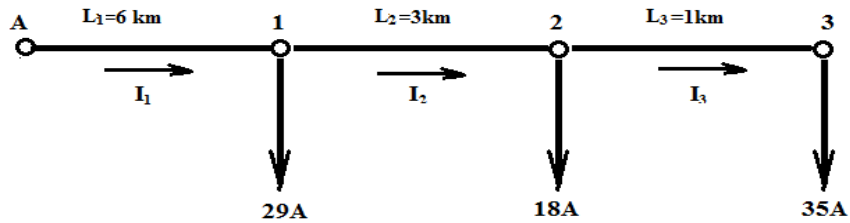
l -shaxbchadagi tarmoq uzunligi, m,

Xar bir shaxobchadagi iste‘molchilar uchun alohida –alohida simning ko‘ndalang kesim yuzasini tanlashda quyidagi formulalardan foydalanamiz.

$$F_{I_{\text{эк}}} = \frac{I_1}{j_{\text{эк}}}; \quad F_{I_{2\text{эк}}} = \frac{I_2}{j_{\text{эк}}}; \quad F_{I_{3\text{эк}}} = \frac{I_3}{j_{\text{эк}}}$$

Misol Keltirilgan –rasm asosida 10 kV li alyumin po‘lat simli tarmoqning ko‘ndalang kesim yuzasini tokning iqtisodiy zichligi bo‘yicha tanlaymiz. Tarmoqning maksimal yuklamadan foydalanish vaqti 4000 soat. Berilgan misolna ikki hil usulda ishlab ko‘ramiz.

- 1) Xar bir shahobchadagi iste'molchilar uchun simning ko'ndalang kesim yuzasini alohida tanlash.
- 2) Tarmoqdagi barcha iste'molchilar uchun umumiy bir hil ko'ndalang kesim yuzali sim tanlash.



13-rasm. Sim o'tkazgichlarni ko'ndalang kesim yuzalarini tanlash hisob sxemasi.

- 1) Shaxobchalarning yuklama tokini aniqlaymiz.

$$I_3 = 35A; \quad I_2 = I_2 + I_3 = 18 + 35 = 53A; \quad I_1 = I_1 + I_2 + I_3 = 29 + 18 + 35 = 82A;$$

- 2) Tarmoq uchun tanlanadigan simning materiali, uning konstruktiv ishlanishi, va iste'molchilarning maxsimal yuklamadan foydalanish vaqtini inobatga olib, yuqorida keltirilgan jadval asosida tokning iqtisodiy zichligini aniqlaymiz.

$$j_{iq} = 1,1A/mm^2; \quad (69)$$

Xar bir shahobchadagi iste'molchi uchun alohida sim tanlaymiz.

$$F_3 = \frac{I_3}{j_{iq}} = \frac{35}{1,1} = 31,8mm^2$$

Uchunchi shahobchadagi 3-iste'molchi uchun ilovadan AS35 mm² standart kesim yuzali sim tanlaysiz.

$$F_2 = \frac{I_2}{j_{iq}} = \frac{53}{1,1} = 48,5mm^2$$

Ikkinchi shahobchadagi 2-iste'molchi uchun ilovadan AS50 mm² standart kesim yuzali sim tanlaysiz.

$$F_1 = \frac{I_1}{j_{iq}} = \frac{82}{1,1} = 74,5 \text{ mm}^2$$

birinchi shaxobchadagi 1-iste'molchi uchun ilovadan AS70 mm² standart kesim yuzali sim tanlaysiz.

Endi, Uchala shaxobchadagi 3ta iste'molchi uchun umumiy bir hil ko'ndalang kesim yuzali sim tanlaymiz.

Buning uchun avval barcha istemolchilarning ekvivalent tokini topib olamiz.

$$I_{ek} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n I_i^2 \cdot l_i}{\sum_{i=1}^n l_i}} = \sqrt{\frac{82^2 \cdot 6 + 53^2 \cdot 3 + 35^2 \cdot 1}{6 + 3 + 1}} = 70,6 \text{ A},$$

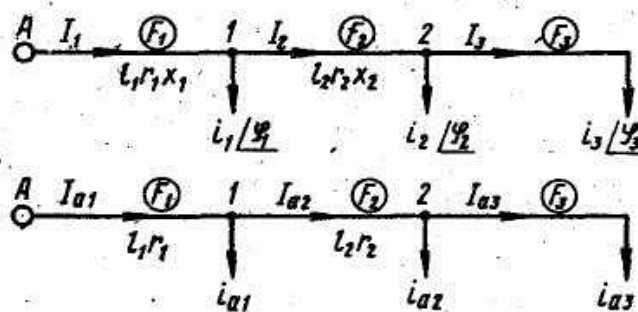
Butun tarmoq uchun bir hil ko'ndalang kesim yuzali sim tanlaymiz.

$$F = \frac{I_{ek}}{j_{iq}} = \frac{70,6}{1,1} = 64,1 \text{ mm}^2$$

Butun tarmoq uchun AS 70mm² markali, bir hil ko'ndalang kesim yuzali sim tanlaymiz.

6.8. Uch fazali elektr tarmoqlarda, metallarni kam sarf qilish usuli bilan xisoblash.

Elektr tarmoqlar kamdan kam xollarda boshidan oxrigacha yuzasi bir xil bo'lgan sim bilan qurilmaydi. Asosan simlarni yuzasi bir xil bo'lmaydi, liniyalarni oxirgi qismlarida simning yuzasi kamayib boradi.



14-rasm. Tarmoqni kam metal sarf qilish usul bilan xisoblash sxemalari.

Ruxsat etilgan kuchlanishning isrofi (ΔU_{don}) asosida, bir nechta simlarni kesim yuzasi bo'ladigan variantlar bo'lishi mumkin. Bir xil variantda metal kamroq sarf qilingan bo'ladi, ikkinchi variantda ko'proq sarf qilinishi mumkin. Metallni eng kam sarf qilinadigan variantini aniqlash uchun, bir nechta variant taqqoslanishi kerak.

Hozirgi vaktida, birdaniga eng kam metall sarf qiladigan yangi usul ishlab chiqilgan (14)- rasmni «a» sxemasida keltirilgan tarmoqda ruxsat etilgan kuchlanish isrofning « ΔU_{dan} » qiymati liniyani har bir qismiga proporsional xolda bo'lib chiqilishi kerak.

Berilgan elektr tarmoqdagi simlarni kesim yuzalari shunday topilishi kerak «A» nuqtadan «3» nuqttagacha bo'lgan kuchlanishning isrofi ruxsat etilgan isrofdan oshmasligi kerak, ya'ni

$$\Delta U_{A3} = \Delta U_{\text{gen}} \quad (70)$$

Oldin, kayd etilgan metodlardan foydalanib, induktiv qarshiligni qabul qilamiz va induktiv qarshiligida bo'ladigan kuchlanishni isrofini topamiz

$$\Delta U_p = \sqrt{3} X_0 \sum_1^n I_p \cdot \ell \quad (71)$$

Undan keyin aktiv qarshiligida isrof qilinadigan kuchlanishning qiymatini topamiz

$$\Delta U_a = \Delta U_{\text{gon}} - \Delta U_p \quad (72)$$

14 – rasmdagi «a» sxemasini «b» sxemasiga utkizamiz.

Magistral liniyadagi simni hajmi $V = F \cdot l$ demak, unda uchta yuklamali magistraldagi simning xajmi

$$V = F_1 l_1 + F_2 l_2 + F_3 l_3 \quad (73)$$

Liniyani har bir qismini yukorida topilgan ifoda orqali ifodalasak.

$$F_1 = \frac{\sqrt{3} I_{a1} \ell_1}{\gamma \Delta U_a}; \quad F_2 = \frac{\sqrt{3} I_{a2} \ell_2}{\gamma \cdot \Delta U_{a2}}; \quad F_3 = \frac{\sqrt{3} I_{a3} \cdot \ell_3}{\gamma \cdot \Delta U_{a3}}$$

(73) – ifodadagi F_1 ; F_2 ; va F_3 yuzalarni o‘rniga ularni qiymatini qo‘yib chiqamiz.

$$V = \frac{\sqrt{3}I_{a1} \cdot \ell_1^2}{\gamma \cdot \Delta U_{a1}} + \frac{\sqrt{3}I_{a2} \cdot \ell_2^2}{\gamma \cdot \Delta U_{a2}} + \frac{\sqrt{3} \cdot I_{a3} \ell_3^2}{\gamma \cdot \Delta U_{a3}} \quad (74)$$

Bu ifodada liniyalarni qismida, kuchlanishlari, ya’ni ΔU_a ; ΔU_2 va ΔU_3 larni qiymatlari aniq emas, lekin ularni yig‘indisi ruxsat etilgan $\Delta U_{p\text{ gon}}$ teng, ya’ni

$$\Delta U_{a.gon} = \Delta U_{a1} + \Delta U_2 + \Delta U_{a3} \quad (75)$$

Shu qismlarni aniqlash uchun

$$\Delta U_{a1} = X \quad \text{va} \quad \Delta U_{a2} = y \quad \text{yunda} \quad \Delta U_{a3} = \Delta U_{ag} - x - y$$

Bularni simning xajmini aniqlash ifodaga ko‘yib chiqamiz.

$$V = \frac{\sqrt{3}I_{a1}\ell_1^2}{\gamma \cdot x} + \frac{\sqrt{3}I \cdot \ell_2^2}{\gamma \cdot y} + \frac{\sqrt{3}I_{a3}\ell_3^2}{\gamma(\Delta U_{a.g.} - x - y)} \quad (76)$$

Ifodada ikkita noaniq «X» va «u» bo‘lgani uchun, bularni xosilini topib no‘lga tengaymiz.

$$\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial x} &= \frac{\sqrt{3}I_{a1}\ell_1^2}{\gamma \cdot x^2} + \frac{\sqrt{3}I_{a3}\ell_3^2}{\gamma(\Delta U_{ag} - x - y)^2} = 0 \\ \frac{\partial V}{\partial y} &= \frac{\sqrt{3}I_{a2} \cdot \ell_2^2}{\gamma \cdot y^2} + \frac{\sqrt{3} \cdot I_{a2} \cdot \ell_3^2}{\gamma(\Delta U_{e,g} - x - y)^2} = 0 \end{aligned} \quad (77)$$

Ikkita tenglamani birlashtirib umumiy proporsiyaga keltiramiz.

$$\frac{\sqrt{3}I_{a1} \cdot \ell_1^2}{\gamma \cdot x^2} + \frac{\sqrt{3}I_{a2} \cdot \ell_2^2}{\gamma \cdot y^2} + \frac{\sqrt{3}I_{a3} \cdot \ell_3^2}{\gamma(\Delta U_{ag} - x - y)^2} = 0$$

Ikki tenglamada $3/\gamma$ qisqartirib va noma’lum «x» va «u» uringa ularni oldingi qiymatlarini ko‘yib, va ildiz ostidagini qisqartirib chiqaramiz.

Shunda

$$\frac{\ell_1 \cdot \sqrt{I_{a1}}}{\Delta U_{a1}} = \frac{\ell_2 \cdot \sqrt{I_{a2}}}{\Delta U_{a2}} = \frac{\ell_3 \sqrt{I_{a3}}}{\Delta U_{a3}} \quad (78)$$

Shu tenglama asosida liniyalarni qismlarida va xamma liniya uchun

$$\frac{\ell_1 \cdot \sqrt{I_{a1}}}{\Delta U_{a1}} = \frac{\ell_{II} \cdot \sqrt{I_{an}}}{\Delta U_{an}} = \frac{\Sigma \ell \sqrt{I_a}}{\Delta U_{a\text{don}}} \quad (79)$$

Shu tenglama asosida liniyani har bir qismida isrof qiladigan (ΔU_a) ni qiymatini topamiz.

$$\begin{aligned} \Delta U_{a1} &= \Delta U_{a.gon} \frac{\ell_1 \sqrt{I_{a1}}}{\Sigma \ell \sqrt{I_a}} \\ \Delta U_{a2} &= \Delta U_{a.gon} \frac{\ell_2 \cdot \sqrt{I_{a2}}}{\Sigma \ell \sqrt{I_a}} \\ \Delta U_{a3} &= \Delta U_{a.gon} \frac{\ell_3 \cdot \sqrt{I_{a2}}}{\Sigma \ell \sqrt{I_a}} \end{aligned} \quad (80)$$

Keltirilgan (78) va (80) ifoda asosida magistral liniyalarni simini yuzalarini aniqlash mumkin. Shaxobchalangan xo‘jalik tarmoqlarda ancha-muncha soddalashtirilgan metod asosida xisoblash mumkin. Bu metod asosida ruxsat etilgan kuchlanishni isrofini liniyalarning qismlariga proporsional xolda, shu qismlarning momenti orqali bo‘lib chiqish mumkin.

Qismlardagi toklar yoki quvvatlarning momentlari

$$\begin{aligned} M_1 = I_1 \cdot \ell_1 ; M_2 = I_2 \cdot \ell_2 \quad \text{va} \quad M_3 = I_3 \cdot \ell_3 \\ \text{ëku} \\ M_1 = S_1 \cdot \ell_1 ; M_2 = S_2 \cdot \ell_2 \quad \text{va} \quad M_3 = S_3 = S_3^I \cdot \ell_3 \end{aligned} \quad (81)$$

Uchastkadigi ruxsat etilgan isrofi

$$\begin{aligned} \Delta U_1 &= \Delta U_{gon} \frac{M_1}{\Sigma M} ; \\ \Delta U_2 &= \Delta U_{gon} \frac{M_2}{\Sigma M} \\ \Delta U_3 &= \Delta U_{gon} \frac{M_3}{\Sigma M} \end{aligned} \quad (82)$$

Bu ifoda orqali xamma shaxobchalangan elektr tarmoqlarni yechish mumkin, lekin sarf qilingan simni xajmi eng kam miqdoridan sal ortiqcha chiqishi mumkin.

Yechish yo‘llari

- 1) Yuklamalarni yechish momentlarini «M» va uni yigindi « $\sum M$ » aniqlaymiz
- 2) Elektr tarmoqni qisimlarida isrof qiladigan kuchlanishni topamiz.
- 3) Oldin chiqarilgan ifoda asosida har bir qism uchun simlarni kesim yuzasini topib chiqamiz.

Xisoblashda shuni esda tutish kerakki, qabul qiladigan simlarni turlari kupayib ketish kerak emas. Qancha simlari materiallarini turlari kamroq bo‘lsa, montaj qilish shunda oson bo‘ladi.

6.9. Fazalari teng yuklanmagan, uch fazali elektr tarmoqlarni xisobi.

Uch fazali elektr tarmoqlar har vaqt teng yuklangan bo‘lmaydi. Past kuchlanish tarmoqlarda asosan yorituv yuklamalar va xo‘jalik yuklamalar asosan bir fazaga ulanadilar, fazalarga ulangan yuklamalarni quvvatlari teng emas, asosan tarmoqlarni oxirida.

Uch fazali va bir fazali, aralashgan sxemani ishlashtirishi elektroenergiya taqsimlashida yuqori kuchlanish tarmoqlarda xam, tengsizlik yuklanishga olib keladi.

Uch fazali tarmoqlarni fazalar aro tengsiz yuklamaganligini xisoblash ancha murakkab teng yuklangan tarmoqlarga nisbatan. Bunday hollarda, fazalar orasidagi isrofnani aniqlashga to‘g‘ri keladi.

Faza simlari qarshiliklari bir xil, fakat ko‘l simini qarshiligi, agar u bo‘lsa, faza simidan farq qiladi deymiz.

Bu xolda, kuchlanishning isrofi tashkil qiluvchi to‘g‘ri, teskari va no‘l izchiliklarini isrofi

$$\Delta U_{np} = Z \cdot I_{np}; -\Delta U_{o\bar{o}} = Z I_{o\bar{o}}; -\Delta U_0 = Z_0 \cdot I_0$$

Bunda Z – to‘g‘ri va orqaga kaytadigan izchilligi to‘lik qarshiligi

Z_0 - no‘l izchillikni to‘liq qarshiligi

«A» faza bilan «O» simni oralig‘idagi kuchlanishning kamayishi.

$$\begin{aligned} \Delta U_{A-O} &= \Delta U_{np} + \Delta U_{o\delta} + \Delta U_0 = (I_{nyzp} + I_{mekk})Z + I_0 \cdot Z_0 = \\ &= (I_{nyz} + I_{mekk} + I_0)Z + I_0(Z_0 - Z) \end{aligned} \quad (83)$$

Fazadagi tok $I_F = I_{tug.} + I_{tesk} + I_0$

Unda : $\Delta U_{A-o} = I_A \cdot Z + I_0(Z_0 - Z)$

Shu tufayli $\Delta U_{B.o} = I_B \cdot Z + I_0(Z_0 - Z)$

$$\Delta U_{C.O} = I_c \cdot Z + I_0(Z_0 - Z)$$

Fazalar orasidagi kuchlanishning isrofi, shu fazalardagi kuchlanish isroflarini geometrik ayrimasidan kelib chiqadi.

$$\begin{aligned} \Delta U_{AB} &= \Delta U_{AO} - \Delta U_{BO} = (I_A - I_B) \cdot Z \\ \Delta U_{BC} &= \Delta U_{BO} - \Delta U_{CO} = (I_B - I_c) \cdot Z \\ \Delta U_{CA} &= \Delta U_{CO} - \Delta U_{A.o} = (I_c - I_A) \cdot Z \end{aligned} \quad (84)$$

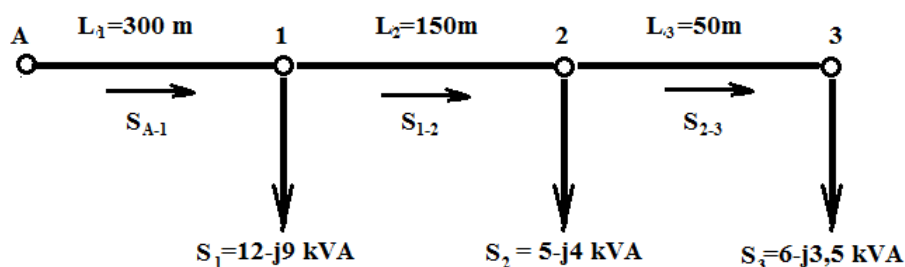
Shu ifodalar asosida, notekis yuklangan uch fazali tarmoqlardagi, kuchlanishni isrofini xisoblash mumkin.

Misol. Tarmoqdagi ruxsat etilgan aktiv va reaktiv kuchlanish isrofi bo'yicha simning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlansin. Simning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlashda ikki hil usuldan foydalaniladi.

1) Barcha shaxobchalardagi iste'molchilar uchun ir hil ko'ndalang kesim yuzali sim tanlash.

2) Shaxobchalardagi iste'molchilar quvvatiga bo'g'liq xolda turlicha kesim yuzali sim tanlash.

Tarmoqdagi ruxsat etilgan kuchlanish isrofi 5%, tarmoq kuchlanishi 380 V. Qolgan barcha ma'lumotlar –rasmda keltirilgan



15- rasm. Kuchlanishi 0,38kVli alyumin simdan qurilgan elektr tarmog'ining bir chiziqli elektr hisob sxemasi.

1) Tarmoqdagi ruxsat etilgan kuchlanish isrofining qiymatini aniqlab olamiz.

$$\Delta U_{r.e} = \frac{U_n \cdot \Delta U_{r.e} \%}{100} = \frac{380 \cdot 5}{100} = 19V,$$

2) Xar bir shaxochadaga to'la yuklamani aniqlab olamiz

$$S_{2-3} = S_3 = 6 - j3,5$$

$$S_{1-2} = S_3 + S_2 = 11 - j7,5$$

$$S_{A-1} = S_3 + S_2 + S_1 = 23 - j16,5$$

Tarmoqning reaktiv qarshiligini $X_0=0,35$ om/km deb qabul qilamiz.

3) Umumiy kuchlanish yo'qolishining reaktiv qismini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{r.A-3} = \frac{X_0 \sum_{i=1}^n Q_i \cdot l_i}{U_n} = \frac{0,35(16,5 \cdot 0,3 + 7,5 \cdot 0,15 + 3,5 \cdot 0,05)}{0,38} = 5,76V$$

4) Tarmoqdagi umumiy kuchlanish yo'qolishining aktiv qismini aniqlaymiz.

$$\Delta U_{a.r.e} = \Delta U_{r.e} - \Delta U_{r.A-3} = 19 - 5,76 = 13,24V$$

5) Manbadan 3-iste'molchigacha bo'lgan tarmoq uchun bir hil ko'ndalang kesim yuzali sim tanlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n P \cdot l}{\gamma \cdot \Delta U_{a.r.e} \cdot U_n} = \frac{23 \cdot 300 + 11 \cdot 150 + 6 \cdot 50}{32 \cdot 13,24 \cdot 0,38} = 54,96 mm^2$$

Butin tarmoq uchun ilovadan A 70 mm² standart kesim yuzali sim tanlaymiz.

Berilgan topshiriqni ikkinchi variant bo'yicha hisoblaymiz.

Bunda shaxobchalardagi iste'molchilarning yuklamalariga bog'liq xolda simlarning ko'ndalang kesim yuzalari turlicha tanlanadi.

Xar bir shaxobchalardagi kuchlanish yo'qolishining aktiv qismi bo'yicha hisoblaymiz.

$$\Delta U_{a.A-1} = \Delta U_{a.r.e} \cdot \frac{l_{A-1} \sqrt{P_{A-1}}}{\sum_{i=1}^n l_i \sqrt{P_i}} = 13,24 \cdot \frac{0,3 \cdot \sqrt{23}}{0,3 \cdot \sqrt{23} + 0,15 \cdot \sqrt{11} + 0,05 \cdot \sqrt{6}} = 9,25V$$

$$\Delta U_{a.1-2} = \Delta U_{a.r.e} \cdot \frac{l_{1-2} \sqrt{P_{1-2}}}{\sum_{i=1}^n l_i \sqrt{P_i}} = 13,24 \frac{0,15 \cdot \sqrt{11}}{0,3 \cdot \sqrt{23} + 0,15 \cdot \sqrt{11} + 0,05 \cdot \sqrt{6}} = 3,19V$$

$$\Delta U_{a.2-3} = \Delta U_{a.r.e} \cdot \frac{l_{2-3} \sqrt{P_{2-3}}}{\sum_{i=1}^n l_i \sqrt{P_i}} = 13,24 \frac{0,05 \cdot \sqrt{6}}{0,3 \cdot \sqrt{23} + 0,15 \cdot \sqrt{11} + 0,05 \cdot \sqrt{6}} = 0,78V$$

Xar bir shaxobchadaga aktiv kuchlanishlar yig'indisini aniqlaymiz.

$$9,25 + 3,19 + 0,78 = 13,24V$$

Xar bir shaxobchadagi iste'molchilar uchun simning ko'ndalang kesim yuzasini aniqlaymiz.

$$S_{A-1} = \frac{P_{A-1} \cdot l_{A-1}}{\gamma \cdot \Delta U_{a..A-1} \cdot U_n} = \frac{23 \cdot 300}{32 \cdot 9,25 \cdot 0,38} = 61,34mm^2$$

Birinchi shaxobchadagi iste'molchi uchun A70mm² standart kesim yuzali sim tanlaymiz.

$$S_{1-2} = \frac{P_{1-2} \cdot l_{1-2}}{\gamma \cdot \Delta U_{a.1-2} \cdot U_n} = \frac{11 \cdot 150}{32 \cdot 3,19 \cdot 0,38} = 42,53mm^2$$

Ikkinchi shaxobchadagi iste'molchi uchun A50mm² standart kesim yuzali sim tanlaymiz.

$$S_{2-3} = \frac{P_{2-3} \cdot l_{2-3}}{\gamma \cdot \Delta U_{a.2-3} \cdot U_n} = \frac{6 \cdot 50}{32 \cdot 0,78 \cdot 0,38} = 31,62mm^2$$

Uchunchi shaxobchadagi iste'molchi uchun A35mm² standart kesim yuzali sim tanlaymiz.

Ikkala variantni solishtirib iqtisod qilinishi mumkin bo'lgan metalni aniqlaymiz.

Ilovalardag standart kesim yuzali simlarning bir kilometri uchun og'irligini aniqlab olamiz.

A70 mm² markali simning bir kilometri 275 kg, A50mm² simning bir kilometri 169kg.

Birinchi variant uchun sarflangan metal miqdorini aniqlaymiz.

$$G_1 = 3 \cdot 0,5km \cdot 275 = 412,5kg$$

Ikkinchi variant uchun sarflangan metal miqdorini aniqlaymiz.

$$G_2 = 3 \cdot 0,3 \text{ km} \cdot 275 + 3 \cdot 0,2 \text{ km} \cdot 196 = 365,1 \text{ kg}$$

Iqtisod qilingan metal miqdorini aniqlaymiz.

$$\Delta G = G_1 - G_2 = 412,5 - 365,1 = 47,4 \text{ kg}$$

Tejalgan metalni foiz hisobida oladigan bo'lsak,

$$\Delta G \% = \frac{\Delta G}{G_2} \cdot 100 = \frac{47,4}{365,1} \cdot 100 = 12,98 \approx 13\%$$

Ikkinchi variantda 13% tarmoq uchun ishlatiladigan sim metalini tejash mumkin.

6.10. Ichki elektr o'tkazgichlarni tanlash.

Ma'lumki xar bir o'tkazgich yuklanishi chegaraviy tok miqdoriga to'la javob berishi kerak. Montaj qilish sharoiti, atrof muxit xolati, o'tkazgichlarning konstruktiv xususiyatlarini hisobga olib, qabul qilingan o'tkazgichlar uchun, tokni xisobiy miqdorini aniqlaymiz. Eng katta kuchvatga ega bo'lgan motor va eng uzokda joylashgan iste'molchilarni energiya bilan ta'minlaydigan o'tkazgichlarni kesim yuzalari uchun kuchlanish pasayuvini aniqlaymiz. Aniqlangan kuchlanish pasayuvlari ΔU_{xis} . PUEga asosan ichki elektr tarmoklarida ruxsat kilingan $\Delta U_{\text{pux}}=2,5\%$ dan oshmasligi kerak.

Ichki o'tkazgichlar (simlar)ochiq devorlar yuzasi bo'yicha joylashtirilgan va yopiq (suvoq ostida, konstruksiyalar orasida) shaklda yotqiziladi.

Birinchi xolatda elektr toki o'tkazgichlari atrof muxitning bevosita ta'sirida bo'ladi va faqat o'zining konstruksiyasida bo'lgan himoya qatlamiga ega bo'ladi.

Yopiq bajarilgan o'tkazgichlar atrof muhitda kam ta'sirlanadi va kam mexanik zararlanadi.

Elektr o'tkazgichlar quyidagi xollarda ochiq yotqizilishi mumkin: izolyatsiyali va izolyatsiyasiz simlarni, kabellarni, izolyatsiyali trubkalarda, metall trubkalarda joylashgan simlarni yopiq shaklda yotqiziladi suvoq ostida pol tagiga izolyatsiyali simlar.

Elektr qurilmalar uchun tanlangan o'tkazgichlar quyidagi shartlarga mos bo'lishi kerak: atrof muhit sharoitiga texnika va yong'in xavfsizligiga ular asosan yonmaydigan yoki yomon yonadigan yuzalarda yotqizilishi kerak.

Yonmaydigan: g'isht, beton, asbest va boshqalar.

Yonmaydigan: singdirilgan yog'och, yonmaydigan qatlam bilan qoplangan yoki suvoq qilingan provodkalar.

Yonmaydigan devorlarda ochiq usulda yotqizilgan elektr tarmoqlarda namlikka chidamli izolyatsiyali simlar ishlatiladi, ular kimeviy aktiv moddalarga (oxakli va boshqa aktiv moddalar) chidamli bo'lishi kerak. Kalxoz va savxoz ishlab chiqarish xonalarida ochiq yotqizilgan tarmoqlar APR yoki APRV simlardan bajariladi va yoritish tarmoqlarida ishlatiladi. Bunda tarmoqlar simlari ilgaklarda yakorlarda bo'lib izolyatsiyalarda yotqiziladi. Ochiq yotqizish faqat yopiq o'rnatish mumkin bo'lmagan xolatlardagina (o'tanam va ximoyaviy aktiv moddali xonalar) bajariladi. Bunda VRG, AVRГ, NRG, ANRG kabellari ishlatiladi. (ular qimmat bo'ladi).

Yopiq o'rnatishda NPQ, APN, APPR tipli simlardan foydalaniladi.

Po'lat trubalarda yoritish tarmoqlari kamdan kam bajariladi, ular qimmat va ko'p material sarflanadi. Elektr tarmoqlarini loyihalashda texnik va iqtisodiy jihatdan asoslanadi. Oxirgi vaqtlarda plastmassa trubalar ishlatilmoqda. Trubalar qachonki boshqa mexanik zararlanishdan saqlovchi vositalar bo'lmasagina ishlatiladi.

Kuch yoritish tarmoqlarini ochiq usulda yotqizishda (qishloq xo'jaligi madaniy mashina va ishlab chiqarish xonalarida) APPR markali alyuminiy simlardan foydalanish mumkin. Ular yomon yonuvchi rezina izolyatsiyasiga ega. Qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish xonalarida izolyatsiyali ochiq simlar trosalarda tortilishi mumkin. Ular har qanday balandliklarda o'rnatilishi mumkin, bajarilishi sodda va trosalar bir vaqtning o'zida yerga ulanib yerlanib nul vazifasini o'tashi mumkin (neytral yerlangan tarmoqlarda). Trosli elektr tarmoqlarda APRV, APV, APR-markali simlar, ANRG, AVRГ-markali kabellar va maxsus AVT va AVTS-

markali simlar ishlatiladi. Maxsus trosli simlar 3 va 4 simli qilib ishlangan bo'lib, ko'ndalang kesim yuzasi 4 dan 35 mm² gacha bo'ladi va o'z trosiga ega bo'ladi. Simlar trosga skobalar bilan maxkamlanadi (APRV, APV, ANRG, AVRГ), plastmassa bilan (APR) yoki po'lat osmalarga (ANRG, AVRГ), izolyatorlarda va roliklarda (APR), o'z trossida (diametr d=3...8 mm).

Ba'zida torli provodka (strunniy) qilinadi. Bunda devorlarda po'lat simlar (d=2...4 mm²) tarang tortiladi va ularga elektr o'tkazgichlar maxkamlanadi. Bu usulda elektr tarmoqlar qo'proq, nam xonalarda bajariladi. Bunda elektr toki o'tkazuvchilari sifatida d=16 mm gacha bo'lgan kabel va izolyatsiyali simlar ishlatiladi.

Maktab, kasalxona, klublar va boshqa madaniy-mayishiy binolarda yopiq izolyatsiyali elektr tarmoqlar keng foydalaniladi. Bunda APPVS, APN va APV-tipli izolyatsiyali alyuminiy simlar ishlatiladi. Agar mexanik zararlanishi mumkin bo'lsa elektr o'tkazgichlar trubalarda o'rnatiladi.

Cherdakli xonalarda elektr tarmoqlar ochiq usulda po'lat trubalarda bajariladi yoki yopiq usulda devorlarda yotqiziladi. Agar 2.5 m dan yuqorida bo'lsa, tarmoq himoyalangan izolyatsiyali simlardan bo'lib rolik yoki izolyatorlarda o'rnatilishi mumkin 2,5 dan pastda bo'lsa elektr tarmoqlar teshib ketishidan yoki mexanik zararlanishdan saqlanishi kerak.

Ko'chma elektr o'tkazgichlar shlangli egiluvchan simlardan yoki kabellardan bajariladi.

Elektr o'tkazgichlar turi ularni bajarilishi usuli o'rnatilish sharoitiga va atrof muhit sharoiti bilan aniqlanadi. Quyidagi usullar elektr tarmoqlarda keng qo'llaniladi:

-o'z trossiga o'rnatilgan AVT, AVTS tipli simlar – temir beton tomli xona va inshootlarda;

-APPR markali sim, yonmaydigan izolyatsiyaga ega alyuminiy simdan bajarilgan.

Yonuvchi devorlarda yotqazilishi mumkin bu simlar agressiv iqlim sharoitiga chidamli bo‘ladi va chorvachilik parrandachilik fermalarida ishlatiladiyu

Kuch elektr tarmoqlari kabellardan bajarish maqsadga muvofiq bo‘ladi (ANRG, AVRГ, AVV, AVP). Ular qisqichlarda maxsus ariqchalarda maxkamlanadi. Bundan tashqari APV markali simlar trubalarda ishlatiladi.

-po‘lat trubalarda elektr o‘tkazgichlar boshqa usullar mumkin bo‘lmaganda foydalaniladi.

Yong‘in yoki portlash hosil bo‘lishi va texnika xavfsizligi shartlariga ko‘ra, hamda tok bilan insonni shikastlanishi xavfiga ko‘ra elektr tarmoqlar 2 gruppada bo‘ladi:

1. Qisqa tutashuv va zo‘riqish tokidan himoya qilinishi kerak bo‘lgan elektr zanjirlar.

2. Qisqa tutashuv tokidan himoya qilinishi kerak bo‘lgan elektr tarmoqlar. Zo‘riqish rejimidan himoya qilish ko‘zda tutilmaydi.

Birinchi gruppа tarmoqlarga quyidagilar qiradi:

Portlash xavfi bo‘lgan barcha xonalarda va tashqarida o‘rnatilgan elektr uskunalar tarmoqlari;

Barcha uy-joy, madaniy-mayishiy binolardagi yoritish tarmoqlarida;

Ochiq usulda yotqizilgan va himoyalangan yonuvchi izolyatsiyali simlardan bajarilgan tarmoqlar;

Texnologik jarayon natijasida yoki ish rejimiga ko‘ra zo‘riqish toki bo‘lishi mumkin bo‘lgan turar joy, jamoat joylari va ishlab chiqarish xonalaridagi elektr kuch qurilmalarining kuch tarmoqlari.

Qolgan barcha xolatlarida elektr tarmoq 2-chi gruppaga kiritiladi.

Kabel va o‘tkazgich simlar kesim yuzasi qizish sharoitiga ko‘ra iste‘mol chegara toklari jadvalidan olinadi. Bunda hisoblanayotgan o‘tkazgichlardan o‘tayotgan iste‘mol chegara tok miqdori quyidagi shartlar bo‘yicha eng katta tok olinadi:

1. Liniyada uzoq muddat o'tayotgan tokni o'tkazgichni qizdirish shartiga ko'ra:

$$I_{\text{доп.табл.}} \geq \frac{1}{K_n} I_{\text{расч.}} \quad (85)$$

2. Shu zanjirlar uchun tanlangan yuqori chegara toki himoya apparatiga mos kelish shartiga ko'ra:

$$I_{\text{доп.табл.}} \geq \frac{K_3 I_{\text{н.а.(в)}}}{K_n} \quad (86)$$

Bu yerda: K_n – o'tkazgich sim yoki kabelni yotqizish sharoitini hisobga oluvchi to'g'irlovchi kattalik koeffitsiyenti.

$I_{\text{н.а.(в)}}$ – himoya vositasini ishga tushish tok kattaligi.

K_z – o'tkazgich yoki kabel uchun chegara tokining nominal yoki (himoya vositasini) ishga tushish tokidan necha marta kattaligini ko'rsatuvchi koeffitsiyent.

$$I_{\text{доп.факт}} \geq K_n I_{\text{доп.табл.}} \quad (87)$$

$K_n = K_1, K_2, \dots, K_m$ – to'g'rilash koeffitsiyenti;

K_1 – atrof muhit issiqlik darajasini hisobga oluvchi koeffitsiyent;

K_2 – yonma-yon joylashgan kabellar sonini hisobga oluvchi koeffitsiyent;

K_3 – o'tkazgichlarni iste'molchilarni ish rejimini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

$I_{\text{доп.табл.}}$ – o'rtacha (normal) sharoit uchun jadvalda ko'rsatilgan chegara toki.

Agar o'tkazgichlar normal sharoitda ishlasa $K_n=1$ bo'lsa quyidagicha eng bo'lamiz:

$$I_{\text{чез.жад.}} \geq I_{\text{хис.}} \quad (88)$$

$$I_{\text{чез.жад.}} \geq K_3 I_{\text{н.а.(в)}} \quad (89)$$

Tanlangan o'tkazgichlar va himoya vositalari barcha xolatlarda yana elektr tarmoqning eng uzoqda joylashgan yoki eng katta quvvatga ega iste'molchida qisqa tutashuv hosil bo'lganda ishonchli ishlashi kerak.

O'tkazgichlarni portlash xavfi bo'lmagan xonalarda himoyalashda:

$$\frac{I_{K.3}}{I_{H.6.}} \geq 3 \quad \frac{I_{K.3}}{I_{H.menl.}} \geq 3 \quad \frac{I_{K.3}}{I_{CC.ЭM.}} \geq 1.25 \dots 1.4 \quad (90)$$

Portlash xavfi bor joylarda:

$$\frac{I_{K.3}}{I_{H.6.}} \geq 4 \quad \frac{I_{K.3}}{I_{\phi.ЭM.}} \geq 1.25 \dots 1.4 \quad \frac{I_{K.3}}{I_{H.menl.p.a6.}} \geq 6 \quad (91)$$

6.11. Elektr o'tkazgichlarni ruxsat etilgan kuchlanish isrofiga ko'ra tanlash.

Elektr iste'molchilarda kuchlanish kattaligining nominal qiymatidan og'ishi (ortishi yoki pasayishi) uning ishlashini yomonlashtiradi.

Masalan cho'g'lanma yoritkichlar uchun kuchlanishning 10%ga ortishi uning xizmat muddatini 4-marta qisqarishiga olib keladi, 10%ga kamayishi esa uning yorug'lik oqimini 67%ga kamayishiga olib keladi.

Kuch tarmoqlarida esa elektr dvigatellar va boshqa uskunalarning normal xolatda ishlamaydi. Elektr motorlar ishonchsiz ishlaydi.

Ma'lum qarshilikli o'tkazgichdan tok oqib o'tganda unda ma'lum bir kuchlanish isrofi sodir bo'ladi: $\Delta U = I \cdot f$.

Yoki kuchlanishning tarmoq boshi va oxiridagi kattaliklarining farqi kuchlanish isrofi deyiladi.

Kuchlanish isrofining ruxsat etilgan chegara qiymatlari quyidagicha:

- Chorvachilik va parrandachilik fermalari uchun $\Delta U = 5\%$.
- Boshqa qishloq xo'jaligi iste'molchilari uchun $\Delta U = 2.5\%$.

Ruxsat etilgan kuchlanish isrofi bo'yicha sim va kabellarning ko'ndalang kesim yuzasi quyidagi formula asosida tanlanadi

Tarmoqdagi bitta iste'molchi uchun:

$$S = \frac{Pl}{C \Delta U_{don} \%} \quad (92)$$

Tarmoqdagi barcha istemolchilar uchun:

$$S = \frac{\Sigma Pl}{C \Delta U_{\text{доп}} \%} \quad (93)$$

Bu yerda P- elektr iste'molchining nominal quvvati kVt, L-manbadan iste'molchigacha bo'lgan masofa metrda, ΔU -ruxsat etilgan kuchlanish isrofining qiymati V, C- sim yoki kabelning materialiga, kuchlanish qiymatiga bog'liq bo'lgan koeffitsent. Bu koeffitsent qiymatlari ilovada keltirilgan.

Ichki elektr o'tkazgichlar asosan yuqorida keltirilgan 2 ta usul bo'yicha tanlanadi.

1. Chegaraviy tok usuli bo'yicha.
2. Ruxsat etilgan kuchlanish isrofi bo'yicha.

Chegaraviy tok usulida o'tkazgichlarni tanlash .T

Sim va kabellarni tanlash ketma-ketligi quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

- 1) Iste'molchining nominal tokini topiladi.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta_n} \quad (94)$$

- 2) Iste'molchining hisobiy toki topiladi.

$$I_{xuc} = K_{\text{юк}} * I_n \quad (93)$$

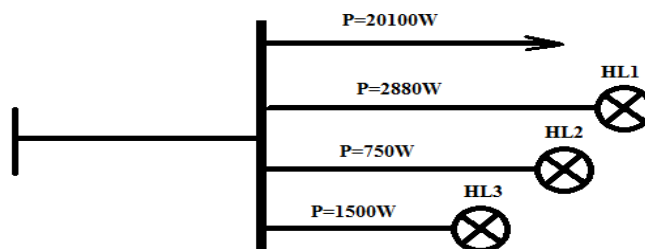
bu yerda $K_{\text{юк}}$ – iste'molchining yuklanish koeffitsenti bo'lib ilavadan olinadi.

$$I_{\text{чег. сим(кабель)}} \geq I_{xuc} \quad (96)$$

Aniqlangan hisobiy tok bo'yicha sim yoki kabel ilovada keltirilgan jadvaldan olinadi.

Chegaraviy tok usuli bo'yicha o'tkazgichlarni ko'ndalang kesim yuzasini aniqlashga doir misollar yechish.

16-rasmda keltirilgan ma'lumotlar asosida masalani yechamiz



16-rasm. O'tkazgichlarni ko'ndalang kesm yuzasini aniqlash hisob sxemasi.

- 1) Elektr payvandlash sexidagi kuch elektr tarmog'idagi nominal tokni aniqlab olamiz.

$$I_n = \frac{20100}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.8 \cdot 0.7} = 56.5 \quad \text{A} \quad (1)$$

- 2) Hisobiy tokni aniqlaymiz,

$$I_{xuc} = K_{yok} \cdot I_n = 1 \cdot 56.5 = 56.5 \quad \text{A} \quad (2)$$

- 3) Chegaraviy tok sharti bo'yicha tekshiramiz

$$I_{qezcun} \geq I_{xuc} = 56,5 \quad \text{A} \quad (3)$$

$$I_{qef, cim} = 60A;$$

- 4) Ilovadan chegaraviy tokka mos bo'lgan ko'ndalang kesim yuzali sim tanlaymiz

Simning ko'ndalang kesim yuzasi $S = 16 \text{ mm}^2$;

Tanlangan simnin markasi APV (4x16)

Qolgan barcha iste'molchilar uchun ham chegaraviy tok usuli bo'yicha shu ketma-ketlik asosida sim va kabel tanlanadi.

7. Tarmoqdagi yoritish qurilmalari uchun.

- 1) Yoritish tarmog'ining nominal tokini aniqlaymiz.

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{2880}{\sqrt{3} \cdot 380} = 4.38$$

- 2) hisobiy tokni aniqlab olamiz. Yoritish tarmog'ida yuklanish koeffitsenti K_{yu} - bo'lmaganligi uchun hisobiy tok nominal tokka teng bo'ladi.

$$I_{xuc} = I_n = 4.38A$$

- 3) Chegaraviy tok sharti bo'yicha tekshiramiz

$$I_{\text{чез.сум}} \geq I_{\text{хис}} = 4.38\text{A}$$

$$I_{\text{чез.сум}} = 19\text{A}$$

4) Ilovadan chegaraviy tokka mos bo'lgan ko'ndalang kesim yuzali sim tanlaymiz

$$S = 2.5 \text{ mm}^2$$

$$\text{APV } 4 \times 2.5 \text{ mm}^2$$

Berilgan chizmadag ikkinchi yoritish tarmog' uchun sim tanlaymiz.

$$I_H = \frac{750}{\sqrt{3} \cdot 580 \cdot 0.87 \cdot 0.77} = 1.7\text{A}$$

$$I_{\text{хис}} = K_{\text{юк}} \cdot I_H = 0.7 \cdot 1.7 = 1.19\text{A}$$

$$I_{\text{чез.сум}} \geq I_{\text{хис}} = 1.19\text{A}$$

$$\text{APV } 4 \times 2.5 \text{ mm}^2$$

Berilgan chizmadag uchunchi yoritish tarmog' uchun sim tanlaymiz.

$$I_H = \frac{1500}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.81 \cdot 0.85} = 3.3\text{A}$$

$$I_{\text{хис}} = 0.7 \cdot 3.3 = 2.31\text{A}$$

$$\text{APV } 3 \times 2.5 \text{ mm}^2$$

Umumiy tarmoq uchun sim tanlaymiz.

Umumiy tarmoq uchun chegaraviy tok usuli bo'yicha sim yoki kabel tanlashda barcha iste'molchilarnin hisobiy tokining yig'indisi olinadi.

$$I_{\text{хис.мап}} = I_{\text{хис1}} + I_{\text{хис2}} + I_{\text{хис3}} + I_{\text{хис4}} = 56.5 + 4.38 + 1.19 + 2.31 = 66.7\text{A}$$

Chegaraviy tok sharti bo'yicha tekshiramiz

$$I_{\text{чез.сум}} \geq I_{\text{хис.мап}} = 66.7\text{A}$$

$$I_{\text{н,сум}} = 80\text{A}$$

Ilovadan chegaraviy tokka mos bo'lgan ko'ndalang kesim yuzali sim tanlaymiz

$$S = 25 \text{ mm}^2$$

$$\text{AVVG } 4 \times 25 \text{ mm}^2$$

Ruxsat etilgan kuchlanish isrofi usuli bo'yicha sim va kabel tanlashga doir misol yechish. Kuchlanish kattaligining nominal qiymatidan og'ishi uni ishlashini yomonlashtiradi. Masalan cho'g'lanma lampalar uchun kuchlanishning 10% ga ortishi uning xizmat muddatini 4 marta qisqarishga olib keladi. 10 % ga kamayishi esa uning yorug'lik oqimini 67 % ga kamayishiga olib keladi. Kuch tarmoqlarida esa elektr dvigatellar va boshqa uskunalar ning normal ishlashi buziladi. Elektr motorlar ishonchsiz ishlaydi. PUE ga asosan kuchlanish og'ishining chegara kiymatlari quyidagicha.

1. Chorvachilik va parrandachilik fermalari uchun $\Delta U_{pyx} = \pm 5\%$

3. Ichki elektr tarmoq uchun $\Delta U_{pyx} = \pm 2.5\%$

Ruxsat etilgan kuchlanish isrofiga ko'ra o'tkazgichlarni tanlash quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi.

Tarmoqdagi bitta iste'molchi uchun o'tkazgichlarning ko'ndalang kesimini

aniqlash

$$S = \frac{P \cdot l}{C \Delta U_{pyx} \%} \quad (97)$$

Barmoqdagi barcha iste'molchilar uchun o'tkazgichlarning ko'ndalang kesimini

aniqlash

$$S = \frac{\Sigma P \cdot l}{C \Delta U_{pyx} \%} \quad (98)$$

bu yerda P-iste'molchi quvvati

l-manbadan iste'molchigacha bo'lgan masofa

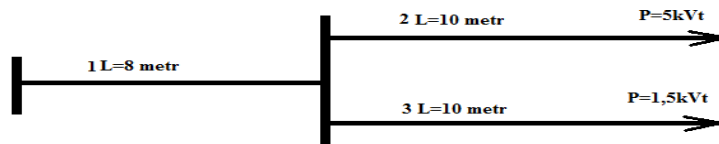
C-koeffitsiyent

C=72 (U=380/220 V, 3 fazali 0 tarmoq) mis sim uchun

C=44 (U=380/220 V, 3 fazali 0 tarmoq) alyumin sim uchun

C-12 (U=220 V, 2 simli o'tkazgich) mis sim uchun

C-7,4 (U=220 V, 2 simli o'tkazgich) alyumin sim uchun



17-rasm.

Chizmada keltirilgan birinchi iste'molchi uchun o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzasini tanlaymiz.

$$S = \frac{P \cdot l}{C \cdot \Delta U_{pyx}} = \frac{5 \cdot 10}{44 \cdot 2,5} = 0,45 \text{ mm}^2$$

Elektr o'tkazgichlarning mexanik mustahkamlik shartiga asosan 2,5 mm² li alyumin sim tanlaymiz.

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

Ilovadan APV 4x2,5mm² markali sim tanlaymiz

Tarmoqdagi qolgan iste'molchilar uchun xam simnin ko'ndalang kesim yuzasini hisoblaymiz.

$$1. S = \frac{1,5 \cdot 10}{44 \cdot 2,5} = 0,13 \text{ mm}^2$$

Elektr o'tkazgichlarning mexanik mustahkamlik shartiga asosan 2,5 mm² li alyumin sim tanlaymiz

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

Ilovadan APV 4x2,5mm² markali sim tanlaymiz

Umumiy tarmoq uchun simning ko'ndalang kesim yuzasini tanlaymiz

$$S_{y.m.m} = \frac{\Sigma P \cdot l}{C \cdot \Delta U_{pyx}} = \frac{(5+1,5) \cdot 8}{44 \cdot 2,5} = 0,47$$

Elektr o'tkazgichlarning mexanik mustahkamlik shartiga asosan umumiy tarmoq uchun ham 2,5 mm² li alyumin sim tanlaymiz

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

Umumiy tarmoq uchun ilovadan APV 4x2,5mm² markali sim tanlaymiz.

7. Qishloq xo'jalik ob'ektlari elektr yuklamalari hisobi va transformator tanlash

7.1. Bir vaqtlik koeffitsiyenti usuli

Elektr tarmoqlarida (0.38...110 kV) elektr energiya iste'moli "Qishloq xo'jaligida elektr ta'minotini loyixalashga qo'llanma ma'lumotlar" ga asoslanib aniqlanadi.

Isiye'molchilarga kelayotgan elektr energiyasi q/x turar joylari uchun bir yillik iste'mol o'rganilib 7 yilgacha kelajakdagi bo'lishi mumkin bo'lgan iste'molchilar hisobga olinib aniqlanadi.

Agar aholi punkti gazlashtirilgan bo'lsa elektr energiya iste'mol normasi 20 % ga qisqartiriladi.

Q/x aholi turar joylarida energiya iste'moli bir uy uchun 6kVt quvvat hisoblanadi.

Agar suv isitish qurilmalari bo'lsa 7.5 kVt/uy deb qabul qilinadi.

Kondisionerlar bo'lsa ular uchun iste'mol quvvatiga 1kVt qo'shiladi.

Yangi elektrlashtirilayotgan aholi punktlari elektr iste'molchilari haqida ma'lumot bo'lmasa loyihalashda quvvat quyidagicha hisoblanadi.

Aholi punktlarida max iste'mol quvvati kechki vaqtlarga to'g'ri keladi. Kunduzgi vaqt uchun 0.2...0.3 ko'paytiruvchi qo'shiladi ($R_{kun}=(0.2...0.3)R_{kechki}$) elektroplitasiz uylar uchun, 0.5 R_{kechki} elektroplitali uylar uchun.

Ishlab chiqarish iste'molchilari uchun $K_{kunduzgi}=1$ $K_{kechki}=0.6$.

Aralash iste'molchilar uchun $K_{kunduzgi}=K_{kechki}=1$.

Aktiv va reaktiv quvvatlar jamoat, mayishiy, ishlab chiqarish va boshqa iste'molchilar uchun, kechki va kunduzgi vaqt uchun va o'rnatilgan quvvatlar metodik qo'llanmalarda (RUM) beriladi. Bu yerda jumladan iste'molchilarning mavsumiy va sutkali rejimi grafigi hamda aktiv va reaktiv quvvatlarni max miqdoridan % lardagi qiymati keltiriladi.

Demak iste'molchilar uchun kunduzgi va kechki max quvvat miqdorlar bor (S_{kun}, S_{kech}).

0.38 kVli tarmoqlar va 6-35/0.4kV TP lar uchun bu qiymatlar

$$S_{кун} = \sum S_{кун.i} \cdot K_{\delta} \quad (99)$$

$$S_{кеч} = \sum S_{кеч.i} \cdot K_{\delta} \quad (100)$$

Bu yerda K_{δ} – iste'molchilarni birgalikda ishlashi ko'effitsiyenti.

K_{δ} – iste'molchilarning maksimum quvvatining har bir alohida olingan iste'molchilar gruppasi max li yig'indisiga nisbatidir.

Faqat yoritish qurilmalari bo'lganda va kuch iste'molchilardagi elektr energiya hisoblanayotgan quvvat (agar hisobiy kuch qurilmasi 3tadan kam bo'lsa) iste'molchilar quvvatlari yig'indisi shaklida qabul qilinadi.

Bir turli iste'molchilar va quvvatlari farqi 4 barobardan kam bo'lgan iste'molchilar iste'mol quvvati K_0 ni hisobga olib aniqlanadi.

Quvvatlarni solishtirib bo'lmaydigan iste'molchilar uchun iste'mol quvvatini aniqlashda "Selenergoprojekt"ning Gorkiy bo'limi usuli bilan aniqlanadi. Bunda ko'p quvvatli iste'molchilar quvvatiga kam quvvatdan qo'shimcha quvvat qo'shiladi.

7.2. Elektr energiya iste'moli grafigini qurish bilan iste'molchilar quvvatini aniqlash

Bu usul agar iste'molchilarning ish rejimi to'la ma'lum bo'lsa ishlatiladi.

Bunda shu korxonada uchun to'la smenalar bo'yicha texnologik grafik tuziladi, bu grafikda jarayonlar nomi, mashina tiplari, elektr uskunalarning quvvati va boshqa ma'lumotlar beriladi.

Elektr motorlar iste'mol quvvati:
$$P_M = \frac{P_H \cdot K_3}{\eta} \quad (101)$$

Keyin ekvivalent quvvat aniqlanadi:
$$P_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{P_1^2 t_1 + P_2^2 t_2 + \dots + P_n^2 t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}} \quad (102)$$

To'la quvvat:
$$S = \frac{P_{\text{экв}}}{\cos \varphi} \quad (103)$$

Transformator tanlanadi va u zo'riqish rejimiga (R_{\max}) tekshirib ko'riladi.

Agar sutkali yoki smenali grafik noma'lum bo'lsa elektr iste'molchilar quvvatini quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{pacr} = \sum^u \frac{P_{ycmun} K_3}{\eta} + \sum^m \frac{P'_{ycmm} K_3 t}{0.5\eta} \quad (104)$$

$P_{ust.}$ – max iste'molda ishtirok etuvchi elektr uskunalarning o'rnatilgan quvvati (yarim soatdan ko'proq ishlovchi);

K_3 – elektr iste'molchilarni yuklanish koyeffisiyenti;

η – 0.5 soat va undan ko'proq vaqt max da ishtirok etuvchi iste'molchilar soni.

$P'_{ycm.}$ - 0.5 soatdan kam max da qatnashuvchi m-iste'molchilarning o'rnatilgan quvvati.

t - max iste'mol qilish muddati (m ta iste'molchilarning).

7.3. Iste'molchilarning samarali soni usuli

Bunda quvvat quyidagicha hisoblanadi:

$$P_{pacu} = K_{max} P_{cp.cm} \quad (105)$$

K_m – max koyeffisiyenti

$P_{sr.sm.}$ – max yuklangan smenadagi iste'molchilar o'rtacha quvvati.

$$P_{cp.cm} = \frac{W_{cm}}{T_{cm}} \quad (106)$$

W_{sm} – smenada iste'mol qilingan elektr energiya miqdori, kVt·s.

$$K_{max} = f(n_e K_u) \quad (107)$$

n_e – elektr iste'molchilarning samarali soni.

K_u – o'rnatilgan quvvatdan foydalanish koyeffisiyenti.

n_e – bu shunday sonki shuncha bir xil quvvatli va rejimli elektr iste'molchilar xuddi haqiqatda ishlayotgan turli quvvat va rejimlardagi iste'molchilar max dek max hosil qiladi.

7.4. Elektr yuklanishlarni talab koyeffisenti usulida hisoblash

Elektr yuklanish hisobini talab koyeffisenti usuli bilan o'tkazamiz. Talab koyeffisenti bu eng katta hisobiy maksimal quvvatni o'rnatilgan quvvatga nisbatini ko'rsatadi.

$$K_{tal} = \frac{P_{max}}{P_{nam}} \quad (108)$$

Adabiyotlarda har bir mexanizm uchun tegishli talab koyeffisienti qiymati berilgan. Ulardan foydalanib, tegishli hisobiy quvvatlarni aniqlaymiz.

$$P_{\max} = \sum K_{\text{tal}} P_{\text{nom}} \quad (109)$$

$$Q_{\max} = \sum P_{\max} \text{tg}\varphi$$

$$S_{\max} = \sqrt{(1.06P_{\max})^2 + Q_{\max}^2} \quad (110)$$

Hisoblarni jadval yordamida o'tkazamiz.

20-jadval

Hisobiy quvvatlarni aniqlash

№	Elektr iste'molchilarning nomi	P _{o'rn.} kVt	K _{tal}	P _{max.} kVt	Cosφ	tgφ	Q _{max.} kVar
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Sut nasosi	0.6	0.8	0.48	0.8	0.74	0.35
2	Sut nasosi	1.1	0.8	0.88	0.8	0.74	0.65
3	Posterizatsiya vannasi	0.6	0.7	0.42	0.75	1.01	0.42
4	Havo haydovchi ventilyator	1.1	0.8	0.88	0.7	0.52	0.46
5	Havo haydovchi ventilyator	0.06	0.8	0.48	0.7	0.52	0.25
6	Suv isitgichi UAP-400 turidagi	12.0	0.7	8.4	0.85	0.62	5.2
7	Havo haydovchi ventilyator	1.5	0.8	1.2	0.7	0.52	0.62
8	Havo isitgichi (2 tezlikli)	(0.55+2.2)=2.75	0.7	1.92	0.9	0.48	0.92
9	Havo haydovchi ventilyatorni boshqarish shiti	3x0.3=0.9	0.8	0.72	0.7	0.52	0.37
10	Vakum yaratuvchi uskuna UVU 60/45	3.0	0.75	2.25	0.8	0.74	1.7
11	Quruq yem- xashak saqllovchi bunker BSK-10	0.55	0.6	0.33	0.6	0.88	0.29
12	Skrener uskunasi US-F-170	1.1	0.6	0.66	0.6	0.88	0.58
13	UB va IQ ishlov beruvchi uskuna IKUF turidagi	(1.18+3.18)=6.36	0.9	5.72	0.9	0.48	2.74
14	Yoritish shiti	9.76	1	9.76	0.95	0.33	3.2
15	Axlat yig'uvchi transpartyor TSN-160	4.0	0.6	0.24	0.6	0.88	0.21
	Jami	45.38		34.34			17.96

1-jadvaldan umumiy maksimal aktiv quvvati $\sum P_{\max} = 34.34kVt$ va umumiy maksimal reaktiv quvvatlarni $\sum Q_{\max} = 17.96kVar$

$$\sum S_{\max} = \sqrt{34.34^2 + 17.96^2} = 38.7kVA$$

Fermada boshqa iste'molchilar borligini hisobga olgan holda 3 ta 50 boshdan sigirxona ($\sum S_{\max} = 3 \times 45kVA = 135kVA$) va bitta yem-xashak tayyorlash sexi ($\sum S_{\max} = 148.2kVA$) podstansiyadagi transformatorlarni umumiy quvvatini aniqlaymiz.

$$\sum S_{max.tp} = 38.7kVA + 135kVA + 142kVA = 315.7kVA$$

Transformator quvvatini qabul qilishdan oldin, bo`lishi mumkin avariya holati yoki ta'mirlash davrlarini hisobga olib kerakli hisobiy quvvatni aniqlaymiz.

$$\sum S_{xis} = \sum S_{max.tp} / 0.7 = \frac{315.7}{0.7} = 451kVA$$

Iste'molchilar kategoriyasini hisobga olib, 2 ta transformatorli podstantsiyasini qabul qilamiz va unda 2 ta $S_n=250kVA$ bo`lgan KTPN-66/250/10 podstantsiyalar joylashtiriladi. Transformator har birining quvvati $S=250 kVA$ dan.

7.5. Transformatorlarni o`rnatish joyi, quvvati va sonini belgilash.

Kuchlanishi 35/10-6 kV li podstantsiyalar soni va quvvati past kuchlanish 10(6)/0,4 kV li transformator punktlarining past kuchlanish (0,4 kV) shinalaridagi ortiqcha yuklanish va elektr iste'molchilarni talab etiladigan darajadagi ishonchlilikni ta'minlash talablari asosida tanlanadi.

Qishloq va suv xo`jalik ob'ektlarini elektr eneriyasi bilan ta'minlashga qaratilgan podstantsiyalarda ikkitagacha transformator juft qilib o`rnatiladi.

Texnik ekspluatatsiya materiallari va me'yoriy hujjatlarga ko`ra quyidagi holatlarda qo`sh transformatorlar o`rnatiladi.

1. Agar eng yaqin podstantsiya loyihalananayotgan obb'ektdagi transformator podstantsiyasidan 45 km va undan ortiq masofada bo`lsa;
2. Agar tabiiy to'siqlar (suv omborlari, poligonlar, karemlar va boshqa shu kabi hududlar) hech bo`lmasa bitta 10(6) kV liniyani qo`shni podstantsiyadan zaxiralash imkoni bo`lmasa;
3. Agar hisobiy yuklama kamida 6300 kVA li transformatorli podstantsiyani o`rnatishni talab etsa;
4. Agar buzulgan transformatorni ishdan chiqqan vaqtdan boshlab bir sutka vaqt mobaynida almashtirish imkoniyati bo`lmasa;
5. Agar bir transformatorli podstantsiyadagi transformatorni katta quvvatlisiga almashtirishda 24 soatdan ortiq vaqt talab etilsa;

6. Agar transformatoridan 10 km gacha masofada joylashgan II - toifali iste'molchilarning umumiy yuklamasi 1100 kVA va undan ortiq bo'lib, elektr energiyasi uzulishi paytida ayrim muhim ob'ektlarni qo'shni zaxira manbadan ulash imkoniyati bo'lmasa;

7. Agar II – toifa buzulishdan keyingi davrda qo'shni 10 (6) kV li liniyadan zaxiralash paytida kuchlanishning og'ishini me'yoriy ko'rsatkichlarga keltirish imkoni bo'lmaganda;

olgan barcha holatlarda podstantsiyalarda bitta transformator o'rnatiladi.

Ikki transformatorli podstantsiyalarda quvvati teng bo'lgan transformatorlarni o'rnatish, shu bilan birga hisob davridagi umumiy yuklamaga nisbatan har bir transformatorning quvvati 65..70% ni tashkil etishi shart. Qaytadan jihozlanadigan podstantsiyalarda elektr iste'molchi ob'ektlarning yuklamasi doimiy ortib borganda, transformatorning quvvati (o'rnatilgan quvvat bo'yicha hisoblangan) umumiy hisob quvvatidan pastrog'ini o'rnatish, ikki transformatorli podstantsiyalarda bitta hisob yuklamasiga teng keluvchi va agar kerakli darajadagi ishonchlilik ta'minlanmasa u holda ikkita hisobiy yuklamadan quvvati past bo'lgan transformator o'rnatiladi .

Odatda avtomatik kuchlanishni rostlash qurilmasi (AKRQ) ga ega bo'lgan moyli transformatorlarni o'rnatish tavsiya etiladi. Ushbu holat qishloq joylari va suv xo'jalik ob'ektlarida doimiy yuz berib turadigan kuchlanishning tebranishi 7,5% ga etganda ham talab etiladigan turg'unlikni ta'minlab beradi. AKRQ bo'lmagan tarmoqlarda ushbu qurilmaga o'xshagan yoki undan ishonchliligi, sezgirligi va ish tarzi yaxshiroq bo'lgan qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Loyiha ob'ektlarida transformator podstantsiyasiga joy tanlanganda, suv bosmaydigan, er osti suvlari qalqib chiqmaydigan, aholi turar joylari va ishlab chikarish ob'ektlariga xalal bermaydigan va shu bilan birga ularga juda yaqin masofada: avtomobil yo'llari, temir yo'l stantsiyasiga yonida va eng muhimi elektr yuklamalar markazida bo'lishi shart. Podstantsiya o'rnidagi joy shunday tanlanishi kerakki unda, tuproq ishlari, erlarni tekislash, gaz, suv va boshqa

kommunikatsiyalarni ko‘chirish yoki joyini o‘zgartirish kabi ortiqcha ishlarga mehnat va mablag‘ sarflanmasligi kerak.

Podstantsiyadagi uskunalar komplekti quyidagilarni ta‘minlashi shart:

- a) havo liniyalaridagi kirish va chiqishlar juda qulay, sodda va imkon qadar oz burulish va kesishishlardan iborat bo‘lishi;
- b) uskunalariga xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlashda transport vositalaridan foydalanishga qulay va transport uchun yo‘laklarning mavjudligi;
- c) podstantsiyaning, kelajakda kengaytirish imkoniyatiga egaligi;

Podstantsiya inshootining tannarxini pasaytirish, elektr ulanish sxemalarini soddalashtirish uchun quyidagi choralar-tadbirlarni joriy etish talab etiladi:

- yuqori kuchlanish tomonida moy o‘chirgichlar o‘rniga, yuqori kuchlanishli saqlagichlarni o‘rnatish va agar uzatiluvchi va ta‘minlovchi liniyalarni yuqori kuchlanishli saqlagich yordamida himoya uzluksizligi va ishonchliligini ta‘minlash imkoniyati bo‘lmasa – qisqa tutashtirgich va bo‘lgichlarni joriy etish;

- bir transformatorli podstantsiyalarning 6-10 kV, kuchlanish tomonidagi yig‘ma shinalar sektsiyasiz (sektsiya ajratgichlarisiz) qilib bajarish, ikki transformatorli podstantsiyalarda sektsiya ajratgichlarini o‘chirgich yoki zaxira manbani avtomat ishga tushuruvchi qurilma bilan ta‘minlash;

- o‘preativ o‘zgaruvchan tokdan foydalanish;

- anormal ish tartibi va buzulishlardan saqlash uchun sodda himoyadan foydalanish;

- komplekt tarqatish qurilmalaridan foydalanish;

Har qanday elektr ulanish sxemasi qo‘llanilganda, podstantsiyaning hisob quvvatini, iste‘molchilar toifasini, podstantsiya o‘chishidan iste‘molchilar ko‘radigan zarar miqdorini, elektr tizimida podstantsiyaning tutgan o‘rnini va uning tashqi ta‘minot sxemasi inobatga olinadi.

Transformator podstantsiyasidagi asosiy uskunalarning nomlari va texnik
ko'rsatkichlari haqidagi ma'lumotlar

Element	Eruvchan saqlagich, qisqa tutashirgich va bo'lgich bilan butlangan 35/10 kV li transformator podstantsiyasidagi uskunalarining turi va konstruktsiyasini nomlanishi	Ochiq tarqatish qurilmasi (OTK-35) dagi uskunalar-ning konstruktiv tuzulishi va soni, dona							
		9.6 - rasm				9.7 – rasm.			
		a	b	v	g	a	b	v	g
		1000....1600 kVA				1600....6300 kVA			
OTQ-35	Kuch transformatori TM yoki TMN	-	-	-	-	1	2	1	2
	P shaklidagi portallar (turlicha)	1	2	1	2	1	2	1	2
	Ustun, RN3-2-25/630 ajratgichli, PRN-35BG yuritma komplekti bilan	-	-	2	4	-	-	2	4
	Ustun, PSN-35 eruvchan saqlagich komplekti bilan	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ustun, PSN-35 eruvchan saqlagich razryadnik komplekti bilan	1	2	1	2	-	-	-	-
	To'siq, eruvchan saqlagich komplekti bilan	1	2	1	2	-	-	-	-
	Ustun, RVS-35 razryadlash komplekti bilan	-	-	-	-	-	-	1	2
	Portalda joylashtirilgan RVS-35 razryadlagich komplekti	-	-	-	-	1	2	-	-
	Ustun, KZ-35/600 qisqa tutashirgich ShPKM yuritma komplekti bilan	-	-	-	-	1	2	1	2
	Ustun, OD-35 bo'lgichi va ShPOM yuritma komplekti bilan	-	-	-	-	1	2	1	2
	O'chirgich S-35-630-10 yoki Vp-35-100-5 komplektida	-	-	1	1	-	-	1	1
	Ustun, ZXNOM-35-66 kuchlanish transformatori va PKT-35N saqlagich bilan	-	-	-	2	-	-	-	2
TQ10 – tarqatish qurilmasi	Ustun, TFN-35 tok transformatori uchun	-	-	-	-	1	2	1	2
	OMS-35-500 izolyatorlar uchun kronshteyn	-	-	-	-	1	2	1	2
	RSh tipli rele shkafllari	-	-	1	1	2	2	3	3
	Yashin qaytargich	-	-	-	-	1	2	1	2
	Ustun, KO-10 izolyatori bilan	1	2	1	2	-	-	-	-
	Ustun, KO-10 izolyatori va RPV-10 razryadlagichi bilan	-	-	-	-	1	2	1	2
	KRN-111-10 shkafi:								
	➤ Kirish uchun	1	2	1	2	1	2	1	2
	➤ HL-10 uchun	4	6	4	6	5	8	5	7
	➤ Shaxsiy ehtiyoj transformatori uchun	1	2	1	2	1	2	1	2
	➤ Sektsiya ajratgichini NTMI-10 transformatori va RPV-10 razryadlagichi uchun	-	1	-	1	-	1	-	1
➤ Sektsiya o'chirgichi uchun	-	1	-	1	-	1	-	1	
Yong'inga qarshi jihozlar shkafi	1	1	1	1	1	1	1	1	
Yuqori chastotali (YuCh) aloqa	Ustun HL-35 kV ga ishlov berish uskunolari uchun	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ustun, YuCh uskunolari va telemexanika uskunolari uchun	1	1	1	1	1	1	1	1

Eslatma. TFN-35M transformatorlari va OMS-35-500 izolyatorlari tashqi tok transformatorlari bo‘lmagan holatlarda o‘rnatiladi.

7.6. Transformator podstantsiyasi o‘rnini belgilash uchun yuklamalar markazini aniqlash

Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek, loyihalananayotgan suv xo‘jalik ob’ektlari va aholi yashash joylaridagi transformator punktlari va podstantsiya o‘rnini tanlashning bir qancha talablar o‘rtaga tashlangan edi. Shulardan biri ta’minot manbai hisoblangan transformator punktlari va podstantsiyalarning elektr iste’molchi ob’ektlarning yuklama markazlarida joylashtirishga erishish edi.

Elektr iste’molchi ob’ektlarning yuklama markazlarini aniqlashda boshqa usullarda bo‘lgani kabi (figura, jism va h.k larning og‘irlik markazi) elektr iste’molchi ob’ektlarning elektr iste’mol miqdori va joylashgan o‘rni grafikka joylashtirib chiqiladi. Grafikda x_r va u_r kordinatalar orasidagi qiymatni hisoblashda quyidagi formuladan foylanilinish o‘rinli bo‘ladi.

$$x_p = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} S_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{i=n} S_i} \quad \text{va} \quad y_p = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} S_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{i=n} S_i} \quad (111)$$

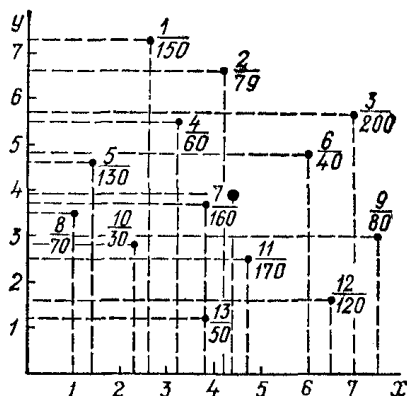
bu erda, S_i - birinchi i - iste’molchi podstantsiyaning hisob yuklamasi, kVA; x_i va u_i - x va u o‘qidagi S_i ning grafikdagi proyeksiyasi; $\sum S_i$ – loyihalananayotgan tuman ta’minot podstantsiyasidan ta’minlanuvchi barcha manba podstantsiyalarning hisobiy quvvat yig‘indisi.

Kordinatalarning boshlanishi va kordinata o‘qlari ixtiyoriy olinadi.

Agar yuklama markazi “Texnik ekspluatatsiya talabalari” va “Texnika xavsizligi”, qurulishni amalga oshirish normalari va talablariga javob bermaydigan joyga to‘g‘ri kelsa, u holda yuklama markaziga yaqin bo‘lgan va talablarni qanoatlantiradigan joy belgilab olinadi.

Misol. 18–rasmda elektr isteʼmolchi obʼektlarning maksimal yuklamasi (suratda) kVA hamda, uni taʼminlovchi manba transformator punkti (TP) ning tartib raqami tasvirlangan.

Elektr isteʼmolchi obʼektlar uchun podstantsiyaning joylashish oʻrnini belgilang.



18-rasm. Yuklama markazini aniqlashda elektr isteʼmolchilarning grafikda joylashuvi. Bu erda, maxrajda TP ning tartib raqami, suratda uning yuklamasi, kVA.

Echilishi:

Kordinata oʻqlarini tuzamiz va x_r va u_r – ni topamiz:

$$x_p = \frac{\sum S_i \cdot x_i}{\sum S_i} = \frac{150 \cdot 2,6 + 79 \cdot 4,2 + 200 \cdot 7 + 60 \cdot 3,2 + 130 \cdot 1,5 + 40 \cdot 6 + 160 \cdot 3,8 + 70 \cdot 1 + 80 \cdot 7,5 + 30 \cdot 2,3 + 170 \cdot 4,7 + 120 \cdot 6,5 + 50 \cdot 3,8}{150 + 79 + 200 + 60 + 130 + 40 + 160 + 70 + 80 + 30 + 170 + 120 + 50} = \frac{5890}{1339} = 4,4_{cm};$$

$$y_p = \frac{\sum S_i \cdot y_i}{\sum S_i} = \frac{150 \cdot 7,4 + 79 \cdot 6,6 + 200 \cdot 5,7 + 60 \cdot 5,5 + 130 \cdot 4,6 + 40 \cdot 4,8 + 160 \cdot 3,7 + 70 \cdot 3,5 + 80 \cdot 3 + 30 \cdot 2,8 + 170 \cdot 2,5 + 120 \cdot 1,6 + 50 \cdot 1,2}{150 + 79 + 200 + 60 + 130 + 40 + 160 + 70 + 80 + 30 + 170 + 120 + 50} = \frac{5329}{1339} = 3,9_{cm};$$

Olingan natijalarni masshtabga quyib quyidagi natijaga erishiladi:

$$x_r = 4,4 \cdot 5 \cdot 10^5 = 22 \cdot 10^5 \text{ sm} = 22 \text{ km};$$

$$u_r = 3,9 \cdot 5 \cdot 10^5 = 19,5 \cdot 10^5 \text{ sm} = 19,5 \text{ km}.$$

7.7. Kuchlanishi 35...10(6)/4 kV li podstantsiyalarni loyihalash

Qishloqlar, mahallalar va suv xoʻjalik obʼektlaridagi elektr isteʼmolchi obʼektlarni elektr energiyasi bilan taʼminlash loyihalarida odatda, quvati 40, 63, 100, 160, 250 va 400 kVA li bir transformatorli transformator punktlari tanlanadi.

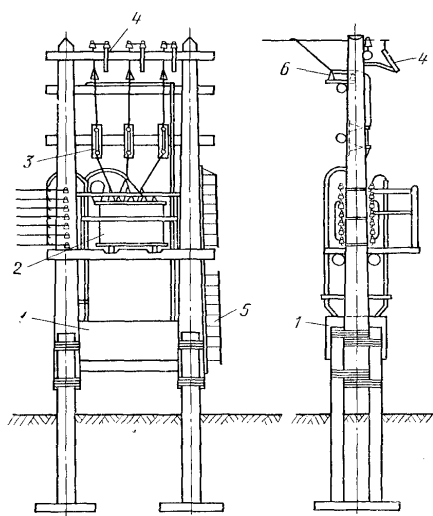
Transformatorlarning tannarxi arzonligi, ko'p yillik ekspluatatsiya natijalariga ko'ra moyli transformatorlar ko'pchilikni tashkil etadi. Katta quvvatli, ikki transformatorli va podstantsiyalar yirik suv xo'jalik ob'ektlari, aholi tig'iz joylashgan hududlar va birinchi toifali iste'molchilar bo'lgandagina tanlanadi. Ikki transformatorli podstantsiyalar bir transformatorliga nisbatan ishonchliligining yuqoriligi bilan ustun tursada, uskunalarning narxi va ekspluatatsiya sarfxarajatlari bo'yicha bir transformatorlilarga nisbatan qimmatdir. Quvvati o'zaro teng bo'lsada, bu ko'rsatkich ikki transformatorli podstantsiyalarning zaif tomonidan dalolat beradi.

Shu sababli ikki transformatorli podstantsiyani o'rnatishda texnik iqtisodiy asoslash muhim hisoblanadi. Odatda ikki transformatorli podstantsiyalar uchun quvvati teng bo'lgan transformatorlar tanlanadi va har bir transformatorning quvvati hisob davri ohiridagi talab etiladigan maksimal $0,6 \dots 0,65$ ($R_{tr} = 0,6 \div 0,65 \cdot R_{max}$) qism ulushini tashkil etishi shart.

Loyiha ob'ektlari uchun transformator punktlari va podstantsiyalarini tanlashda transformator punktlari (TP) va machtali podstantsiyalar (19-rasm.) o'rniga ochiq yoki yopiq tipdagi komplekt transformator punkt (KTP) larni va podstantsiyalarni tanlash va qurish mablag' va vaqtni tejash bilan birga yuqori ishonchlilik va samarali ekspluatatsiyani ta'minlashi mumkin. Chunki ochiq va yopiq tipdagi transformator podstantsiyalari va punktlaridagi tarqatish qurilmalarini zavodlarda yig'ib montaj qilinadi va elektr sinovlaridan o'tkazilgan, tayyor holatda olib kelib bino ichiga o'rnatiladi. 20 va 21- rasmlarda ikki sektsiyali komplekt transformator punkti (KTP) dagi uskunalarning elektr ulanish va joylashishi tasvirlangan. 22-rasmda transformator punkti (TP) dagi uskunalarni joylashuvi berilgan.

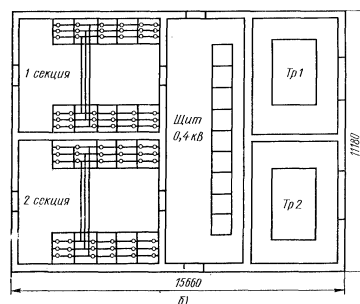
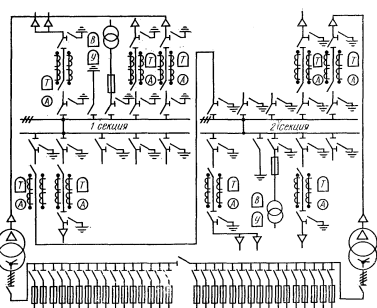
Machta tipli transformator podstantsiyalari TP yoki KTP larni qurishning imkoniyati bo'lmaganda, muhitning talabalari faqatgina machta tipli TP larni qurishni talab etgandagina amalga oshiriladi. Odatda bunday talablarga tuproqning

me'yordan ortiq sho'rlanishi, er osti suvlarining er yuzasiga yaqinligi, suv bosish, toshqin kabi xavflarning ehtimoli juda yuqori bo'lgandagina bajariladi.

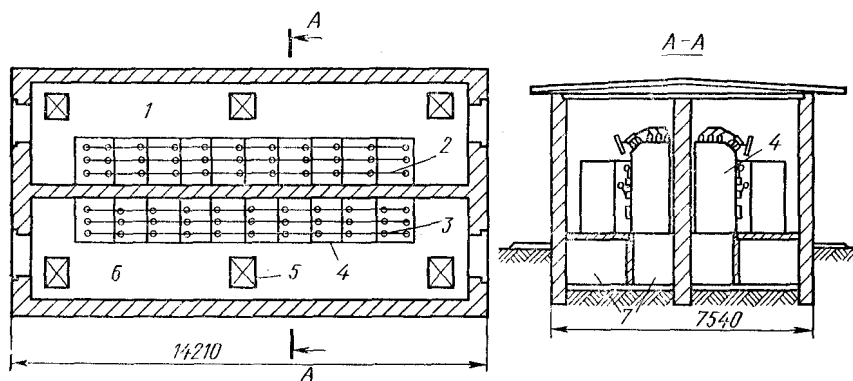


19-rasm. Machta tipli transformator podstantsiyasi.

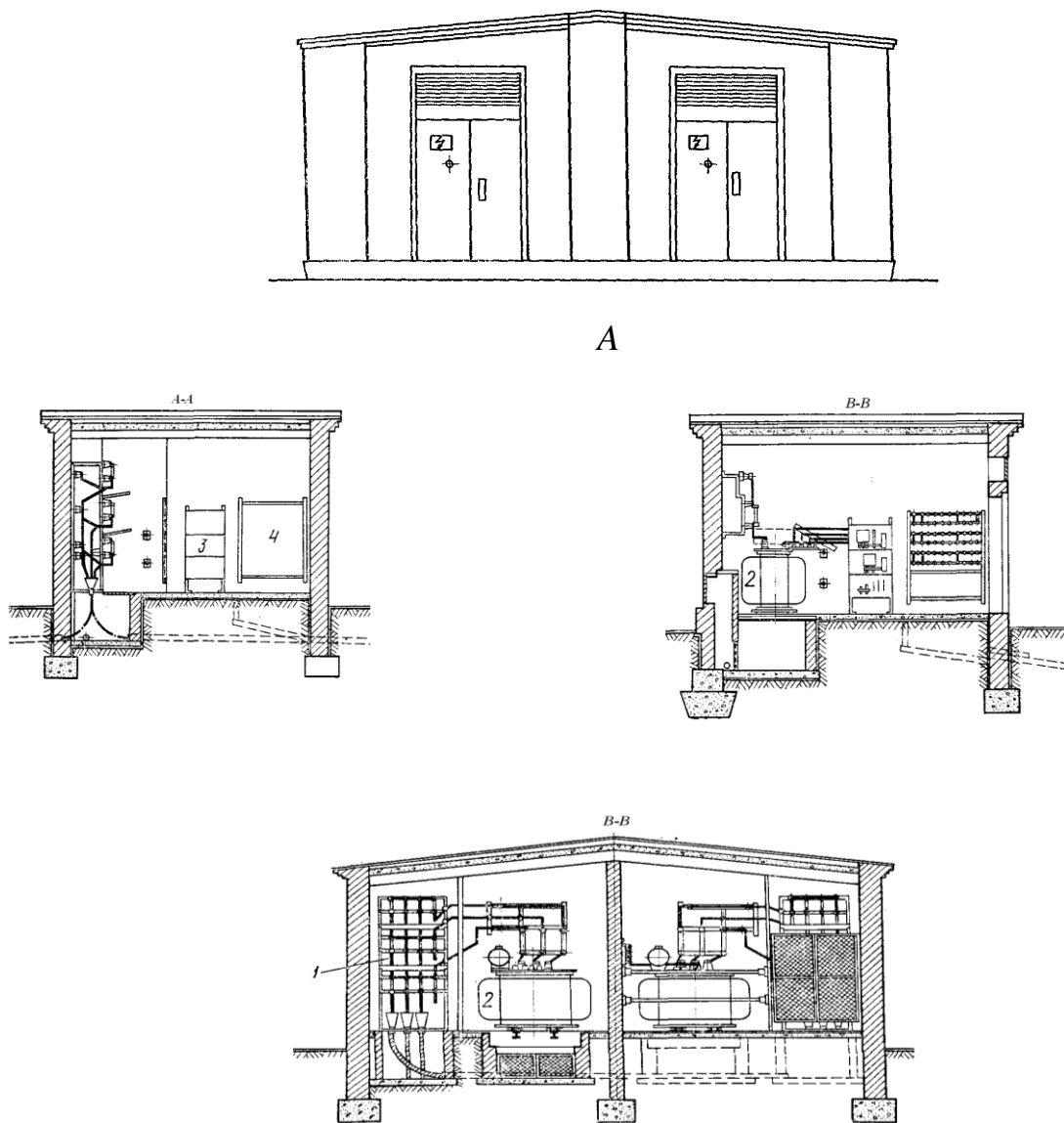
Bu erda: 0,4 kV li tarqatish qurilmasining metall shkafi; 2 – kuch transformatori; 3 - tashqi o'rnatilgan saqlagichlar; 4 - trubka tipli razryadlagichlar; 5 – yig'ma metall narvoncha; 6 – uch qutbli ajratgich.



20-rasm. Ikki seksiyali transformator podstantsiyasida elektr jihozlarning joylashuvi, bu erda a) elektr ulanish sxemasi; b) bino ichida elektr jihozlarning joylashuvi.



21-rasm. Tarqatish qurilmasining A - yuqoridan umumiy va A-A – ko'ndalang kesimdagi ko'rinishi, bu erda 1- 6 - birinchi va ikkinchi seksiyada joylashtirilgan KSO tarqatish qurilmalarining 1 va 2 seksiyada joylashuvi; 2 va 3 - birinchi va ikkinchi seksiyaning yig'ma shinalari; 4 – KSO kamerasi; 5 – kabel kanaliga tushadigan qopqoqli tuynuk; 7 kabel kanallari.



22 –rasm. Transformator punktida elektr jihozlarning joylashuvi.

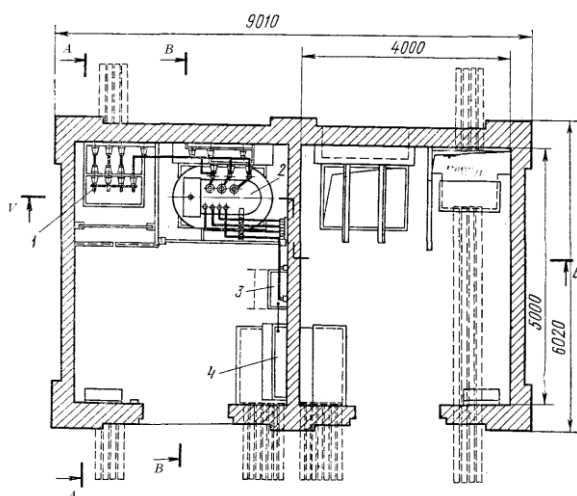
Bu erda: A - transformator punktining yon tomonidan ko‘rinishi; A-A, B-B va V-V – TP ning kesimda ko‘rinishi; 1 va 4 – 6-10 va 0,4 kV li yig‘ma shinalar; 2- quvvat transformatori; 3 – boshqaruv stantsiyasi.

Past kuchlanishli aksariyat KTP lar yopiq tipli bo‘lib quvvati 250, 400, 630 kVA li transformatorlar bilan butlanadi (23, 24, 25 va 26–rasm)

TP lardagi ochiq tok o‘tkazgichlar va qurilmalarning, erlashtirilgan qismlarigacha bo‘lgan ruxsat etilgan masofa (mm) haqidagi ma’lumotlar 23-jadvalda berilgan.

Jadval ma’lumotlari asosida transformator podstantsyasidagi qurilmalar va o‘tkazgich shinalarning erlashtirish tizimiga ulangan qismlarigacha bo‘lgan ruxsat

etilgan masofalar beriladi. Ushbu masofalar transformator podstantsiyasi uskunalarining xavfsiz ishlashini ta'minlaydi.



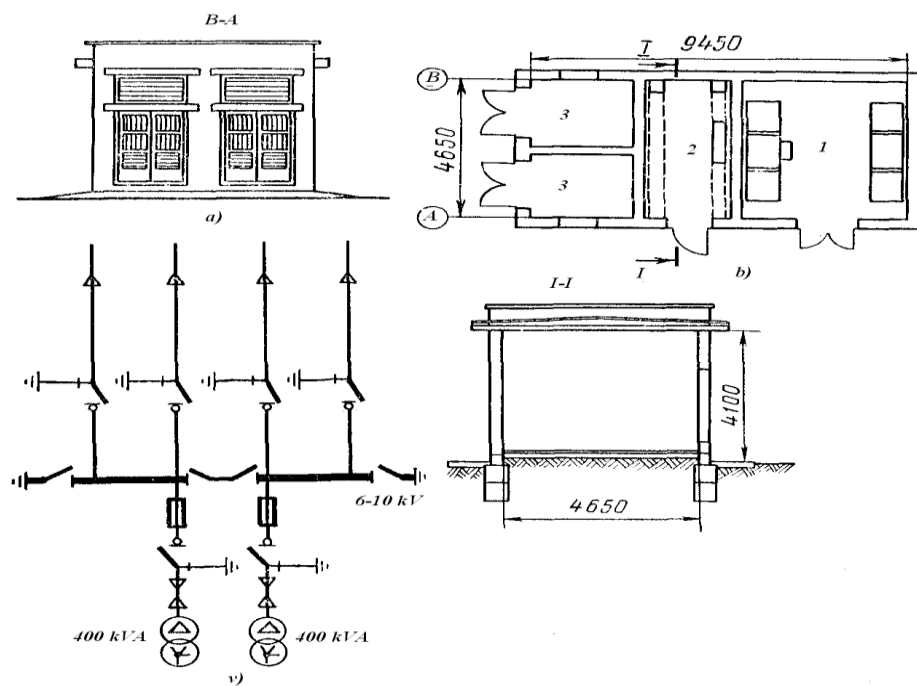
23–rasm. Quvvati 400 kVA li, past kuchlanish tomonida zaxira manbani avtomatik ulash qurilmasi bo‘lgan KTP ning tuzulishi va o‘lchamlari. Bu erda: 1 va 4 – 6-10 va 0,4 kV li yig‘ma shinalar; 2- quvvat transformatori; 3 – boshqaruv stantsiyasi.

22-jadval.

TP ning ochik tok o‘tkazgichidan erlashtirilgan qismigacha bo‘lgan ruxsat etilgan masofa (mm)

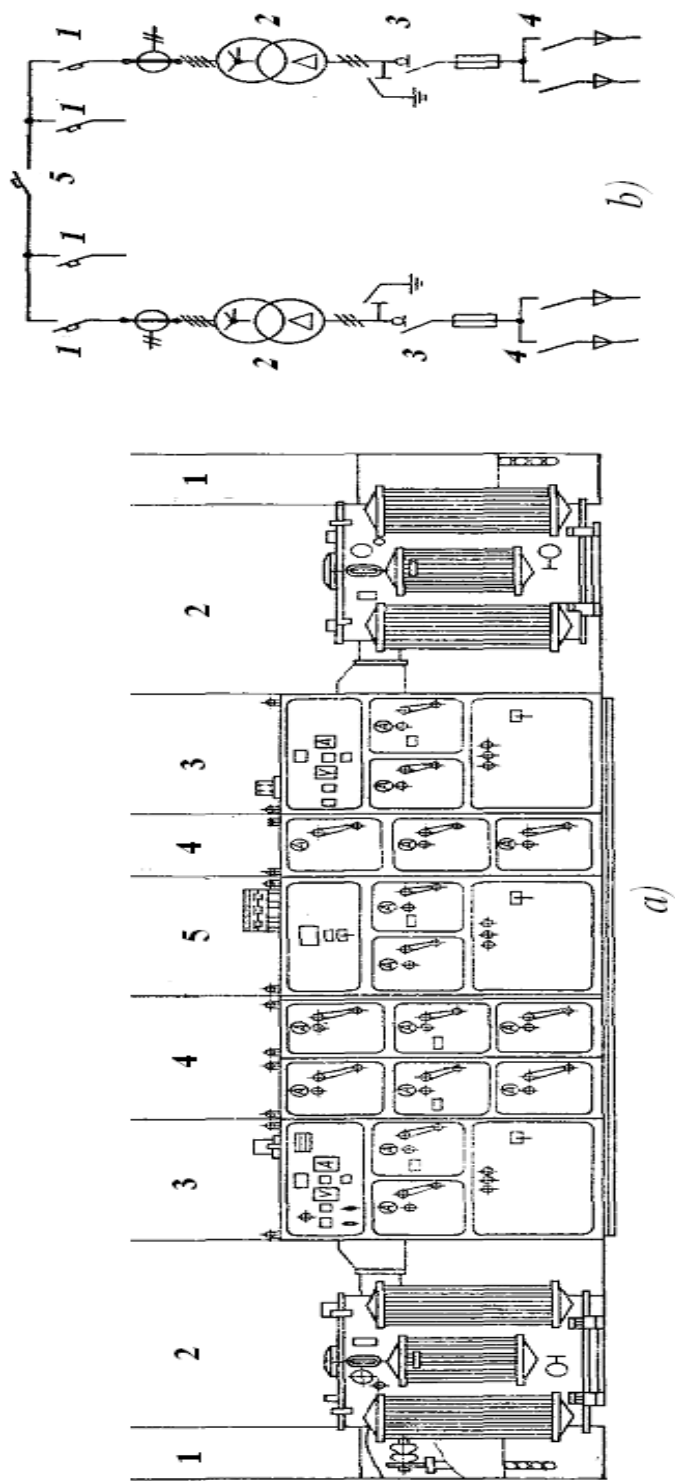
T.R	Oraliq masofa, mm	Nominal kuchlanish, kV	
		6	10
1	Qurilmaning tok o‘tkazuvchi qismidan bining erlatirish tizimigacha	90	120
2	Turli fazalar aro masofa	100	130
3	Tok o‘tkazuvchi qismdan (to‘siqsiz) va oyoq ostidagi to‘shangacha (o‘tish yo‘lagi ustigacha)	2500	500
4	Tok o‘tkazish qismidan yaxlit to‘siqqacha va metall eshikkacha	120	150
5	Tok o‘tkazish qismidan sim to‘rli to‘siqqacha va metall eshikkacha	190	220

Kuchlanishning ortishi ushbu masofaning ham ortishiga sabab bo‘ladi. Masalan 6 kV kuchlanishda qurilmaning tok o‘tkazuvchi qismidan erlashtirishgacha va binoning qismigacha bo‘lgan masofa 90 mm bo‘lsa ushbu ko‘rsatkich 10 kV kuchlanishda 120 mm ni tashkil etadi.



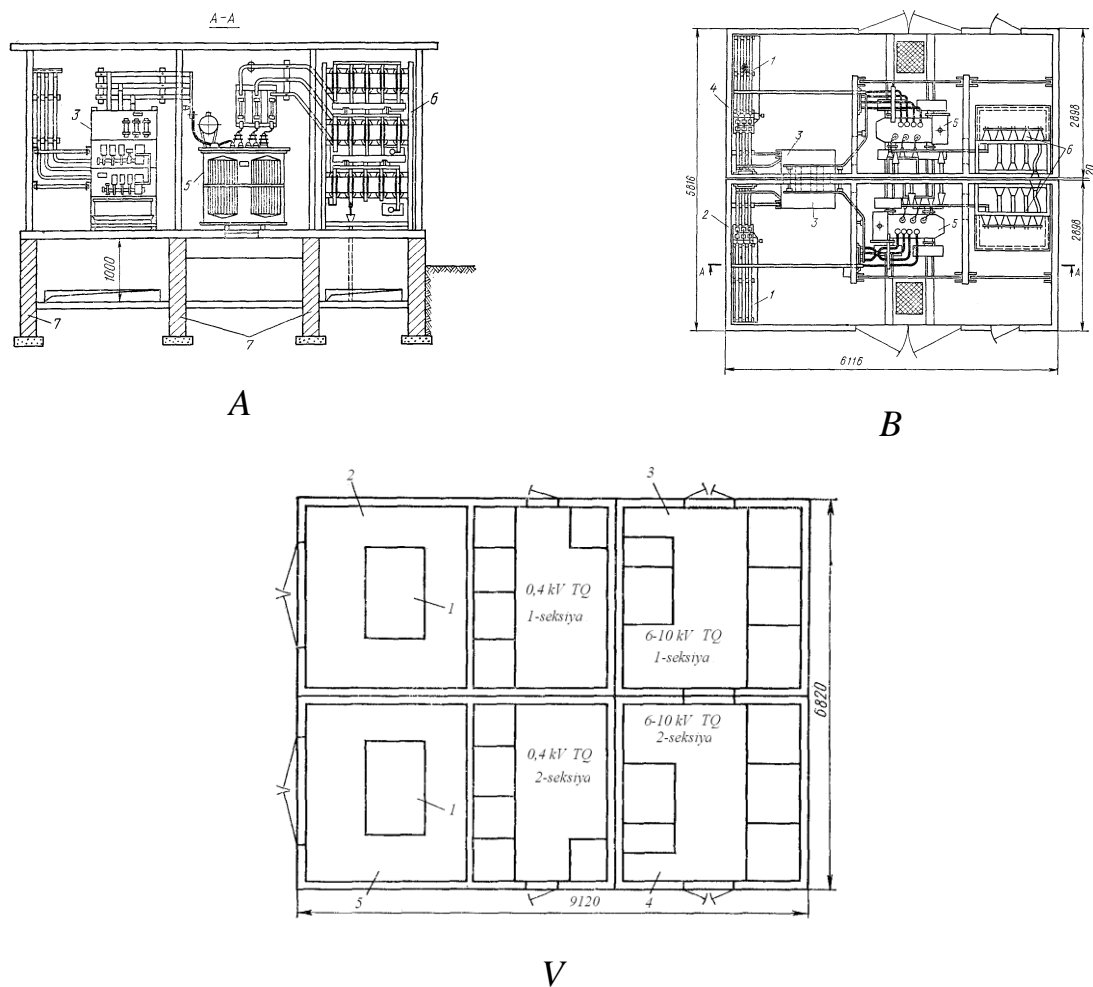
24-rasm. Usukunalari turli xonalarda joylashtirilgan TP.

Bu erda: a - umumiy ko‘rinishi, b – binoning chizmasi va o‘lchamlari; v – elektr ulanish sxemasi; 1 va 2 – tarqatish qurilmasi 6-10 va 1 kV; 3 – transformatorlar bo‘lmasi.



25–rasm. Ichki o‘rnatiluvchi, yopiq shkafli KТП-630/10 KТП.

Bu erda, a – umumiy ko‘rinishi; b – elektr ulanish sxemasi; 1 - 10 kV kirish shkafi 630 kVA li kuch transformatori; 2 - bosh avtomat shkafi; 3 - uzatish liniyasi avtomatlari shkafi; 4 - seksiya avtomati shkafi; 5 - uzatish liniyasi avtomatlari shkafi.



26-rasm. 6-10/0,4 kV li quvvati 630 kVA li transformator podstantsiyasining chizmasi.

Bu erda: A – TP ning yon tomondan ko‘rinishi; B – TP ning yuqoridan ko‘rinishi; V – temir beton bloklardan qurilgan TP ning o‘lchamli chizmasi.

Yopiq tipli transformator podstantsiyalari atrof muhti juda ifloslangan, changli bo‘ronlar bo‘ladigan, harorati -40°S gacha etadigan, qor ko‘chish xavfi yuqori, shahar tipidagi aholi yashash punktlari, podstantsiya o‘rnashga joy juda tor va kichkina bo‘lganda, qurulish materallari, tsement va shunga o‘xshash atrof muhitga salbiy ta’sir etuvchi hududlarda tanlanadi.

Aholisi zich joylashgan va kuchlanishi 220-380 V li liniyalarda yuklama katta bo‘lsa va kuchlanish isrofi ruxsat etilgan ko‘rsatkichdan ortganda ikki va undan ortiq transformator podstantsiyalarni loyihalashni ko‘zda tutish kerak.

Aholi yashash punktlarini elektr ta'minotida turlicha rasm va tipdagi TP lar o'rnatilishi mumkin. Ushbu TP lar 10/0,4 kV kuchlanishli, 40.....630 kVA bo'lib: yuqori poydevorda o'rnatiladigan KTP; machtali KTPM (komplektr transformator podstantsiyasi machtali); KTPT-K-630-1 (komplekt transformator podstantsiyasi tupikli 1 ta 630 kVA transformatorli); KTPT-K-630-2 o'tkazuvchi (komplektr transformator podstantsiyasi tupikli 2 ta 630 kVA transformatorli) past poydevorda o'rnatiladigan.

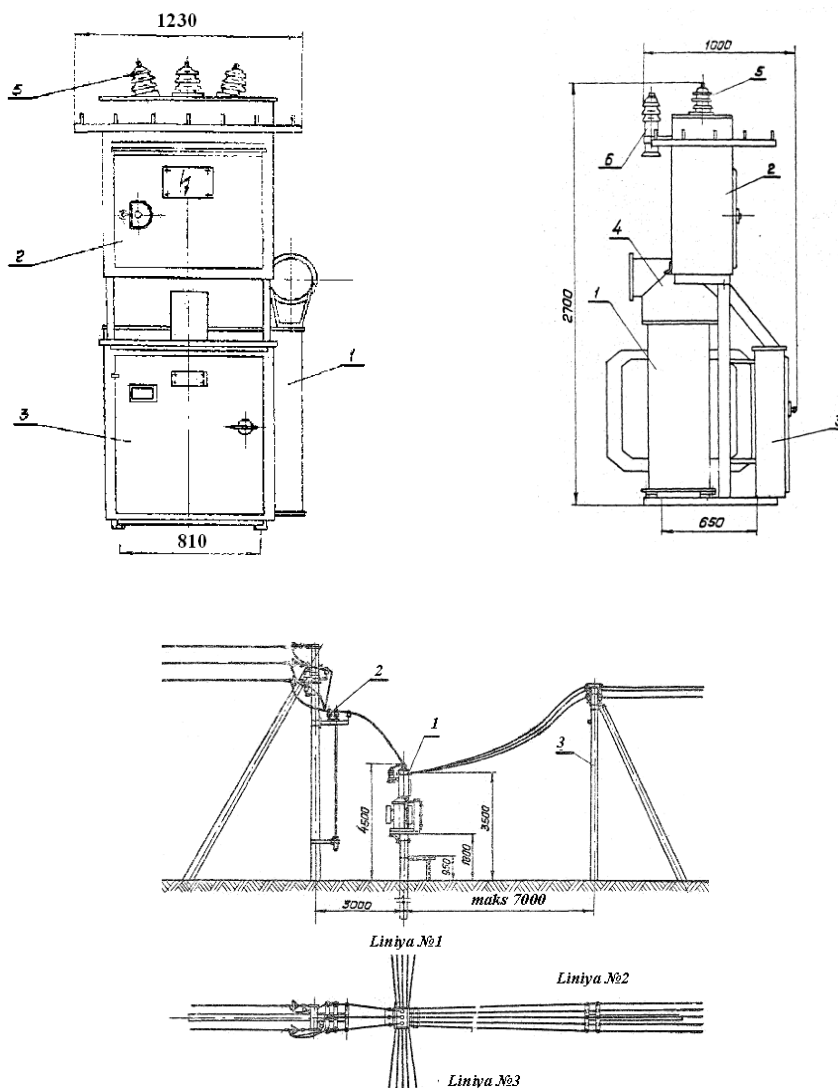
27- rasmda 6-10/0,4 kV li, quvvati 160 kVA gacha bo'lgan KTP ning ikkita temir beton ustunda o'rnatilishi berilgan. Bunday KTP lar ikki xil variantdagi temir beton ustunda loyihlanib birinchi variantda PTO-2,2-4,25 temir-beton ustunda va ikkinchi variantda USO-3A temir-beton ustunda o'rnatiladi. Quvvati 250 va undan yuqori KTP lar xuddi shunday to'rta ustunda o'rnatiladi. KTP ni tarmoqqa qo'shish va ajratishda kerak bo'ladigan ajratgichlar oxirgi sim ustunda o'rnatiladi. Ushbu ajratgichlar KTP tarmoqdan ajratilganda uni himoyalashni ta'minlashi uchun qo'shimcha erlash tizimiga ulash dastagi bilan ta'minlangan.

Quvvati 160 kVA gacha bo'lgan KTP lar asosan qishloq aholi yashash punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun ishlatiladi. Tashqi yoritgichlar va ko'cha yoritgichlari markazdan boshqarilsa KTP da yoritgichlarni avtomat boshqaruv qurilmasi ko'zda tutilishi kerak.

Agar loyihalananayotgan suv xo'jaligi korxonalarini, aholi turar joylari yaqinidan kuchlanishi 35 yoki 110 kV li liniyalar o'tadigan bo'lsa ushbu ob'ektlarni 35/0,4 yoki 110/0,4 kV li transformator podstantsiyalaridan ta'minlashni ko'zda tutilgan. Bunday elektr ulanish sxemasi kuchlanishi 110/35/10 yoki 35/10/0,4 podstantsiyalarni qo'shimcha qurish xarajatlarini yo'qqa chiqaradi. Bu esa kelgusidaga ekspluatatsiya, ta'mirlash, va elektr energiya isroflariga sarflanadigan mablag'larni tejash imkonini beradi.

Agar loyiha ob'ektlarida kelajakda elektr energiyasi sarfi o'zgarmasa va elektr iste'molchilarning umumiy solishtirma quvvati 10 kVt dan ortmasa, bunday ob'ektlar uchun bir fazali pasaytiruvchi transformatorlarni loyihalash maqsadga

muvofigdir. Bir fazali kichik quvvatli transformatorlar o‘z o‘zidan uch fazali katta quvvatli transformatorlarga nisbatan arzon va qulay hisoblanadi.



27-rasm. KТП dan tarqaluvchi elektr liniyalarning o‘lchami va yo‘nalishi.

Bu yerda: 1-yuqori kuchlanishli liniya ajratgichi; 2-transformator; 3-past kuchlanishli havo liniyasi.

7.8. Rezerv elektr stansiyalarini loyixalarda qo‘llash

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida yangi elektrlashtirilgan texnologik mashinalar va uskunalar keng joriy etilmoqda. Ularning barchasi ishlashi elektr energiya iste‘moli bilan bog‘liq bo‘lib, samaradorligi elektr ta‘minotini ishonchliligiga bog‘liqdir.

Qishloq xo‘jaligi elektr energiyasi iste‘molchilari energiya ta‘minotidagi ruxsat etilgan uzilish vaqtiga qarab uchta toifaga bo‘linadi:

Birinchi toifa iste'molchilarda elektr ta'minotining uzilishi ishlab chiqarilayotgan mahsulotni yoki xomashyoni to'liq yoki qisman buzilishi natijasida katta moddiy zarar ko'rishga olib keladi va texnologik jarayon jiddiy izdan chiqadi.

Ikkinchi toifa iste'molchilarda elektr ta'minoti 3,5 soatdan ko'p vaqtda uzilish bo'lganda ishlab chiqarish jarayonining buzilishiga, qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqarish unumdorligi kamayishiga olib keladi.

Uchinchi toifa iste'molchilarga birinchi va ikkinchi toifa iste'molchilaridan boshqa qishloq xo'jalik iste'molchilari kiradi.

Birinchi toifa iste'molchilarga yirik parrandachilik fermalari, inkubatorlar, yana cho'chqaxonalar va go'shtga boqiladigan parrandalar binolari kiradi. Birinchi toifa iste'molchilar ikki tomonlama elektr ta'minotiga yoki avtonom zaxira elektr stansiyasiga ulangan bo'lishi kerak.

Ikkinchi toifa iste'molchilarga elektrlashtirilgan sog'ish uskunalari, sutni qayta ishlash qurilmalari, bo'rdoqichilik chorva va parrandachilik fermalari, suv ta'minoti nasos qurilmalari kiradi. Ushbu iste'molchilarda tasodifiy yoki rejalashtirilgan 3,5 soatdan ko'p bo'lmagan vaqtga elektr ta'minoti uzilishiga ruxsat etiladi.

Qishloq xo'jalik iste'molchilar elektr energiya bilan asosan markazlashgan podstansiyalardan 6-10 kVli liniyalar orqali ta'minlanadi. Shuning uchun birinchi kategoriya iste'molchisi bor podstansiyalarni rezerv podstansiyalarga ulash ko'zda tutiladi, havo liniyalari qo'shni podstansiyadan kelayotgan liniyalarga seksion ulagichlar orqali qo'shiladi. Rezerv liniyalarga ulash imkoniyati bo'lmagan holda, birinchi toifa iste'molchilar o'rnatilgan quvvatiga ekvivalent quvvatga ega dizel elektr stansiyalar ko'rish ko'zda tutiladi.

Transformatorlar quvvatlarini tanlashda ularning o'tayuklanish imkoniyatlarini hisobga olish kerak. Aks holda, o'rnatilayotgan transformatorning

quvvatini zaruryatsiz katta qabul qilishga to'g'ri keladi. Eksploatatsiya jarayonida transformatorlarni tizimli yoki favqulodda holatlarda o'tayuklatish mumkin.

Transformatorni favqulotda (avariya) holatda 5 sutka davomida 40% gacha o'ta yuklatishga ruhsat etiladi. Bunday yuklatishning vaqti har sutkada 6 soatdan oshmasligi kerak. Buning uchun avariya holatigacha transformatorning yuklamasi uning pasportida ko'rsatilgan quvvatning 0,93 qismidan oshmagan bo'lishi zarur.

Qishloq xo'jaligi korxonalarini iste'molchilarining elektr ta'minotida zarur bo'lgan transformatorlarning soni, quvvati va tiplarini tanlashda quyidagi tartib tavsiya etiladi:

Podstansiyada o'rnatiladigan transformatorlarning soni iste'molchilarning elektr ta'minotining ishonchligiga bo'lgan talabdan kelib chiqiladi.

Podstansiyadagi transformatorlarni quvvatini hisobiy to'la quvvat asosida tanlanadi.

$$S_{X\Sigma} = \sqrt{P_{X\Sigma}^2 + Q_{X\Sigma}^2} \quad (112)$$

Bu yerda $R_{r\Sigma}$, $Q_{x\Sigma}$ - korxonaning hisobiy aktiv va reaktiv quvvatlari. $Q_{x\Sigma}$ aniqlaganda korxonada o'rnatilgan reaktiv quvvatini kompensatsiyalovchi qurilmalarining quvvatini hisobga olish kerak. Agar iste'molchilarning BPP ikkita transformator o'rnatilishi zarur bo'lganda, ularning har birining nominal quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{hm} \geq \frac{S_{X\Sigma}}{2 \cdot 0,7} \quad (113)$$

Avariya holatlar uchun transformatorning o'tayuklanish imkoniyatini tekshirib ko'riladi.

$$1,4 \cdot S_{hm} \geq S_{X\Sigma}$$

Bu yerda hisobiy quvvat $S_{X\Sigma}$ aniqlaganda, III toifali iste'molchilar e'tiborga olinmaydi.

Podstansiyalaridagi transformatorlarni qabul qilishda yuklama zichligini ham hisobga olinadi:

$$\sigma_{\rho} = \frac{S_x}{F} \quad (114)$$

Bu yerda S_x - sex, korpus yoki bo'limning hisobiy yuklamasi;

Transformatorlarni ratsional yuklanish koeffitsiyentini quyidagicha olish tavsiya etiladi:

- ikki transformatorli podstansiyalarning yuklamalarida I toifali iste'molchilar ko'pchilikni tashkil etganda, $K_{yu}=0,65\div 0,7$;

- bir transformatorli podstansiyalarda, kichik kuchlanishda boshqa podstansiyadan rezerv liniya mavjudligida, $K_{yu}=0,7\div 0,8$;

II toifali iste'molchilar ko'pchilikni tashkil qilib, markazlashtirilgan zahirada transformator mavjud bo'lganida yoki podstansiya yuklamalari III toifali iste'molchilardan iboratligida, $K_{yu}=0,9\div 0,95$.

Podstansiyadagi transformatorlar quvvatlarining mumkin bo'lgan variantlari, favqulodda holatdagi va tizimli o'tayuklanishlarni hisobga olgan holda, ko'rib chiqiladi. Belgilangan variantlardan texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari eng qulay bo'lgani qabul qilinadi.

Podstansiyaning kelajakda yuklamasini ortishini hisobga olib uning binosi fundamentini yuqori quvvatli transformatorga mo'ljallab bajariladi yoki podstansiyaning qo'shimcha transformator o'rnatish evaziga kengayishini nazarda tutiladi.

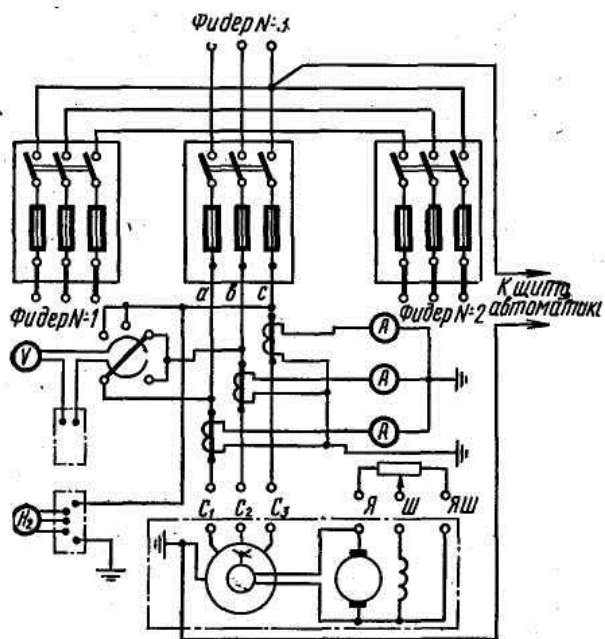
Rezerv elektrostansiyalar quvvatini aniqlash va ularni joylashtirish. Rezerv elektrostansiyalar kuchlanishi 400 V yoki 230 V generatorlar bilan jihozlanadi.

Bugungi kunda mamlakatimizda va chet ellarda turli quvvatga mo'ljallangan benzin va dizel yoqilg'ida ishlaydigan komplekt elektrostansiyalar ishlab chiqariladi. Zaxira elektr stansiyalarni tanlashda asosan ularning quvvatini to'g'ri tanlashga katta e'tibor berish kerak. Zaxira elektr stansiyaning quvvati unga ulanadigan turli iste'molchilar (elektr yoritgichlar, elektr motorlar, elektr qizitgichlar va boshqa elektrlashtirilgan qurilmalar) quvvatlari yig'indisi va ularni bir vaqtda ishlashini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Qabul qilingan avtomatlashtirilgan dizel-elektr stansiyalar bevosita iste'molchilarga yaqin ochiq xavoda yoki binolar ichida o'rnatiladi.

Asosiy elektr ta'minot tizimida uzilish bo'lganda, rezerv elektr stansiyalarni unga avtomatik qo'shilishini ta'minlovchi avtomatik ulash qurilmasi mavjud bo'lishi kerak.

28-rasmda JES-30 va JES-60 komplekt elektr stansiyaning elektr sxemasi keltirilgan.



28-rasm. JES-30 va JES-60 markali rezerv elektr stansiyalarining ulanish elektr sxemalari.

Bu rezerv elektr stansiyalar birinchi darajali avtomatlashtirilgan rezerv elektr stansiyalar hisoblanadi.

8. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish tizimlarini loyihalash.

Agrar sohada ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, uning moddiy - texnik bazasini rivojlantirish ilmiy-texnik taraqqiyot asosiy omillardan biri hisoblandi. Qishloq va suv xo‘jaligi tizimini boshqarishning texnik jixatlarini, bugungi kunda, energiyaning eng qulay, shu bilan birga noyob turi hisoblangan elektr energiyasiz, va o‘z navbatida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishsiz tasavvur etish qiyin.

Qishloq va suv xo‘jaligidagi ko‘plab tarmoqlarda qo‘llanilayotgan ilg‘or texnologiyalar ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridan foydalanishni talab qiladi.

Avtomatika mexnat unumdorligini oshirish, ish sharoitlarini yaxshilash, jismoniy va aqliy mexnatni bir-biriga yaqinlashtirish kabi ko‘plab jarayonlar uchun hizmat qiladi.

Shu bilan birga qishloq va suv xo‘jaligidagi texnologik jarayonlar o‘zining shunday maxsus xususiyatlariga egaki, bu holda tanlangan texnik vositalar va elementlar ma’lum texnologik talablarga javob berishi kerak.

Qishloq va suv xo‘jaligida qo‘llanuvchi qurilma va uskunalarning ko‘pchiligiga xos bo‘lgan xususiyatlardan biri ularning tashqi muhit bilan bog‘liq holda ochiq havoda ishlashidir: namlik va haroratni keng maydonda o‘zgarishi, turli aralashmalar, chang, qum, agressiv gazlar hamda sezilarli tebranishlarning mavjudligi. Qishloq va suv xo‘jaligida sanoatdan farqli ravishda yuqoridagi talablardan kelib chiqib avtomatlashtirish vositalari tashqi ta’sirlarga chidamli, parametrlarini keng diapazonda o‘zgaruvchi qilib ishlanishi zarur.

Qishloq va suv xo‘jaligining asosiy xususiyatlardan biri ulardagi texnika va qurilmalarning katta maydonlarda joylashgani va ta’mirlash bazasidan uzoqligi, uskunalarning kichiq quvvatga ega ekanligi, ish jarayonining mavsumiyligi hisoblanadi. Jarayonlar har kuni ma’lum sikl bo‘yicha qaytarilishiga qaramay, mashinalarning umumiy ish soatlari nisbatan kam hisoblanadi. Demak, bu sohada

qo‘llanuvchi avtomatlashtirish vositalari turli ko‘rinishlarga ega bo‘lib, nisbatan arzon, tuzilishi jihatidan sodda, ishlatishga qulay va ishonchli bo‘lishi kerak. Bunday sharoitda avtomatlashtirish vositalari aniq va ishonchli ishlashi lozim, chunki bunday jarayonni tabiatan to‘xtatib, uzib qo‘yib bo‘lmaydi.

Avtomatlashtirish darajasiga ko‘ra: qisman, kompleks, to‘lik bo‘lishi mumkin.

Qisman avtomatlashgan - Aloxida olingan texnologik jarayondagi ma’lum bir operatsiyalar. (Qismlar, bo‘limlar).

Kompleks avtomatlashgan - biror texnologik jarayondagi butun operatsiyalar avtomatlashgan. To‘la avtomatlashgan ishlab chiqarishdagi barcha texnologik jarayonlar to‘la avtomatlashgan bo‘ladi.

Avtomatika elementi deb o‘lchanayotgan fizik kattalikni birlamchi o‘zgartiruvchi moslamaga aytiladi. Avtomatikaning elementlari va texnik vositalariga nazorat axborotlarini qabo‘l qiluvchi, uzatuvchi, o‘zgartiruvchi, saqlaguvchi, programmalashtirilgan axborot bilan solishtiruvchi, buyruq axborotini shakllantiruvchi hamda texnologik jarayonga ta’sir ko‘rsatuvchi quyidagi uskunalar va texnik qurilmalar kiradi: datchiqlar, relelar, kuchaytirgichlar, logik (mantiqiy) elementlar, rostlagichlar, stabilizatorlar, ijro mexanizmlari va boshqalar. Bunday texnik vositalar avtomatikada o‘lchash o‘zgartiruvchilari deb ham yuritiladi.

Avtomatika elementlari tizimning eng asosiy qismi bo‘lib, quyidagi funksiyalardan birini bajaradi:

- nazorat qilinayotgan yoki rostlanayotgan kattalikni qulay ko‘rinishdagi signalga o‘zgartirish (birlamchi o‘zgartiruvchi - datchiqlar);

- bir energiya ko‘rinishidagi signalni boshqa energiya ko‘rinishdagi signalga o‘zgartirish (elektromexanik, termoyelektrik, pnevmoyelektrik, fotoyelektrik va xakozo o‘zgartiruvchilari);

- signal tabiatini o‘zgartirmasdan uning kattaliklarini o‘zgartirish (kuchaytirgichlar);

- signalning ko‘rinishini o‘zgartirish (analog-raqam, raqam analog o‘zgartkichlari).

- signalning formasini o‘zgartirish (taqqoslash vositalari),
- mantiqiy operatsiyalarni bajarish (mantiqiy elementlar),
- signallarni taqsimlash (taqsimlagich va kommutatorlar),
- signallarni saqlash (xotira va saqlash elementlari),
- programmali signallarni hosil qilish (programmali elementlar),
- bevosita jarayonga ta’sir qiluvchi vositalar (ijrochi elementlar).

Bajariladigan vazifalariga qarab avtomatlashtirishni quyidagilarga ajratish mumkin: avtomatik nazorat, avtomatik ximoya, avtomatik boshqarish, avtomatik rostdash.

Avtomatik nazorat o‘z navbatida avtomatik signalizatsiya, avtomatik o‘lchash, avtomatik saralash va avtomatik axborotni yig‘ishga ajratiladi.

Avtomatik signalizatsiya xizmatchilarni, texnologik jarayon ko‘rsatkichlari chegaraviy ko‘rsatkichlarga yaqinlashganlik haqida axborot beradi. Avtomatik o‘lchash texnologik jarayonni asosiy ko‘rsatkichlarini maxsus asboblarga uzatib berishga xizmat qiladi. Avtomatik saralash maxsulotni og‘irlik o‘lchamlari, rangi va boshqa fiziko-mexanikaviy xususiyatlariga qarab ajratishga xizmat qiladi. Avtomatik axborotni yig‘ish texnologik jarayon o‘tishi, maxsulotni sifati, soni va boshqa ko‘rsatkichlari xaqida ma’lumot yig‘ishda xizmat qiladi.

Avtomatik himoya nonormal va halokat holatlarida qo‘llaniladi. Bu holda himoya vositalari jarayonni to‘xtatib yoki avtomatik ravishda ushbu holatlarni chetlashtirishga xizmat qiladi.

8.1. Avtomatik nazorat qilinadigan kattaliklar xaqida tushuncha

Qishloq xo‘jaligini avtomatlashtirishda barcha nazorat qilinadigan kattaliklar va ko‘rsatkichlar asosan besh guruxga bo‘linadi: teployenergetik ko‘rsatkichlar; elektroyenergetik ko‘rsatkichlar; mexanik ko‘rsatkichlar; kimyoviy tarkibi va fizikaviy tuzilishi.

Teployenergetik ko'rsatkichlarga: xarorat, bosim, satx va sarf kabi kattaliklar, elektroyenergetik ko'rsatkichlarga: o'zgarmas va o'zgaruvchan tok va kuchlanish, aktiv reaktiv va to'la quvvat, quvvat koeffitsiyenti, chastota, izolyatsiya qarshilig, mexanik ko'rsatkichlar: burchak tezlanish, deformatsiya, kuch, aylanish momentlari, detallar soni, materiallar qattiqligi, tebranish, massa, kimyoviy ko'rsatkichlar: konsentratsiya, kimyoviy tuzilishi va tarkibi va fizikaviy kattaliklar: namlik, elektr o'tkazuvchanlik, zichlik, yumshoqlik, yoritilganlik va kabilar kiradi.

Avtomatlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqish.

Avtomatik tizimlar funksional ko'rinishiga ko'ra: Nazorat tizmasi, rostdash tizmasi, rejali boshqarish tizmasi, oqoxlantirish, avtomatik himoya va blokirovka tizim. Avtomatik tizimlarini loyihalashni barcha tizimlarning kattaliklarini tanlashdan boshlanadi. Keyin funksional sxemalar ishlab chiqiladi.

Funksional sxemalar loyihaning asosiy texnik xujjati bo'ladi. Shu funksional sxemalarga asoslanib prinsipial elektr sxemalar va ulanish sxemalari ishlab chiqiladi.

Prinsipial sxemalarga qarab butun ishlar (o'rnatish, ulash, rostdash va foydalanish) bajariladi.

a) avtomatik nazorat tizmasi.

- ob'ekt xolati va uning ish rejimlari xaqidagi butun ma'lumotlarni olish uchun xizmat qiladi. Texnologik jarayoni ishga tushirish, tuzatish va normal ishlashi uchun kerak bo'lgan kattaliklar nazorat qilinadi.

Ob'ektga ta'sir etuvchi va shu ob'ektda bo'ladigan o'zgarishlar kattaliklari ham nazorat qilinadi. Nazorat tizmasi shunday bo'lishi kerakki eng kam parametr bilan eng ko'p ma'lumot olinsin.

Avtomatik nazorat ba'zida alohida olingan nazorat asboblari yoki nazorat tizmlarida amalga oshiriladi, ko'pincha avtomat nazorat tizmasi avtomatik boshqarish va oqoxlantirish tizimasini tarkibiy qismi bo'lib kelmoqda.

Nazorat asboblariga manometrlar, termometrlar, namlik o'lovchilar, satx, xajm, o'lovchilar, elektr energiya schyotchiklari kiradi. Nazorat o'lov asboblari (NO'A) qurilma va mashinalarning o'ziga yoki boshqarish pult shitlariga o'rnatiladi.

Avtomatik nazorat qurilmalari va tizimlari (uzik)(ochiq) tutashtirilmagan bo'lib nukza nazorat ob'ektidan bir tomonga yunaltirilgan ta'sirli bo'ladi. Agar birdaniga bir necha kattaliklar nazorat qilinishi kerak bo'lsa markazlashtirilgan nazorat qiluvchi maxsus mashinalar ishlatiladi.

Xozirda sanoatda ko'p o'rinli "Mars", Amur, Zenit tipli nazorat va rostlash mashinalari ishlab chiqarilmoqda.

Masalan "Mars - 100" mashinasi vaqti-vaqti bilan nazorat qiluvchi 100ta kattalikni o'zgarishini qayt qilish uchun xizmat qiladi va turli xil datchiqlarga ega, Xar 20 min. mashina barcha parmetrlarni qayta qayt qilinadi va ularni o'rnatilgan kattaliklari bilan solishtiriladi. Agar kattaliklarda o'zgarish bo'lsa ogoxlantiriladi va shitda qizil rang yonadi.

Datchiklar xar minutda qayta chiqarilishi mumkin.

"Zenit" 1, 2, 3 mashinasi markazlashtirilgan nazorat uchun xizmat qiladi va quyidagi ishlar amalga oshiriladi o'zgarishlarni qayt qilish va ogoxlantirish, raqamlarda qayt qilish, operator chaqirig'iga ko'ra qayta qayt qilish, rostlash Turli tiplari nazorat nuqtalari soni bilan farqlanadi.

"Amur - 80" mashinasi issiqlik darajasini nazorat qilish, operatorni chaqirish, avtomatik rostlash uchun xizmat qiladi, nazorat punktalari 40 dan 80 gacha.

b) Avtomatik rostlash tizimlari. Texnologik jarayon kattaliklarini bir xil ushlab turish uchun yoki avvaldan berilgan reja buyicha o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Bu tizimlarda parametrlar to'g'risidagi ma'lumotlar datchiqlar yordamida boshqaruvchi qurilmaga va undan keyin bajarish organlariga uzatiladi ular

yordamida tizim ob'ektga ta'sir etib, uning kattaliklarini kerakli yunalishda o'zgartiradi.

Avtomatik rostdash tizimlari tutashtirilgan tizimlar bo'lib ularda ta'sir ikki yoqlama bo'ladi yoki ob'ektdan boshqarish qurilmalariga va teskariga bo'ladi. Boshqaruvchi kattaliklar loyiha vazifalarda berilgan bo'ladi. Bunda jarayon va boshqariluvchi ob'ektni yaxshi bilish kerak va boshqaruv kattaliklarini tug'ri tanlash kerak.

Ob'ekt va jarayon kattaliklaridan uni to'la xarakterlovchi va uning samaradorligini ko'rsatuvchi asosiylari tanlab olinadi.

Agar natijaviy maxsulot xakida gap ketsa, shu maxsulotni mikdori, sifati, tannarki va boshqa kattaliklarga e'tibor beriladi.

Bundan tashqari tashki ta'sirlarni susaytirish va sozlashga katta e'tibor qilish kerak. Murakkab ko'p tarmoqli xo'jaliklarda texnologik jarayonlardagi boshqarish tizimlarida xizmat qiluvchilardan yuqori malaka va jarayonni yaxshi bilish talab qilinadi bundan tashqari yuqori tajriba, sharoitga to'g'ri baxo berish va to'g'ri yechim qabo'l qilish kerak.

Ma'lumotlarni qayta ishlash uchun murakkab matematik xisoblash mashinalari ishlatiladi.

Bunda rejalarni amalga oshirish uchun xizmatchilar sonini oshirish bilan amalga oshirish bilan hal qilinmaydi va murakkab ravon ishlovchi zamonaviy EVM li avtomatik tizimlar kullash kerak shu b-n birga texnologik jarayon-larni avtomatik boshqarish tizimlari TJABS da ishlatilayotgan EXM juda ko'p ma'lumotlarni yigadi kattaliklarni yozib boradi va agoxlantiradi, texnik-iqtisodiy xisoblar qilinadi, boshqarish ta'sirlarini ishlab chiqadi va amalga oshiradi.

Murakkab texnologik jarayonlar bor bo'lgan murakkab ishlab chiqarishni ongli to'g'ri boshqarish EVM lar yordamidagina samarali bo'lishi mumkin.

Barcha boshqarish mashinalari texnik imkoniyatlariga ko'ra va bajarayotgan ishlariga ko'ra 3 gruxga bo'linadi:

1. Universal xisoblash mashinasi

2. Markazlashgan nazorat va boshqarish mashinalari

3. Maxsus boshqarish mashinalari.

(Ko'ptarmoqli) Universal Xisoblash mashinalari murakkab matematik xisoblashlar qilish uchun ishlatiladi.

Ko'pincha mashinalar operatorga "maslaxatgi" bo'lib xizmat qiladi. Operator bu maslaxatni taxlil qiladi butun NUKlaridan kelgan ma'lumotlarni xisob-ga olib rostlashgichlarga vazifa beradi. Xozirda sanoatimiz M - 7000, 6000, SM- 1, 2, 3, 4; YeS 1010, elektronika-200 va boshqa EXM ishlab chiqariyapti.

Markazlashtirilgan nazorat va rostlash mashinalari ma'lumot mashinalari deb ataladi.

Ular ko'p bir turli ob'ektlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Ular datchiqlardan signal olib berilgan qiymatlar b-n solishtiradi kerak bo'l-ganda boshqarish signallarini bajarish mexanizmlariga beradi, rostlaydi.

Maxsus boshqarish mashinalari boshqarish algoritmiga ega bo'lib, u ob'ektni o'ziga xos tomonlarini xisobolib texnologik jarayoni parametrlarning optimallashtiradi.

Bu mashinalar ma'lumot berish qurilmasiga, eslab kolish qurilmasiga, orifmetik qismga, boshqarish qurilmasiga, komanda berish pultiga, ma'lumot olish, qayt qilish, boshqaruv va nazorat qilinuvchi kattaliklarni, qismiga ega.

EXM dan foydalanib ishlaydigan avtomatik tizimlarni loyihalashda kuyidagilar bajariladi: texniko - iqtisodiy asoslash, boshqarish algoritmi, shu programmasi tizimlri ishlab chiqish.

v) Programmali boshqarish tizimlari - Avvaldan berilgan programma asosida buyicha vakt buyicha turli mashina va mexanizmlarni ishga tushirish va tuxtatish yuli b-n texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish uchun xizmat qiladi. Bu tizimlar davriy ishlovchi yoki ma'lum paytlarda ishlaydigan ob'ektlar uchun ishlatiladi.

Programmali boshqarish tizimlarida KEP-12, MKP, 2RVM va boshqa progammali qurilmalar ishlayapti.

9. Loyixalarda quvvat koyeffitsiyentini kompensatsiyalash

9.1. Elektr energiyasining reaktiv tashkil etuvchilari

Elektr ta'minoti tizimida elektr uzatish liniyalari va iste'molchi yuklamalarining aktiv qarshiligi bilan birgalikda induktiv va sig'im ham bo'ladi. Induktiv tok iste'mol qurilmalari reaktiv quvvat (energiya) qabul qiluvchilar deb, sig'im tok iste'molchi qurilmalari esa reaktiv quvvat (energiya) manbasi deb ataladi.

Bugungi kunda qishloq joylarda kichik va xususiy ishlab chiqarish korxonalari, maishiy xizmat turlari ko'paymoqda. Bu esa o'z navbatida elektr ta'minot tizimida reaktiv energiya iste'moli oshishiga olib keldi.

Reaktiv quvvat iste'molchilarini tarkibini taxlil qilish shuni ko'rsatadiki, asosiy reaktiv quvvat iste'molchilar to'rt xil ko'rinishdagi qurilmalardan:

Asinxron dvigatellar 40%, elektr isitgichlar 8%, ventil o'zgartgichlari 10%, transformatorlarni hamma turi 35%, elektr uzatish liniyalari (ularda isroflar) 7% tashkil qiladi.

Elektr tarmoqqa $u = U_m \sin \omega t$ kuchlanish berilganda aktiv-induktiv yuklamada tok bu kuchlanishdan burchakka siljib orqada qoladi.

$$I_{\text{H}} = I_m \sin(\omega t - \varphi) \quad (115)$$

Elektr qabul qiluvchi aktiv hamda reaktiv quvvatni iste'mol qiladi.

$$P = UI \cos \varphi = I^2 R \quad (116)$$

$$Q = UI \sin \varphi = P \operatorname{tg} \varphi \quad (117)$$

Har ikki holatda joriy quvvat koyeffitsiyenti

$$\cos \varphi = \frac{P_i}{Q_i} = \frac{P_i}{\sqrt{P_i^2 + Q_i^2}} \quad (118)$$

bu yerda P_i , Q_i , S_i , t_i – mos ravishda vaqt onidagi aktiv, reaktiv va to'la quvvat (kVt, kVAR, kVA).

Elektr energiyasi iste'molchilarning aktiv, reaktiv quvvatlari nafaqat oraliq vaqt muddatida balki ishlab chiqarish bir smenasi o'tishda o'zgarib turadi.

Reaktiv quvvat koyeffitsiyenti aktiv quvvatda reaktiv quvvat ulushini yaqqol ko'rsatadi.

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q_i}{P_i} \quad (119)$$

Koyeffitsiyentlar orasidagi aloqa

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} \quad (120)$$

Elektr energiyasining aktiv quvvat iste'molchilarining iste'mol qiladigan aktiv quvvati ish bajaradi va boshqa tur energiyaga: mexanik, issiqlik yorug'lik kimyoviy, siqilgan xavo energiyasi va gazga o'zgaradi.

Reaktiv quvvat elektr qabul qiluvchi qurilmalarda foydali ishga bajarmasdan elektrodvigatel, transformator va elektr uzatish liniyalarida elektromagnit maydon hosil bo'lishiga sarflanadi.

Aktiv quvvat birlamchi dvigatelda tabiiy manbadan olingan elektro energiyani energiya o'zgartgich sifati ko'riladi. Reaktiv quvvat esa boshqa tur energiyaga aylanmaydi, uni o'zgartirish boshqa energiya yordamida energiya sarflanmaydi, shuning uchun uni shartli ravishda quvvat deb ataymiz.

Aktiv quvvatning reaktiv quvvatga o'xshashligi analitik ifodasi o'xshashligida kelib chiqadi, xamda elektr qabul qiluvchi qurilmalar nafaqat aktiv quvvati balki reaktiv quvvatni ham iste'mol qilib, elektr energiyani uzatish va qabul qilishda bir biridan ajralmagan xolda magnit va elektr maydonlarni hosil qilishida; kuchlanishga ham reaktiv va ham aktiv quvvatlarni bog'liqligi va chastotani statik xarakteristikasiga muvofiqligidan; aktiv va reaktiv quvvatlarni liniyalarda yo'qotishdan; bir yo'la reaktiv va aktiv quvvatni o'lchashdan iborat.

Sinusoidal tok zanjirlari reaktiv quvvatni hisoblash rejimlari uchun amaliyotda keng qo'llanuvchi eng maqbul xarakteristikasi hisoblanadi.

Aktiv va reaktiv quvvatni yaratish va iste'molchi nuqtai nazaridan ko'rganimizda ular orasidagi katta farq bor. Agar aktiv quvvatni katta qismi elektr qurilmalardan iste'mol qilib biri necha kichik qiymati tarmoq elementlarida yo'qolsa, reaktiv quvvatni tarmoq elementlarida yo'qolish reaktiv quvvat o'lchab bo'lmas ko'rinishida namoyon bo'ladi. Energiya tarmog'i 100% reaktiv quvvatining 22% elektrostansiyalarni kuchaytirish transformatorlarida, va energiya tarmog'ini 110-750kV li podstansiyalardagi kuchlanishni oshiruvchi avtotransformatorlarida, 6,5% tuman elektr tarmoqlarida, 13,5% kuchlanish pasaytiruvchi transformatorlari va 58% esa 6-10kV shinalaridagi iste'molchilarning reaktiv quvvatni yo'qolishidan hosil bo'ladi. Elektr tarmoqni aktiv quvvati yagona bo'lgan aktiv quvvat manbai bo'lish elektr stansiyalardagi generatorlarda ta'minlanadi. Generator ishlab chiqarayotgan to'la quvvat, aktiv va reaktiv tashkil etuvchilardan iborat.

Elektrostansiyalardagi sinxron generatorlar boshqa turdagi reaktiv quvvat manbalari bilan zamonaviy elektr tarmoqlarida reaktiv quvvatni muvozanatini ta'minlaydi. Generator nominal rejimda nominal aktiv quvvatni pasayishi reaktiv quvvatni nominaldan oshib ketish sabab bo'lishi mumkin. Kichik aktiv yuklamani iste'moli reaktiv quvvatni nominal qiymatidan keskin oshib ketishiga sabab bo'ladi. Bu holda generatorning aktiv yuklamasini ushlab turuvchi biron bir qismini quvvat koeffitsientini tushurish ish rejimiga o'tkaziladi. Katta bo'lmagan yuklama rejimidagi yaratayotgan reaktiv quvvatni oshirishda aktiv quvvatni kamaytirish hisobiga amalga oshirish iqtisodiy jihatdan mos kelmaydi.

Elektr energiyasini uzoq masofaga uzatishda reaktiv quvvat elektr ta'minotning barcha elementlarida hosil bo'ladi va bu ularning reaktiv quvvat bilan yuklanishi orqali tushuntiriladi. Elektr ta'minot tizimining R qarshiligi orqali aktiv R va reaktiv Q quvvati uzatilishida aktiv quvvat yo'qotish quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2}{U^2} R + \frac{Q^2}{U^2} R = \Delta P_a + \Delta P_p \quad (121)$$

Shunday qilib, reaktiv quvvat Q oqishi orqali aktiv quvvatni qo‘shimcha isrofi ΔP_p uning kvadratiga proporsional bo‘ladi.

Tuman elektr tarmoqlarida qo‘shimcha kuchlanish isrofi paydo bo‘ladi. Aktiv R va reaktiv X qarshilikli elektr ta‘minot tarmoqlari orqali aktiv quvvat R va reaktiv quvvat Q uzatishda kuchlanish yo‘qotish.

$$\Delta U = \frac{PR + QR}{U} = \frac{PR}{U} + \frac{QP}{U} = \Delta U_a + \Delta U_p \quad (122)$$

bu yerda ΔU_a kuchlanish isrofi aktiv quvvatni isrofi bilan belgilanadi;

ΔU_p - kuchlanish isrofini reaktiv quvvat isrofi bilan belgilanadi.

Elektr energiyasi iste‘molchilaridagi kuchlanish yo‘qotishi, uning og‘ishiga hamda mos ravishda kuchlanishni boshqarish vositalari oshishini keltirib chiqaradi.

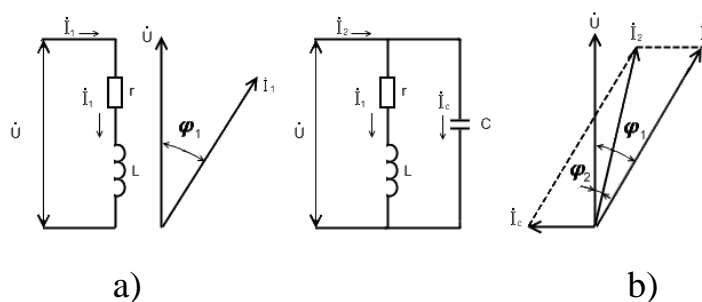
Keltirib o‘tilgan fikrlardan ko‘rinadi reaktiv quvvat manbasini iste‘mol qilayotgan joyga keltirish energiya tarmoqdan reaktiv quvvatga bo‘lgan talabini kamaytirish ham texnik-iqtisodiy jihatdan maqbul yo‘l hisoblanadi.

9.2. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash usullari.

Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash deb uni ishlab chiqarish yoki kompensatsiyalash qurilmalari yordamida iste‘mol qilishga aytiladi. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash prinsipi quyidagicha bo‘ladi.

Ma‘lumki kondensatorlardan o‘tayotgan tok unga quyilgan kuchlanishdan 90° burchakka oldinda bo‘lib, induktiv g‘altakda o‘tuvchi tok esa unga quyilgan kuchlanishda 90° burchakka orqada qoladi. Shunday qilib sig‘im toki reaktiv quvvat va induktiv tok hosil qiluvchi energiya maydonga qarama-qarshi, reaktiv quvvatni magnit maydon hosil qilish yo‘nalishiga qarama-qarshi ta‘sir ko‘rsatadi. Shuning uchun sig‘im toki va sig‘im quvvati shartli ravishda manfiy tok bo‘yicha magnitlash va magnitlash quvvatni shartli musbat deb qabul qilamiz. Bu holda sig‘im reaktiv quvvatni magnitlanishi bir-biriga son jixatdan teng bo‘lib o‘z-o‘zini kompensatsiyalaydi ($Q_c - Q_l = 0$) va tarmoq reaktiv tashkil etuvchi yuklama tashishdan ozod bo‘ladi.

Sig‘im toki yordamida kompensatsiyalash prinsipi 29-rasmdagi vektor diagrammada keltirilgan.



29-rasm. Magnitlashning reaktiv tokini kompensatsiyalash usuli
a-kompensatsiyalashgacha bo‘lgan sxema, b-kompensatsiyali sxema.

Yuklamaga parallel ulangan, R va L tashkil etuvchilardan iborat bo‘lgan sig‘im kondensatori S ni shunday tanlanadiki, unda kondensatordan o‘tayotgan I tok induktiv L ist‘emol qilayotgan magnitlash I tokining absolyut qiymatiga yaqin bo‘lgan qiymatda tanlanadi. Vektor diagrammadan ko‘rinadiki yuklama qiymatidagi tok va kuchlanish faza siljishini burchagini φ_1 dan φ_2 gacha bo‘lgan kattalikda kondensator S ulashda va mos ravishda yuklamani quvvat koeffitsiyentni oshirish amalalga oshiriladi. Agar $\varphi_2=0$ bo‘lgan sig‘imni oshirish bilan barcha yuklama reaktiv quvvatni kompensatsiyalash mumkin. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash muhim texnik tadbir bo‘lib, bir qancha maqsadlarda qo‘llash mumkin.

Birinchidan reaktiv quvvatni kompensatsiyalash reaktiv quvvat balansini ta‘minlash uchun zarur.

Ikkinchidan kompensatsiya qurilmalarini qo‘llash tarmoqda elektr energiya isrofini kamaytirish uchun.

Uchinchidan kompensatsiya qurilmalari kuchlanishlarni rostlash uchun qo‘llaniladi.

Hamma hollarda kompensatsiya qurilmalar qo‘llashda quyidagi texnik va rejim talablarini chegaralarini o‘rganish zarurdir.

- 1) yuklama tugunlarida zaruriy quvvat zaxirasini.
- 2) manbaning shinalarida reaktiv quvvatni joylashtirish.

- 3) kuchlanish og'ishini.
- 4) elektr tarmoqlarni o'tkazish qobiliyati.

Transformator va liniyalardan reaktiv quvvat ortiqcha toklarni kamaytirish uchun reaktiv quvvat manbasini uni iste'mol qilayotgan iste'molchilarga yaqin joyga joylashtirish kerak. Shunda tarmoq elementlari reaktiv quvvatdan yengilashib, aktiv quvvatni va kuchlanish isrofini kamayishga olib keladi. Bundan ko'rinadiki yuklama quvvat o'zgarmagan holatda podstansiyada kompensatsiya qurilmalarini o'rnatish liniya reaktiv quvvatdan yengilanib tok va reaktiv quvvat kamayishga olib keladi. Loyihalananayotgan yoki qo'llanilayotgan istimolchi elektr qurilmalarni reaktiv quvvatni kompensatsiyalash uchun olib boriladigan tadbirlarni quyidagi 3 ta guruxga ajratishimiz mumkin.

1. Kompensatsiya qurilmalarni talab qilmaydiganlarni qo'llash.
2. Kompensatsiya qurilmalarni qo'llaydiganlar.
3. Istisno tariqasida ruxsat etilgan.

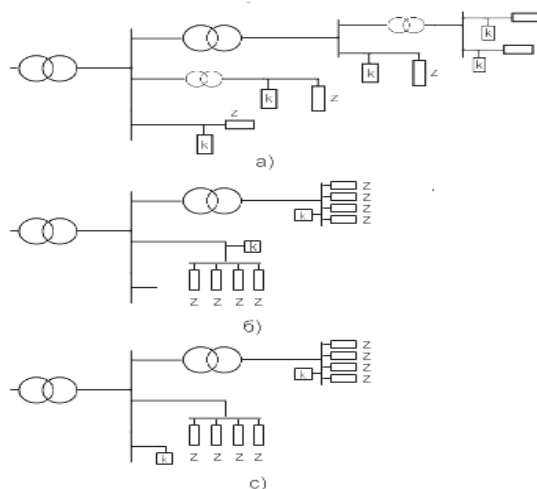
Birinchi gurux tadbirlari reaktiv quvvatni kamaytirish uchun bo'lib birinchi navbatda ko'rib chiqish kerak. Bular quyidagicha kapital mablag'larga zarur emasdir. Keyingi ikki tadbirlar energiya tarmoq bilan kelishilgan holda taxlil-iqtisodiy hisoblash orqali isbotlab berish lozim.

Kompensatsiya qurilmalar qo'llashdagi tadbirlar.

- 1) statik kondensatorlarni o'rnatish.
- 2) sinxron dvigatellarni kompensator sifatida qo'llash.
- 3) reaktiv quvvatni statik manbalarni qo'llash.
- 4) parallel ishlovchi takidlab o'tilgan bir necha qurilmalarni kompensatsiya tarmoqi uchun qo'llash.

30-rasmda elektr tarmoqlaridagi kompensatsiya qurilmalarini joylashgan o'rinlarini bir necha turi ko'rsatilgan. Yakka kompensatorlar – tarmoqdan reaktiv quvvat iste'mol qilayotgan energiya qabul qilgich bilan birgalikda ishlovchi qurilma. Agar tarmoqni to'la kompensatsiya qilganda ular energiya qabul qilgich va kompensatsiya qurilmasini aktiv energiya iste'molchilarga aylanib qolishardi.

Yakka kompensatsiyani asosiy kamchiliklaridan biri bu kompensatsiya qurilmalari o‘chirish holatlarida qo‘llanilmaydi. Bu ko‘rinishdagi reaktiv quvvatni kompensatsiyalashni eng maqbuli noxiziq xarakteristikasi buzilgan energiya qabul qilgichlarda qo‘llash lozim.



30-rasm. Kompensatsiya qurilmalari ulanish sxemasi.

a - yakka kompensatsiya; b - guruxlangan kompensatsiya; v - markazlashgan kompensatsiya.

Keyingi yillar davomida mamlakatimizda elektroyenergetik tarmoqlar keskin oshib borish markazlashgan kompensatsiyalash kamayishiga sabab bo‘lmoqda. Chunki katta energiya tarmoqlarida markazlashgan kompensatsiya qurilmalari hamma nuqtalarda ham reaktiv quvvatni kompensatsiyalash imkonini bermayapti. Ayniqsa noxiziq yuklamali elektrostansiya va podstansiya orasidagi masofa qancha uzoq bo‘lsa, liniya ham shuncha ko‘p energiya isrof qiladi.

9.3. Reaktiv quvvatni kompensatsiyalashdagi kondensator batareyalarini qo‘llashda yuzaga keluvchi texnik noqulaylik.

Ma’lumki, reaktiv quvvatni kompensatsiya uchun kondensator batareyalaridan foydalanish ayniqsa keng qo‘llaniladi. Bu ularni boshqa tur reaktiv quvvat kompensatorlari oldida bir muncha afzalliklarga egaligidan dalolat beradi. Qat’iyat bilan aytiladiki ularni yuqori va past kuchlanishlarga mosligi kichik aktiv quvvat iste’moli ($0.0025-0.005\text{kVt/kVar}$) eng kam solishtirma narxini (1kVar uchun),

oddiy ekspulatsiyasi; odiy ishlab chiqarish montaji; har qanday quruq binolarda o'rnatilishiga mosligi bu ularning eng katta avfzaliklaridir.

Ammo nohiziq yuklamalarda paydo bo'ladigan yuqori garmonikalari bo'luvchi tarmoqlarda, odiy reaktiv quvvatni kompensatsiyalovchi qurilmalarni qo'llashda ayrim texnik noqulayliklarga egaligini ko'rsatib o'tamiz.

Keskin o'zgaruvchan reaktiv quvvatni kompensatsiyalash uchun kondensator batareyalari bilan birga mexanik o'chirgichlar yordamida uning seksiyasini o'chirish va yoqish yo'lida noqulaylik bilan ko'rsatiladi. Bu yana uning yuqori tan narxi, mexanik o'chirgichni past mustaxkamligi bilan xarakterlanadi. Bundan tashqari ta'minlash tarmoqida kondensator batareyalarni yoqishda sodir bo'ladigan katta tokli kommutatsion zarbalar va nohiziq yuklamalarda paydo bo'ladigan yuqori chastota garmonikalari kondensator batareyalari uchun yoqimsiz hollatlar bilan izohlanadi. Ta'minlash tarmoqlaridagi yuqori garmonikalarni kondensator batareyalarini ish protseslarini tadqiq qilishda ayniqsa ventel o'zgartirgichlarini qo'llashdagi elektrlashgan temir yo'l tarmoqlardagi kondensator batareyalari ishlatishda amaliy ahamiyatga egadir.

Kondensatorida o'ta yuklanish toklari 30% gacha, kuchlanish esa 10% gacha oshirishga ruxsat beriladi. Amalda esa rezanans hisobiga yuklama toki 400%-500% gacha yetish mumkin. Kondensator batareyalarini quvvat va o'rnatish joyini tanlashda nohiziq yuklamada hosil bo'ladigan rezanans kuchlanish va tokini hisobga olish zarur bo'ladi. Nosinusoidal kuchlanish sharoitidagi kondensator batareyalarini ishini ko'rib chiqishda ta'minlash tarmoqini yuqori garmonikasi bilan kondensator batareyasini o'zaro mosligini hisobga olish zarur.

Tiristorli reaktiv quvvat kompensatori texnik xarakteristikasi.

V	Kondensator		Stablizator		Kompensatsiyalovchi reaktor		
	Turi	Q kvar	Turi	Nom.tok A	Turi	Nom.tok A	L, mGn
	TKRM 6,3/6	6,3 12,5	PSM - 6,3/6	335 670	RKOM - 3800/6	335 670	23,6 11,7
	TKRM 12,5/6	20	PSM - 12,5/6	1060	RKOM - 7500/6	1060	7,5
	TKRM 20/6		PSM - 20/6		RKOM- 12600/6		
	TKRM 6,3/10	6,3 12,5	PSM - 6,3/10	200 400	RKOM - 4000/10	200 400	67 33,5
0	TKRM 12,5	20 40	PSM - 12,5/	630 1250	RKOM - 7800/10	630 1250	21,5 10,6
	TKRM 20/10		PSM - 20/10		RKOM - 12500/10		
	TKRM 40/10		PSM - 40/10		RKOM - 24500/6		

9.4. Reaktiv quvvatini balansi va uning tarmoq kuchlanishi bilan bog'liqligi.

$$\Sigma Q_r = \Sigma Q_{ucm} = \Sigma Q_{yukl} + \Sigma \Delta Q \quad (123)$$

bu yerda: ΣQ_r - generatorlar ishlab chiqarayotgan reaktiv quvvatlarning yig'indisi, kVar;

ΣQ_{ist} - iste'mol bo'layotgan reaktiv quvvatlarning yig'indisi, kVar;

ΣQ_{yukl} - reaktiv yuklanishlarning yig'indisi, kVar;

$\Sigma \Delta Q$ - reaktiv quvvatlarning isrofi, kVar.

Reaktiv quvvatlarning balansi bajarilganda energetik tizimida kuchlanish ma'lum bir miqdorda saqlanadi. Reaktiv quvvatini balansi buzilishi bilan tarmoqdagi kuchlanish o'zgaradi.

Agarda

$\Sigma P_r > \Sigma P_{ucm}$ bo'layotgan bo'lsa, tarmoqdagi kuchlanish oshadi.

$\Sigma P_r < \Sigma P_{ucm}$ bo'layotgan bo'lsa, tarmoqdagi kuchlanish pasayadi.

Elektr stansiyalarida ishlab chiqarilayotgan reaktiv quvvat yetarli emas. Shuning uchun iste'molchilarga kerak bo'lgan reaktiv quvvatini 2/3 qismi kompensatsiyalovchi qurilmalar yordamida va 1/3 qismi elektr tarmoqlardan olinadi. Kompensatsiyalovchi qurilmalarni (kondensator batareyalari) o'rnatish bilan liniyadagi kuchlanish yo'qolishi kamayadi

$$\Delta U = [\Sigma PR + (\Sigma Q - \Sigma Q_{kk})X] / U \quad (124)$$

bu yerda: R, X – liniyaning aktiv va reaktiv qarshiligi;

ΣR - liniyadagi aktiv quvvatlarning yig'indisi, kVt;

ΣQ - liniyadagi reaktiv quvvatlarning yig'indisi, kVar;

ΣQ_{kk} - kompensatsiyalovchi qurilmalarning reaktiv quvvatlari yig'indisi, kVar.

Kuchlanishni nominal miqdoriga nisbatan o'zgarishi yuklanish grafiki bilan bog'liqdir.

Hisobiy aktiv P_{xis} . va reaktiv Q_{xis} . yuklanishlar borligida kuchlanish yo'qolishi quyidagi formula bilan aniqlanadi :

$$\Delta U\% = \frac{P_{xis} \cdot R + Q_{xis} \cdot X}{10U_{ном}} \quad (125)$$

Agarda tarmoq uzunligi l , simlarning qarshiliklari r_0 va x_0 ma'lum bo'lsa:

$$\Delta U\% = \frac{(r_0 + x_0 \operatorname{tg} \phi) P_{xis} \cdot l}{10U_{ном}^2} \quad (126)$$

Reaktiv quvvat iste'moli natijasida asinxron motorda aylanuvchi magnit oqim hosil bo'ladi va bu oqim yordamida statordan rotorga kerakli miqdorda aktiv quvvat ko'chiriladi.

Shuning bilan birgalikda reaktiv quvvat iste'mol qilinishining salbiy ta'sirlari bor;

- Qo'shimcha yuklangan transformator va liniyalarni quvvat o'tkazish qobiliyati pasayadi;

- Elektr iste'molchilarga quvvat yetkazishida elektr tarmoqlarda quvvat va energiya isroflari oshib ketadi:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R_{\text{map}\mu\text{o}\kappa} + \frac{P^2}{U^2} R_{\text{map}\mu} + \frac{Q^2}{U^2} R_{\text{map}\mu} \quad (127)$$

Elektr iste'molchilardagi kuchlanishni yo'qolishi oshib ketishi mumkin:

$$\Delta U = \frac{PR_{\text{map}\mu} + QX_{\text{map}\mu}}{U} \quad (128)$$

9.5. Quvvat koyeffitsiyentini oshirish usullari

Quvvat koyeffitsiyentini oshirish tabiiy va sun'iy usullar bilan bajarilishi mumkin.

Tabiiy usullar quyidagicha chora-tadbirlardan iboratdir:

- elektr motorlarning quvvatini to'g'ri tanlash, motorning quvvati ishchi mashina quvvatiga teng yoki yaqinroq bo'lishi kerak. Ularni iloji boricha to'la yuklash va salt ishlash rejimlarini cheklash lozim;

- yuqori quvvat koyeffitsiyentli motorlarni qo'llash kerak (sharik podshibnikli, yuqori tezlikli);

agarda yuklanish doimiy 50%dan kam bo'lsa, stator chulg'amlarini uchburchakdan yulduzchaga qayta ulash kerak. (Bu yerda tarmoqning liniyali kuchlanishi motor fazasining nominal kuchlanishiga teng bo'lishi kerak);

- yuklanish sezilarli darajada pasayib ketishida, parallel ishlaydigan transformatorlardan birini tarmoqdan ajratish kerak.

Yuqorida keltirilgan choralar kerakli samara bermagan holda, sun'iy usullarga o'tamiz. Keng tarqalgan sun'iy usullardan biri – bu kondensator batareyalarini qo'llashdir. Kondensator batareyalarni o'rnatish joyini hisobga olgan holda kompensatsiyalash shaxsiy, guruhli va markazlashtirilgan bo'lishi mumkin. Kondensatorlar tarmoq yoki qurilmaga nisbatan parallel qo'shiladi va odatda uchburchak usulda o'zaro ulanadi.

Kondensator batareyasining quvvati tarmoq kuchlanishiga nisbatan ikkinchi darajasida va sig'imga nisbatan birinchi darajasida to'g'ri proporsionaldir:

$$\Sigma Q_{\kappa} = 3U_{\text{mapM}}^2 \omega c 10^{-3} \quad (129)$$

bu yerda: ΣQ - uch fazaga qo'shilgan kondensator batareyalarning quvvati, kvar;

U_{tarm} – tarmoqning kuchlanishi, kV;

ω - burchak chastotasi, S-1;

S – kondensator batareyasining sig'imi, mkF.

Tarmoqning chastotasi $f=50$ Gts ligini hisobga olganda, yuqorida keltirilgan formulaning ko'rinishi o'zgaradi:

$$\Sigma Q_{\kappa} = 0,942U_{\text{mapM}}^2 C \quad (130)$$

Quvvat koeffitsiyentini oshirish uchun qo'llaniladigan kondensator batareyasining quvvati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Sigma Q_{\kappa} = \Sigma P(\text{tg } \varphi_1 - \text{tg } \varphi_2)$$

bu yerda: ΣP - qurilmalarning aktiv quvvati, kVt; φ_1 va φ_2 - kondensatorsiz va kondensatorli fazalarning burchak og'ishi.

10. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish korxonalarini kompleks elektrlashtirishni loyihalash

10.1. Dexqonchilikda kompleks elektrlashtirishni loyihalash

Qishloq xo‘jaligida ish unumdorligini oshirishning asosiy yo‘llaridan biri dexqonchilik jarayonlarini elektrlashtirish hisoblanadi.

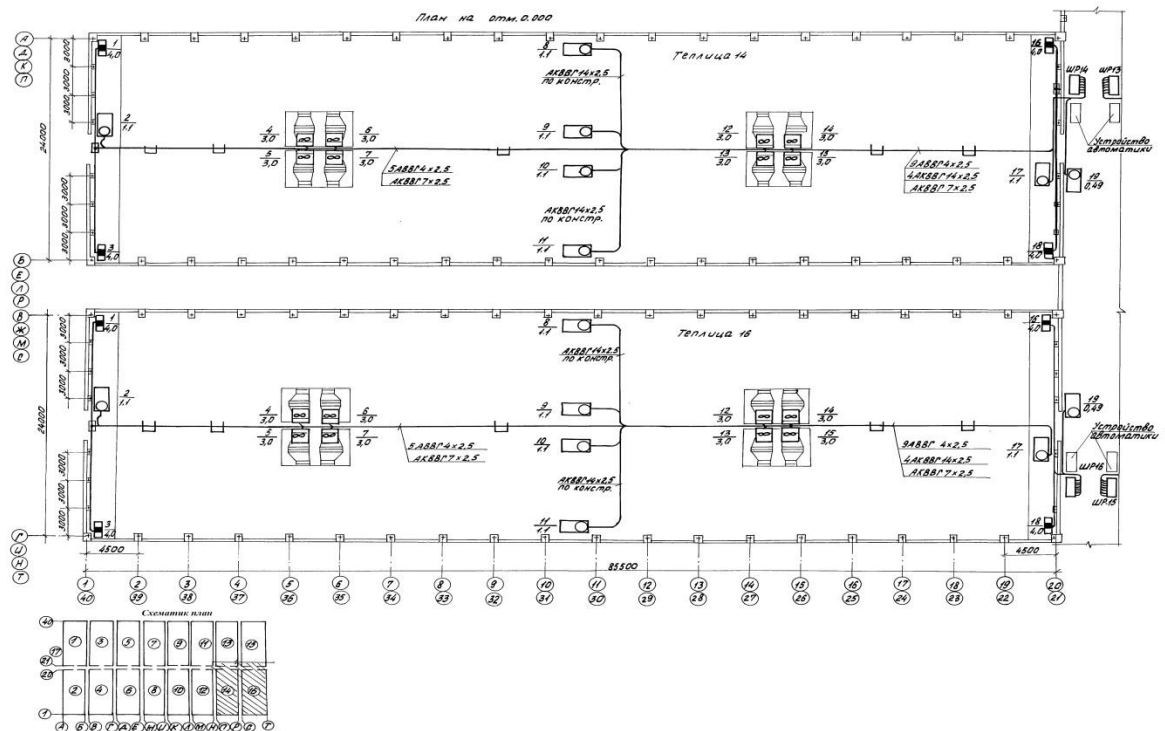
Dehqonchilik sohasida mexanizatsiyalash jarayonlari yetarli darajada rivojlanish ko‘rsatkichlariga ega bo‘lsada, lekin ularni elektrlashtirish sohasi haligacha oqsoqlab kelmoqda. Buning asosiy sabablari, birinchi navbatda dehqonchilik jarayonlarining murakkabligi, yer va suv sharoitlarining xilma-xilligidir, jumladan:

- a) jarayonlarni harakatlanuvchan agregatlar bajarishi, tuproq va o‘simlikni esa qo‘zg‘almasligi;
- b) agregatning har xil ob-havo sharoitida ishlashi;
- v) materialning bir jinsli bo‘lmasligi (hosildorligi, namlik, ifloslik hamda kutilmagan faktorlar);
- g) reliefning murakkabligi (pastlik - balandlik, chuqurlik).

Ximoyalangan yer dexkonchiligi birnecha (3) vazifani uz ichiga oladi:

1. Mavsumdan tashqari vaqtlarda yangi uzilgan sabzavod mevalar yetishtirish uchun.
2. Ertagi sabzavod meva yetishtirish uchun ko‘chat tayyorlash.
3. Gul yetishtirish.

Issiqxona qurilishida ularni ichki mikroiklim rejim ko‘rsatkichlari aniqlaniladi, SNiP-II-100-76- "Teplitsa va parniklar"ga asoslanadi. Bu qo‘llanmada barcha hisoblash elementlari va kattalıkları keltirilgan bo‘ladi. 31–rasmda ikki blokli issiqxonaning kuch tarmog‘i plani keltirilgan.



31–rasm. Ikki blokli issiqxonaning kuch tarmog‘i plani

Issiqxonalar loyihalashtirishda odatda 6 gektarli modul bo‘yicha bajariladi. 6, 12, 18, 24 ga

Ko‘chat yetishtirish komplekslari 1, 3, 6, 12, 18, 24, 30, 36, ga maydonga loyihalalanadi.

Issiqxonalarda quyidagilar ko‘zda tutilishi kerak:

a) Yoritilganlikni, kunduz va tun paytida xaroratni ma’lum kattalikda ushlab turish, rostlash, qayt kilib borish.

b) Issiq xavo xaroratini avtomatik rostlash, issiq suv haroratini va havo namligini rostlash.

v) Mineral o‘g‘itlar bilan ta’minlagich tarmoqlarida xavo suv xaroratini, ug‘it tarkibini, tashqi xavo xarorati va namligini nazorat qilish.

g) Sug‘orish tizimini, mineral ugg‘itlar va SO, bilan ta’minlash tizimlarini, yoritgichlarni boshqarish.

d) Ventilyatsiya tizimsini boshqarish (oynaklarni ochish, yopish, ventilyatorlarni va/b).

e) Issiqxona ko‘rsatkinchlari me’yorgadan o‘zgarsa signalizatsiya berish.

Issiqlik energiyasi bilan ta'minlash tizimi bor issiqxonalar II kategoriyali iste'molchi xiso-blanadi.

Issiqxonalarda asosiy energiya manbai bu yorug'lik. Yorug'lik borligida o'simliklarda har xil fiziologik jarayonlar sodir bo'ladi. Bulardan eng muhimi fotosintezdir. Dekabr, fevral oylaridan quyosh nurining intensivligi juda past bo'ladi. Demak dekabr, fevral oylarida issiqxonalardagi tabiiy sharoitda o'simliklarni o'sishiga va rivojlanishiga qulay emasdir. Natijada sun'iy mikroiklim yaratishga majbur bo'lamiz. Masalan bioyoqilg'i, gaz, suyuq yoqilg'i va elektr energiyasidan foydalaniladi. Bulardan tashqari chorva mollarining axlatidan ug'it sifatida foydalanishdan tashqari issiqlik manbaasi bo'lib ham xizmat qiladi. Undagi turli mikroorganizmlarning xayot faoliyati natijasida anaerob jarayon ketadi va organik moddalar parchalanadi. Bunda axlat $45...70^{\circ}\text{S}$ darajagacha qiziydi (1-3 xaftada) keyin xarorat 30°S gacha pasayadi (2-oy ichida)

Issiq suv yoki bug bilan isitish bugungi kunda issiqxonalarda keng ishlatiladi. Suv ko'pincha bug' kozonlarda gaz yoki elektr toki bilan qizitiladi.

Issiqxona va parnik xo'jaliklarini elektr energiyai bilan isitishni ko'llanilishi texnik iqtisodiy asoslanishi zarur.

Elektr energiyasi bilan isitish ko'pincha kichik xajmli parniklarda iqtisodiy jihatdan samarolidir (1ga). Issiqxonalarni elektr energiyasi bilan isitish, ko'pincha uning qo'shimcha isitish manbai bo'lib xizmat qiladi. (Infrakizil nurlar bilan, qarshilikli isitish va boshqalar).

Kichik parniklarni elektr energiyasi bilan isitish iqtisodiy jihatdan faqat markazlashgan issiq suv ta'minotidan keyin o'rinda turadi. Elektr energiyasi bilan issiqxonalarda xavoni, tuproqni yoki ikkovini ham isitishi mumkin.

2. Issiqxonalarda tuproqni isitishda qizitish simlari yoki kabellardan ken foydalaniladi. POSXV, POSXP markali simlar. Bu simlar $S=1,1\text{mm}^2$ kesim yuzali tsinklangan pulatdan ishlangan, polixlorvinil yoki polietilen izolyatsiyali simlardir.

Bu simlarning tashqi diametri 2,9; 3,3mm ni tashkil qiladi.

$t_{\text{nom}} = 600\text{S}$ va 80°S . $\Delta UI = 1,42$ va $1,8$ V/m.

$$I_{\text{cheg}} = 7,8, 9,2A \Delta R = 11 \text{ va } 16,6 \text{ Vt/m}$$

Yana POSXVT markali xaroratga chidamli qilib ishlangan sim, PSO tipli yalangg'och simlar ishlatiladi. $S = 4 \dots 8 \text{ mm}$. $U_n = 30 \dots 60 \text{ V}$

Elektr energiyasi bilan isitish uchun simlarini tanlashda maxsus jadvallardan foydalaniladi. Sim uzunligi $l = U/U$, m kurinishda aniqlaniladi. Yoki diagramma va grafiklardan foydalaniladi.

Simlarning ko'ndalang kesim yuzalari yetarli quvvat uchun kerak tok miqdori bilan aniqlaniladi.

3. Foydalanish muddatiga ko'ra issiqxonalar 3 xil bo'ladi:

1. Ertagi, 2-o'rtacha, 3-kechki.

Eng ko'p quvvat zichligi ertagi issiqxonalarda talab qilinadi.

Ertagi mahsulot yetishtirishga mo'ljallangan issiqxonalarning isitish tizimi 380 V li tarmoqqa, o'rta va kechki issiqxonalar esa $U = 220 \text{ B}$ tarmoqqa ga ulanadi. Qizitish simlarining izolyatsiya qatlami yaxshi bo'lsa (beton, bitum, qum) o'rnatiladi.

Isitish tizimini xavfsizligini oshirish uchun pasaytirilgan kuchlanishlardan foydalaniladi. (24..60 V).

Keyingi vaqtlarda issiqxonalarda elektrokloriferli isitish qurilmalaridan ken foydalanilmoqda. Qishgi issiqxonalar oynali, baxorgilari politilenli bo'ladi. Issiqxonalardagi havo harorati kaloriferlarda, tuproq qizdirish simlarida isitiladi. Ertagi mahsulot yetishtirishga mo'ljallangan issiqxonalarning o'rtacha quvvati $R = 100 \text{ vt/m}^2$, o'rtagi mavsumlilarda esa $R = 50 \dots 76 \text{ Vt/m}^2$ bo'ladi. Simlar turli kombinatsiyali qilib ulanadi, bunda quvvat turli pogonlarda 1,5...2 barobar o'zgarishi mumkin bo'ladi. Transformator quvvatini tanlashda xar bir romga 150 Vt olinadi.

Issikxonalarni isitish. Issiqxonalar qishki va bahorgi bo'ladi. Maydoni $500 \dots 10000 \text{ m}^2$ gacha angarli va 10000 m^2 dan 30000 m^2 gacha blokli bo'ladi. Ular oynali va plyonkali bo'ladi.

Issikxonalarda:

- Elektr energiyasi bilan tuprokni va xavoni yula isitish tizimsi.
- xavoni suv bilan, tuprokni elektr energiyasi bilan isitish.
- suvli isitishi tizimsi buladi.

Bu tizimlar issikxona vazifalari bilan xam aniklanadi.

Tula isitishi tizimsining kuvvati:

$$P = K \cdot F \cdot C \cdot (t_{ich} - t_{tash}) \cdot 10^3 kVt \quad (131)$$

bu yerda: F - issikxonalar tusig'ining yuzasi, m²,

t_{ich} – issiqxona ichidagi eng kam chegaralangan xarorat (12⁰S).

t_{tash} - tashqi xavo xararati.

K - issiqlik uzatish koefitsiyenti

Baxorgi plenkali issiqxonalarda elektr energiyasi bilan tuproq va xavo isitilsa R = 6- Vt/m² ga teng buladi, faqat xavo isitilsa R = 40 Vt/m² ga teng bo'ladi.

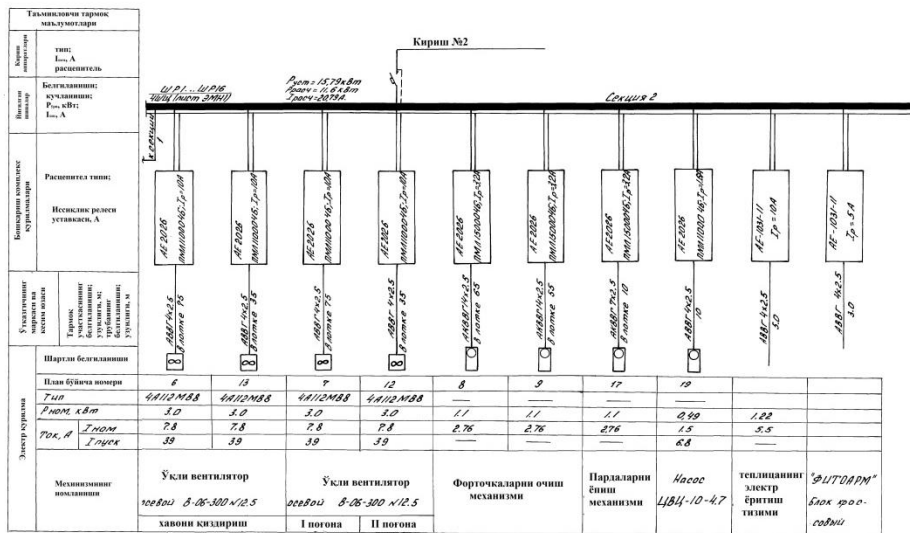
Qishki issiqxonalarni isitish tizimida uzilishlar muddati 1soatdan, kishki-bahorgida issiqxonalarda esa 2 soatdan, bahorgi issiqxonalarda 5 soatdan oshmasligi kerak.

Issiqxonalarda mikroiklim xosil qilishda t⁰S, va CO, mikdorlari ma'lum darajada ushlab tirilishi kerak.

- Harorat koloriferlar va oyna romlarini ochib-yopib rostlanadi.
- Havo namligi suv sachratib oshiriladi.
- SO₂ (karbonat angidrit) –mahsus mexanizmlaridan (ballondan) berib turiladi.

Issiqxonalarda texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash uchun umumiy va mahsus vazifali uskunalar va elektrlashtirilgan mashina va ish qurollari ishlatiladi. (El. freza R=2,8kVt El. motoriga R=0,3 kVt).

Issiqxonalarda temperaturani avtomatik rostlash issitish usuliga bog'liq. Issiqxonalarda ma'lum mikroiklim yaratish uchun issiqlik berishni havo harorati va namligini hamda ventilatsiyani avtomatik roslyadigan uskunalar komplektli ishlatiladi. ("Elektr kuch tarmog'ining hisobi" bo'limida ko'rsatilgan).



32-rasm. Issiqxonona kuch elektr tarmog'ining hisob sxemasi.

Issiqxonalarda ishlarni mexanizatsiyalash uchun umumiy maqsadda shlatiladigan uskunalardan tashqari elektrlashirilgan freza va ketmonlar ishlatiladi. Issiqxonada bu katta ahamiyatga ega. Issiqxonalariga maxsus uskuna elektr yuritmasi tayyorlangan.

Elektrlashirilgan freza FS-0,7 u o'zi yurar mashina issiqxonalarda 22 sm chuqurlikdagi tuproqlarni parvarish, sterizilatsiyalash, barglarni chirimaslikka, zaxarli himikat bilan ozuqani aralashtirish uchun mo'ljallangan.

10.2. Suv ta'minoti va sug'orish tizimlarini kompleks elektrlashtirishni loyihalash

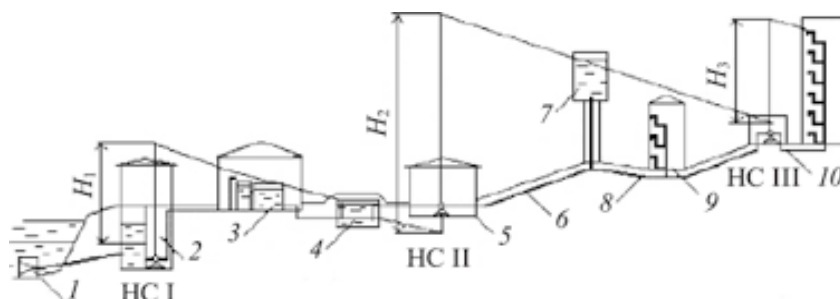
Nasos stansiyasi bir-biri bilan texnologik jihatdan bog'langan hamda suv bilan ta'minlash yoki sug'orish sistemalarining tarqatish tarmog'iga uzluksiz suv berib turadigan, yo bo'lmasa quritish yoki kanalizatsiya sistemalaridan suv so'rib oladigan nasos qurilmalari, gidrotexnik inshootlar va energetika qurilmalari kompleksi yoki, oddiy qilib aytganda nasoslar yordamida suv chiqarish uchun mo'ljallangan gidrotexnika inshootlar va jihozlar kompleksi (GOST 19185—73). Kompleksning qanday territoriyada joylashganligidan qa'tiy nazar unga suv manbaidan iste'molchiga suv olish, harakatlantirish, chiqarish va iste'molchiga

yuborish uchun mo'ljallangan va texnologik jihatdan o'zaro bog'langan barcha inshoot va jihozlar kiradi.



33-rasm. Turli maqsadlar uchun qo'llaniladigan nasos agregatlarining ko'rinishi

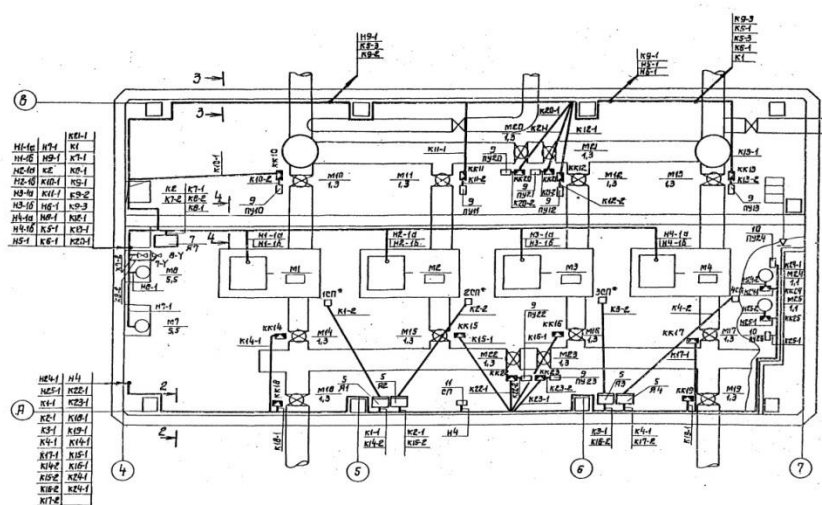
Faqat bitta nasos stansiyasining o'zi bilangina iste'molchiga suv yuborish ba'zan juda qiyin, shuning uchun suvni bir necha stansiyalar yordamida pog'onali chiqarish usullari qo'llaniladi. Bunday suv chiqarish zinasining birinchi nasos stansiyasi bosh nasos stansiyasi yoki birinchi chiqarish stansiyasi deb ataladi. Bajaradigan ishiga qarab boshqa stansiyalar so'rish yoki tortish stansiyalari deb ataladi.



34-rasm. Bir necha pog'onali suv ko'tarib beruvchi nasos stansiyalarining joylashish sxemasi

Nasos stansiyalari qo'yidagi ko'rsatgichlariga ko'ra ham klassifikatsiyalanadi: maqsadi va vazifasiga ko'ra—sug'orish, zax qochirish, suv bilan ta'minlash, kanalizatsiya va hokazo; suv manbaiga ko'ra—yuza manbalar (daryo suv omborlari va hokazo)dan, shaxta va trubali quduqlardan suv oladigan stansiyalar. Gidromexanik va energetik jihozlarga ko'ra—markazdan qochma yoki o'qiy nasoslar o'rnatilgan elektr nasos stansiyalari yoki ichki yonuv dvigatellari o'rnatilgan stansiyalar; tuzilishiga ko'ra — statsionar va ko'chma; suv manbaiga nisbatan o'rnatilishiga ko'ra—o'zan, qirg'oq va qirg'oqni o'yib o'rnatilgan

(derivatsion) stansiyalar. Bunday nasos stansiyalaridan sug'orish melioratsiyasida keng foydalaniladi va konstruktiv yechimining turli-tumanligi bilan ajralib turadi. Ochiq kanallardan sug'orish nasos stansiyalarida keng foydalaniladi. Bunda tuproq zichligi va joy reliefi yaroqli bo'lishi hamda manbadagi suv satxi 3—4 m dan ortiq o'zgarib turmasligi kerak. Qudug tipidagi suv qabul qilgichlardan ko'pincha ichimlik suv va xo'jalik suv bilan ta'minlash stansiyalarida foydalaniladi. Sug'orish uncha qo'llanilmaydi. Chuqurlashtirilgan va suv qabul qilgichlar bilan birga qurilgan nasos stansiyalari yoki suv uzluksiz kelib turadigan joyga o'rnatiladigan gorizontaal markazdan qochma nasoslar o'rnatilgan. Nasos stansiyalarining binolari melioratsiya ishlarida keng ishlatiladi. Nasoslar ishlab turgan paytda ular germetik qilib berkitib qo'yiladi. Bunday binolar uzatishi 5 m³/sek bo'lgan vertikal nasoslar bilan jihozlanadi. 35–rasmda nasos stansiyasining kuch elektr qurilmalarining joylashish plani keltirilgan.



35–rasm. Nasos stansiyasining kuch elektr qurilmalarining joylashish plani.

1. Nasos stansiyasining (NS) o'ziga xos tomonlari.

Elektr motor tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

- 1-Elektr motor mexanik xarakteristikasiga mos kelishi zarur.
- 2-Motor quvvatidan to'la foydalanilishi kerak.
- 3-Motorning konstruktiv ishlanishi tuzilishi atrof muxit, ish sharoitiga mos bulishi kerak. (shur suv).

4-Motor nominal ko'rsatkichlari albatta tarmoq nominal ko'rsatkichlariga mos ravishda teng bo'lishi kerak. (f_n, U_m S).

Elektr motor quvvati nasos stansiyasi texnologik ko'rsatkichlari yoki nasosning nominal ko'rsatkichlariga qarab hisoblanadi, jumladan:

$$P_{\text{ЭМ}} = \frac{QH \cdot V \cdot K_s}{102 \cdot Z_H \cdot Z_{yy}} \quad (132)$$

Q- xaydaladigan suv miqdori

N - suvni ko'tarish balandligi (napor)

Z_n - nasosning f.i.k.

V = suv zichligi

Ke - turli texnologik zurikishlarni xisobga oluvchi extiyot koyeffitsiyenti.

24-jadval.

Rn., kVt	4kVt	2...5	5...50	50
Ke	1,3	1,2...1,5	1,15...1,1	1,1...1,05

tormoqda suv bosimi o'zgarib tursa motor quvvatini aniqlashda $N_{\text{max}}/N_{\text{min}}$ - ni hxisoblab qo'shimcha koyeffitsiyent kiritiladi. Odatda elekt motor nasos bilan bir komplektda yahlit bo'ladi.

Nasos agregatlarini xarakatga keltirishda asinxron yoki sinxron elektr motorlardan foydalaniladi.

Yuqori quvvatli nasoslar uchun ($R=100...10$ "kVt) sinxron motorlar olinadi. Ular asinxron motorga nisbatan qator imkoniyatlarga va yuqoriroq energetik ko'rsatkichlarga egadirlar.

Kichik quvvatli nasos stansiyalar uchun yuqori tezlikli asinxron motorlar ishlatiladi. Bunday asinxron motorlarda sos yuqoriroq bo'ladi.

Kam tezlikli asinxron motorlarda quvvat koefitsenti $\cos\phi$ va foydali ish koefitsenti η past buladi. Yana asinxron motor kuchlanish o'zgarishlariga chidamsizroq bo'ladi:

Ba'zida asinxron motorlar 1000 kVt gacha kuvvatda ishlatiladi, bu xolda unga kompensatsiyalovchi kondensatorlar ulanadi va $\cos\phi$ ko'tariladi.

Nasos stansiyalar uchun maxsus sinxron motorlar bor lekin umumiy sanoatda ishlab chiqarishgan sinxron motorlar ham ishlatiladi. Sanoat sinxron motorlar gorizontal valga ega.

Nasos stansiyalar uchun vertikal valli VDS, sinxron motorlar - 320 va boshqa tipli sinxron motorlar ishlab chiqariladi.

Elektr motor quvvatiga ko'ra turli kuchlanishlarda ishlanishi mumkin: 380, 500, 660, 3000, 6000, 10000 V.

Nasos stansiyalar quvvatiga ko'ra qydagicha bo'ladi:

1. Kam quvvatli ($R/200kVt$)
2. O'rta quvvatli ($R=200...1000kVt$)
3. Katta quvvatli ($10^7...10^8kVt$)
4. O'ta yirik quvvatli NS ($R \setminus 10 kVt$).

Qishloq xo'jalik meliorativ nasos stansiyalar III kategoriya iste'iolchilariga kiritiladi.

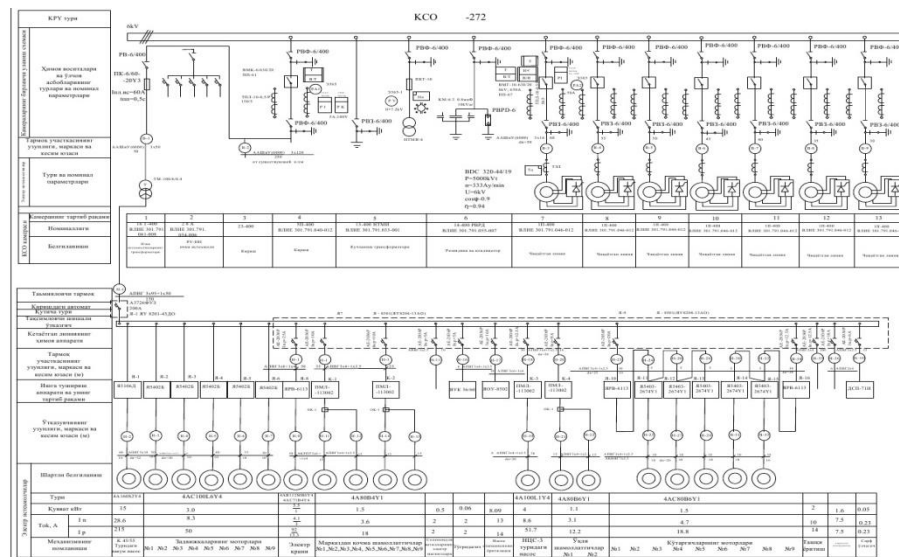
Asosiy nasos motorlari katta quvvatli bo'lib, ular standart 380V dan yuqoriroq kuchlanishda bo'lishi mumkin. bunda NS da yordamchi (uz) extiyojlari uchun 10,6 kV/380 Vli transformator (TSN) buladi. Yordachi iste'molchilar past kuchlanishda bo'lib, ularni elektr ta'minoti bir necha variantda bajarilishi mumkin.

1-V Agar asosiy nasos agregatlari ham past kuchlanishli bo'lsa ($0,38kVt$) yordamchi iste'molchilar bilan bir shinadan ta'minlanadilar.

2-V $U_{em(ns)} \setminus U_n = 380$ bunda yordamchi iste'molchilar TSN orkali ulanadi.

TSN ulanishi 2 variantda bulishi mumkin:

3-V Yordamchi iste'molchilar transformatori (TSN) assosiy transformatoridan oldin ulanadi. Bu sxema biroz murakkabrok, lekin ekspluatatsiya qilishda ancha yengillik tug'diradi. 36-rasmda nasos stansiyasining kuch elektr qurilmalarining hisob sxemasi keltirilgan.



36-rasm. Nasos stansiyasining kuch elektr qurilmalarining hisob sxemasi.

Elektr motorlarni tarmokdan iste'mol qiladigan to'la quvvati quyidagi ifoda orqali aniqlaniladi.

$$S = \sum \frac{P_i \cdot m \cdot K_{\Sigma}}{Z_i \cdot \cos \varphi_i} \quad (133)$$

Nasos stansiyasi yuklamariri grafigi

Nasos qurilmalarining yuklama grafigiga ta'siri, sug'oriladigan rayonlarda qishloq markaziy ta'minlovchi transformatorlar tipoviy elektr iste'molchilari (maishiy-komunal, mayda quvvatlii ste'molchilar) va nasos agregatlarini ta'minlab turadi.

Nasos agregatlarini ulanishining markaziy ta'minlovchi transformator podstansiyalari ish rejimlariga ta'sirini o'rganish uchun keng qamrovli izlanishlar olib borilgan. Turli quvvatli va yuklanishli podstansiyalar o'rganildi.

Transformator podstansiyasi yuklanishi to'ldirish koyeffitsenti yuqori bo'lishiga e'tibor beriladi ($K_3=0,95\%-0,97\%$) lekin boshqa iste'molchilar ulanganda ularning notekis rejimlari oqibatida koyeffitsent $K=0,91\%-0,85$ gachapasayishi kuzatiladi.

Ko'rsatgichlarning o'rtacha kvadrat og'ishlari nasos stansiya ulangan nimstansiya uchun tok bo'yicha ko'rsatgichlarga qisman ta'sir ko'rsatganligi kuzatiladi. Iste'molchilar tarkibida nasos stansiyalarning salmog'i ko'payishi (70%

gacha) sutkalik yuklamani grafigining notekisligiga unchalik ta'sir ko'rsatmaydi biroz kamaydi halos.

Podstansiyalarning yillik yuklanish grafigiga nasos stansiyalari salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Agar nimstansiya faqat nasos agregatlarini ta'minlab turgan bo'lsa, sug'orish mavsumi o'tgach u tarmoqdan ajratiladi. Boshqa iste'molchilar ham ta'minlanib turgan bo'lsa, sug'orish mavsumi o'tgach podstansiya ajratilmaydi, faqat uning yuklanishi anchagina pasayadi, keyin yana turli iste'molchilar xisobiga ko'paya boradi. Lekin bu ko'payish ma'lum bir chegaragacha bo'ladi, nasos agregatlari quvvatiga qarab.

Demak podstansiya yuklamasida 100, 60, 50% qismi nasos agregatlari bo'lsa, uning yillik yuklanish grafigining to'ldirilish koeffitsenti 0,7; 0,42; va 0,55 bo'ladi.

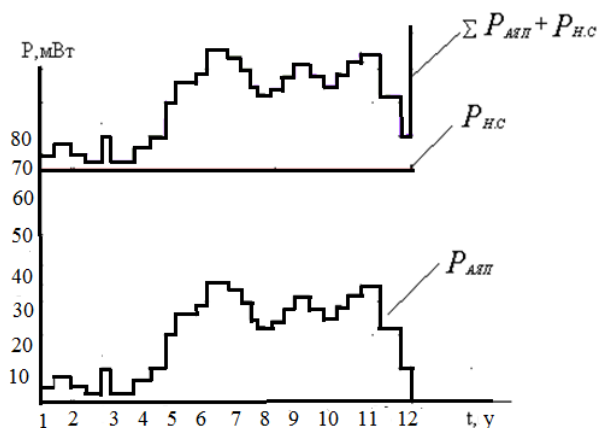
100 kVt li nasoslari bo'lgan podstansiyada K_H ning yuqori bo'lishi quyidagicha tushintiriladi:

$$K_H = \frac{A_{\text{yul}}}{TP_M}, \quad (134)$$

bu erda; A_{yul} - transformatorning yillik ulanib turish vaqti.

T- yillik sug'orish mavsum soatlari $T = 8760$ s.

Ta'minlovchi transformatorning nasos agregatlari va turli iste'molchilar ulangan xolatida va nasoslarning turli salmog'ida ish rejimlari va yuklanish grafiklari ekspremental ma'lumotlar asosida taxlil qilindi va grafiklar chizildi.



37-rasm. Ta'minlovchi podstansiyalarning sutkalik va yillik energo ta'minlash grafiklari notekisligiga nasos stansiyalarining ta'siri.

Rasmdan ko'rinib turibdiki K_{3r} sekin-asta ortib boradi, nasos stansiyalar salmog'i ortgani sayin. Nasoslar salmog'i 30- 35% bo'lganda maksimum bo'ladi. Keyinchalik esa pasayib ketadi. K_{3c} koyeffitsentining iste'molchilar ichida nasos agregatlari salmog'i bilan to'g'ri korrelyasiya borligi kuzatildi. Quvvat (R_{nac}) ortganida K_{3c} ham ortib boradi. Korrelyasiya koyeffitsenti $r= 0.84$ bo'ladi. Yillik iste'molni to'ldirish koyeffitsenti pastroq bo'ladi ($r= 0.8-7$).

Tajribada olingan $K_3 = f(P_{nac} \%)$ grafiklar nasos agregatlarining turli salmog'ida ta'minlovchi transformatorlar yuklanishiga nasos stansiya quvvatining ta'sirini taxlil qilish imkonini beradi.

10.3. Chorvachilik va parrandachilikda kompleks elektrlashtirishni loyihalash

Chorvachilikda texnologik jarayonlar tahlili.

Chorvachilik Respublikada 2 yo'nalishda rivojlanmoqda:

1. Gusht yo'nalishda.
2. Sut yetishtirishda.

Sut yo'nalishli chorvachilik tarmoqlarida quyidagi texnologiyalar mavjud:

- Chorva mollarini ushlab ushlagan usuliga ko'ra: bog'lab ushlab, bog'lab-dalada, bog'lamay qo'rada, aralash.

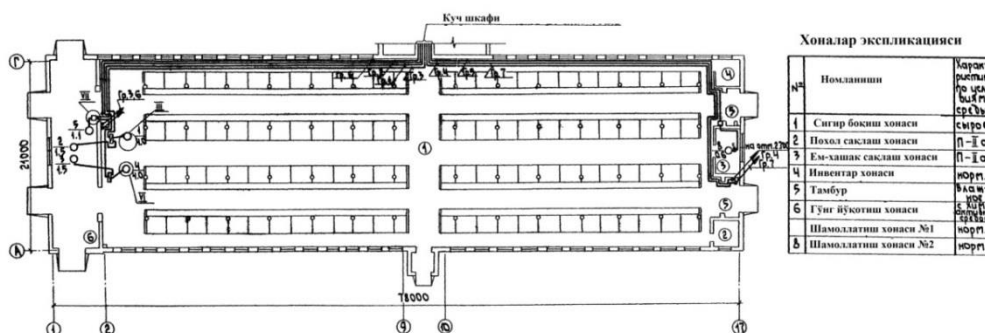
- Saqlash usuliga ko'ra: tagini quruqlab, quruqlamay, tekis polda

Chorvachilik komplekslari yopiq (sun'iy mikroiklimli) yopiq (sun'iy mikroiklimsiz), tusiqlar ostida, boquv maydonlarida va aralash bo'lishi mumkin.

Aralash tipli komplekslarda buzoqlar ushlanadi, parvarish qilinib yetishtiriladi. Mol ushlab maydonlari yillik yoki mavsumiy bo'lishi mumkin.

400, 800, 1200 bosh molga mo'ljallangan chorva komplekslari uchun loyixalar bor. Yana 1000, 1500, 3000, 6000 buzoq yetishtirish komplekslari uchun

tipovoy loyixalar ishlab chiqilgan. 38–rasmda 200 bosh qoramolga mo‘ljallangan fermaning elektr kuch tarmoqlarining plani keltirilgan.



38-rasm. 200 bosh qoramolga mo‘ljallangan fermaning elektr kuch tarmoqlarining plani

Chorvachilik fermalarida quyidagi texnologik jarayonlar amalga oshirilishi mumkin

1. Yem-xashak tayyorlash va tarqatish
2. Omuxta yem tayyorlash
3. Go‘ng tozalash
4. Buzoqlarni ozuqlantirish
5. Mikroiklim yaratish

a) Yem-xashak ta‘yorlash texnologiyasi.

1. dag‘al xashak tayyorlash texnologiyasi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- xushtam qilish

-to‘yimliligini oshirish.

-1 gurux tizimiy: maydalash, parlash, qizdirish, turli konsentratlar qo‘shish, boshqa ozuqa (xashak, silos, ildizmevalar) bilan aralashtirish.

- 2 gurux tizimi: ozuqali don maydalash, termik ishlov berish, bug‘lash, konsentratlar qo‘yishi va to‘yimliligini oshirish.

Xashak maydalash:

1.IGK-30B (dag‘al xashak maydalagich) 1 soatda 0,8...3,2t xashak maydalaydi. $R_{o'm}=30$ kVt. Elektr yuritma yoki transporter VOM da xarakatlantiriladi.

2. IRT - 165 (ezgich maydalagich) $Q = 0,6...160$ t/soat. $R_{o'm} = 160$ kVt, IRT - 165 - 01 - ko'chma 02 - statsionar.

3. Aralashtirgich bug'lash. S - 12A.

Namligi 60-80% gacha bo'lgan dag'al va nam ozuqalar tayyorlash uchun xizmat qiladi. $Q = 2...4$ t/s - buglash b-n. $Q = 5...9$ t/s bug'lashsiz. Elektr yuritma kuvvati 13,6 kVt

4. Buzoqlar uchun sun'iy sut ozuqasini tayyorlash.

AZM - 0,8. $Q = 1,2$ t/s. Red = D,6 kVt

6. Transporterlar: lentali

TS - 40S.

shinekli TL - 65

surgichli (skrebokli) ShZS - 40m

ShVS - 40

Omuxta yem tayyorlash.

Omuxta yem-maydalangan donli ozuqa bo'lib, turli oqsil vitaminli, mineral qo'shimchalar, mikroyelementlar (un qilingan o'tlar, baliq uni, tuz va boshqalar) qo'shib tayyorlanadi. Bunday ozuqa tayyorlash agregatlari OKS-15, 30, 50; OKS-4 komplektlari bo'lib unumdorligi mos ravishda 2,4,6,4 t/s Elektr motorlarning jami quvvati esa 51, 83, 130, 75 kVt ni tashkil kiladi.

OKS-15 3 ta texnologik mashinalar tizimini (qatorini) o'z ichiga oladi.

1 - ozuqani qabul qilish, aralashtirib tayyorlash

2 - ozuqali donlarni maydalash qatori

3 - qabul qilish, dozirovka, aralashtirish, tayyor ozuqani berish.

Bu qatorlar mos ravishda zaruriy mashinalarga ega: (transporterlar, maydalagichlar, aralashtirgichlar v x.z.).

Omuxta yem (aralash) tayyorlash sexlari bo'lishi mumkin:

- termik, biologik, kimyoviy ishlovsiz; turli tarkibli ozuqa aralashmalari olish uchun.

- termik ishlovli ozuqa sexlari

- biologik, kimyoviy ishlovli ozuqa sexlari

b) Ozuqa tarqatish mashina va uskunalari. Ozuqlantirish vahti 20-30 daqiqadan oshmasligi kerak. Ozuqa tarqatish eng og'ir mehnatni talab etadigan texnologik jarayonlardan biridir.

2 turdagi ozuqa tarqatgichlar bor

- xarakatdagi (kuchma) KTU-10, (traktorli) $Q = 20...50$ t/s

- qo'zg'almas - TVK80B $R_{dv} = 5,5$ kVt 60 bosh molga 1 komplekt.

v) Axlal tozalash.

Axlal tozalash mexanik va gidravlik tizimda bajarilishi mumkin.

Mexanik tizimli tozalagichlar ko'chma (mobilniy) va statsionar mashina va mexanizmlar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Statsionar: TSN-3B, TSN-160, US-10, US-15 $Q = 4,5; 4,5...5,7$ t/s.

Ko'chma buldozerlar - surgich BSN - 1,5 $Q = 1800... 3000$ t/s.

g) Sut sog'ish.

- Bog'langan sigirlarni sog'ishda AD-100A, DAS-2B, (15-16 sigir/soat) qurilmalari ishlatiladi.

- Bog'langan sigirlarni umumiy sut tarmog'ida sog'ishda ADM-8 (molokoprovodnik M-200) ishlatiladi.

- Maxsus joylarda sog'ishda UDA-8 (tandem, 60-65 sigir/soat), UDA-16 (Yelochka, 70, -75 s/s), UDA-100, (karusel 100 s/s) agregatlari ishlatiladi.

Dala-yaylovda mavsumiy sog'ishda yozgi legerlarda UDS -3A (50 s/s) qurilmasi ishlatiladi.

Sut sog'ish punktlarida sut sog'ish qurilmasi bilan birga sutni sovutish, tozalash qurilmasi (OOM-1, 1000 t/s), sovutgich tank TOM-1, TOV-1, sovutish qurilmasi MXU-8s elektr suv isitgichlar, (VET-400, UAP 200, 400, 600) bg'ladi.

Parandachilik texnologiyasi. Parrandalar yerda va turli qafaslarda ushlanishi mumkin.

a) Turli qafaslarda tovuq yetirishga o'tish asosiy mablag'larning samaradorligini 2-3 marta oshirib, mexnat unumdorligini 1,5 barabar oshishiga olib keladi.

Turli qafaslarda (kлеточные) batareyalar konstruksiyaga ko'ra bo'lishi mumkin: Vertikal buyicha nechta qafas borligiga ko'ra bir, besh yarusli (katorli). Gorizontal tekislikda nechta qafas borligiga ko'ra bir, ikki, uch, to'rt qatorli.

b) tuxum beruvchi tovuqlar uchun uskunalar

1) KBN-1 Turli batareyalar. 4 yarusli bo'lib, umumiy uzunligi 164 m li seksiyalardan tuzilgan. Bir batareyada 392ta gacha qafas bor bo'lib, 1 kafasda 7 ta gacha quyidagi texnologik jarayonlar bor: ozuqa tarqatish, axlat tozalash, sug'orish tuxum yigish, mikroiklim xosil qilish.

Qulayligi: tovuqlarning yuqori zichlikda joylashganligi.

Kamchiligi: texnologik jarayonlarni bajarilishining qiyinligi va turli yaruslarda turlicha mikroiklim bo'lishi xozirda KBN-1 ishlab chiqarishdan olingan.

2) OBN-1. 1 yarusli 4 qatorli eni 12 va 18 m li uzunligi 102 m bo'lgan tovuqxonalar uchun (12 eni 4 qatorli, 18 m eni bo'lsa 6 katorli bo'ladi).

Bu komplektda ozuqa tarqatish, sug'orish, axlat tozalash, tuxum yig'ish, mikroiklim xosil qilish jarayonlari uchun elektr uskunalar bor.

Shunga o'xshash konstruksiyali YeKT komplekti (Vengriya), L-121 komplekti (Germaniyada bor. 1, 2 yarusli batareyalar. Qulayligi-tularoq avtomatlashtirilgan. Kamchiligi-tovuq zichligi kamroq, 3. APL-30 2 ta ustma-ust quyilgan OBN komplekti batareyalaridan iborat bo'lib, tovuqlar zichligi yuqoriroq 24 bosh/m".

Kamchiligi - tovuqlarni parvarishi qiyinroq.

4. BKN-3. 3 yarusli Komplekt tovuqlar zichligi 25 bosh/m". Maydoni 18 x 96 m" bo'lganda 33600 - 35280 tovuq sig'adi.

b) Tovuuq bosh sonini to'ldirib turuvchi yosh tovuqlar uchun tovuqxona uskunasasi.

1. KBU-3 1dan 140 kunlikgacha, 3 yarusli ko'chirma o'tkaziluvchi tovuqlar (jo'jalar) uchun. O'lchami 18x96 m" joyda 42000 jo'ja ushlanadi 1-96 sutkalik broyler jo'ja yetishtirish mumkin. Barcha zarur texnologik qurilmalari bor.

2. BTO-14 1...140 kunlik to'ldiruvchi yosh tovuqlar uchun 1 yarusli kletkali batareya o'lchami 12, 18x86m"

3. BKM-3. 1...140 kunli tuxum yunalishi uchun boqiladigan jo'jalar uchun. 18x96m". N=54140 tov/komplektga joy buladi.

Su'niy mikroiklim xosil qilish uchun uskunalar.

Tovuqxona ichida zarur xarorat va namlikli muxiti saqlanib turilishi kerak. Buning uchun xonalar istitiladi, havosi shamollatiladi, sovutiladi, namlanadi (konditsiyalanadi).

Ventilyatorlar konstruksiyasi markazdan qochma va o'qi buyicha havo xaydovchi bo'ladi. (osevoy). MKS4-70-N3 ventilyatorining ichki organi diametri 300mm, N6—600 mm bo'lib, havo berish unumdorligi 550...3300 va 2600...14500m³/s. Havoni o'qi yunalishida xaydovchi ventilyatorlarga VO seriyali bo'lib, uning beradigan havo miqdori kuchlanishni o'zgartirib (tezligini o'zgartirib) boshqariladi.

Bino tomida o'rnatiluvchi ventilyatorlar. (KSZ-90) umumiy havo almashtirish tizimida ishlatiladi.

Konditsionerlardan foydalanish xar doim ham iqtisodiy samarali emas. Bunda elektr energiya sarfi yuqori bo'ladi.

Soddaroq usul havoni namlashdir Bunda "Klimat" tizimli yoki Kio-13 qurilmasidan foydalanish qulaydir.

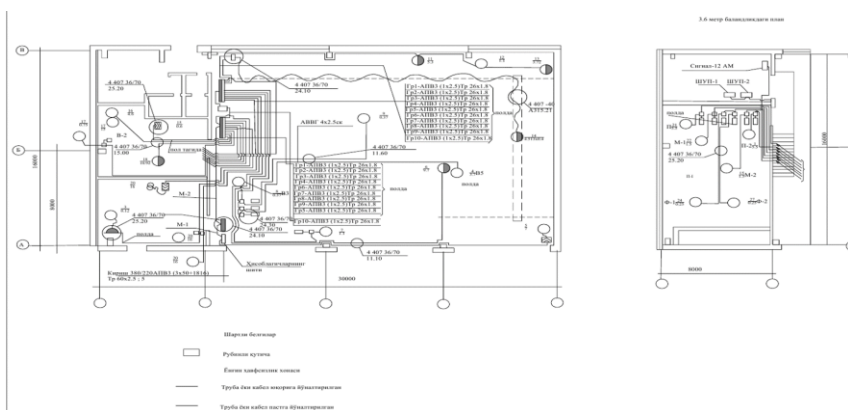
Elektroklorifer (EK)-havoni isitish uchun ishlatiladi: Yana mahsulotlarni quritishda ham foydalaniladi. EK issiqlik uzatuvchi turiga kura suvli, bug'li (kV, KP) buladi. Issiqlik berish yuzasiga ko'ra chulg'amli va tekis yuzali bo'ladi (spiralli). Suv yoki par yuliga ko'ra bir yulli va ko'pyulli (mnogoxodjovoy) bo'ladi.

Qishloq xo‘jalik binolarini isitishda SFOA, SFOS, SFOO tipli elektrokalfiferlar ishlatiladi. $R_{um} = 15, 25, 40, 60, 100$ kVt.

10.4. Qishloq xo‘jaligi texnikalarini ta‘mirlash va servis xizmatini ko‘rsatish korxonalarida kompleks elektrlashtirishni loyihalash.

Ta‘mirlash korxonalari strukturasi. RAPO tizimidagi qishloq xo‘jaligi korxonalari mashina-traktor parkini (MTP) va boshqa elektr uskunalar va mexanizmlarni texnik qarovi (TQ) va xizmatini (X) tashkil etish va bajarish uchun xizmat qiladi.

TQ va X ni bajarish uchun ta‘mirlash ustaxonalarida yetarli uskunalar, anjomlar, o‘lchov-nazorat, sinov asboblari bo‘lishi kerak. 39–rasmda ta‘mirlash ustaxonasidagi elektr kuch tarmog‘ining plani keltirilgan.



39-rasm. ta‘mirlash ustaxonasining elektr kuch tarmog‘ining plani

Xo‘jaliklarda quyidagi ta‘mirlash ustaxonasi tizim elementlari bor:

1. Brigada sex va b o‘lim texnik xizmati ta‘mirlash ustaxonasi.
2. Xo‘jalkning markaziy ta‘mirlash ustaxonasi.
3. Ko‘chma (avto) ta‘mirlash ustaxonalari.

Qishloq xo‘jaligi korxonalari uchun quyidagi ta‘mirlash korxonalari tashkil qilinadi:

1. Umumiy vazifali ta‘mirlash ustaxonasi.
 2. Mahsus (ta‘mirlash ustaxonalari)
 3. Ta‘mirlash zavodlari va sexlari (xo‘jaliklar oro, tuman, viloyat)
- Ta‘mirlash ustaxonasining elektr uskunalari.

Ta'mirlash ustaxonasi turli metallarga ishlov beruvchi stanoklar (tokarlik teshish, silliqdash, trubani egish, shtampovkalovchi stanoklar, elektr qaychilar vulkanizatorlar, metallarga issiqlik ishlov berish stanoklari va qurilmalari bor. Masalan: 75 shartli birlik traktorlar uchun ta'mirlash ustaxonasining texnologik uskunalari:

- yuvish va texnik diagnostika bo'limi (nasos, stendlar, kalorifer)
- motor nosozliklarini tuzatish bo'limi. (motor sistemalarini ta'mirlash-sinash stendi va qurilmalari, klapanlarni silliqdash bo'limi, vulkanizator).
- joriy remont bo'limi. (metall kesish stanoklari, gidropress va boshkalar).

Xammasi bo'lib 48 uskuna bo'lib, 249 kVt umumiy quvvatga ega (bularga yana zaryadlash bo'limi, payvantlash sexi va boshqalar bor).

Ta'mirlash ustaxonasida elektr yuritmalar.

Ko'pchilik metall kesish stanoklari ko'p dvigatelli qilib ishlangan. Ularning xar biri mustaqil jarayonni bajarish uchun xizmat qiladi. (kesish, sovutish, uzatish).

O'rtacha umumiy xizmat ko'rsatish stanoklariga xar biriga 4taga 6tagacha elektr motor to'g'ri keladi.

Stanok kattaligiga va motorlarning vazifalariga ko'ra ular turli quvvatli bo'ladi.

Odatda elektr motorlar stanok bilan birgalikda ishlab chiqariladi. Metall kesish stanoklari uchun elektr yuritma quvvati:

$$P = \frac{F_k \cdot U_k}{1000}, \text{кВт} \quad (135)$$

bu yerda: F_k - kesish kuchi

U_k - kesish quvvati

Kesish kuchi metall materialiga, kesish qatlami qalinligiga, kenligiga, keskich materialiga bog'lik bo'ladi va empirik ko'rinishda aniqlanadi.

1-chizmada 1k 62 Tokarlik kesish stanogini boshqarish sxemasi keltirilgan. stanok 4 ta matorga ega:

M, - asosiy xarakat yuritmasi (keskich patroni),

$R, = 10 \text{ kVt}, n = 1450 \text{ ayl/min.}$

M, - sovutuvchi suyuqlik nasosi uchun yuritma

$R = 0,125 \text{ kVt}, n = 2800 \text{ ayl/min.}$

M, - gidronasos matori (moylash uchun)

$R, = 1 \text{ kVt}, n = 930 \text{ ayl/min.}$

M, - suportni tez xarakatlantirish uchun

$R, = 1 \text{ kVt}, n = 1450 \text{ ayl/min.}$

M, M, M, K1 magnit yuritgich bilan ishga tushiriladi. Vaqt rele si (RV) elektr matorlarni salt ishlash rejimida tarmoqni ajratadi. RV galtagi S4 ulagich orqali ulanadi. M, motor S5 paket ajratgich bilan boshqariladi M3 esa shtepsel ulanishiga ega.

M4 yul uzgichlari QS6 va KM2 yuritgichi bilan boshqariladi.

Motorlar issiqlik relelari KK1.3 bilan zo'riqish tokidan himoya qilinadi.

Avtotraktor matorlarini sinash va yurgizib ko'rish uchun turli stendlar ishlatiladi. (KI-1368V,-- $R_n=40\text{kVt}$; KI2139B-- $R=55\text{kVt}$; KI2118A -- 90kVt)

Bu yerda matorlar tezligi 1000, 1500 va 1500 a/m momentlari 400, 400, 650 n.m.

Stend aylanishlar soni, kuvvati va momentiga karab tanlanadi.

Motor kuvvati $R_m = R_t \cdot W_n / W_t$;

R_t - traktor motori kuvvati

TUda qizitish qurilmalari.

a) Elektr pechlar va quritish shkaflari.

Past xaroratli kamerali, qarshilikli elektr pechlar. Bunday pechlar past xaroratda yumshaydigan xar qanday materialdan tayyorlangan buyumlarni isitish va quritishga mo'ljallangan.

Ular ventilyatorlar bilan jixozlangan bo'lib $t=+5^{\circ}\text{C}$ xaroratga isitilgan xavoni ish kamerasida tekis taqsimlaydi.

Elektr isitgichlari pech ichida yoki tashqarisida joylashgan bo'ladi.

- OKS - 165 isitish pechi

Bu qurilma porshenlarni, porshen barmoklarini preslab urnatish ol-didan, kizdirish ishlatiladi. Diametri 2,5mm nixrom simdan tayyorlangan kizdirish elementi bilan jixozlangan karshilikli elektr pechidan iborat.

$R_{npech} = 10 \text{ kVt}$; $t_{kam} = 100^0\text{S}$; $R_{ndv} = 1,0\text{kVt}$.

Quritish shkafi yelim bilan beriktiriladigan kismlar-ustkuymali tor-mozlash kalodkasi, tishalshish muftasining xalkali diskini termik ishlov berish uchun muljalangan. Kuritish shkafidagi xarorat termoregulyator (xaro-rat rostlagich) yordamida belgilangan darajada avtomatik ushlanadi.

Kuvvati $R_n = 4 \text{ kVt}$ $t_{max} = 250^0\text{C}$

b) Elektr vulkanizatorlar (elimlagich) elektr vulkanizator, chuyandan kuyilgan asos, kizdirish elementlari joylashtirilgan plita, sikish (pres) kurilmasi termoregulyator, siganl lampasi va shtepselli ulagichlardan iborat.

Plitaning sim yuzasida xaroratni doimiy saklash uchun bemitall termo-regulyator foydalanilgan.

Bu regulyatorning kontaktlari RPT-100 tiplagi oralik rele chulg'aming zanjiriga ulangan

Quvvati: $R = 0,55\text{kVt}$ (0,97) $t_{ish} = 143^0\text{S}$

Qish mavsumida avto-traktorlarning motorlarini kizdirish uskunalari. Qish davrida avto-traktorlarni ishlatish (ishga utshirish) ancha qiyinlashadi.

Sovuq motorlarni ishag tushirishda uning detallari yomon ishqalanib kup yeyiladi, dvigatel ish aralashmasining alanganish sharoiti yomonlashadi.

Bunday sharoitda yetarli kuvvatga ega bulmagan motorlarni-yurgizib yuborish kiyinlashadi.

Avto-traktorlarni yurgizib yuborishdan oldin dvigatelni sovutish sitemasidagi suvni va karter moyini elektr kizdirgichlar bilan isitish keng kullanilishi mumkin (KOPP-26).

11. Kompleks elektrlashtirishni loyihalashda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan (QTEM) foydalanish

Amaldagi energetika resurslari tarmoqlaridan to'liq uzib qo'yilgan yashash uchun mo'ljallangan joylarda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanuvchi shaxslar uch yil muddatga jismoniy shaxslardan olinadigan mol-mulk solig'idan, yer solig'idan ozod etiladi.

"Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida"gi qonun 22.05.2019 y.

Bugungi kunda energiya tejamkorligini oshirish, ekologik toza, noan'anaviy va qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan foydalanish ko'lamini yanada kengaytirish tobora dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Chunki, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan unumli foydalanish yer osti boyliklari va zaxiralarini tejash barobarida ekologiyaga chiqarilayotgan zararli gazlarning miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

Muhtaram Prezidentimizning 2017 yil 26 maydagi "2017-2021 yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida"gi qarori bu boradagi sa'y-harakatlarni yangi bosqichga ko'tardi desak mubolag'a bo'lmaydi.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarida - organik chiqindilar (hayvonlar ekskrementlari, maishiy chiqindilar, qishloq va o'rmon xo'jaliklari o'simlik qoldiqlari va shahar oqava suvlaridan foydalanish tufayli olinadigan energiya), daryolar, suv omborlari va irrigatsiya kanallarining gidroyenergetika salohiyati, quyosh, shamol energiyasi, suvning ko'tarilishi va okean to'lqinlari energiyasi, geotermal energiya, energiyaning muqobil turlarida o'z ifodasini topgan.

Dunyodagi rivojlangan mamlakatlar foydalanayotgan noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari turlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Quyosh energiyasi;
2. Turli tezlikdagi shamollardan olinadigan energiya;

3. Hidroyenergetika(o'rta– kichikva mikrogidroyenergetika);
4. To'liqlar energiyasiva suv sathlarining ko'tarilib-tushish energiyasi;
5. Okean va dengizlardagi turli xil oqimlar energiyasi;
6. Geotermal suvlar va geyzerlar energiyasi;
7. Organik chiqindilardan olinadigan biologik gaz energiyasi;
8. Shahardan chiqayotgan qattiq va suyuq (kanalizatsiya) organik chiqindilari energiyasi;
9. Yer ostidan issiqlik nasoslari orqali olinadigan energiya;
10. Chaqmoq energiyasi;
11. Moyli o'simliklardan olinadigan energiya.

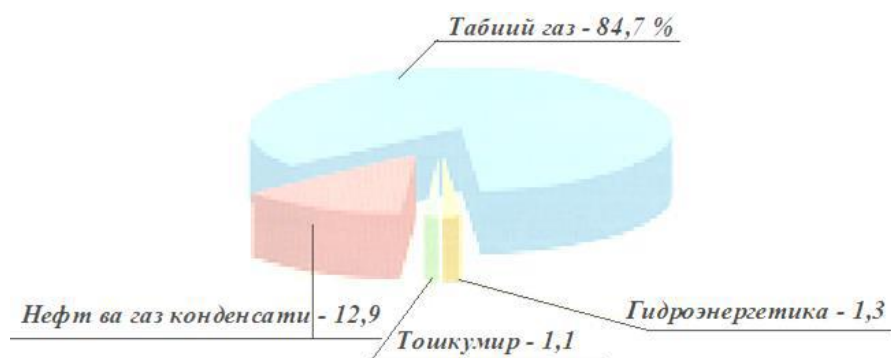
25-jadval.

Dunyoning ayrim dunyo mamlakatlarida noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiyalardan foydalanish ko'rsatkichlari

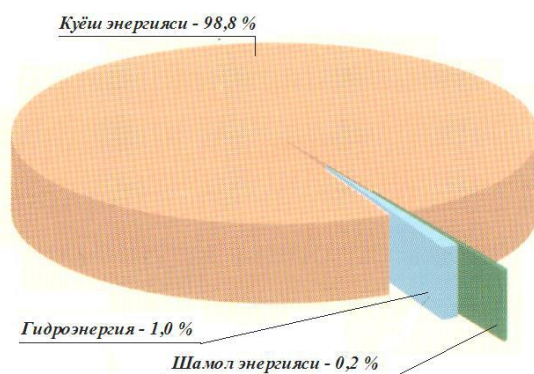
Mamlakatlar	Shamol energtik qurilmalar quvvati, mVt, %	Quyosh fotoelektrik o'zgartirgichlar quvvati, mVt (%)	Quyosh isitgilar maydoni mln.m ²
1. Yaponiya	–	80 Mvt (40%)	7,0 mln m ²
2. AQSh	11819(15%)	60 Mvt (40%)	4 mln m ²
3. Germaniya	444(37%)	50 Mvt (25%)	
4. Rossiya	4 Mvt (0.03%)	0,5Mvt (0,25%)	0,1mln m ²
5. Izroil	–	–	2,8 mln m ²
6. Gretsiya	-	–	2 mln m ²
7. Hindiston	1100 Mvt (9%)	–	–
8. Ispaniya	1539 Mvt (13%)	–	
9. Daniya	1752 Mvt (14.5%)	–	
10. O'zbekiston	manba'larda ma'lumotlar yo'k	manba'larda ma'lumotlar yo'k	manba'larda ma'lumotlar yo'k
Dunyo bo'yicha	1200 Mvt (100%)	200 Mvt (100%)	21 Mvt (100%)

2025 yilga kelib elektr energiyasini ishlab chiqarish quvvatlari tarkibida qayta tiklanuvchi energiya manbalarining hissasini 12,7 foizdan 19,7 foizga yetkazish ko'zda tutilmoqda. Bunda gidroyelektrostansiyalar ulushini 12,7 foizdan 15,8 foizga, quyosh energetikasi 2,3 foizga hamda shamol energetikasi 1,6 foizga yetkazish rejalashtirilgan. Shu bilan bir qatorda qarorga asosan 2017 - 2025

yillarda qayta tiklanuvchi energetikani rivojlantirish bo'yicha umumiy qiymati 5,3 milliard dollar bo'lgan 810 ta loyihani amalga oshirish ko'zda tutildi.



40-rasm. Respublikamizda organik yoqilg'ilardan ishlab chiqarilayotgan elektroyenergiyaning miqdori (foizda).



41-rasm. O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalarining texnik imkoniyatlari.

26-jadval.

O'zbekiston Respublikasi hududidagi eng muhim qayta tiklanuvchi energiya manbalarining turlari va miqdorlari (mln.t.n. e.)

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari turlari	Yalpi potensial		Texnik potensial		O'zlashtirilgan	
	mln.t. n.e	MVt s	mln.t. n.e	MVt s	mln.t. n.e	MVt s
Quyosh energiyasi	50973	592,9x 109	176,8	2,08x 109	-	-
Shamol energiyasi	2,2	25,6 x 106	0,4	4,7 x 106	-	-
Gidroyenergiya	9,2	107 x 106	1,8	21 x 106	0,6	7 x 106
Organik chiqindilardan olinadigan energiya miqdori	10,8	125,7 x106	4,7	54,7x106	-	-
Geotermal energiya	0,4	4,7 x 106	-	-	-	-
JAMI	50984,6	593 x 109	179,0	2,1 x 109	0,6	7x 106

Quyosh energiyasi. Yer yuzida eng kuchli energiya manbai quyosh nurlanishi hisoblanadi. Yer yuzida quyoshning nurlanish energiyasi $4 \cdot 10^{28}$ Vt ni tashkil qiladi. Quyosh energiyasi oqiminig yer sirtiga yetib kelgan miqdori 1.4 kVt m^2 ni tashkil qiladi. Shuni ta’kidlash kerakki quyosh nurlanish energiyasining anchagina miqdori atmosferada tutib qolinadi va yer yuzida quyosh nurlanish energiyasi $0.2-1 \text{ kVt/ m}^2$ -ni tashkil qiladi. Bu raqam taqribiy bo‘lib ko‘pgina omillarga bog‘liq bo‘ladi. Quyoshning nurlanish energiyasi yil fasllari va sutka soatlariga, yer atmosferasi holatiga, ob-havo sharoitiga va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi. Quyosh nurlari atmosferadan o‘tishda qisman yutiladi, qaytadi va qolgani o‘tib atmosferadan yer sirtiga tushadi.

27-jadval.

Quyosh nurlanishining energetik xarakteristikasi

Mavsum	Kun o‘rtasida quyosh nurlanishining intensivligi, vt/m^2	Quyosh energiyasining sutkalik yig‘indisi Vt.s/m^2	Isroflar koeffitsenti
Qish	45	250	0,045
Baxor	145	1200	0,145
Yoz	200	1800	0,200
Kuz	100	660	0,100

2016-2025 yillarda Toshkent, Namangan, Samarqand, Surxondaryo, Sirdaryo va Buxoro viloyatlaridagi suv omborlari qoshida kichik GES lar qurilishi rejalashtirilmoqda

28-jadval

Kichik GES lar potentsiali

GES larni joylashishi	GES lar soni	Umumiy o‘rnatilgan quvvati, MVt
Suv omborxonalari,	42	495,13
Jumladan:		
– Ishlab turgan	23	210,85
– Qurilayotgan	5	197,28
– Kelajakda qurilishi mumkin	14	87
Magistral sug‘orish kanallari	67	486,52

Kelajakda Respublikadagi tabiiy suv oqimlarini o'zlashtirish orqali yagona qo'shimcha 2930,53 MVT o'rnatilgan quvvatli kichik va mikro GES larni qurish mumkin

11.1. Quyosh nurlanishidan foydalanish

Hozirgi kunda quyosh ESlarining ikki turi ma'lum:

- issiqlik mashina bilan harakatga keltiriladigan mashina generatorli elektr stansiyalar;
- Fotoelektr o'zgartirgichlarda quyosh nurlanish energiyasini to'g'ridan to'g'ri elektr energiyasiga aylantiruvchi elektr stansiyalar(ES).

Quyosh issiqlik ESning eng oddiy ko'rinishi quyosh nurlarini fokuslanishi hisobiga qizdiriluvchi par qozonli elektr stansiyalar bo'ladi.

Fokuslangan quyosh nurlari par qozoni uchun yetarli haroratgacha (700°S) qizdirish imkonini beradi

Quyosh elektrostansiyalari qanday turda bo'lishidan qat'iy nazar ular faqat ochiq (bulutsiz) havoda samarali ishlaydi. Chunki ES uchun fokuslanayotgan quyosh nurlari to'g'ridan to'g'ri tushib turishi zarur. Bunday holat energiyani yig'ilishiga aloxida talablarni yuzaga keltiradi va oxir oqibat ishlab chiqarilaayotgan elektr energiyasi narxini oshishiga olib keladi.

Bunda elektr energiyasini narxi turli usullar bilan pasaytiriladi:

- qizdirish talab qilinadigan jarayonlar uchun issiqlikdan to'g'ridan to'g'ri foydalanish;
- yuqori issiqlikni o'zida saqlovchi (effektli) issiqlik agentini qo'llash;
- an'anaviy elektr energetikada quyosh issiqlik ESlarini qo'shimcha elektr energiya manbai sifatida ishlatish.

Fotoelektrik o'zgartirgichlar (FEO') statistik qurilmalar bo'lib quyosh nurlari ta'sirida elektr potensial hosil qiluvchi yarim o'tkazgichli qurilma bo'lgan fotoelementlardan tashkil topgan va modul ko'rinishda ishlab chiqariladi. Hozirgi paytda fotoelektr o'zgartirgichlarning F.I.K. 12-15 % ni tashkil qiladi.

FEO' lar modulidan batareyalar yig'ilganida ularning F.I.K. 10% atrofida bo'ladi, ya'ni 1 kVt quvvatli qurilma uchun yuzasi 50 m² bo'lgan fotoelektr o'zgartirgichlar kerak bo'ladi (quyosh nurlanish quvvati 200Vt/m² bo'lganida). Lekin quyosh nurlanish xususiyatlarini ya'ni uning tunda bo'lmasligini, tongda va kechda quvvati kam bo'lishini hisobga olish zarur. Bu holat qurilmada energiyani yig'ish (to'plash) zaruriyatini talab qiladi. Agar zamonaviy akkumulyatorlarning F.I.K. 60-70% ligini hisobga olsak akkumulyatorli quyosh elektr stansiyasining FIK 7-8% bo'ladi. F.I.Kning pastligi va elektr stansiyalari narxlarining yuqoriligi katta kapital mablag'larni talab qiladi va elektr energiya narxi ham yuqori bo'ladi. Masalan rivojlangan chet el davlatlarida fotoelektr o'zgartirgichlarda bajarilgan 1 kVt quvvatli qurilmalarning narxi 4-6 dollarni tashkil qiladi, elektr energiyasining narxi 0.12 dollar/kVt.s bo'ladi /28/. VIESX ma'lumotlarga ko'ra bu ko'rsatkich mos ravishda 5-10 dol/Vt va 0,1 0,4 dollar/kVt.s ni tashkil qiladi.

Misol. Quyosh fotoyelektr stansiyasi elementlarining parametrlarini hisoblash. Ichimlik suv nasos stansiyasi ichki yoritish tizimini qayta tiklanuvchi energiya manbasi quyosh batareyalari bilan ta'minlashni taklif qildik. Buning uchun keltirilgan yoritish tarmog'i xisoblaridan yoritgichlarning turi va quvvatlarini olamiz. Ichimlik suv nasos stansiyasi 1ta asosiy va 1ta yordamchi mashinalar zali va tamirchilar xonasidan iborat bo'lib, mashinalar zalida 11 ta G220-230-150 turdagi cho'g'lanma lampali NSP-11 turidagi yoritgichlar va tamirchilar xonasida 2 ta LPS-200-40 turdagi lyuminestsent lampalari o'rnatilgan. Ularning bir vaqtda ishlagandagi umumiy energiya iste'moli 922 Vt*soat. Shunga mos ravishda inverter quvvat qiymatlarini aniqlaymiz.

Kunlik energiya iste'moli $W_{nep} = 0,922 \text{ kVt} \cdot \text{soat}$ belgilandi.

Invertorda isroflarni hisobga olib o'zgarimas tokning quvvati belgilanadi:

$$W_{mp} = W_{nep} \cdot k = 0,922 \cdot 1,2 = 1,1 \text{ kVt} \cdot \text{soat}.$$

Inverter tanlash uchun W_{mp} qiymatini kun soatlarining soniga bo'lamiz (24 soat):

$$P_{uHG} = \frac{W_{mp}}{24} = \frac{0,922 \cdot 10^3}{24} = 38,41 \text{ Vt.}$$

Invertor Simin SIM-250-12 tanlanadi.

O'zgaruvchan tok yukini oshirish uchun kunda amper-soatlarning talab qilinayotgan sonini aniqlaymiz:

$$q_{\text{нео}}^{\text{неп}} = \frac{W_{mp}}{U_{uHG}} = \frac{0,922 \cdot 10^3}{12} = 76,83 \text{ A} \cdot \text{soat.}$$

Akkumulyator batareyaning kerakli sig'im kattaligini va ularning sonini aniqlash. Yillik ish tartibi bilan va umumiy energo tarmoqning foydalanishi munosabati bilan ketma-ket «quyoshsiz kunlarning» maksimal soni qabul qilinadi. Bu sharoitlarda akkumulyator batareyalarning zaryadkasi sutkaning har bir vaqtida va har bir kunda amalga oshirish mumkin $N_{bs} = 1$.

Akkumulyatorlarning yakuniy sig'imi, quyoshsiz kunlarning soni hisobga olib: $q_N = q_{cym} \cdot N_{oc} = 76,83 \cdot 1 = 76,83 \text{ A} \cdot \text{soat.}$

Akkumulyator batareyaning chuqurligini hisobga olib zaryad qiymati elektrsizlanish $q_\gamma = \frac{q_N}{\gamma} = \frac{76,83}{0,8} = 96 \text{ A} \cdot \text{soat.}$

Akkumulyator batareyalar joylashgan binoda atrof-muhitning haroratini hisobga olib, 5 jadvalidan koeffitsiyent tanlaymiz. Agarda akkumulyator batareyalar garajda joylashgan bo'lsalar $15,6 \text{ }^\circ\text{S}$ bo'yicha $\alpha = 1,11$.

Akkumulyator batareyalarning umumiy talab qilinayotgan sig'imi:

$$q_{o\sigma u} = q_\gamma \cdot \alpha = 96 \cdot 1,11 = 106,6 \text{ A} \cdot \text{soat.}$$

Bir dona DJM 12200 akkumulyator batareyasi tanlandi. Nominal kuchlanishi $U_{nom} = 12\text{V}$, sig'imi $= 90 \text{ A} \cdot \text{soat.}$

Quyosh batareyalarning kerakli miqdorini aniqlash. ASE-50-AL fotoyelektrik batareyani tanlanamiz: fik quvvati 50 Wp PV , maksimal quvvatning nuqtada toki $I_{mpp} = 4,93 \text{ A}$. Fotoyelektrik batareyaning yuzasi $1,28 \text{ m}^2$.

Invertor energiya ta'minlash uchun kuchlanishni pasaytirayotgan stabilizator o'rnatiladi va fotoyelektrik batareyaning chiqishda minimal qiymati kuchlanishini $U_{min}^{CB} = 12 \text{ Volt}$ qabul qilinadi. Bu quyosh radiatsiya past zichligida energo tizimning ishning barqarorligini ta'minlaydi.

Akkumulyator batareyada zaryad-elektrsizlanish isroflari hisobga olinadi:

$$q_{3-p} = q_{cym} \cdot \zeta = 76,83 \cdot 1,2 = 92,1 \text{ A} \cdot \text{soat}.$$

Fotoelektrik batareyalar ishlab chiqarilgan tokning kattaligi:

$$I^{CB} = \frac{q_{3-p}}{i} = \frac{92,1}{4,93} = 18,7 \text{ A}.$$

Fotoelektrik batareyalarning talab qilinayotgan umumiy miqdori:

$$N^{CB} = \frac{I^{CB} \cdot U_{uHG}}{P_{НОМ}^{CB}} = \frac{18,7 \cdot 12}{175} = 1,2 \approx 1.$$

11.2. Shamol energiyasi va potensialini aniqlash

Shamolning paydo bo'lishi. Shamol – bu quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o'zgarib turishi natijasida havo massasining harakatidir.

Havo katta bosim joyidan kamroq tomonga qarab tarqaladi. Atmosfera bosimining muvozanati buzilishining turli sabablari mavjud. Eng asosiysi, er yuzasining teng darajada isishi va turli sohalarda harorat farqi.

Shamolning yo'nalishi va tezligi. Shamolning kuchi. Shamol yo'nalishi va tezligi bilan ajralib turadi. Shamolning yo'nalishi ufqning u tomondan esgan tomonidan aniqlanadi. Shamol tezligi atmosfera bosimiga bog'liq: bosim farqi qanchalik katta bo'lsa, shamol shunchalik kuchli bo'ladi. Ushbu shamol ko'rsatkichiga ishqalanish va havo zichligi ta'sir qiladi. Tog'larning tepasida shamol kuchayadi. Har qanday to'siq (tog 'tizimlari va tog' tizmalari, binolar, o'rmon kamarlari va boshqalar) shamol tezligi va yo'nalishiga ta'sir qiladi. Bir to'siq atrofida oqayotgan shamol oldidagi shamolni zaiflashtiradi, lekin yon tomondan kuchayadi. Masalan, bir-biriga yaqin joylashgan ikkita tog 'tizmasi o'rtasida shamol tezligi sezilarli darajada oshadi.

Shamol tezligi odatda sekundiga metrlerde o'lchanadi (m/s). Shamolning kuchliligini uning Bofort shkalasida (0 dan 12 ballgacha) yer usti va dengizga ta'siri bilan baholash mumkin (29-jadval).

Shamol tezligini aniqlash Bofort shkalasi

Bofort shkalasi (ball)	Ballga mos shamolni holati	Shamolning tezligi:		Yerdagi predmetlarga shamolning ta'siri
		m/s	km/soat	
0	Shamolsiz	0,0÷0,5	0,0÷1,8	Tutun vertikal ko'tariladi. Daraxt barglari qimirlamaydi
1	Sokin shamol	0,6÷1,7	2,2÷6,4	Tutun vertikal ko'tarilmaydi. Daraxt barglari qimirlamaydi
2	Yengil shamol	1,8÷3,3	6,5÷11,9	Tutun shamol esayotgan tarfqa qarab egiladi. Daraxt barglari shitirlaydi
3	Kuchsiz shamol	3,4÷5,2	12,2÷18,7	Daraxt barglari va bayroqlar tinimsiz tebranib turadi
4	O'rtacha shamol	5,3÷7,4	19÷26,6	Daraxt shoxlari tebranadi. Yerdan chang va qog'oz bo'laklari ko'tariladi
5	Salqin shamol	7,5÷9,8	27÷35,2	Katta bayroqlar tortqilanadi. Daraxtlar tebranadi. Quloq g'uvillaydi. Qo'l shamol tezligini sezadi
6	Kuchli shamol	9,9÷12,4	35,6÷44,6	Daraxt shoxlari kuchli tebranadi. Uylar va qimirlamaydigan narsalar yonida guvillash tovushlari eshutiladi. Telefon simlari tovush chiqarib g'uvullaydi
7	Qattiq shamol	12,5÷15,2	45÷54,7	Uncha katta bo'lmagan daraxtlar tanasi tebranadi. Shamolga qarshi yurish qiyinlashadi.
8	Juda kuchli shamol	15,3÷18,2	55÷65,5	Katta daraxtlar tebranadi. novdalari. Daraxt novdalari va shoxlari sinadi. Shamolga qarshi yurish juda qiyinlashadi, egilib yurishga to'g'ri keladi
9	Dovul	18,3÷21,5	65,9÷77,3	Katta daraxtlar qayriladi, katta shoxlari sinadi. Narsalar joyidan siljiy boshlaydi. Uylar tomi shikastlanadi
10	Kuchli dovul	21,6÷25,1	77,7÷90,6	Daraxtlar sina boshlaydi va tomiri bilan yulib olinadi. Tomlar yulib olib ko'chiriladi, vayronagarchilik yuz beradi
11	Shiddatli dovul	25,2÷29	90,7÷105	Binolar kuchli vayron bo'ladi
12	Bo'ron	>29	>105	Daraxtlar sina boshlaydi va tomiri bilan yulib olinadi. Tomlar yulib olib ko'chiriladi, vayronagarchilik yuz

Odatda shamol energiyasi shamolga perpendikulyar joylashgan ma'lum maydon ta'siri orqali aniqlanadi ya'ni

$$H_{\text{шам.окнми}} = 0,0049 \times \rho \times V \times F \quad (136)$$

Shamol energiyasidan foydalanish imkoniyatlari. *Shamol oqimining xarakteristikasi va uni hisoblashning asosiy usullari.* Shamol – bu havo massasining yer yuzasidagi harakatidir. Vertikal chiquvchi va tushuvchi oqimlar energetik resurs sifatida ko‘rilmaydi. Yerning yuzalari quyosh orqali bir tekisda isitilmaganligi uchun shamol yuzaga keladi. Shamol tezligini takrorlanishi *i*-ehtimollar nazariyasiga ko‘ra aniqlanadi.

$$n_i = \frac{N_i}{N}, \quad (137)$$

bunda, N_i - bu chegaralanish holatlari soni; N - kuzatishlar soni.

Quyidagilarni hisobga olgan holda:

- a) meteozonlarda shamol tezligini o‘zgarishi (3 soatlik intervalda);
- b) shamol tezligi o‘zgarishida 10 minutlik o‘rtacha qiymati olinadi va aniq bir son bilan baholanadi.

Shamol tezligini empirik takrorlanishi asosiy ko‘rsatgich deb hisoblanadi.

O‘rtacha shamol tezligi (sutka mobaynida yil davomida, oyma-oy) qiymati quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$\bar{V} = \sum_{V_i=0}^{V_{\max}} V_i \cdot n_i \cdot (V) \quad (138)$$

bunda, $n_i \cdot (V)$ *i*-sondagi shamol tezligining (V_i) qaytarilishi davridagi umumiy alohida joyda shamol energetik resurslar nazariy jihatdan shamol oqimining o‘rtacha quvvati (W) bilan aniqlanadi, u vaqt birligida 1 m² maydondan o‘tadigan energiya miqdorini ko‘rsatadi va shamol oqimiga perpendekulyar yo‘nalgan bo‘ladi.

W – ning soniya qiymati, mos keladigan shamol tezligi bilan aniqlanadi:

$$W = \frac{1}{2} \rho V^3, \quad \text{VT/m}^2 \quad (139)$$

bunda, $\rho = 1.226 \text{ (VT/m}^2\text{) (m/s)}^{-3}$ normal sharoitdagi havoning zichligi (atmosfera bosimi 1013 GPa va harorat 15⁰S).

Shamol oqimining xarakteristikasini hisoblash. Shamol tezligining statik va tartibli hisoblari va o'rtacha quvvatini hisob-kitobi EHM da amalga oshiriladi.

Quyidagi hisobiy xarakteristikalar aniqlanadi: O'rtacha yillik va oylik shamol tezligining va shamol oqimining solishtirma quvvati hamda yildan yilga o'zgaruvchan eksperimental qiymatlar; V va W - o'rtacha ko'p yillik shamol tezligi (m/s) va shamol oqimining solishtirma quvvati (Vt/m^2); \bar{V}_{\max} , \bar{V}_{\min} va W_{\max} , W_{\min} - o'rtacha oylik eksperimental qiymatlar (\bar{V} , m/s va W , Vt/m^2) 10 yil oralig'ida olingan; \bar{V}_{\max} - shamol tezligining har oydagi absalyut maksimumi (m/s);

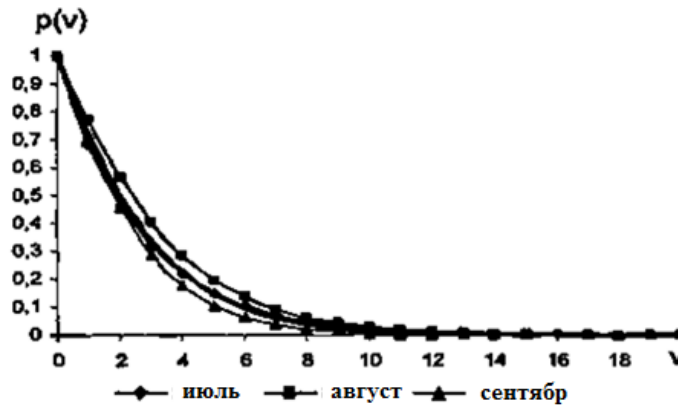
Shamol resursi potensialini aniqlash. Shamol resursi potensialini aniqlash uchun shamol oqimining tezligi (uning o'rtacha qiymati) va ma'lum bir muddatdagi (sutka, oy, yil) uning o'zgarishlari haqida ma'lumotga ega bo'lish kerak.

Ma'lum bir xudud uchun shamol potensialini o'rganish, ya'ni uni takrorlanishini aniqlash muhim vazifadir.

Bu xarakteristika yordamida energetik ko'rsatgichlarini aniqlash va shamol energiyasidan samarali foydalanishni baxolash mumkin. Ko'pchilik izlanishlarda shamol energetik resurslarini baxolash uchun Veybull tenglamasidan foydalaniladi.

$$F(V) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{V}{\beta} \right)^{\nu} \right] \quad (140)$$

tenglamada keltirilgan parametrlarini aniqlash uchun kamida 1 yil bo'yicha shamol o'zgarishlarini nazorat qilish kerak. Amaliy o'lchovlar orqali oylar uchun shamol tezligini integrall ta'minlanganligi aniqlandi. (42-rasm)



42-rasm. Shamol tezligining integral ta'minlanganligi (o'lchov birligi)

Tabiatda shamolning energiya resurslari katta bo'lganligiga qaramay amliyotda faqat bir qismidan foydalanish mumkin. Bu qismi texnik shamol resurslari deb nomlanadi.

Shamol energiyasining potensial resurslari solishtirma shamol energetik quvvati bilan baxolanadi.

$$N_0 = \frac{1}{2} \rho V^2 \quad (141)$$

bu yerda, ρ - havoning zichligi, kg/m^3 ;

V-shamol oqimining tezligi, m/sek.

Shamol oqimini tezligi tasodifiy xarakterga ega bo'lganligi uchun shamol quvvati, ma'lum bir davr ichida (sutka, oy) o'rtacha qiymati bilan ifodalanishi kerak, Demak, shamol oqimi quvvatini o'rtacha qilib ko'rish uchun sutka (oy) mobaynidagi shamol tzligini o'rtacha qiymatini aniqlaymiz:

$$\bar{V}_N = \sqrt[3]{(\bar{V}^3)_{\text{yppm}}} = \sqrt[3]{\sum V_i^3 t_*(V_i)} \quad (142)$$

Bu yerda, $t_*(V_i)$ - shamol tezligining empirik takrorlanishi.

Keltirilgan bog'lanish quyidagi tenglama orqali aproksimatsiya qilinadi:

$$\bar{V}_N = 1,4 + 1,1\bar{V} \quad (143)$$

Shamol tezligi rejimlarini modellashtirish orqali solishtirma shamol energiyasining yig'indisini aniqlash mumkin.

$$W_{\text{coa}} = \frac{1}{2} \rho T \int_0^{\omega} V^3 f(V) dV = \frac{1}{2} \rho T \bar{V}_N^3 \quad (144)$$

Bu yerda, T – shamol energiyasidan foydalanish muddati.

Shamol dvigatellarini hisoblash. Shamol energiyasini ishlatish prinsipi oddiy harakatlanuvchi shamol oqimi, suv oqimiga o‘xshab, dvigatelning harakatlanuvchi qismiga urilib (ta’sir ko‘rsatib), uni aylanishiga olib keladi va generator rotorida elektr yurituvchi kuch hosil qiladi

Ko‘ndalang kesimi yuzasi S ga teng havo oqimining energiyasi:

$$\mathcal{E} = \frac{mv^2}{2} \quad (145)$$

Havodagi sekundli og‘irligi m, kg/s uning plotyusti zinchligi ρ kg/m³, G’ kesim orqali o‘tayotgan havo tezligi v, m/s. $m = \rho \cdot v \cdot F$ (146)

so‘ng havo oqimi bilan keltirib chiqaruvchi quvvat qiymatini olamiz.

$$N = \frac{1}{2} \rho \cdot v^3 \cdot F \quad (147)$$

ShEQ hosil qilgan quvvat, havo oqimi bilan keltirib chiqaruvchi, mexanik energiyaning elektr energiyasiga aylanishi (generator reduktorida) bilan bog‘liq quvvatdan farq qiladi, yana shamol oqimining energiya yo‘qolishlarining shamol g‘ildiragidagi lopastlarining u bilan o‘zaro ta’sirida ham.

$$N = \frac{9,81}{21,000} \rho \cdot v^3 \cdot F = 0,0049 \rho \cdot v^3 \cdot F \quad (148)$$

Oxirgisi shamol energiyasini ishlatish koeffitsiyenti x bilan ataluvchi orqali aniqlanadi. (4) da G’ maydoni shamol g‘ildiragining diametri orqali D, m ko‘rsatib, shamol energetikasi šurilmasining quvvatini olamiz, kVt.

$$N = 0.00385 \cdot \rho \cdot v^3 \cdot D^2 \cdot \eta_p \cdot \eta_e \quad (149)$$

Bu yerda: η_p , η_e -generator va reduktor F.I.K.

Ideal qanotli shamol g‘ildiragi uchun maksimal yetarli kattalik N.Ye. Kukovskiy bo‘yicha 0,593 ga teng.

Misol. Shamol elektr qurilmalar (ShEQ) parametrlari xisobi. Bir nechta shaxsiy xonadon uchun shamol elektr qurilma parametrlarini xisoblang. 10 metr

balandlikdagi shamol tezligining bir yil mobaynida o'zgarishi anemometr yordamida o'lchangan (30-jadval):

30-jadval.

Shamol tezligida ishlash soati soni

1 yildagi soatlar soni	Shamol tezligi, m/s
$T_1 = 90$	$V_1 = 25$ (max)
$T_2 = 600$	$V_2 = 20$
$T_3 = 1600$	$V_3 = 15$
$T_4 = 2200$	$V_4 = 10$
$T_5 = 2700$	$V_5 = 5$
$T_6 = \text{qolgan vaqtlar}$	$V_6 = 0$

Rotor parametrlari (parrakning xarakatlanish maydonining o'ziga xos kattaliklari):

- baxosi $C_s = 150 \text{ doll/m}^2$;
- solishtirma og'irligi $m_u = 100 \text{ kg/m}^2$;
- ShEQ samaradorligi $\eta = 70\%$.

Vertikal o'qli shamol elektr qurilma uchun:

1. O'rtacha chiqish quvvati $P = 10 \text{ kVt}$ uchun rotorning xarakatlanish maydonini (S) xisoblang. Konstruksiyaning tejamkorligi sharti bo'yicha diametrini (D), parraklar uzunligini (L), tumshug'ini (b) xisoblang. Xisoblarda bir yarusli 3 ta parrakli turbina uchun to'ldirish koeffitsiyenti (kompaktligi) 0,35 deb qabul qilinadi.

2. Xar bir shamol tezligida xisoblangan xarakatlanish maydoni uchun Quvvatni xisoblang (shu jumladan, barcha tadqiq qilinayotgan davr uchun maksimal quvvat).

3. Machta (minora) balandligini (N) xisoblang.

4. ShEQ uchun kVt-soat ($S_{kVt.s}$) narxini xisoblang.

5. Dengiz satxidan 400 metr balandlikda joylashgan bo'lsa, quvvati qanday o'zgarishini baxolang. Tezlik taqsimlanishi xuddi shunday qabul qilinadi.

Atmosfera bosimi o'zgarishi, balandlik oshgan sari nolga qarab kamayib boradi. Atmosferaning yuqori chegarasi 8000 metr qabul qilinishi mumkin.

6. Gorizontali o'qli ShEQ uchun xam xisoblar xuddi shunday olib boriladi.

Xisoblash metodikasi va misol

1. rotorning xarakatlanish maydoni S quyidagi formuladan xisoblanadi:

$$P_A = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{\rho \cdot V \cdot v^2}{2} = \frac{\rho \cdot S \cdot v \cdot v^2}{2} = \frac{\rho \cdot S \cdot v^3}{2} \quad \text{Bm}, \quad (150)$$

Bu yerda: R_A – aerodinamik quvvat, Vt; ρ – xavo zichligi, kg/m³; v – rotorga kelib urilgan shamol oqimining tezligi, m/s; m – 1 sekundda rotordan o'tayotgan xavo massasi, kg; V - 1 sekundda rotordan o'tayotgan xavo hajmi, m³; S – rotorning xarakatlanish maydoni, m².

Bu formuladan S ni aniqlash uchun o'rtacha tezlikni $V=V_{sr}$ topish kerak, buning uchun barcha o'lchangan shamol tezliklarining tegishli davomiyligi bo'yicha yig'indisini bir yildagi soatlar soniga bo'linadi:

$$v_{yp} = \frac{T_1 \cdot v_1 + T_2 \cdot v_2 + T_3 \cdot v_3 + T_4 \cdot v_4 + T_5 \cdot v_5 + T_6 \cdot v_6}{365 \cdot 24} =$$

$$\frac{90 \cdot 25 + 600 \cdot 20 + 1600 \cdot 15 + 2200 \cdot 10 + 2700 \cdot 5 + T_6 \cdot 0}{365 \cdot 24} =$$

$$2250 + 12000 + 24000 + 22000 + 13500 + 0 = 8,42 \text{ m/c}$$

keyin

$$S = \frac{2 \cdot P}{\rho \cdot v^3} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 1000}{1,2 \cdot 8,42^3} = \frac{20000}{716} = 30 \text{ m}^2$$

2. Rotor diametrini quyidagi formuladan topish mumkin:

$$S = L \cdot D \text{ yoki } D = \frac{S}{L}, \quad (4)$$

Bu yerda: D – vertikal o'qli ShEQ rotorining diametri; L – bir yarusli ShEQ parragining uzunligi.

Ammo D ning xam, L ning xam qiymati noma'lum. Ularni parrakning nisbiy uzunligi xisobidan topish mumkin.

Parrakning nisbiy uzunligi U_R – bu parrak uzunligi L va tumshuq uzunligi b bilan quyidagicha bog‘langan (agar tumshuq kesim yuzasi o‘zgaruvchan bo‘lsa, uning o‘rtacha kattaligi $b_{o'r}$ olinadi).

$$V_R = \frac{L}{b_{yp}} = \frac{L \cdot L}{b_{yp} \cdot L} = \frac{L^2}{S_{myM}} \quad (151)$$

$$\text{Bu yerda } S_{myM} = b \cdot L - \text{parrak yuzasi} \quad (152)$$

Shu bilan birga V_R , L i S_{um} qiymatlari nomalum, shuning natijasidan olingan tenglamani taxlil qilish zarur.

Bu xolatda nisbiy uzunlikni $V_R = 2$ deb qabul qilamiz, ya'ni parrak uzunligi tumshuq uzunligidan ikki marta katta

So'ngra (5) ifoda quyidagicha bo'ladi:

$$L = 2 \cdot b. \quad (153)$$

b va L qiymati ham noaniq. Turbinaning to'ldirish koeffitsiyenti orqali topish mumkin, ya'ni formulani quyidagicha yozamiz:

$$K_{myM} = n \cdot \frac{b}{D}, \quad (154)$$

Bu yerda: n – rotordagi parraklar soni.

3 parrakli Dare rotori uchun xisoblarni olib boramiz. Ushbu rotor uchun tejamkor sharti bo'yicha to'ldirish koeffitsiyenti $K_{myM} = 0,35$ ga teng. Parraklar soni $n=3$.

(154) tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$K_{myM} = n \cdot \frac{b}{D} = n \cdot \frac{b \cdot L}{D \cdot L} = n \cdot \frac{S_{myM}}{s}$$

$$\text{Bu yerda } S_{myM} = s \cdot \frac{K_{myM}}{n} = 30 \cdot \frac{0,35}{3} = 3,5 \text{ m}^2.$$

$$\text{Lekin (7) } L = 2 \cdot b.$$

$$\text{Bunda:} \quad L \cdot b = S_{myM} = 3,5$$

$$\text{Bu yerda : } b = \frac{3,5}{L}$$

(7) ifodaga b ning qiymatini qo'yib quyidagini olamiz:

$$L = 2 \cdot b = 2 \cdot \frac{3,5}{L}$$

Bundan ShEQ parraklari uzunligi quyidagicha

$$L = \sqrt{2 \cdot 3,5} = 2,6 \text{ m.}$$

(6) ifodadan ShEQ parraklari tumshug'ini topamiz:

$$b = \frac{S_{myM}}{L} = \frac{3,5}{2,6} = 1,3 \text{ m.}$$

(4) ifodadan ShEQ diametrini topamiz: $D = \frac{S}{L} = \frac{30}{2,6} = 11,5 \text{ m.}$ (14)

ShEQ ning xisoblangan va qabul qilingan parametrlari:

- Shamol energetik qurilma turi – vertikal o'qli;
- quvvati 10 kVt;
- regiondagi shamolning o'rtacha tezligi $v=v_{o,r} = 8,42 \text{ m/s}$;
- ShEQ rotorining xarakatlanish maydoni $S = 30 \text{ m}^2$;
- Nisbiy uzunligi $U_R = 2$; To'ldirish koeffitsiyenti $K_{tul}=0,35$; Parraklar soni $n=3$;
- Parraklar maydoni $S_{tum} = 3,5 \text{ m}^2$; Parraklar uzunligi $L = 2,6 \text{ m}$;
- ShEQ rotorining diametri rotora $D = 11,5 \text{ m}$.

2. maksimal quvvat xisobini o'tkazamiz. eng katta o'lchangan shamol tezligida $v_{max}=25 \text{ m/c}$ va xisoblangan xarakatlanish maydonidagi maksimal aerodinamik quvvat R_{max} quyidagicha:

$$P_{max} = \frac{\rho \cdot S \cdot v_{max}^3}{2} = \frac{1,2 \cdot 30 \cdot 25^2}{2} = 281000 \text{ Bm} = 281 \text{ kBm.}$$

Shu bilan birga xaqiqiy maksimal quvvat $R_{xaq.max}$:

$$P_{xaq.max} = P_{max} \cdot \eta = 281 \cdot 0,7 = 196 \text{ kBm.}$$

Shu bilan birga shamol energiyasidan foydalanish koeffitsiyenti S_r ideal qiymatini xisobga olgan xolda elektr quvvat:

$$P_{el} = P_{xaq.max} \cdot C_p = 196 \cdot 0,593 = 116 \text{ kBm.}$$

Xar bir shamol tezligida quvvat xuddi shunday xisoblanadi, natijalar 31-jadvalda keltirilgan:

Berilgan shamol tezligidagi quvvat xisobi

1 yildagi soatlar soni	Shamol tezligi, m/s	Quvvat, kVt
T1 =90	v1 =25 (max)	P1=116
T2 = 600	v2 = 20	P2=60
T3= 1600	v3= 15	P3=25
T4 = 2200	v4= 10	P4=7
T5 = 2700	v5= 5	P5=1
T6 = qolgan vaqt	v6= 0	P6=0

3. Ustunning (minora) balandligi ShEQ rotori balandligidan 2 marta katta bo'lishi kerak. Minimal balandlik (N_{\min}) quyidagicha topiladi:

$$H_{\min} = \frac{L}{2} + 2 = \frac{2,6}{2} + 2 = 3,3 \text{ m.}$$

Masalan $N = 4 \text{ m}$ olishimiz mumkin.

Shamol energiyasini qo'llash. Shamol energiyasi shamol elektr energetik qurilmalarida elektr energiyaiga aylantiriladi. Shamol g'ildiragi shamol oqimini buralish harakatiga aylantiradi va bu energiyani elektr energiya aylantirish esa generatorda amalga oshiriladi. Shamol elektr stansiyasi (ShES)da shamolning mexanik energiyasini elektr energiyasiga aylantirish prinsipi boshqa manbalaridagi mexanik energiyasini o'zgartirishidek bo'ladi. Shunday bo'lsada uning ayrim o'ziga xos xususiyatlari mavjud va shamol qurilmasi ishida ko'zga tashlanadi. Gorizontali o'qli shamol qurilmalari ko'tarish kuchi bilan xarakatga keltiriladi va lift mashina deyiladi. Ular katta tezlikni qanotlari soni 4 tagacha va o'rtacha tezlikli qanotlar soni ko'p bo'ladi.

Sistemaviy shamol energetikasida shamol tezligini uning yillik o'rtacha miqdoridan 1,5 marotaba kattaroq olish tavsiya qilinadi. Bu holatda ShEQlari o'zining o'rnatilgan to'la quvvatli ish vaqtining 30 % qismida va 50% li quvvatini 45% ishlash vaqtida berib tura oladi. Bunda ShEQdan yillik foydalanish 3000-

4000 soatni tashkil qiladi. Yagona energosistemasida ShEQ larning ishlamay turish davrlari mos tushmaydi va shuning uchun ular kompensatsiyalanadi.

Lekin AETS uchun bunday kompensatsiya qilishning iloji yo‘q, masalan (1,5-2) V_{st} tezlikda shamol qurilmalari talab qilingan hisobiy quvvatni yilning 500-600 soati davomida berib tura oladi. 10-12% talab qilinadigan qismi 2500-3400 soat davomida energiya talab qilinmaydi. Umumiy ishlab chiqarishning 83-86% qolgan vaqtlarda energiya iste‘molchiga uzatilmaydi.

11.3. Biomassadan foydalanish.

11.3.1. Biomassadan biogaz olish texnologiyasi

Biogaz-barcha o‘simlik, chorvachilik chiqindilari va boshqa biomassani havo kirmaydigan (anayerob) sharoitda achitish natijasida hosil bo‘ladigan gaz. U odatda, karbonat anhidrid (SO_2) va (SN_4) metan gazlari aralashmasidir. O‘simlik bilan oziqlanadigan hayvonlar, jumladan, yirik va mayda shoxli mollar ko‘p hajmda biogaz ishlab chiqaradi. Aniqrog‘i, hayvonlarning o‘zi emas, ularning me‘da-ichak tizimida yashovchi mikroorganizmlar ishlab chiqaradi. Biomassadan biogaz olish jarayoni rejimlari va parametrlari 32-jadvalda keltirilgan.

Biogaz olish texnologiyasi bioreaktordagi substrakt haroratiga qarab psixrofil, mezofil va termofil bo‘lishi mumkin. Turli xil texnologiyalarda biogaz hosil bo‘lish vaqti turlicha bo‘lib, olinadigan biogaz tarkibi bir xil bo‘ladi (55-60 % biometan va 40-45 % karbonat anhidrididan iborat).

Namligi 85 % bo‘lgan bir tonna qoramol va cho‘chqa go‘ngidan 45-50 m^3 , 1 tonna tovuq go‘ngidan 100 m^3 biogaz olish mumkin. Bir m^3 biogazdan 0,8 m^3 tabiiy gazni, 0,7 kg mazutni, 0,6 kg benzinni, 1,5 kg yog‘och o‘tinni, 3,0 kg go‘ng briketining yonishida hosil bo‘lgan issiqlik miqdoriga ekvivalent issiqlik olish mumkin. (1 m^3 metan-9,97 kVt.s; Tabiiy gaz-11,0 kVt.s; 1 l.benzin-9,06 kVt.s ; 1 l.dizel yoqilg‘i-99,8 kVt.s energiyaga ekvivalent energiya manba)

Psixrofil	Bioreaktorda substrat harorati 15–20 °S ushlab turilganda 30 – 40 kunda biogaz chiqadi
Mezofil	Bioreaktorda substrat harorati 34–36 °S ushlab turilganda 12–15 kunda biogaz chiqadi
Termofil	Bioreaktorda substrat haroratini 52 – 56 °S ushlab turilganda 5 – 10 kunda biogaz chiqadi

Biomassadan biogaz ajratib olingandan keyin qolgan shlam yuqori sifatli organik o'g'itga aylanadi. Organik o'g'it qishloq xo'jaligida kimyoviy o'g'itlar o'rniga ishlatiladi va yerdagi tuproq unumdorligini tiklaydi. Bioo'g'it fermerlarga qo'shimcha daromad manbaidir. Shuning bilan birga qishloq xo'jaligi korxonalarini, maishiy va boshqa chiqindilardan biogaz ishlab chiqarish ekologik muhitning buzilishiga olib keluvchi zaharli gazlar hosil bo'lishining oldini oladi va natijada organik chiqindilardan ko'riladigan ekologik zararni kamaytiradi. Biomassa turlaridan biogaz ajralib chiqishi 33- jadvalda keltirilgan.

33- jadval.

Biomassa turlaridan biogaz ajralib chiqishi

Boshlang'ich xom ashyo	1 kg quruq moddadan ajralib chiqadigan biogaz, m ³ .	Gaz tarkibidagi metan, foizda
O't-o'lan	0,63	70
Daraxt barglari	0,22	59
Qarag'ay ninalari	0,37	69
Kartoshka poyasi	0,42	60
Makka poyasi	0,42	53
Bug'doy poyasi	0,34	58
Pista sheluxasi	0,3	60
Yirik shoxli mol go'ngi	0,3-0,45	60
Ot go'ngi poxoli bilan	0,25	56-60
Uy chiqindisi va axlati	0,6	50
Fekal	0,25-0,31	60
Oqava suvlarning qattiq cho'kindisi	0,57	70

Izoh: Bitta yirik shoxli qora moldandan bir kunda namligi 80-85% bo'lgan 30-40 kg chiqindi olinadi. Ushbu ko'rsatkich 4,5-6,0 kg quruq moddaga to'g'ri keladi.

Biogaz olish biomassani bioreaktorda uch bosqichli: gidrolizli, kislotali. ishqorli anerob achish (parchalanish) jarayoni hisobiga ishlab chiqilada Bioreaktorga yuklangan birlamchi biomassa –substrat havosiz muhitda anayerob mikroorganizmlar ta'sirida achiydi (parchalanadi) va natijada biogaz hamda hidsiz, zararsizlantirilgan suyuq organik o'g'it hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan bioo'g'it tarkibidaga yovvoyi utlar urug'lari sifatini yo'qotadi va ekin dalalarda unib chiqmaydi .

Biogaz texnologiyalari va uni qo'llash bo'yicha tatqiqotlar biomassani anoyerab achitish texnologiyasi bo'yicha qayta ishlash natijasida undan ajralib chiqqan biogaz miqdori quyidagi o'rtacha ko'rsatkichlari qayd etilgan.

1 t quruq modda qoramol chiqindisidan; 300 m³ biogaz

1 t quruq cho'chqa chiqindisidan; 500 m³ biogaz

1 t quruq qushlar chiqindisidan. 600 m³ biogaz

Turli tirik vazindagi mol va parrandalardan hosil bo'ladigan chiqindilar(biomassa) va ulardan olinadigan biogaz miqdori 34 –jadvalda keltirilgan

34-jadval

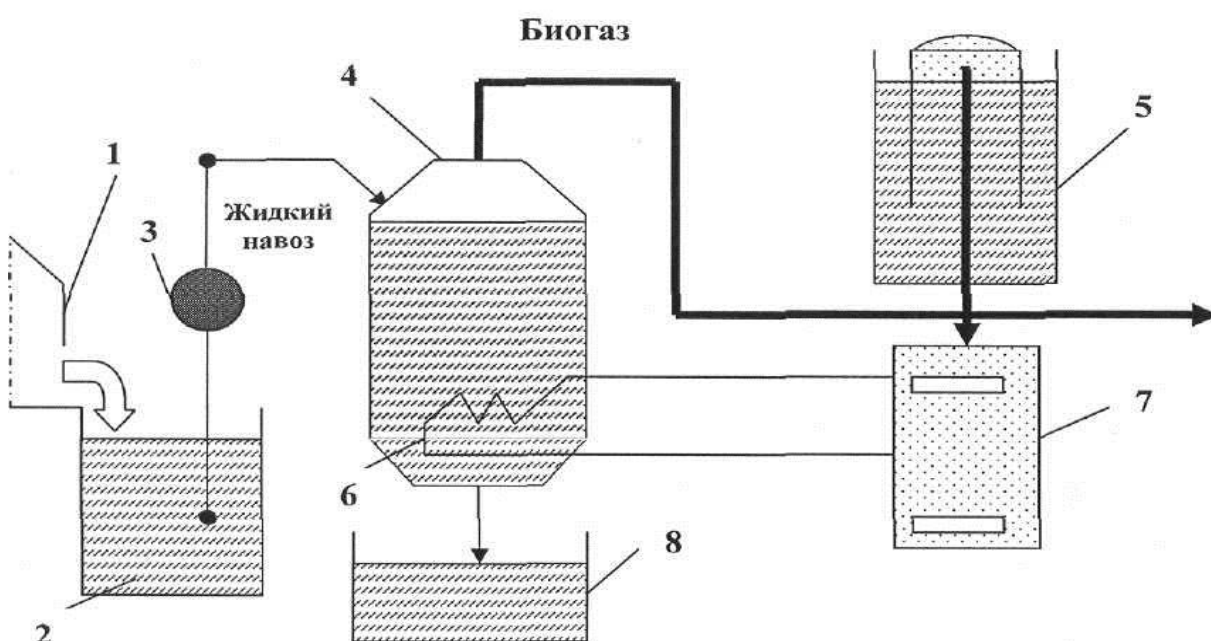
	Sutli sigirlar (454 kg)	Parrandal ar (2,3 kg)	Cho'chqalar (45,5 kg)
Chiqindi mahsulot kg/bosh/sutka	55	0,3	3,5
Biogaz chiqishi m ³ /bosh/sutka	1,62	0,02	0,32

11.3.2. Biogaz ishlab chiqarish qurilmalari

Biogaz ishlab chiqarishda turli texnologik sxmalar va qurilmalardan foydalanilada Ularning ko'pchiligi asosan bitta texnologik sxema bo'yicha

ishlayda 44-rasmda biogaz qurilmaning prinsipial texnologik sxemasi keltirilgan. Ushbu texnologik sxema bo'yicha yaratilgan qurilmada biomassani qayta ishlash jarayoni va biogaz ishlab chiqish quyidagicha amalga oshiriladi.

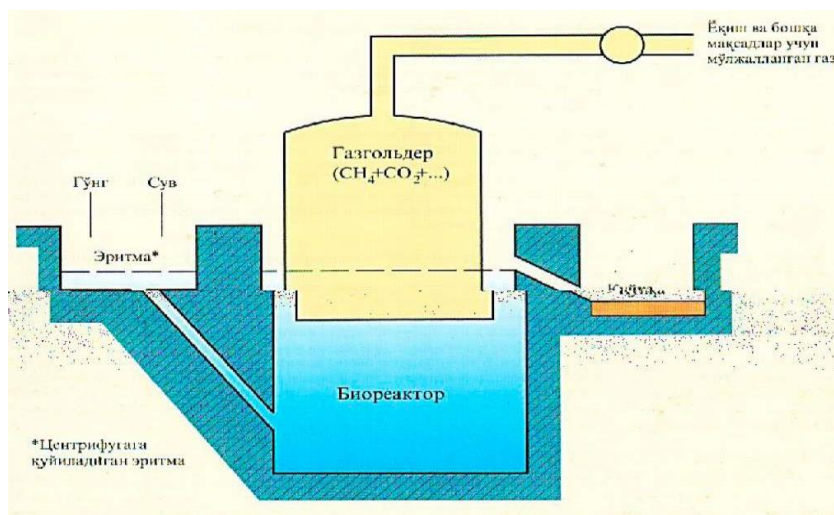
Organik chiqindilar maxsus to'plagichga (2) tushadi va unda suv bilan aralastiriladi. Uglarod va azotning kerakli nisbatlarini hosil qilish uchun zarur hollarda, to'plagichga dala chiqindilaridan qo'shadi. Ushbu tayyorlangan substrat bioreaktorga(4) uzatiladi. Bioreaktorda anayerob ochish jarayoni hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan biogaz gazgolderga (5) tushadi, o'g'it esa saqlash uchun idishga (8) yuboriladi.



44- rasm. Biogaz qurilmaning prinsipial texnologik sxemasi

1-ferma; 2- go'ng qabul qilgich; 3-nasos; 4-metatank; 5-gazgolder; 6-- issiqlik almashtirgich; 7-suv qizitgich qurilma ; 8-go'ng saqlagich.

Biogaz ishlab chiqish qurilmalarning muhim qismi bu bioreaktor (metatenk) hisoblanadi Bioreaktorning soddalashtirilgan sxemasi. 45-rasmda keltirilgan

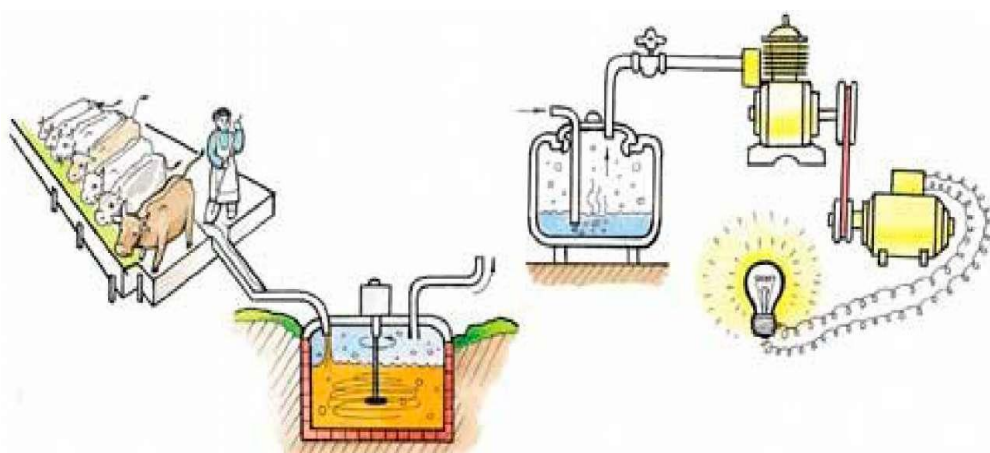


45-rasm. Bioreaktorning soddalashtirilgan sxemasi.

11.3.4. Biogaz energetikasi texnologiyalari (mahsulotlar)

Jahon amaliyotida biogaz energetikasi texnologiyalaridan iqlim o'zgarishlarini kamaytirishda, keng miqyosda issiqlik energiya olishda (uyalar va issiqxonalarini isitish, issiq suv olish), ekologik toza elektr energiyasi ishlab chiqarishda, transport vositalari uchun yoqilg'i olishda, bio'g'it olishda foydalanib kelinmoqda.

Biomassadan biogaz olish va undan foydalanib elektr energiyasi ishlab chiqarish sxemasi 46-rasmda keltirilgan.



46-rasm. Biogaz olish va biogazdan elektr energiya olish sxemasi

Yonilg'i sifatida biogaz muvaffiqiyati qo'llanilmoqda. Uni past bosimli qizitish qurilmalari gerelkasida, suv qizitish qozonlarida, gaz manbasida,

absorbtsion ham xoladilnik qurilmasida, infra qizil nurlatgichda va avto traktor dvigatellarida ishlatish-yoqish mumkin. Anoyerobli achitish qurilmalarida biogaz ishlab chiqarishga qo'shimcha o'g'itlar olinishi ananaviy mollardan olinadiganiga nisbatan sifatli, azotga va fosforga boy bo'lishini tajriba natajalari ko'rsatadi. Hamda ular zararsizlantirilishi va hisobsiz bo'lishi aniqlanadi. Hayvonlar chiqindi mahsulotining o'g'it xususiyati yaxshilanishi uni maxsus biogaz qurilmasida achitish hisobiga amalga oshib, bor-yo'g'i 3% azot yo'qotiladi. Amalda chiqindi mahsulot yig'ilgan holda o'g'itga aylantirilsa uning 40-50% azot miqdori yo'qotiladi. 1 ga yerga

Shuni ta'kidlash lozimki yoz oylarida O'zbekistonda turli kasalliklar bilan og'riqanlar soni birmuncha yuqoriligi va ularning katta qismi ichak infeksiya kasalligiga to'g'ri kelishi aniqlangan. Buning sabablaridan biri odamlar yashash hududlarida ayniqsa qishloq aholi yashash punktlarida optisanitariya holatlarini yuzaga kelishligi hisoblanadi. Bu esa o'z navbatida Respublika aholisi tomonidan va qishloq joylari aholi tomonidan xonadonlarda chorva mollari (qoramol, qo'y va echkilar hamda boshqa hayvonlar) boqishlari va ulardan chiqqan katta hajmda chiqindilari yo'q qilib tashlanmasligi ushbu hududlarda infeksiya tashuvchi chivin va pashshalarni sonini ko'payishi natijasida infeksiyon kasalliklar ortishiga sabab bo'ladi. Xonadonlarda boqilayotgan chorva mollari va fermer hamda dehqon xo'jaliklarida boqilayotgan chorva mollari va parrandalardan hosil bo'lgan chiqindilarni utilizatsiya qilishda biogaz qurilmalaridan foydalanish ham energetik muammolarni ham ekologik holatni yaxshilash imkonini berishiga dunyo amaliyotida o'z isbotini topib kelmoqda. Xitoy xalq respublikasida biogaz ishlab chiqish keng rivojlangan. Bugungi kunda mamlakatda 7 mln dan ko'proq biogaz qurilmalar ishlatilib kelinadi va ular 50 mln aholini energiya ehtiyojini qondirib keladi. Har bir qishloqda yashovchi xonadonda 3-4 qoramol chiqindisini qayta ishlaydigan biogaz qurilma ishlatiladi va 6-7 kishidan iborat oyilani energiyaga ehtiyojini qondiradi. Hindistonda bugungi kunda bir necha million kichik quvvatli biogaz qurilmalari ishlatiladi. Huddi shuningdek Shvetsariya, Germaniya,

Fransiya, Italiya, Niderlandiya, AQSh hattoki Shvetsiya va Finlandiya kabi shimoliy mamlakatlarda ham biogaz texnologiyalari keng rivojlangan. Tomorqa xo'jaliklar va xonadonlarda biogaz qurilmalarini keng qo'llash boshqa ijobiy natijalar bilan bir qatorda aholi yashash hududlarida xonadonlarda sanitariya holatini yaxshilanishini ham ta'minlaydi. Tomorqa va xonadonlarda aholi tomonidan kichik biogaz qurilmalaridan foydalanish bo'yicha Xitoyda 7 mln dan ortiq biogaz qurilmalar yordamida 50 mln qishloq aholisi energiya bilan ta'minlanadi. Ushbu qurilmalar 3-4 qoramol chiqindisini ishlatib 7 kishidan iborat xonadonni yetarli energiya bilan ta'minlay oladi. Hindistonda bir necha million unga katta bo'lmagan biogaz qurilmalar ishlatilib kelinadi. Huddi shunda kichik biogaz qurilmalar Shvetsariya, FRG, Fransiya, Italiya, Niderlandiya, AQSh va hattoki shimoliy mamlakatlar Shvetsiya va Finlandiya kabi mamlakatlarda ham foydalaniladi.

11.3.5. Biogaz qurilmasining texnologik va texnik hisobi

1-misol. 40 bosh sog'in sigir, 20 ta buzoq va 2 ta ot boqishga mo'ljallangan fermada hosil bo'ladigan chiqindilaridan biogaz olish qurilmasini hisobini bajaring.

Yechish: fermada bir sutkadagi chiqindilar hajmini hisoblaymiz :

$$Q_f = A_1 a_1 + A_2 a_2 + \dots + A_n a_n = 40 \times 28 + 20 \times 8 + 2 \times 24 = 1328 \text{ kg} / \text{cym} = 1,33 \text{ m}^3 / \text{cym}, \quad (5.1)$$

bu yerda: A_1, A_2, A_n - fermadagi chorva mollari soni $A_1 = 40$ sigir; $A_2 = 20$ buzoq;

$A_3 = 2$ ot;

a_1, a_2, a_n - bir bosh chorva molidan 1 sutkada hosil bo'ladigan ekskremetlar (35-jadval), kg, $a_1 = 28$ kg; $a_2 = 8$ kg; $a_3 = 24$ kg.

35- jadval.

Bir bosh qoramoldan bir sutkada chiqadigan ekskrementlar miqdori (hajmi)
chiqadigan

Hayvon massasi, kg	Ekskrementlar maqdori, kg				Suyuq go'ng ninghaj mi, kg/m ³	Go'ngning namligi, %
	axlat	siydik	jami	hajmi, 3/sut		
Sigir						
300	23	10	33	0,022	989...1019	86...92,5
400	28	12	40	0,027		
500	35	20	55	0,034		
Buqalar	-	-	40	0,027	989...1019	88
Buzoq 8 mes	-	-	7,5	-	-	86
Yosh buzoqlar:						
6 oygacha	-	-	14	-	-	86
12oygacha	-	-	26	-	-	86
12-18 oy va undan katt	-	-	28	-	-	86
18 oy	-	-	36	-	-	86

Chorva moli tagiga to'shaladigan xashakning sutkalik hajmi 10-jadval keltirilga.

36-jadval.

Bir bosh qoramol tagiga to'shaladigan xashakning sutkalik maqdori, kg

Chorva mollari	Sarf hajmi
Sigirlar :	
sog'in	5,0...9,0
bo'rdoqi	5,0...10,0
Yirik shoxli qoramol bolalarga 9barcha turdagi fermalar uchun)	1,0...8,0
Qafasda boqiladigan buzok	1,0...1,5

Chorva mollarning tagiga to'shaladigan xashakning sutkalik sarfini, miqdorini 36-jadvaldan qabul qilib umumiy miqdorini hisoblaymiz :

$$Q_x = A_1e_1 + A_2e_2 + \dots + A_n e_n = 40x5 + 20x4 + 2x5 = 370\text{kg} / \text{cym} = 0,37\text{m}^3 / \text{cym}$$

bu yerda: v_1, v_2, v_n – mollarning guruhlari bo'yicha bir boshiga sarflanadigan xashak, kg, $v_1=5$ kg; $v_2=4$ kg; $v_3=5$ kg.

Umumiy hosil bo'lgan go'ngning hajmi.

$$Q_{VM} = Q_T + Q_C + Q_{II} = 1,33 + 0 + 0,37 = 1,7\text{m}^3 / \text{cym},$$

bu yerda: Q_s – go‘ngni yuvishga suv sarfi, m³ kichik fermalar uchun $Q_s=0$.

Go‘ng tarkibidagi quruq modda miqdori.

$$P_{KM} = \frac{Q_{ym}(100 - W_{\Gamma})}{100} = \frac{1,7(100 - 82,7)}{100} = 0,3m / cym,$$

bu yerda: W_{Γ} - go‘ngning namligi, ($W_{\Gamma}=82,7\%$).

Go‘ngni ($Q_v=1,2$ t) hajmidagi suv bilan aralashtirilganda substraktning namligini hisoblaymiz .

$$W_C = \frac{Q_{\Gamma}W_{\Gamma} + Q_BW_B}{Q_{\Gamma} + Q_B} = \frac{1,33 \cdot 82,7 + 1,2 \cdot 100}{1,33 + 1,2} = 90,8\%$$

Biogaz ajratib olingan go‘ngdagi organik modda miqdorini ($R_{or.m}$) hisoblaymiz .

$$P_{op.m} = 0,85 \cdot P_{\text{ov.c}} = 0,85 \cdot 0,3 = 0,255m / cym$$

Tayyor bioo‘g‘itni saqlash inshoati hajmini hisoblaymiz .

$$V_y = \frac{Q_{ym} t_{\text{caqi}}}{K_u} = \frac{1,7 \cdot 120}{0,9} = 226,63M^3$$

bu yerda: t_{caqi} – saqlash vaqti davomiyligi; K_f – foydalanish koeffitsiyenti ($K_f=0,5 \dots 0,9$).

Bioreaktor hajmini hisoblaymiz

Namligi 90,8% $rN \geq 7$, bo‘lgan go‘nga ishlov berish uchun foydalaniladigan biorektorning ishchi hajmini hisoblaymiz (haydab boqiladigan mollardan olinadigan go‘ngning hajmi ($Q_{h.b.}$) bog‘lab boqiladiganiki 50% ga kam bo‘ladi).

$$V_P = \frac{Q_{x.6.} \cdot t_{au}}{K_3} = \frac{0,66 \cdot 8}{0,98} = 5,3M^3,$$

bu yerda: t_{au} - achish vaqti davomiyligi $t_{sb} = 7 \dots 10$ sut; K_3 – bioreaktorni yuklanish koeffitsiyenti $K_3=0,9 \dots 0,98$.

Gazgolder hajmini hisoblash.

Termofil rejimda ishlaydigan bioreaktorda 1m³ biomasadan 1 sutkada (1,2-2,0) m³. Ushbu ko‘rsatkichni hisobga olgan holda bioreaktor unumdorligini etib qabul qilamiz $WB= 10$ m³/sut.

Past bosimli bir kunda 2 marotaba to‘la holati qayd etiladigan qolquvchi gazgolderni hajmini quyidagicha hisoblaymiz :

$$V_r = \frac{W_B}{2} = \frac{10}{2} = 5\text{m}^3$$

Qalkuvchi qo‘ng‘iroqli gazgolderda hosil bo‘lgan bosimni topamiz:

$$P_r = \frac{S_o \delta \rho_c}{S_g} = \frac{12,2 \cdot 0,004 \cdot 7850}{4,14} = 92\text{Kz}/\text{M}^3 = 0,009\text{Kz}/\text{CM}^2 \quad (\text{amm})$$

Bu yerda: S_o -gazgoladerning yuqori qismi asosining va yon devorlari umumiy maydoni, $S_o=12,2$ m²; δ – gazgolder devori qolipini, $\delta= 0,004$ m;
 ρ_c - pulashning solishtirma og‘irligi, $\rho_c=7850\text{kg}/\text{m}^3$; S_g - yuqorigi devorni asosiy maydoni, $S_g=4,14\text{m}^2$.

Misol shartida keltirilgan shart bo‘yicha fermada hosil bo‘ladigan chiqindilarni (go‘ngni) qayta ishlash uchun bioreaktori hajmi 5m³, gazogolderi – 5m³ bo‘lgan biogaz qurilmasini qabul qilamiz.

Bioreaktorni energetik hisobi.

Bioreaktorning issiqlik hisobi undagi subteraktning haroratini achishini ta’minlovchi darajada ushlab turish uchun kerakli issiqlik miqdori hisoblash.

Mezofil rejimida ($t_{xupz} = 400\text{S}$) umumiy issiqlik miqdorini hisoblaymiz :

$$Q_{uc}^{ym} = Q_{uc} + Q_{ucp} = 13,1 + 10,1 = 23,2\text{KBm} \cdot \text{y}$$

bu yerda: Q_{uc} – bireoktorga bir sutkada yuklanadigan substraktzni qizdirishga sarflanadigan energiya; Q_{ucp} – bioreotor devorlari orqali yuzaga kelgan energiya isrofini qoplashga ketgan energiya.

Mezofil rejimida issiqlik isrofi Q_{ucp} quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_{ucp} = Q_{ucp.\delta.z} + Q_{ucp.\delta\theta}$$

bu yerda: $Q_{ucp.\delta.z}$ - biogaz tarkibida chiqib ketayotgan energiya (issiqlik); $Q_{ucp.\delta\theta}$ - o‘g‘it bilan chiqib ketayotgan energiya.

Tarkibiy hisoblarda bioreaktorning sirtqi devorlari orqali yuzaga kelgan energiya isrofini hisobga olinadi.

$$Q_{ucp} = Q_{ucp.d} = K_T F \Delta t \tau = 0,6 \cdot 20 \cdot (40 - 5) \cdot 24 \cdot 10^{-3} = 10,1 \kappa Bm \cdot u$$

bu yerda: τ – sutka davomiyligi ($\tau = 24s$); K_T – bioreaktor devori orqali atrof muhitga issiqlik uzatish koeffitsiyenti ($K_T = 0,6 \text{ Vt}/(m^2 \cdot S)$); F – bioreaktorning sirt yuzasi maydoni, $F = 20 \text{ m}^2$; Δt – bioreaktor ichidagi ochiq jarayoni kechayotgan substrakt va uning tarkibidagi tashqi muhit harorati orasidagi farqi ($t_{T.M.} = 5^{\circ}S$).

Substraktning qizdirish uchun kerakli sutkalik issiqlik miqdori Q_{qiz} quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_T = M c_{EM} (t_6 - t_{ox}) / \eta = \frac{500 \cdot 4,06 \cdot (40 - 18)}{3600 \cdot 0,95} = 13,1 \kappa Bm \cdot u$$

bu yerda: M – bioreaktorga bir sutkada yuklanayotgan substrakt massasi ($M = 500 \text{ kg/sut}$); S_g – go‘ngni solishtirma issiqlik sig‘imi, $S_g = 4,06 \text{ kDj}/(\text{kg} \cdot 0S)$; t_6 va t_{ox} – substraktning boshlang‘ich va yuqori harorati, $^{\circ}S$; η – issiqlik almashlagichning FIK, $\eta = 0,95$.

Bioreaktorni termofil rejimida ($t_{yxiup} = 50^{\circ}S$) ishlashi uchun issiqlik miqdorini yuqoridagi tartibda hisoblaymiz :

$$Q_{uc}^{ym} = 18,9 + 12,9 = 31,8 \kappa Bm \cdot c$$

Hajmi 5 m^3 bioreaktor gaz yordamida isitish uchun issiqlik qozonining issiqlik quvvati quyidagicha hisoblanadi:

$$P_{TK} = \frac{B Q_h^p \eta_T}{3600} = \frac{1,25 \cdot 21500 \cdot 0,8}{3600} = 6 \kappa Bm,$$

bu yerda: Q_h^p – yoqilg‘ining yonishida yuzaga kelgan minimal issiqlik energiyasi

(biogaz uchun $Q_h^p = 21500 \text{ kDj}/m^3$, yog‘och uchun $Q_h^p = 13000 \text{ kDj}/kg$; ko‘mir

uchun $Q_h^p = 21500 \text{ kDj}/kg$); η_T – FIK, yoqilg‘i issiqlik qozonlar uchun

($\eta_T = 0,7 \dots 0,8$).

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayooti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU 2019y.-400 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston"NMIU, 2018y. 485 b.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7-fevraldagi "O'zbekiston Respublikasining yanada rivojlantirish bo'yicha xarakteristik strategiyasi to'g'risida" gi PF-4947-sonli Farmoni O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami,2017-y.,6-son,70-modda
4. Detlef Lucius. Planning of Electric Power Distribution. Technical Principles. Siemens AG. Germany. 2015.
5. Williams T Armstrong 2000, 'EMC for Systems and Installations', Newnes ISBN 0-7506-4167-3
6. Toshpo'latov N.T "Elektr tizimlarini loyixalash" o'quv qo'llanma- T.: TIMI, 2013-y, 322b.
7. A.Ya.Zmeyev Proyektirovaniye sistem elektrifikatsii: [uchebnoye posobiye dlya vuzov po spetsialnosti "Elektrifikatsiya i avtomatizatsiya selskogo xozyaystva"]. SGAU, 2010. 151
8. V. M. Rastorguyev Proyektirovaniye sistem elektrifikatsii.ucheb.posobiye dlya studentov vuzov, obuchayushchisya po spetsialnosti 311400 - "Elektrifikatsiya i avtomatizatsiya sel.xoz-va" / V. M. Rastorguyev M-vo selxoz-va Ros. Federatsii, Departament kadrovoy politiki i obrazovaniya, Ros. gos. agrar.zaoch.un-t. - M. Ros. gos. agrar.zaoch.un-t, 2004. – 128 s.
9. Posobis k kursovomu i diplomnomu proyektirovaniyu dlya elektroyenergeticheskix spetsialistey. pod red. V.M. Blok. Moskva Vysshaya shkola 2002 g. 285 S.
10. Allayev K.R. Elektroyenergetika Uzbekistana i mira, – T.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 s.

11. Allayev K.R. Energetika mira i Uzbekistana, – T.: Moliya, 2007. 388s.
12. A.Berdishev, O'.Xaliqnazarov. O.Matchanov “Ishchik kasbni egallash” fanidan o‘quv qo‘llanma TIQXMMI 2019 y. 24-28 b.
13. I.D. Tashev, T.M. Bayzakov, A.S.Berdishev. Suv xo‘jaligida elektr ta‘minot – T.: TIMI, 2008y.
14. Vaxidov A.X. Avtomatika asoslari va ishlab chikarish jarayonlarini avtomatlashtirish. -T.: ToshDAU, 2014 y..
15. Radjabov A. Ilmiy tadqiqot asoslari. O‘quv qo‘llanma. – T.: ToshDAU bosmaxonasi. 2012.-197 b.
16. Ismoilov M., Bayzakov T.M. Elektr yoritish va nurlatish.- T.: TIMI, 2007.- 296 b.
17. Radjabov A., Muratov X. Elektrotexnologiya.- T.: Fan, 2001.- 276 b
18. Radjabov A., A. Vaxidov, A. Raxmatov. Mutaxassislikka kirish. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, ToshDAU nashriyoti, 2009 yil.
19. Radjabov A., Ibragimov M., Berdishev A. Energiya tejamkorlik asoslari. O‘quv qo‘llanma.- T.: ToshDAU, 2009 y. 168 b.
20. A.A. Fedorov., L.Ye. Strakova – Uchebnoye posobiye dlya kursovogo i diplomnogo proyektirovaniya. Moskva. Energoatomizdat 1987 g.369 s.
21. Posobiye k kursovomu i diplomnomu proyektirovaniyu dlya elektroenergeticheskix spetsialnostey. pod red.V.M. Blok. Moskva Vysshaya shkola 1990 g. 285 S.
22. Kaganov I.L. Kursovoye i diplomnoye proyektirovaniye. – M.: Agropromizdat, 1990.- 351s.:il.
23. Poyarkov K.M. – Praktikum po proyektirovaniyu kompleksnoy elektrofikarii. - M.: Agropromizdat, 1987.- 192s.:il.
24. Martinenko I.I., Tischenko L.P. Kursovoye i diplomnoye proyektirovaniye po kompleksnoy elektrifikatsii i avtomatizatsii.- M.:Kolos, 1978.- 223 s.
25. Spravochnik po proyektirovaniyu elektroprivoda, silovyx i osvetitelnyx ustanovok. Pod redaksiyey Ya.M. Bolshama, V.I. Krupovicha, M.L. Samovera.-

- M.: Energiya, 1974.- 727 s.
26. Klyuyev A.S., Glazov B.V., Dubrovskiy A.X. Proyektirovaniye sistem avtomatizatsii texnologicheskix protsessov. Spravochnoye posobiye.- M.: Energiya, 1980.- 512 s.
27. Pravila ustroystva elektroustanovok. Minenergo, 6-e izd.-M.:Energoatomizdat, 2011-648 s.
28. <http://catalog.stroka.info/cs.php?sidq4>
29. <http://crimeaweb.com.ua/?cq13&oq1&startq557&PHPSESSIDq0380f2418a617223c944de87a1e167da>
30. <http://www.softholm.com/link/link.php/13073.htm>
31. http://www.c-a-t.ru/Dom_semya_uut/Bytovaya_tehnika/5426.htm
32. <http://www.rest-in-russia.ru/mapsite/index.php?pageq10200>
33. www.start.boont.ru/mapsite/index.php?pageq8500
34. www.start.boont.ru/mapsite/index.php?pageq8500

M U N D A R I J A

	Kirish	3
1.	Respublikada elektrlashtirish taraqqiyoti, uning rivojlanish yo'nalishlari	5
2.	Qishloq xo'jaligi korxonalarini loyihalashni tashkil qilish.	8
2.1.	Loyiha vazifasi (topshirig'i)	8
2.2.	Loyihalashda qo'llaniladigan asosiy normativ xujjatlar.	8
2.3.	Loyiha uchun olinadigan birlamchi ma'lumotlar	11
2.4.	Loyihaga qo'yilgan talablar	12
2.5.	Loyiha tarkibi	13
2.6.	Loyihalash bosqichlari	14
2.7.	Nusxaviy (tipovoy) loyihani bog'lash	16
2.8.	Muvofiqlantirish tartibi	16
3.	Elektrotexnik loyiha tarkibi va shartli belgilanishlar	17
3.1.	Elektrotexnik loyiha tarkibi	17
3.2.	Zanjirlarning belgilanishi (markirovkasi)	17
3.3.	Elektr sxemalar turlari ularni bajarish qoidalari	23
4.	Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish tarmoqlarini loyihalashning o'zigi hosligi	33
4.1.	Qishloq xo'jaligining o'ziga xosligi va loyihalashda uni hisobga olish	33
4.2.	Qishloq xo'jaligi korxonalariga tavsiya qilinidigan elektr uskunalari turlari va xarakteristikalar	35
5	Himoya va ishga tushirish vositalari va ularni tanlash	41
5.1.	Ishga tushirish qurilmalarini tanlash	41
5.2.	Eruvchan saqlagich tanlash	42
5.3.	Avtomat ajratgichlarni tanlash	45
6.	Ichki va tashqi elektr tarmoqlarni loyihalash	49
6.1.	Elektr tarmoqlarida ishlatiladigan sim va kabellar	49
6.2.	Havo elektr uzatish liniyalari va ularni qurish texnologiyasi	53
6.3.	Havo tarmoqlarini mexanik yechimi	58
6.4.	Simlardagi mexanik yuklamalarini aniqlash	59
6.5.	Simlarni mexanik hisobi	63
6.6.	Ochiq simlarni qizishi bo'yicha ruxsat etilgan yuklanishlari	71
6.7.	Sim va kabellarni iqtisodiy jixatdan ko'ndalang kesim yuzasini tanlash	77
6.8.	Uch fazali elektr tarmoqlarda, metallarni kam sarf qilish usuli bilan xisoblash	81
6.9.	Fazalari teng yuklanmagan, uch fazali elektr tarmoqlarni xisobi	85

6.10	Ichki elektr o'tkazgichlarni tanlash	89
6.11.	Elektr o'tkazgichlarni ruxsat etilgan kuchlanish isrofiga ko'ra tanlash	94
7.	Qishloq xo'jalik ob'ektlari elektr yuklamalari hisobi va transformator tanlash	100
7.1.	Bir vaqtlik koeffitsiyenti usuli	100
7.2.	Elektr energiya iste'moli grafigini qurish bilan iste'molchilar quvvatini aniqlash	101
7.3.	Iste'molchilarning samarali soni usuli	102
7.4.	Elektr yuklanishlarni talab koeffitsiyenti usulida hisoblash	102
7.5.	Transformatorlarni o'rnatish joyi, quvvati va sonini belgilash	104
7.6.	Transformator podstansiyasi o'rnini belgilash uchun yuklamalar markazini aniqlash	108
7.7	Kuchlanishi 35...10(6)/4 kV li podstansiyalarni loyihalash	109
7.8.	Rezerv elektr stansiyalarini loyixalarda qo'llash	118
8.	Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish tizimlarini loyihalash	123
8.1.	Avtomatik nazorat qilinadigan kattaliklar xaqida tushuncha	125
9.	Loyixalarda quvvat koeffitsiyentini kompensatsiyalash	130
9.1..	Elektr energiyasining reaktiv tashkil etuvchilari	130
9.2.	Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash usullari	133
9.3.	Reaktiv quvvatni kompensatsiyalashdagi kondensator batareyalarini qo'llashda yuzaga keluvchi texnik noqulaylik	136
9.4.	Reaktiv quvvatini balansi va uning tarmoq kuchlanishi bilan	138
9.5.	Quvvat koeffitsiyentini oshirish usullari	140
10.	Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish korxonalarini kompleks elektrlashtirishni loyihalash	142
10.1.	Dexqonchilikda kompleks elektrlashtirishni loyihalash	142
10.2.	Suv ta'minoti va sug'orish tizimlarini kompleks elektrlashtirishni loyihalash	147
10.3.	Chorvachilik va parrandachilikda kompleks elektrlashtirishni loyihalash	154
10.4.	Qishloq xo'jaligi texnikalarini ta'mirlash va servis xizmatini ko'rsatish korxonalarida kompleks elektrlashtirishni loyihalash	160
11.	Kompleks elektrlashtirishni loyihalashda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan (QTEM) foydalanish	164
11.1.	Quyosh nurlanishidan foydalanish	168
11.2.	Shamol energiyasi va potensialini aniqlash	171

11.3.	Biomassadan foydalanish	182
11.3.1	Biomassadan biogaz olish texnologiyasi	182
11.3.2	Biogaz ishlab chiqarish qurilmalari	184
11.3.3	Biogaz energetikasi texnologiyalari (mahsulotlar)	186
11.3.4	Biogaz qurilmasining texnologik va texnik hisobi	188
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	193
	Ilovalar	199

Ilovalar

1-ilova

Tashqi muxit xarorati 25 °S va erning xarorati 15 °S bo'lganda kuchlanishi 1 kV gacha bo'lgan alyuminiy tolali sim va kabellar uchun uzoq ruxsat etilgan tok

O'tkazgichlar guruhi	Rezina va plastmassa izolyatsiyali o'tkazgichlar						Rezina va plastmassa izolyatsiyali kabellar va himoyalangan o'tkazgichlar						Shimdirilgan qog'oz izolyatsiyali kabellar						Ochiq o'tkazgichlar	
Markasi	APR – APRTO – APRV – APV						AVRG – ANRG – AVVG – AVRBG – ANRBG – AVVBG – APRF			AVVB – ANRB – AVVB			AAG – ASG – AABG – ASBG			AAB – ASB			A	
O'tkazgichlarni o'rnatish usullari	Ochiq	Temir trubalarda					Havoda			Erda			Havoda			Erda			Bino tashqarisida ochiq	
Ko'ndalang kesim yuzasi, mm ²		Sim tolalarining soni					Sim tolalarining soni													Bino ichida
	–	2	3	4	5-6	7-9	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4		
2,5	24	20	19	19	15	14	21	19	17	34	29	26	23	22	–	35	31	–	–	
4	32	28	28	23	22	21	29	27	24	42	38	35	31	29	27	46	42	38	–	
6	39	36	32	30	26	24	38	32	29	55	46	42	42	35	35	60	55	46	–	
10	60	50	47	39	38	35	55	42	38	80	70	63	55	46	45	80	75	65	–	
16	75	60	60	55	48	45	70	60	54	105	90	81	75	60	60	110	90	90	105/75	
25	105	85	80	70	65	60	90	75	68	135	115	105	100	80	75	145	125	115	135/105	
35	130	100	95	85	75	70	105	90	81	165	145	135	125	95	95	175	145	135	170/130	
50	165	140	130	120	105	95	135	115	105	205	175	165	155	120	110	215	180	165	215/165	

70	21 0	175	165	14 0	13 0	12 5	165	14 0	12 6	24 5	21 0	19 0	17 5	155	14 0	25 0	220	20 0	265/210
95	25 5	215	200	17 5	–	–	200	17 0	15 3	29 5	25 5	23 0	21 0	190	16 5	29 0	260	24 0	320/255
120	29 5	245	220	20 0	–	–	230	20 0	19 0	34 0	29 5	26 6	24 5	220	20 0	33 5	300	27 0	375/300
150	34 0	275	255	–	–	–	270	23 5	21 2	39 0	33 5	30 2	29 0	255	23 0	38 5	335	30 5	440/355

Kuchlanishi 1 kV gacha bo'lgan mis tolali sim va kabellar uchun uzoq ruxsat etilgan tok

O'tkazgichlar guruhi	Rezina va plastmassa izolyatsiyali o'tkazgich va shnurlar						Rezina va plastmassa izolyatsiyali kabellar va himoyalangan o'tkazgichlar						Shlangli kabellar	Shimdirilgan qog'oz izolyatsiyali kabellar						Ochiq o'tkazgichlar					
Markasi	PR-PRTO-PRG-PRV-PV-PGV-PRGV						VRG-NRG-VVG-VRBG-NRBG-VVBG-PRF			VRG-NRG-VVG			KRPT, KRPG	AG-SG-ABG-SBG			AB-SB			M					
O'tkazgichlarni o'rnatish usullari	Ochiq	Temir trubalarda					Havoda						Erda			Havoda						Erda			Bino tashqarisida ochiq
Ko'ndalang kesim yuzasi, mm ²	Sim tolalarining soni																								
		2	3	4	5-6	7-9	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	-			
1,5	23	19	17	16	15	14	19	19	17	33	27	24	23	20	-	-	-	-	-	-	-	-			
2,5	30	27	25	25	20	19	27	25	22	44	38	34	33	28	30	28	-	45	40	-	-				
4	41	38	35	30	28	26	38	35	31	55	49	44	43	36	40	37	35	60	55	50	50/25				
6	50	46	42	40	34	31	50	42	38	70	60	54	55	45	55	45	45	80	70	60	70/35				
10	80	70	60	50	48	45	70	55	50	105	90	81	75	60	75	60	60	105	95	85	95/60				
16	100	85	80	75	64	60	90	75	68	135	115	103	95	80	95	80	80	140	120	115	130/100				
25	140	115	100	90	80	75	115	95	85	175	150	135	125	105	130	105	100	185	160	150	180/135				
35	170	135	125	115	100	95	140	120	108	210	180	162	150	130	150	125	120	225	190	175	220/170				

50	215	18 5	17 0	15 0	13 5	12 5	17 5	14 5	130	26 5	225	20 2	185	160	185	155	145	27 0	23 5	215	270/21 5
70	270	22 5	21 0	18 5	16 5	15 5	21 5	18 0	162	32 0	275	24 7	235	200	225	200	185	32 5	28 5	265	340/27 0
95	330	27 5	25 5	22 5	-	-	26 0	22 0	200	38 5	330	30 0	-	-	275	245	215	38 0	34 0	310	415/33 5
120	385	31 5	29 0	26 0	-	-	30 0	26 0	234	44 5	385	34 7	-	-	320	285	260	43 5	39 0	350	485/39 5
150	440	36 0	33 0	30 0	-	-	35 0	30 5	275	50 5	435	39 2	-	-	375	330	300	50 0	43 5	395	570/46 5

Quvvat koeffitsienti qiymatlari

O'tkazgich	Quyidagi quvvat koeffitsientlarida o'tkazgichlarning kesim yuzalari mm ²			
	0,96	0,9	0,85	0,8
Kuchlanishi 1 kV gacha bo'lgan kabellar	120	95	70	50
Simlar:				
Trubalarda joylashgan	95	50	50	35
Roliklar orqali o'tkazilgan	35	25	16	10
izolyatorlarda	25	16	16	10

C koeffitsient qiymatlari

Tarmoq kuchlanishi, V	Tarmoq turi	Turli xil simlar uchun C koeffitsient miqdorlari		
		Mis tolali	Alyumin iy tolali	Po'lat tolali
380/220	3 fazali 0 li tarmoq	77,0	46,0	10,0
380/220	2 fazali 0 li tarmoq	34,0	20,0	4,5
220	2 o'tkazgichli o'zgaruvchan yoki doimiy tok	12,8	7,7	1,7
220/127	3 fazali 0 li tarmoq	25,6	15,5	3,4
220/127	2 fazali 0 li tarmoq	11,4	6,9	1,5
127	2 o'tkazgichli o'zgaruvchan yoki doimiy tok	4,3	2,6	0,515
36	2 o'tkazgichli o'zgaruvchan yoki doimiy tok	0,34	0,21	0,046
24	2 o'tkazgichli o'zgaruvchan yoki doimiy tok	0,153	0,092	—
12	2 o'tkazgichli o'zgaruvchan yoki doimiy tok	0,038	0,023	0,005

O'tkazgichlarni chegaraviy toki bilan eruvchan quymalarini nominal toklari va avtomatik uzgichlar ajratgichlarini o'zaro muvofiqligi

O'tkazgich turi	Xonalarning xarakteristikasi	Ximoya vositalari uchun muvofiqlik miqdorlari			
		Eruvchan saqlagichlar	Issiqlik ajratgichli avtomatik uzgichlar		Elektr magnit ajratgichli avtomatik uzgichlar
			Rostlanmaydigan	Rostlanadigan	
Qisqa tutashuv tokidan ximoyalanadigan tarmoqlar					
Barcha turdagi o'tkazgichlfr	Barcha xonalarda	≥0,33	≥1	≥0,66	≥0,22
Zo'riqish tokidan ximoyalanadigan xonalar					
Ochiq usulda yotqizilgan yonuvchi izolyatsiyali simlar	Portlash xavfi bo'lmagan ishlab chiqarish xonalari	≥1			
	Qolgan barcha xonalar	≥1,25	≥1	≥1	≥1,25
Izolyatsiyalangan simlar, rezina va plastmass izolyatsiyali kabellar; truba orqali o'tkazilgan simlar	Yong'in xavfi bor xonalar	≥1			
	Savdo xonalari, xizmatchilar xonasi, jamoa va turar joy xonalari, portlash xavfi bor qurilmalar	≥1,25	≥1	≥1	≥1,25
Qog'oz izolyatsiyali kabellar	Yong'in xavfi bor xonalar, savdo xonalari, xizmatchilar xonasi, jamoa va turar joy xonalari, portlash xavfi bor qurilmalar	≥1	≥1	≥0,8	≥1

Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan eruvchan saqlagichlarning texnik malumotlari

Saqlagichning tipi va konstruksiyasi	Patronning nominal toki, A	Eruvchan quyma nominal toki, A					Quyidagi kuchlanishlarda ajratiladigan tokning chegaraviy miqdori (kA)			
		Eruvchan quyma ko'ndalang kesim yuzasi, mm					I gabarit, 220/380	II gabarit, 380/500		
PR2										
Yig'ma, yopiq patron. Eruvchan quyma sinkdan.	15	6 — 0,2	10 — 0,4	15 — 0,48						
	60	15 — 0,48	20 — 0,75	25 — 1,0	25 — 1,2	60 — 1,5				
	100	60 — 1,5	80 — 2,3	100 — 3,0				11/6,0	13/11	
	200	100 — 3,0	125 — 3,8	160 — 4,7'	200 — 6,0			11/6	13/11	
	350	200 — 6,0	225 — 7,8'	260 — 10,5'	300 — 13,0	350 — 14,0		11/6	13/11	
	600	350 — 13	430 — 22	500 — 26	600 — 38			15/13	23/33'	
PN2										
Yig'ma, yopiq patron. Eruvchan quyma mis va qalay birikmasidan	100	30 — 0,17	40 — 0,225	50 — 0,34	60 — 0,426	80 — 0,595		—	—/50	
		100 — 0,765								
	250	100 — 0,765	120 — 0,935	150 — 1,085	200 — 1,53	250 — 2,3		—	—/40	
	400	200 — 1,53	250 — 2,04	300 — 2,88	350 — 3,06	400 — 3,81		—	—/25	
	600	300 — 2,88'	400 — 4,08	400 — 5,1	600 — 6,12			—	—/25	

NPN										
Yig'ma, yopiq patron. Eruvchan quyma mis va qalay birikmasidan	15	6 — 0,0354	10 — 0,098	15 — 0,141				—	-/10	
	60	15 — 0,141	20 — 0,215	25 — 0,282	35 — 0,48	45 — 0,72	60 — 0,96	—	-/10	
NPR										
Yig'ma, yopiq patron. Eruvchan quyma mis va qalay birikmasidan	100	60 — 0,96	80 — 1,04	100 — 1,7				—	—	
	200	100 — 1,7	125 — 2,27	160 — 2,83	200 — 3,4			—	—	
PRS										
Bir fazali, yig'ma, dielektrik bilan to'lg'izilgan	6	1 — 0,138	2 — 0,312	4 — 0,482	6 — 0,635			—	—	
	20	10 — 1,3	16 — 1,54	20 — 2,55				—	—	
	33	25 — 3,8	40 — 7,6	63 — 10,4				—	—	
PP31										
Tok o'tkazuvchi qismlari alyuminiydan										
PP31-29	63	4; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63							—	—
PP31-33	160	50; 63; 80; 100; 125; 160							—	—
PP31-35	250	125; 160; 200; 250							—	—
PP31-39	630	200; 250; 320; 400; 500; 630							—	—

Uch qutbli avtomatik ajratgichlar texnik ko'rsatkichlari

Uch qutbli avtomatik uzgich	Avtomatik ajratgich nominal toki, A	Ajratgichning turi*	Issiqlik ajratgichining nominal toki, A	Elektromagnitli ajratgichni ishga tushish toki, A	Uzgich ajratadigan chegaraviy tok, kA** ($U_n = 380$ V)
A3163	50	I	15; 20; 25; 30; 40; 50	-	2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5
A3114/1	100	K	15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80; 100	$10 I_n$	3,2; 4; 5; 7; 8,5; 10; 11; 11,5; 12
A3114/5	100	M	15; 20; 25; 40; 70; 100	150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000	3; 4; 5; 7; 9; 12
A3124	100	K	15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 80; 100	430; 600; 800	5,5; 6; 9; 10; 13; 19; 20; 22; 23
		M	100	430; 600; 800	23
A31134	200	K	120; 150; 200	$7I_n$	19; 23; 30
		M	200	840; 1050; 1400	30
AP-50B	63	K	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 50; 63	$10 I_n$	—
AP-50-3MT	50	K	1,6; 2,5; 4; 6,4; 10; 16; 25; 40; 50	$3,5 I_n$ yo 15%; $8 I_n$ yo 20%; $11 I_n$ yo 20%	$I_n = 1,6$ A—0,3; $2,5$ A—0,4; 4 A—0,6
AP-50-2M3TO AP-50-3M3TD	50	K	10; 16; 25; 40; 50	$3,5 I_n$ yo 15%; $8 I_n$ yo 20%; $11 I_n$ yo 20%	Dlya $I_n = 6,4$ A—0,8; 10 A i boleye—1,5 kA
AYE-2036R	25	K	0,6; 0,5; 1; 1,25; 1,6; 2; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25	$3I_n$; $12 I_n$	$I_n = 0,6 \dots 1,6$ A—1,5; $2 \dots 4,5$ A—0,9; $6 \dots 12,5$ A—1,5; $16 \dots 25$ A—Z
AYE-2046	63	K	10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63	$3I_n$; $12 I_n$	$I_n = 10$ i $12,5$ A—2; 16 A—Z; 20 i 25 A—3,5; $32 \dots 63$ A—6
AYE-2056	100	K	16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100	$3I_n$; $12 I_n$	$I_n = 16$ A—Z; $20 \dots 25$ A—4; $32 \dots 4$ A—6; $50 \dots 100$ A—9
A3714B	80	YA va M	40; 50; 63; 80 100; 125; 160	M	18...36
	160			P	75
A3724B	250	YA va M	160; 200; 250	2500 (7; 10) I_n	74
A3734B	400	YA va M	250; 320; 400	4000	100
A3744B	630	YA va M	400; 500; 630	6300	100
VA51G-25	25	K	0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10; 12,5; 16; 20; 25	$10 I_n$	-
VA51G-31	100	K	16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100	$14 I_n$	—
VA51G-33	160	K	80; 100; 125; 160	$14 I_n$	-
VA51G-35	250	K	160; 200; 250	$10 I_n$	-
VA51G-37	400	K	250; 320; 400	$10 I_n$	—
VA51G-39	630	K	400; 500; 630	$10 I_n$	—

* I — issiqlik, K — kombinatsiyalangan ajratgich, M — magnitli ajratgich, YA — yarim o'tkazgichli.

8-ilova

Issiqlik va elektromagnitli ajratgichli A37 turidagi avtomatik uzgichlarni texnik ko'rsatgichlari

Ajratgich turi	Ajratgichning nominal toki, A	Ajratgichining turu	Issiqlik ajratgichni nominal toklari, A	Elektr magnitli ajratgichni ishga tushish toki, A
AE716FUZ	160	Kombinatsiyalangan	16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 80; 100; 125; 160.	630
AE726FUZ	250	Kombinatsiyalangan	200; 250	2500
A3736FUE	630	Kombinatsiyalangan	250; 320; 400	2500
			500	5000
			630	6300

9-ilova

AP50 turidagi avtomatik uzgichlarni nominal toklari

Avtomatning nominal toki, A	Issiqlik (I) va kombinatsiyalangan (K) ajratgichlar		
	Issiqlik ajratgichni nominal toki, A	Issiqlik ajratgich nominal tokini rostdash intervali, A	Elektr magnitli ajratgichni ishga tushish toki, A
	AP50B-2MT, AP50B-3MT		
	AP50B-2MT, AP50B-3MT		AP50B-2M; AP50B-3M
	1,6	1—1,6	Ishga tushish toklari bo'lishi mumkin $3,5I_{nom}$, $8I_{nom}$ va $11I_{nom}$
	2,5	1,6-2,5	
	4	2,5—4	
	6,4	4—6,4	
	10	6,4—10	
	16	10—16	
	25	16—25	
	40	25—40	
	50	40—50	
	63	50—63	

10-ilova

VA51 va VA52 turidagi avtomatik uzgichlarni texnik.

Uzgichni turi	Uzgichni nominal toki, A	Fazalar soni	Uzgichlarni turi va soni		Issiqlik uzgichlarni nominal toklari, A
			Elektr magnitli uzgichlar soni	Issiqlik uzgichlar soni	
VA5129	63	1	1	—	6,3; 8,0; 10; 12,5 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63
			1	1	
VA5131	100	2	2	—	16; 20; 25; 31,5; 40; 63; 80; 100
2			2		
VA51G31		3	3	—	
			3	3	
			3	3	
VA5231		3	—		
VA52G31	3	3			
VA5133	160	2	2	—	80; 100; 125; 160
2			2		
VA51G33	3	3	—		

PML turidagi uch fazali magnitli ishga tushirgichlarni texnik kattaliklari.

Ishga tushirgich ni gabarit kattaliklari	Nominal toki, A	Yordamchi kontaktlar soni va bajarilishi	Himoyalanish darajasini hisobga olgan holda magnitli ishga tushirgichlarni turi			
			IP00	IP54		
				tugmasiz	«ishga tushirish» va «to'xtatish» tugmalari bilan	«ishga tushirish» va «to'xtatish» tugmalari hamda ogohlantiruvchi lampalari bilan
			reversivsiz			
1	10	1-1z 1-1r	PML-110X	PML-110X	PML-112X PML-122X	PML-113X PML-123X
2	25	0-1z 1-1r	PML-210X	PML-210X	PML-212X PML-222X	PML-213X PML-223X
3	40	0-(1z+1r)	PML-310X	PML-310X	PML-312X PML-322X	PML-313X PML-323X
4	63	0-(1z+1r)	PML-410X	PML-410X	PML-412X PML-422X	PML-413X PML-423X
5	80	0-(1z+1r) 1-(2z+2r) 2-(3z+3r) 3-(3z+1r) 4-(5z+1r)	PML-510X	PML-510X	PML-512X PML-522X	PML-513X PML-523X
6	125 -	4—(5z+1r)	PML-610X	PML-610X	PML-612X PML-622X	PML-613X PML-623X
7	200	4(5z+1r)	PML-710X	PML-710X	PML-712X PML-722X	PML-713X PML-723X

RTL turidagi issiqlik relelarini texnik kattaliklari

Magnitli ishga tushirgichni nominal toki, A	Rele turi	Relening nominal toki	Relening maksimal toki, A	Rele ishga tushish tokini rostlash intervali, A	Magnitli ishga tushirgichni nominal toki, A	Rele turi	Relening nominal toki	Relening maksimal toki, A	Rele ishga tushish tokini rostlash intervali, A
10	RTL	25	0,17	0,1—0,17	40	RTL	80	25	18—25
			0,26	0,16—0,26				32	23—32
			0,4	0,24—0,4				40	30—40
			0,65	0,38—0,65	63	RTL		40	30—40
			1	0,61—1				50	38—50
			1,6	0,95—1,6				57	47—57
			2,6	1,5—2,6				66	54—66
			4,0	2,4—4,0	80	RTL		66	54—66
			6,0	3,8—6,0				80	63—80
			8,0	5,5—8,0	125	RTL		80	63—80
10	7,0—10								
10	7,0—10								
25	RTL	25	10	7,0—10	125	RTL	200	105	75—105
			14	9,5—14				125	95—125
			19	13—19	200	RTL		125	95—125
25	18—25	160	120—160						
							200	150—200	

Izoh: RTL turidagi issiqlik releli PML turidagi magnetli ishga tushirgich bilan birgalikda ishlab chiqariladi.

Chorvachilik ferma va komplekslaridagi asosiy elektr iste'molchilarini yuklanish koeffitsientlarini (K_{vu}) o'rtacha qiymatlari

Em-xashak tayyorlash mashinalari:	
Don maydalagichlari	0,8
Ildiz mevalilarni maydalash mashinasi	0,6
Dag'al ozuqalar maydalagichi	0,5
Transportyorlar:	
kurakli	0,7
shnekli	0,4
Ozuqa aralashtirgich	0,6
Ozuqa tarqatgich	0,5
Sut sog'ish qurilmasi	0,8
Shamollatgichlar	0,6...0,8
Axlat yig'uvchi transportyorlar	0,5
Nasos, kompressorlar	0,7
Isitish qurilmasi	1,0
Elektr yoritgich	1,0

Kuchlanishi 6...35/(0,4...10) kV li TM i TMH turidagi transformatorlarning texnik kattaliklari

Transformator turi	Nominal quvvati, kV • A	Kuchlanishlar, kV		Chulg'amlarni ulanish guruhlari	Quvvat isroflari, Vt			Qisqa tutashuv kuchlanishi, %	Salt ishlash toki	0,4 kV kuchlanishiga kelishtirilgan transformatorning qarshiligi, Z, Om		
		YUK	PK		Salt ishlashda		Qisqa tutashuvda			To'g'ridan-to'g'ri ketma-ketlikda	Bir fazali qisqa tutashuvda	
					A darajasida	B darajasida						
TM	25	6; 10	0,4	Y/Y ₋₁₀	130	135	600	4,5	3,2	0,29	3,11	
				Y/J ₋₁₁			690	4,7		0,30	0,9	
	40			Y/Y ₋₀	175	190	880	4,5		0,18	1,949	
				Y/J ₋₁₁			1000	4,7		0,188	0,57	
	63			Y/Y ₋₀	240	265	1280	4,5		0,115	1,237	
	Y/J ₋₁₁			1470	4,7	0,119	0,36					
	100	35	0,4	Y/Y ₋₀	330	365	1970	4,5	2,6	0,072	0,779	
				Y/J ₋₁₁			2270	4,7		0,075	0,225	
				Y/Y ₋₀	420	465	1970	6,5		0,104	0,764	
				Y/J ₋₁₁			2270	6,8		0,107		
				Y/Y ₋₀	510	565	2650	4,5		0,045	0,487	
TM; TMF	160	6; 10	0,4	Y/Y ₋₁₁			3100	4,7	2,4	0,047	0,15	
TM		35		Y/Y ₋₀	620	700	2650	6,5		0,065	0,478	
		Y/J ₋₁₁			3100	6,8	0,068					
TM; TMF	250	6; 10	0,4	Y/Y ₋₀	740	820	3700	4,5	2,3	0,029	0,312	
				Y/J ₋₁₁			4200	4,7		0,030	0,09	
TM	250	35		Y/Y ₋₀	900	1000	3700	6,5		0,042	0,305	
				Y/J ₋₁₁			4200	6,8		0,044	0,12	
				Y/Y ₋₀	950	1050	5500	4,5		0,018	0,195	
TM; TMF; TMN	400	6;10	0,4	Δ/Y ₋₁₁			5900	4,5	2,1	0,018	0,066	
					Y/Y ₋₀	1200	1350	5500		6,5	0,026	0,191
TM; TMN		35		Δ/Y ₋₁₁			5900	6,5	2,1	0,026	0,191	
				Y/Y ₋₀	1300	1560	7600	5,5	2,1	0,014	0,129	
TM; TMF; TMN	630	6;10		Δ/Y ₋₁₁			8500	5,5		0,014	0,042	
TMN	1000	35	6,3; 11	Y/Δ ₋₁₁	2750	11600		6,5	1,5	-	-	
	1600				3650	16500				1,4	-	-
	2500				5100	23500				1,1	-	-
	4000				6700	33500				1,0	-	-
	6300				9400	46500				0,9	-	-

15-ilova

Quvvati 250 kVA gacha bo'lgan KTP-77, KTP-73U1 va KTP turidagi komplekt transformator podstansiyalarini texnik kattaliklari

Transformatorning nominal quvvati, kVA	Yuqori kuchlanish tomoni			Past kuchlanish tomoni				
	Nominal kuchlanish, kV	Nominal tok, A	Eruvchan quymaning nominal toki, A	Transformatorning nominal toki, A	Avtomatik uzgich ajratgichini turi va nom			
					kirish	liniya № 1	liniya № 2	
25	10	1,45	5	36	R-31UZ; A3716; FUZ-40	AP50-2M3TO (16)	AP50-2M3TO (25)	AP50-2M3TO (25)
40	10	2,31	8	58	R-31UZ; A3716; FUZ-80	AP50-2MZTO (16)	AP50-2MZTO (25)	AP50-2MZTO (25)
63	10	3,64	10	91	R-32UZ* TRN-YuUZ-100	A3716-FUZ (40) AYE-2056-32 (40)	A3716-FUZ (40) AYE-2056-32 (40)	A3716-FUZ (40) AYE-2056-32 (40)
100	10	5,78	16	144	R-32UZ; TRN-10UZ-165	A3716-FUZ (40) AYE-2056-32 (40)	A3716-FUZ (80) AYE-2056-32 (80)	A3716-FUZ (80) AYE-2056-32 (80)
160	10	9,25	20	232	R-32UZ; TRN-10UZ-270	A3716-FUZ (80) AYE-2056-32	A3716-FUZ (100) AYE-2056-32	A3716-FUZ (100) AYE-2056-32
250	10	14,45	32	361	R-34UZ; TRN-10U 3-440	A3716-FUZ (80)	A3716-FUZ (100)	A3716-FUZ (100)

16-ilova

Ishchi mexanizmlar va apparatlar quvvatlaridan foydalanish koeffitsientlari

Ishchi mexanizm va apparatlarning nomlanishi	Koeffitsientlar		
	K_f – quvvatdan foydalanish	K_t - talab	$\cos\phi$ – quvvat koeffitsienti
Turli xil dastgohlar (tokar, freezer, egovlash va h.k.)	0,12—0,14	0,16	0,5
Yirik quvvatga ega bo'lgan dastgohlar	0,16	0,2	0,6
Og'ir sharoitda ishlaydigan dastgohlar	0,17	0,25	0,65
Ko'chma elektr jixozlar	0,06	0,1	0,65
Shamollatgichlar	0,6	0,7	0,8
Nasos, kompressorlar	0,7	0,8	0,8
Kran, telferlar	0,1	0,2	0,5
Payvandlash transformatorlari	0,25	0,35	0,35
Maxsus payvandlash mashinalari	0,2—0,25	0,6	0,6
Pechlar, isitgichlar	0,75	0,8	0,91—1

Iste'molchilarni samarali sonini aniqlashga oid

n _{ef}	Aktiv quvvatdan foydalanish koeffitsienti K _f									
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
4	3,43	3,22	2,64	2,14	1,87	1,65	1,46	1,29	1,14	1,05
5	3,23	2,87	2,42	2	1,76	1,57	1,41	1,26	1,12	1,04
6	3,04	2,64	2,24	1,88	1,66	1,51	1,37	1,23	1,1	1,04
7	2,88	2,48	2,1	1,8	1,58	1,45	1,33	1,21	1,09	1,04
8	2,72	2,31	1,99	1,72	1,52	1,4	1,3	1,2	1,08	1,04
9	2,56	2,2	1,9	1,65	1,47	1,37	1,28	1,18	1,08	1,03
10	2,42	2,1	1,84	1,6	1,43	1,34	1,26	1,16	1,07	1,03
12	2,24	1,96	1,75	1,52	1,36	1,28	1,23	1,15	1,07	1,03
14	2,1	1,85	1,67	1,45	1,32	1,25	1,2	1,13	1,07	1,03
16	1,99	1,77	1,61	1,41	1,28	1,23	1,18	1,12	1,07	1,03
18	1,91	1,7	1,55	1,37	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,03
20	1,84	1,65	1,5	1,34	1,24	1,2	1,15	1,11	1,06	1,03
25	1,71	1,55	1,4	1,28	1,21	1,17	1,14	1,1	1,06	1,03
30	1,62	1,46	1,34	1,24	1,19	1,16	1,13	1,1	1,05	1,03
35	1,25	1,41	1,3	1,21	1,17	1,15	1,12	1,09	1,05	1,02
40	1,5	1,37	1,27	1,19	1,15	1,13	1,12	1,09	1,05	1,02
45	1,45	1,33	1,25	1,17	1,14	1,12	1,11	1,08	1,04	1,02
50	1,4	1,30	1,23	1,16	1,14	1,11	1,10	1,08	1,04	1,02
60	1,32	1,25	1,19	1,14	1,12	1,10	1,09	1,07	1,03	1,02
70	1,27	1,22	1,17	1,12	1,10	1,10	1,09	1,06	1,03	1,02
80	1,25	1,20	1,15	1,11	1,10	1,10	1,08	1,06	1,03	1,02
90	1,23	1,18	1,13	1,10	1,09	1,09	1,08	1,06	1,02	1,02
100	1,21	1,17	1,12	1,10	1,08	1,08	1,07	1,05	1,02	1,02

0;38 kV li tarmoqlarda qo'shimcha quvvatlarni aniqlash.

S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS
0,2	+0,2	11	+ 6,7	36	+23,5	61	+41,7	102	+70	152	+ 110	202	+152	252	+ 192
0,3	+0,2	12	+ 7,3	37	+24,2	62	+42,4	104	+72	154	+111	204	+153	254	+193
0,4	+0,3	13	+ 7,9	38	+25,0	63	+43,1	106	+73	156	+ 113	206	+ 153	256	+ 195
0,5	+0,3	14	+ 8,5	39	+25,8	64	+43,8	108	+75	158	+ 114	208	+156	258	+ 196
0,6	+0,4	15	+ 9,2	40	+26,5	65	+44,5	110	+76	160	+116	210	+158	260	+198
0,8	+0,5	16	+ 9,8	41	+27,2	66	+45,2	112	+78	162	+ 117	212	+160	262	+200
1,0	+0,6	17	+ 10,5	42	+28,0	67	+45,9	114	+80	164	+119	214	+161	264	+201
1,5	+0,9	18	+ 11,2	43	+28,8	68	+46,6	116	+81	166	+ 120	216	+163	266	+203
2,0	+1,2	19	+11,8	44	+29,5	69	+47,3	118	+82	168	+122	218	+ 164	268	+204
2,5	+1,5	20	+12,5	45	+30,2	70	+48,0	120	+84	170	+ 123	220	+ 166	270	+206
3,0	+ 1,8	21	+13,1	46	+31,0	72	+49,4	122	+86	172	+124	222	+ 168	272	+208
3,5	+2,1	22	+13,8	47	+31,8	74	+50,2	124	+87	174	+126	224	+ 169	274	+209
4,0	+2,4	23	+ 14,4	48	+32,5	76	+52,2	126	+89	176	+127	226	+ 171	276	+211
4,5	+2,7	24	+ 15,0	49	+33,2	78	+53,6	128	+90	178	+129	228	+ 172	278	+212
5,0	+3,0;	25	+ 15,7	50	+34,0	80	+55,0	130	+92	180	+130	230	+174	280	+214
5,5	+3,3	26	+ 16,4	51	+34,7	82	+56,4	132	+94	182	+132	232	+176	282	+216
6,0	+3,6	27	+ 17,0	52	+35,4	84	+57,8	134 ,	+95	184	+134	234	+ 177	284	+217
6,5	+3,91	28	+ 17,7	53	+36,1	86	+59,2	136	+97	186	+136	236	+179	286	+219
7,0	+4,2	29	+ 18,4	54	+36,8	88	+60,6	138	+98	188	+138	238	+180	288	+220
7,5	+4,5	30	+ 19,0	55	+37,5	90	+62,0	140	+100	190	+140	240	+182	290	+222
8,0	+4,8	31	+ 19,7	56	+38,2	92	+63,4	142	+102	192	+142	242	+184	292	+224
8,5	+5,1	32	+20,4	57	+38,9	94	+64,8	144	+103	194	+144	244	+185	294	+225
9,0	+5,4	33	+21,2	58	+39,6	96	+66,2	146	+105	196	+146	246	+187	296	+227
9,5	+5,7	34	+22,0	59	+40,3	98	+67,6	148	+106	198	+148	248	+188	298	+228
10,0	+6,0	35	+22,8	60	+41,0	100	+69,0	150	+108	200	+150	250	+190	300	+230

19-ilova

Qishloq xo'jalik korxonalarini kunduzgi va kechki quvvat koefitsientlari

Iste'molchining turi	Quvvat koefitsienti	
	Kunduzgi	Kechki
Molxona va parrandaxonalar (elektr isitishsiz)	0,75	0,85
Molxona va parrandaxonalar (elektr isitish bilan)	0,92	0,96
Yem-xashak tayyorlash sexlari	0,75	0,78
Ustaxonalar	0,65	0,7
Don tozalash punktlari	0,70	0,75
tegirmonlar	0,85	0,86
Sug'orish qurilmalari	0,80	0,80
Elektr isitgichlar	1,00	1,00
Maishiy va jamoat korxonalari	0,92	0,95
Aholi turar joylari	0,90	0,98

20-ilova

Kunduzgi va kechki maksimumlar bo'yicha TP shinalaridagi quvvat koefitsientini aniqlash.

S_{kun}/S_{kech} nisbati	0,25 - 0,35	0,36 - 0,6	0,61 - 0,85	0,86 - 1,15	1,16 - 1,4	1,4 va undan ko'p
Quvvat koefitsientini kunduzgi qiymati	0,94	0,9	0,85	0,8	0,78	0,75
Quvvat koefitsientini kechki qiymati	0,94	0,95	0,93	0,89	0,84	0,8

Iste'molchilarning samarali soni n_e va aktiv quvvatidan foydalanish koeffitsientlariga K_f asosan maksimal yuklanish koeffitsientini aniqlash K_{max} .

n_e	Turli xil K_f larda K_{max} qiymatlari								
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
4	3,43	3,11	2,64	2,14	1,87	1,65	1,46	1,29	1,14
5	3,23	2,87	2,42	2,0	1,76	1,57	1,41	1,26	1,12
6	3,04	2,64	2,24	1,88	1,66	1,51	1,37	1,23	1,10
7	2,88	2,48	2,10	1,80	1,58	1,45	1,33	1,21	1,09
8	2,72	2,31	1,99	1,72	1,52	1,40	1,30	1,20	1,08
9	2,56	2,20	1,90	1,65	1,47	1,37	1,28	1,18	1,08
10	2,42	2,10	1,84	1,60	1,43	1,34	1,26	1,16	1,07
12	2,24	1,96	1,75	1,52	1,36	1,28	1,23	1,15	1,07
14	2,10	1,85	1,67	1,45	1,32	1,25	1,20	1,13	1,07
16	1,99	1,77	1,61	1,41	1,28	1,23	1,18	1,12	1,07
18	1,91	1,70	1,55	1,37	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06
20	1,84	1,65	1,50	1,34	1,24	1,20	1,15	1,11	1,06
25	1,71	1,55	1,40	1,28	1,21	1,17	1,14	1,10	1,06
30	1,62	1,46	1,34	1,24	1,19	1,16	1,13	1,10	1,05
35	1,56	1,41	1,30	1,21	1,17	1,15	1,12	1,09	1,05
40	1,50	1,37	1,27	1,19	1,15	1,13	1,12	1,09	1,05
45	1,45	1,33	1,25	1,17	1,14	1,12	1,11	1,08	1,04
50	1,40	1,30	1,23	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,04
60	1,32	1,25	1,19	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,03
70	1,27	1,22	1,17	1,12	1,10	1,10	1,09	1,06	1,03
80	1,25	1,20	1,15	1,11	1,10	1,10	1,08	1,06	1,03
90	1,23	1,18	1,13	1,10	1,09	1,09	1,08	1,05	1,02
100	1,21	1,17	1,12	1,10	1,08	1,08	1,07	1,05	1,02
120	1,19	1,16	1,12	1,09	1,07	1,07	1,07	1,05	1,02
140	1,17	1,15	1,11	1,08	1,06	1,06	1,06	1,05	1,02
160	1,16	1,13	1,10	1,08	1,05	1,05	1,05	1,04	1,02
180	1,16	1,12	1,10	1,08	1,05	1,05	1,05	1,04	1,01
200	1,15	1,12	1,09	1,07	1,05	1,05	1,05	1,04	1,01

Birgalikda ishlash koeffitsientini aniqlashga oid

Iste'molchilar soni n	2	3	4—5	6—7	8—10	11-15
Birgalikda ishlash koeffitsienti K_b	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6
Iste'molchilar soni n	16—20	21-40	41—70	71—150	150 va undan ko'p	
Birgalikda ishlash koeffitsienti K_b	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	

Issiqlik releining kattaliklari.

Magnitli ishga tushirgichning nominal toki, A	Relening tipi	Maksimal tokni rostlash diapazoni, A
10	RTL-1004	0,38 ... 0,65
	RTL-1005	0,6 ... 1
	RTL-1006	0,9 ... 1,6
	RTL-1007	1,5 ... 2,6
	RTL-1008	2,4 ... 4
25	RTL-1010	3,8 ... 6
	RTL-1012	5,5 ... 8
	RTL-1014	7 ... 10
40	RTL-1016	9,5 ... 14
	RTL-1021	13 ... 19
63	RTL-1022	18 ... 25
	RTL-2053	23 ... 32
	RTL-2055	30 ... 41
	RTL-2057	38 ... 52
	RTL-2059	47 ... 64
	RTL-2061	54 ... 74