

# Кабел ва шина конструкцияларини танлаш

Suv xo‘jalik ob‘ektlari va qishloq joylaridagi elektr ta‘minot tizimlarida turli elektr o‘tkazgich simlar va kabellar ishlatiladi. Ushbu o‘tkazgichlar ochiq va izolyatsiyalangan bo‘lib mis, alyuminiy va po‘lat materiallaridan yasalgan.

Misdan yasalgan o‘tkazgich simlarning aksariyati izolyatsiyalangan bo‘lib, katta miqdordagi yuklama tokiga ega bo‘lgan iste‘molchilarni ta‘minlash, kimyoviy aktiv zonalarda, namlik yuqori bo‘lgan muhitda ishlatiladi. Mis simlarning narxi boshqa o‘tkazgichlarga nisbatan qimmatligi sababli ulardan juda o‘ta zarur bo‘lgandagina foydalanish tavsiya etiladi.

Muhofazalangan va ochiq alyuminiy simlari esa, ichki va tashqi elektr o'tkazuvchanlikga ega bo'lib yuqori va past kuchlanishli liniyalardagi elektr ta'minot tizimlari uchun qulaydir. Amaliyotda havo liniyalarining mexanik mustahkamligini oshirish maqsadida alyuminiy po'lat (AS) yoki mis bilan qoplangan alyuminiy (bimetall) o'tkazgichlar ishlatiladi. Alyuminiy, mis va po'lat o'tkazgichlar o'zlarining mexanik, fizik va elektrik xususiyatlari bilan bir–biridan keskin farq qiladi.



Kuchlanishi 10 kV li havo liniyasi



Kuchlanishi 35 kV li havo liniyasi





Kuchlanishi 110 kV li havo liniyasi

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

*Alyuminiy* misga nisbatan bir oz pastroq o'tkazuvchanlikga ega. Solishtirma o'tkazuvchanligi  $\gamma=32 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2, \text{Sm}^{-1})$  ga teng bo'lib solishtirma qarshiligi va zichligi misnikidan keskin farq qiladi ya'ni  $k=16 \text{ kgs}/\text{mm}^2$ , zichligi esa,  $\delta=2,75 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng. Alyuminiy ham mis kabi namlik va boshqa salbiy muhitning ta'sirida yuzasida oksidli yupqa qobiq hosil qiladi. Ammo bu qobiq misnikiga nisbatan zaifroq bo'lganligi sababli, tashqi doimiy salbiy ta'sirlar natijasiga bardosh bera olmaydi va nihoyat materialning butkul yemirilishiga olib kelishi mumkin (4.10-rasm).





4.10-rasm. Kuchlanishi 6 kV li A300 markali elektr tarmog‘ining umumiy ko‘rinishi

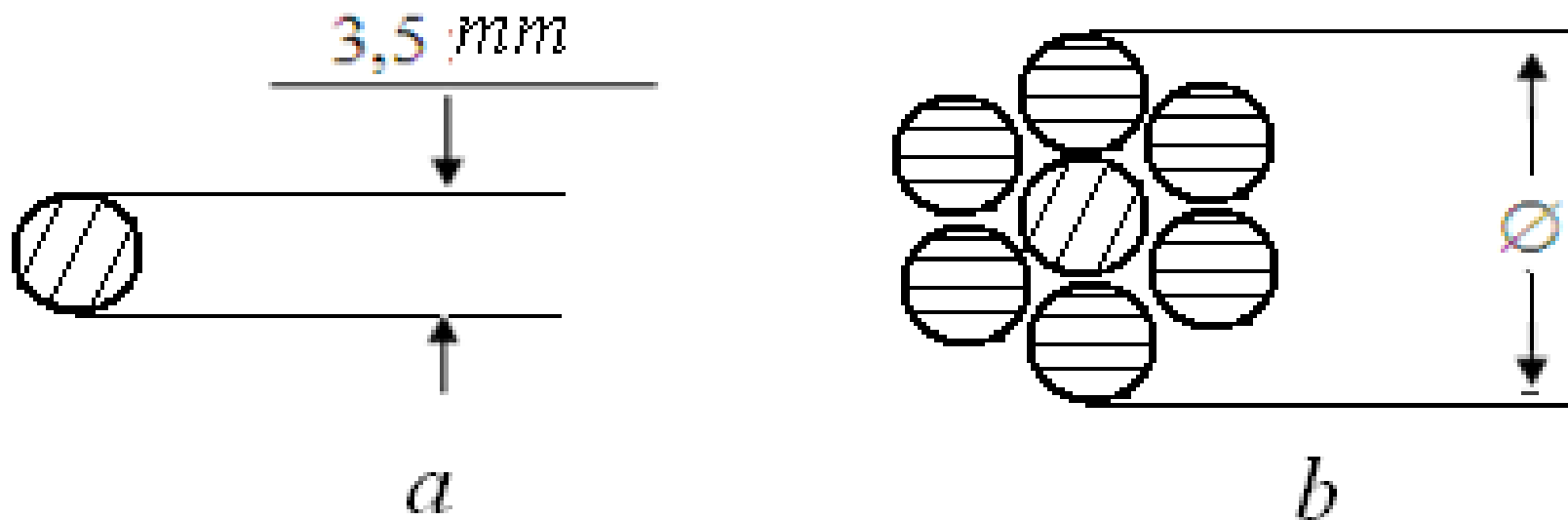
*Po‘lat*, mis va alyuminiyga nisbatan bir oz zaifroq o‘tkazuvchanlikga ega. Qarshiligi esa o‘tkazgichdan o‘tuvchi o‘zgaruvchan tok miqdoriga bog‘liq. U, juda yuqori kuchlanishdagi toklarda  $\gamma=8-9 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2, \text{Sm}^{-1})$  o‘tkazuvchanlikga ega. Bir simli po‘lat o‘tkazgichning cho‘zilish bo‘yicha turg‘unligi ya’ni qo‘yilgan mexanik kuchga chidamlilik koeffitsiyenti  $k=55 \text{ kgs}/\text{mm}^2$ , ko‘p tolali simda esa  $k=65\div 70 \text{ kgs}/\text{mm}^2$ , zichligi  $\delta=7,85 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng.

Po‘lat o‘tkazgichlar namlik ta‘sirida zang bilan qoplanishi bois ularda yemirilish yuqori, shuning natijasida mexanik mustahkamligi keskin zaiflanishi mumkin.

Buning oldini olish uchun po‘lat o‘tkazgichlarning yuzasi rux bilan qoplanadi yoki 0,2-0,4 % li mis bilan qoplanadi. Amaliyotda alyuminiy-po‘lat simlardan keng foydalaniladi. Bunday o‘tkazgichlarning markaziy (ichki sim tolasi) po‘latdan bo‘lib tashqi tomonidan alyuminiy bilan o‘raladi (4.11-rasm).

Alyuminiy o'tkazgich simlar elektr o'tkazuvchanlikni ta'minlasa po'lat sim elektr o'tkazgichning mexanik mustahkamligini kafolatlaydi. Po'lat o'tkazgichlar ob-havoning salbiy ta'siri talablari asosida IV - muzlash rayonlarida va shamol bo'yicha VI, VII - rayonlarida ishlatiladi. Ushbu o'tkazgichlarni o'rnatish, sim ustunlarga mahkamlash va montaj qilish bo'yicha talablar havo liniyalari, sim ustunlar bo'limlarda keltiriladi.

Odatda mis va po'lat simlar bir simlik bo'lishi mumkin, ammo alyuminiy simlardan bir simligini havo liniyalarida foydalanish tavsiya etilmaydi. Shu sababli mis simning eng kichik ko'ndalang kesimi  $S = 10 \text{ mm}^2$  lisi ruxsat etiladi, po'lat o'tkazgichda esa  $S = 5 \text{ mm}^2$  bo'lishi mumkin.



4.11 – rasm. Alyuminiy-po‘lat sim o‘tkazgichning konstruktiv tuzulishi; *a*-bir simli po‘lat o‘tkazgich; *b*-alyuminiy po‘lat (AS) o‘tkazgich.



Havo liniyalarida elastiklik, mexanik mustahkamlik va egiluvchanlikni ta'minlash maqsadida asosan ko'p tolali mis, alyuminiy yoki po'latdan yasalgan o'tkazgich simlar ishlatiladi. Ulardagi simlar soni 7, 12, 19 va 37 ta bo'lishi mumkin.

O'tkazgich materialiga bog'liq holda uning markasi tanlanadi.

Masalan: M – mis, A - alyuminiy, PS - po‘lat simli o‘tkazgich, AS – alyuminiy va po‘lat simli o‘tkazgich ma’nosini bildiradi. Simning materiali bilan uning ko‘ndalang kesimi ham belgilanishi mumkin. A16 – alyuminiy sim,  $16 \text{ mm}^2$  kesim yuzali ma’nosini bildiradi. Havo liniyalarida quyidagi markadagi eng kichik kesimli simlarni ishlatishga ruxsat etiladi: alyuminiy simli A16, mis M10, alyuminiy po‘lat (alyuminiy stal) AS16 (alyuminiy stal, kesim yuzasi  $16 \text{ mm}^2$ ), po‘lat simli PTS5 (provod trosovyy stalnoy, kesim yuzasi  $5 \text{ mm}^2$ ) bir tolali po‘lat o‘tkazgichlardan PTS3,5 (provod trosovyy stalnoy, kesim yuzasi  $3,5 \text{ mm}^2$ ).

«Elektr uskunalardan foydalanish qoidalari» talablariga ko‘ra mexanik mustahkamlikni ta’minlash maqsadida quyidagi jadvalda keltirilgan kesimlarga mos elekt o‘tkazgichlarni ta’minlash kerak.

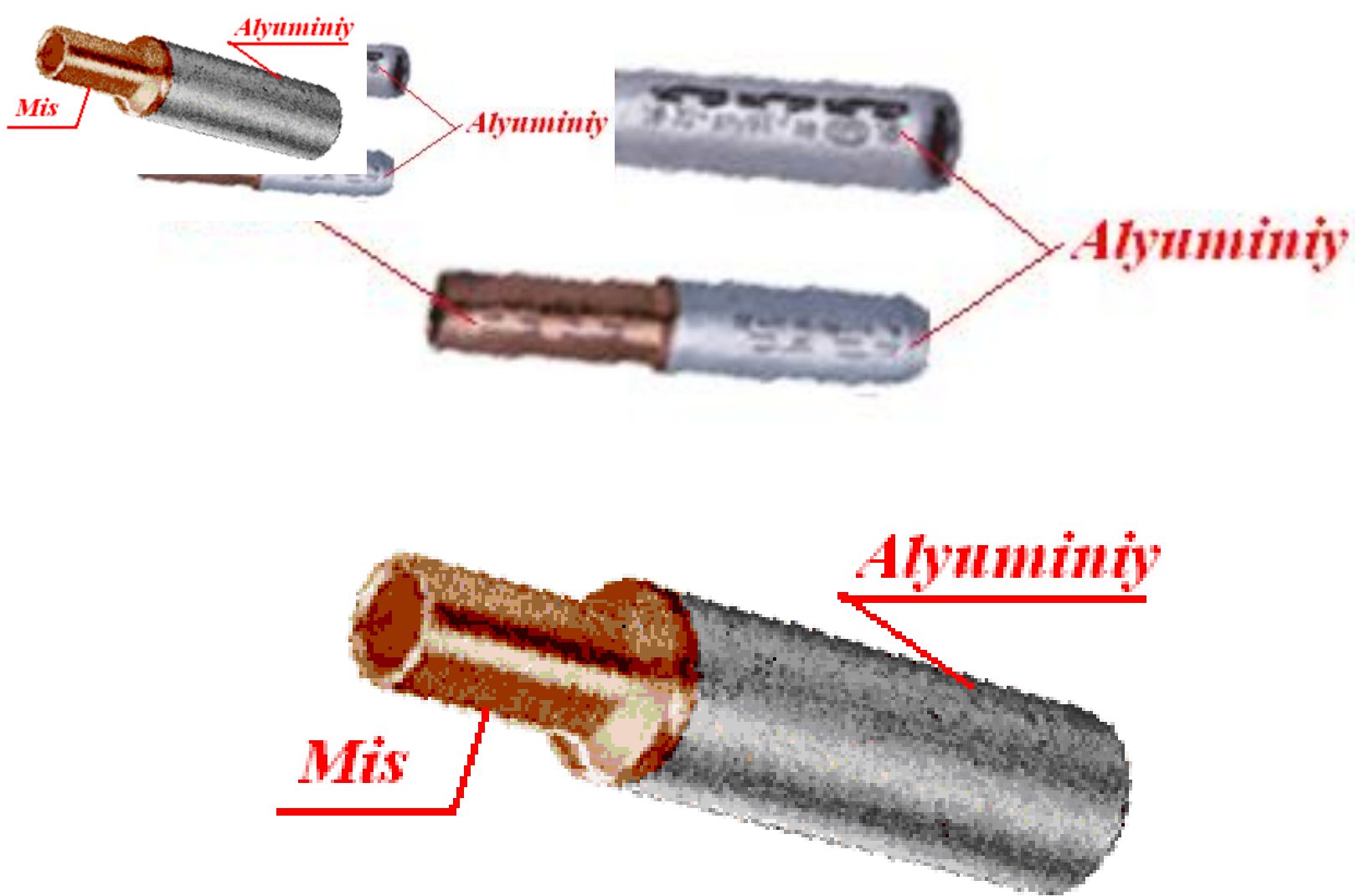
O‘tkazgichlarni tanlashda elektr tarmog‘idagi kuchlanishning darajasi ham katta ahamiyatga ega. **4.1 va 4.2 - jadvalda** kuchlanishga bog‘liq holda o‘tkazgichning markasini tanlash mumkin.

## 4.1-jadval. Havo liniyalari va binolarga kirishdagi elektr o'tkazgichlarning minimal kesimi

Elektr o'tkazgichning markasi	O'tkazgichning minimal kesimi, mm <sup>2</sup>			
	1000 V dan yuqori HL da	1000 V gacha HL da	HL dan binoga kirish, oraliq masofa, m	
			10 gacha	10-25
Mis	25	6	2,5	4
Po'lat	25	25	12,5 Ø4	12,5 Ø4
Alyuminiy	35	16	6	10

***Bimetall*** elektr o‘tkazgichlar mis-alyuminiy va po‘lat-mis-alyuminiy aralashmali bo‘lishi mumkin (4.12-rasm). Mis-alyuminiy bimetal o‘tkazgichlar, alyuminiy va mis simlar elektrolitik usulda bir metall o‘tkazgichning usti ikkinchi o‘tkazgich metal bilan qoplanadi. Masalan po‘lat o‘tkazgichlar yuzasiga elektrolitik usulda qalin qatlamli mis yoki alyuminiy qoplansa o‘tkazgichning o‘tkazuvchanligi sezilarli darajada ortadi. Elektr shitlarga va ta‘minot manbalariga elektr o‘tkazgichlarni ulashda bimetal uchliklar keng ishlatiladi. Aksariyat hollarda katta tok iste‘mol qiluvchi tarmoqlardagi elektr o‘tkazgich simlar va kabellar uchiga mis-alyuminiy uchliklar o‘rnatiladi.





4.12 – rasm. Kuchlanishi 0,4 .....10 kV li bimetall uchlik va gilzalarning umumiy ko‘rinishi.

*a* – mis va alyuminiy bimetall uchlik. *b* – alyuminiy va mis bimetall gilza.

Xonalarning ichida harakatlanuvchi ishchi mashinalarni va qurilmalarni elektr o'tkazgichlarni tanlashda **izolyatsiyalangan o'tkazgichlar** va **kabellar** ishlatiladi. Ko'chma va vaqtinchalik elektr taminotda shnur (ikkita o'zaro eshilgan ko'p sim tolali izolyatsiyalangan o'tkazgich) lar yoki egiluvchan kabel (ikki va undan ortiq muhofaza qavati bilan qoplangan elektr o'tkazgich sim) lardan foydalanishi mumkin (4.13-rasm).



4.13-rasm. Izolyatsiyalangan o'tkazgichlar va kabellarning umumiy ko'rinishi

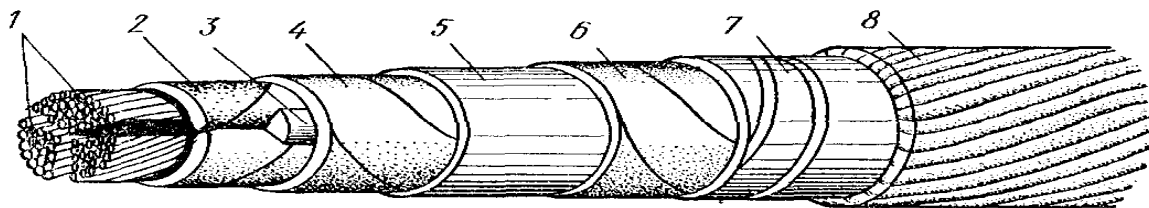
## 4.2 - jadval. Kuchlanishga bog‘liq holda havo liniyasining elektr o‘tkazgich simlarini tanlash

№	O‘tkazgich materiali	Kuchlanishga bog‘liq holda eng kichik kesimli o‘tkazgichning kesimi (mm <sup>2</sup> )		
		1 kV gacha	1 - 35 kV (qishloq joyida)	35 kV dan yuqori
	Mis	6	25	
1	Alyuminiy	16	25	35
2	Po‘lat – alyuminiy	10	16	25
3	Bimetalli	10	ruxsat etilmaydi	
4	Po‘lat ko‘p simlik	25	2 5	25
5	Po‘lat bir simlik (diametri)	4	ruxsat etilmaydi	

**Kabel** deb ikki va undan ortiq izolyatsiya kavatiga ega bo'lgan elektr o'tkazgichga aytiladi.

Kabellarda tok o'tkazgichlar mis va alyuminiydan yasalgan bo'lib yaxlit yoki ko'p tolali bo'lishi mumkin. Kabellarning shakli va kesim yuzasi: dumaloq, segmentli va sektorli bo'lishi mumkin. Elektr ta'minotida kabellarining: 1,5; 2,5; 4, 6; 10;16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 500; 625; va 800 mm<sup>2</sup> kesimlilari ishlatilishi mumkin. Mis va alyumiy sim tolali kabellar bir tolali (yaxlit) metaldan yasalganda, yaxlit mis simli kabellar - 50 mm<sup>2</sup> gacha, alyuminiy simli kabellar esa - 240 mm<sup>2</sup> gacha tanlab olinishi mumkin.

Kabellar odatda bir, ikki, uch va to‘rt sim o‘tkazgichli bo‘lishi mumkin. Bir simli kabellar yuqori kuchlanishda (35, 110, 220 kV va undan yuqori) ishlatilishi mumkin. Agar kabellardagi o‘tkazgichlarning kesim yuzasi o‘zaro teng bo‘lsa kuch kabellarini anglatadi. Yoritgich kabellarida simlardan biri boshqalaridan bir pog‘ona past kesim yuzali bo‘lib u, nol yoki yerlatish tizimiga ulanish simini anglatadi. Masalan APPV 4×50 kuch, APPV 3×50 + 1×35 yoritgichlar uchun kabeldir (4.14-rasm).



4.14 - rasm. AAB rusmli uch simli kabel.

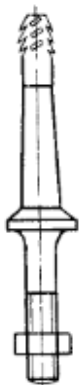
Bu yerda, 1 – tok o‘tkazuvchi alyuminiy o‘tkazgich; 2 va 4 – sim tola va belbog‘ qog‘oz izoyatsiya; 3 – qog‘oz (tiqin) to‘ldirgich; 5 – alyuminiyli himoya qobiq; 6 – himoya qavat (yostiqla); 7 – qo‘sh po‘lat tasmadan iborat bo‘lgan zirx, 8 – tashqi himoya qoplami.



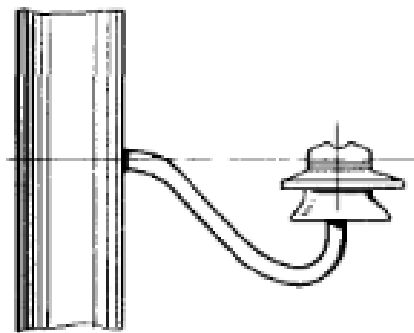
## **4.2. Havo liniyalarining izolyatorlari**

Izolyatorlarning asosiy vazifasi tokli o‘tkazgichlar (ochiq o‘tkazgich simlar, shinalar va h.k.) dan sim ustunlari va boshqa konstruksiyalarni tokdan himoyalashdan iborat. Izolyatorlar katta miqdordagi mexanik yuklama ta’siriga chidamli bo‘lishi kerak. Bundan tashqari ko‘pchilik holatlarda izolyatorlar yuqori va past haroratga, quyosh nurlariga va ochiq havo, yomg‘ir va qorning ta’siri ostida ishlatilganligi sababli ular bunday salbiy oqibatlarga chidamli materiallardan yasaladi.

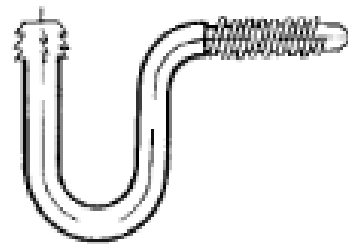
Kuchlanishi 0,38 ... 10 kV li havo liniyalarida oʻrnatma qoziqli izolyatorlar sim ustunlardagi qoziqlarga yoki ilgaklarga mahkamlanadi. **4.16-rasmda** past va yuqori kuchlanishli oʻrnatma qoziqli izolyatorlarni sim ustunga mahkamlash tartibi tasvirlangan.



*a)*



*b)*



*v)*

4.16- rasm. Oʻrnatma metal qoziq (shtir) (*a*), yuqori kuchlanish sim ustunga izolyatorni ilgakka mahkamlash (*b*), past kuchlanishli ilgak (kryuk) (*v*)



TF-20



RFO-16



ShF-10



ShF-35



C6

4.17 - rasm. Kuchlanishi 380 V (0,4 kV)li havo liniyasidagi izolyatorlar.

### 4.3 –jadval. Kuchlanishi 380 V li elektr tarmoqlarida ishlatiladigan izolyatorlar haqidagi ma'lumotlar

Tipi	Ilgak yoki qoziqning bo'ynidagi rezbaning diametri	Shikastlovchi yuklama, kN	100 dona izolyatorning massasi, kg	Elektr liniyasidagi o'tkazgichning markasi
<i>Farforli</i>				
TF-12	16	3	16,5	A16, PTS4
TF-16	20	6	31,5	A16 ... A35, PTS25
TF-20	22	8	58,0	A50 ... A120
RF-10	14	2	6,0	PTS4, PTS5
RFO-12	16	3	20,5	A16, PTS4, PTS5
RFO-12	20	6	28,0	A50
<i>Shishali</i>				
NS-16	18	6	32,0	A16 ... A35, PTS25
NS-18	20	8	50,0	A16 ... A35, PTS25

#### 4.4-jadval. Kuchlanishi 10 ... 35 kV li elektr tarmoqlarida ishlatiladigan izolyatorlar haqidagi ma'lumotlar

Tipi	50 Gts chastotadagi kuchlanishi, kV		Impuls kuchlanishga chidamliligi, kV (qutb o'zgarishida)		Sirqish toki yo'l uzunligi, mm	Egish bo'yicha me'yorlangan mexanik shikatlash kuchi, kN	Massasi, kg
	Quruq holatda	Yomg'ir ostida	+	-			
<b>Shishali</b>							
<b>ShS10-A</b>	60	34	90	90	210	14,0	1,4
<b>ShS10-G</b>	55	35	90	90	265	12,0	2,2
<b>Farforli</b>							
<b>ShF10-G</b>	63	36	95	63	265	13,0	1,8
<b>ShF20-V</b>	82	57	125	125	385	13,0	3,5
<b>ShF35-V</b>	120	85	195	195	700	16,0	11,7

*Eslatma:* Izolyatorlarning harfiy belgilanishi quyidagilarni anglatadi: Sh-shtirli (o'rnatma); F – farforli; S-shishali; 10, 35–kuchlanish sinfi (darajasi); A, B, V, G – bajarilishi (yasalish usuli)





a)



b)



v)

4.18-rasm. O'rnatma (a) va osma girlyanda izolyatorning (b) umumiy ko'rinishi: 1 – quloqcha, 2 - halqacha.

Kuchlanishi 6 ... 10 kV li tarmoqlarda osma izolyator girlyandasining soni - 1 ta;

35 kV da – 3 ta;

110 kV da - 7 .. 9 ta bo‘lishi kerak.

110 kV va undan yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarda faqat osma girlyandali,

35 kV va undan past tarmoqlarda o‘rnatma va osma girlyandali bo‘ladi.

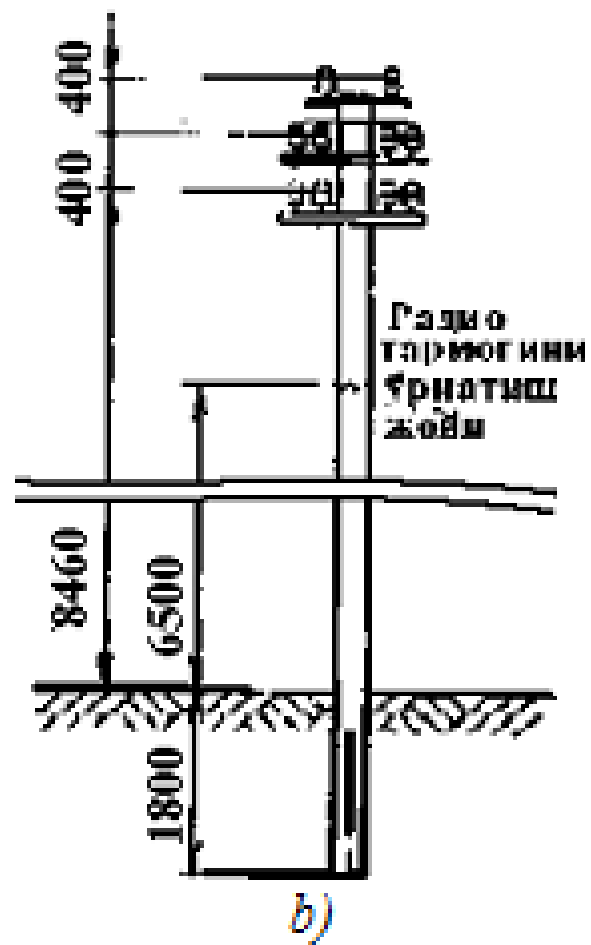
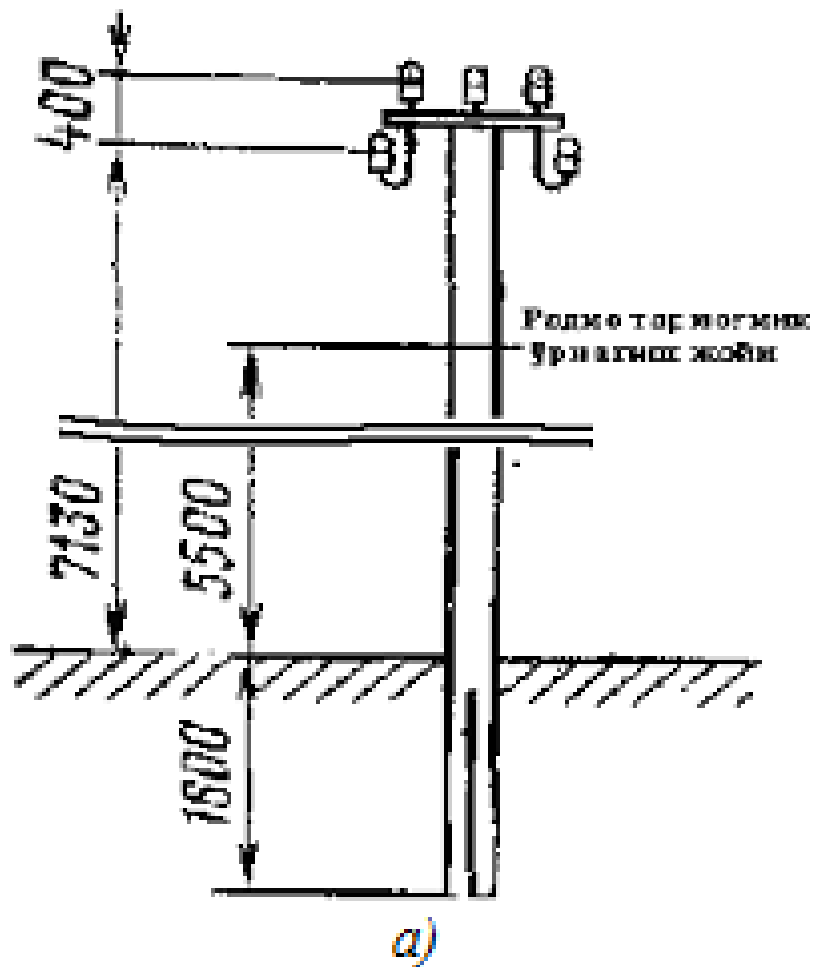
# Havo liniyalarining sim ustunlari

Elektrlashtirishning dastlabki davrlari (1960 ... 1970 yillar) da sim ustunlar uchun Rossiya federatsiyasidan keltirilgan sosna, qayrag'och va shunga o'xshash yog'ochlardan keng foydalanilgan va asosan kuchlanishi 35 kV gacha bo'lgan elektr tarmoqlari qurilgan.

Ammo hozirgi kunga kelib Respublikamizda yog'och sim ustunlarning bir qancha salbiy tomonlari hisobiga (yog'ochning qimmatbaho xom ashyo ekanligi, xizmat muddatining 10 ...15 yilgachaligi, yong'in xavfini keltirib chiqarishi, muzlash va o'ta issiq iqlim sharoitida mexanik mustahkamligining keskin pasayishi) undan keng miqyosda foydalanish imkoniyatiga monelik qiladi.

Elektr havo liniyalaridagi sim ustunlar ishlatilish maqsadiga ko'ra «oraliq», «burchak anker», «anker» va «oxirgi» sim ustunlar ajratiladi.

**Oraliq** sim ustunlari umum elektr ta'minot tizimlarining 80% ni tashkil etadi. Ushbu sim ustunlar elektr liniyasidagi o'tkazgichni yerdan ma'lum masofaga ko'tarib turish uchun xizmat qiladi. Bunday sim ustunlar to'g'ri chiziq ostida o'tadigan elektr liniyalarida o'rnatiladi va elektr sim o'tkazgichini bir tomodan tortib turish kuchini e'tiborga olgan holda hisoblanadi **4.19 - rasm**).



4.19 - rasm. Kuchlanishi 0,4 kV. li «oraliq» va «oraliq o‘tuvchi» sim ustunning tuzulishi; a) oraliq sim ustuni, P-0,4B, b) oraliq o‘tuvchi, PP-0,4B

**Anker sim ustunlar** ikkita temir-beton yoki metal ustunning «A» harfi shaklida biriktirilib yasaladi. Unga elektr o'tkazgich simlar mustahkam qilib mahkamlanishi bois, sim uzulishi natijasida yuzaga keluvchi kuchlarga chidamlilikni ta'minlashi shart. Ayniqsa o'rnatma qoziqli va osma girlyanda izolyatorli sim ustunlar mexanik kuchlarga chidamlilikni ta'minlashi kerak. Buning uchun anker sim ustunlarda maxsus ikki yoki uch izolyator mahkamlanadigan traveslar bilan jihozlanadi. Ko'pchilik holatlarda konstruksiyani soddalashtirish maqsadida ikki, uch izolyator o'rniga bitta osma izolyator shodasidan foydalaniladi. Normal ob-havo sharoitida ishlatiladigan elektr liniyalarda mustahkamlikni ta'minlash maqsadida anker sim ustunlar har 5 km da bitta o'rnatilsa mexanik buzulishlarning oldi olinadi. Muzqatlamning qalinligi 10 mm dan ortiq hududlarda har 3 km da bitta anker sim ustun o'rnatiladi.

**Burchak orliq sim ustuni** havo liniyasi  $20^{\circ}$  burchak ostida burilganda oʻrnatiladi. Konstruktiv tuzilishi boʻyicha burchak oraliq va oxirgi sim ustunlar oʻzaro oʻxshash, yaʼni tik turgan sim ustunga  $30^{\circ}$  burchak ostida tirgak tirkaladi (4.21 – rasm).

Burchak anker sim ustuni havo liniyasi  $90^{\circ}$  burchak ostida burilganda ishlatiladi. Ushbu sim ustunlar bitta vertikal holda oʻrnatilgan oraliq ustunga ukkita ustunni tirkab quyish orqali yasaladi (4.21- rasm).

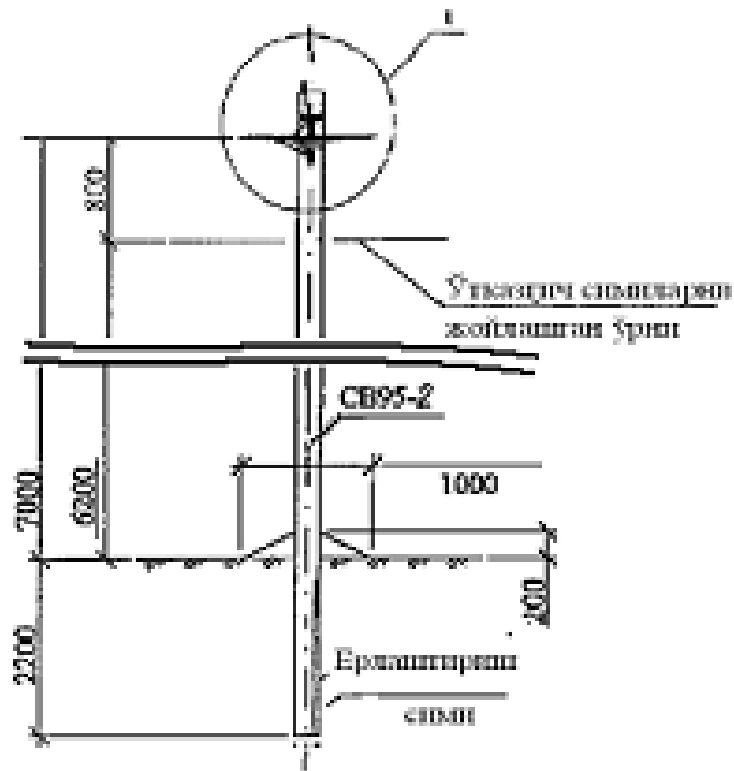


**Maxsus sim ustunlar** elektr liniyalari yo‘llar, daryolar, boshqa elektr tarmoqlari, telefon liniyalari kabi kommunikatsiyalar bilan kesishganda ishlatiladi. Ushbu sim ustunlar oxirlovchi sim ustun shaklida qurilib, vertikal holda o‘rnatilgan ustunga baladligi 2,5 ... 3 m li maxsus traversni o‘rnatib yasaladi. Agar elektr liniyasining ob‘ekt ustidan o‘tish joyi uning o‘rtasida bo‘lsa (burulish bo‘lmasa) maxsus jihozlangan oraliq o‘tuvchi sim ustunlari o‘rnatiladi (4.21- rasm).



4.21- rasm. Kuchlanishi 10 kV li o‘tuvchi sim ustunning umumiy ko‘rinishi

Modernizatsiya dasturiga asosan qishloqlar va aholi yashash punktlari hududidagi elektr tarmoqlari izolyatsiyalangan sim o'tkazgichlardan, maxsus talablar asosida bajarilishi muhim. Bunda o'tkazgich simlar polixlorvenil izolyatsiyali alyuminiy yoki mis metallidan yasalgan sim o'tkazgichlardan torilishi kerak. Sim ustunlarning gabarit o'lchamlari mavjud sim ustunlardan farq qiladi va izolyatorlar, toraverslar, kryuklar ishlatilmaydi. Sim o'tkazgichlar maxsus platmassa va yuqori mexanik mustahkamlikka ega bo'lgan plastik materiallardan yasalgan. Simlarni mahkamlash, tortqilash va uzatishda maxsus moslamalar ishlab chiqilgan. Sim ustunlarning tuzulishi va shakli: oraliq, burchak oraliq, burchak anker va oxirgi sim ustunlarga bo'linadi. Ushbu sim ustunlarning tuzulishi 4.22 va 4.23 - rasmlarda tasvirlangan..



4.23. - rasm. SV95 rusmli oraliq sim ustuning umumiy koʻrinishi.



4.24 – rasm. Burchak oraliq sim ustuning joylashuvi va oʻlchamlari.

Muz qatlami qalinligi bo'yicha I ... III - rayonlarda quriladigan kuchlanishi 380 V gacha bo'lgan elektr tarmoqlardagi sim ustunlarning o'tkazgich simlari vertikal holatda joylashgandagi oraliq masofa 40 sm dan kam bo'lmasligi, simlarning osilishi esa 1,2 m gacha bo'lishi, muz qatlam bo'yicha IV – va maxsus rayonlarda 60 sm dan kam bo'lmasligi me'yor etib belgilangan. Elektr o'tkazgich simlar boshqacha o'rnatilgan holatlarda muzqatlamning qalinligi va shamolning tezligi 18 m/s gacha bo'lganda 40 sm, shamolning tezligi 18 m/s dan yuqori bo'lganda esa 60 sm belgilangan.

Kuchlanishi 6 ... 35 kV gacha bo'lgan havo liniyalari turlicha shakldagi (vertikal, gorizonlal va h.k) o'rnatma qoziqli izolyatorlar bilan jihozlanisa sim o'tkazgichlar orasidagi o'rta geometrik masofa ( $D$ ) ning qiymatidan oz bo'lmasligi shart. Uning qiymati quyidagi formuladan topiladi:

$$D = U / 110 + 0,19\sqrt{f \cdot b}, \quad 4.1.$$

bu yerda:  $U$  – liniyaning nominal kuchlanishi;  $f$  – eng katta osilish miqdori;  $b$  – muzqatlamning qalinligi, mm (20 mm gacha).

4.1-formula yordamida aniqlangan o'tkazgichning osilish miqdori 4 m ga bo'lgandagi  $D$  ning qiymati haqidagi ma'lumotlar **4.6-jadvalda** keltirilgan.

Kuchlanishi 35 kV li havo liiyalaridagi izolyatorlarga o'tkazgich simlari gorizontal holda mahkamlangan tarmoqlardagi o'rta geometrik masofa ( $D$ ) ni quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$D = 1,0 + U / 110 + 0,6\sqrt{f}, \quad 4.2.$$

bu yerda:  $U$  – liniyaning nominal kuchlanishi;  $f$  – eng katta osilish miqdori;  $b$  – muzqatlamning qalinligi , mm (20 mm gacha).

4.6–jadval. O’rnatma qoziqli sim ustunlardagi izolyatorlar orasidagi eng oz masofa haqidagi ma’lumotlar

HL ning kuchlanishi	Muzqatlam devorining qalinligi, mm	Osilish masofasi (m) ga bog‘liq holdagi, simlar orasidagi masofa eng kam (m)					
		1,5 gacha	2	2,5	3	3,5	4,0
6 ... 10	5	0,6	0,7	0,75	0,3	0,85	0,90
	10	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25
	15	0,95	1,1	1,25	1,35	1,45	1,55
	20 va undan yuqori	1,1	1,3	1,4	1,5	1,65	1,75
35	5	0,85	0,9	1,0	1,05	1,1	1,2
	10	1,05	1,2	1,25	1,4	1,45	1,5
	15	1,2	1,35	1,5	1,6	1,7	1,8
	20 va undan yuqori	1,35	1,5	1,65	1,8	1,9	2,0





Elektr tarmoqlarning gabaritlari haqidagi ma'lumotlar **4.8- jadvalda berilgan.**

Tashqi muhitning talabalari (shamolning tezligi, m/s va muzqatlam devorining qalinligi, mm) ga bog'liq holda sim ustunlar orasidagi masofa, traverslar (izolyatorni mahkamlash elementi), izolyatorlar va o'tkazgich simlar tanlanadi.

Shamolning tezligi III - tuman (35 m/s gacha) va muzlash bo'yicha I - tuman (muzqatlam devorining qalinligi 5 mm gacha) larda kuchlanishi 10 kV li tarmoqlarda sim ustunlar orasidagi masofa  $l = 55$  m, 0,4 kV li tarmoqlarda  $l = 45$  m oddiy traverslarda (har bir faza simida bittadan izolyatorli) alyuminiy (A) o'tkazgichlardan quriladi.

Shamolning tezligi IV - tuman (35 m/s dan yuqori) va muzlash bo'yicha II-tuman (muzqatlam devorining qalinligi 10 mm dan yuqori) larda kuchlanishi 10 kV li tarmoqlarda sim ustunlar orasidagi masofa  $l = 50$  m, 0,4 kV li tarmoqlarda  $l = 40$  m maxsus traverslarda (har bir faza simida ikkitadan izolyatorli) alyuminiy +po'lat (AS) o'tkazgichlardan quriladi.

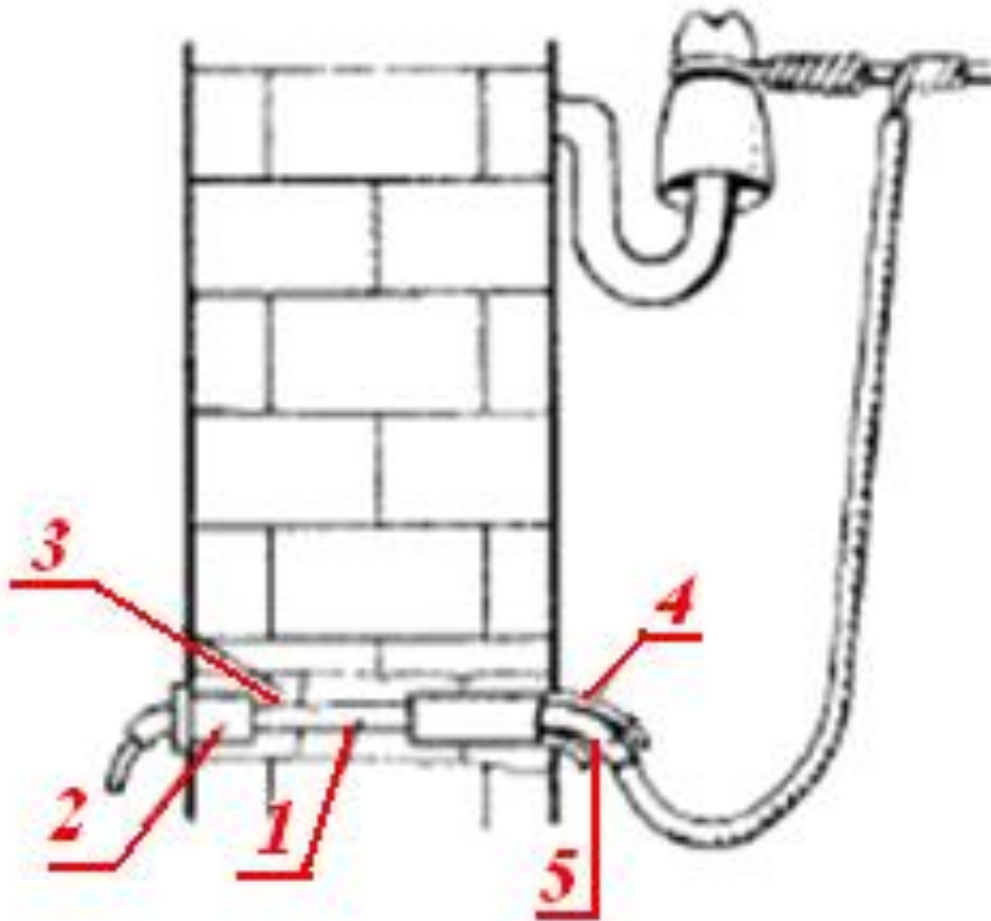
4.8-jadval. Elektr liniyalarining yer (suv) ning yuzasiga nisbatan balandligi (gabariti) haqidagi ma'lumotlar

Elektr liniyasi o'tadigan rayonlarning xususiyati	Kuchlanishga bog'liq holdagi liniyaning gabariti (m)		
	1 kV gacha	1 ... 110 kV gacha	220 kV va yuqori
Aholi yashaydigan joylar	6,0	7,0	8,0
Aholi yashamaydigan joylar	6,0	6,0	7,0
Murakkab relefli joylar	3,5	5,0	6,0
Ko'llar va daryolar, suv inshootlari:			
muzning sathidan	6,0	6,0	7,0
suvning sathi balandligidan	2,0	3,0	4,0
Elektrlashtirilmagan temir yo'llar bilan kesishgan joylarda (relsning ustki qismidan)	7,5	7,5	7,5
Avtomobil yo'llari bilan kesishgan joylarda	6,0	7,0	8,0

## 4.4. Elektr o'tkazgichlarni binoga kiritish

Binoga elektr o'tkazgichlarni kiritishda unga juda yaqin joylashgan sim ustundan tashqi devorga mahkamlangan o'rnatma izolyatorga tomon elektr simi toriladi. Binoni kirish qismidagi izolyatorning yerdan balandligi 2,7 m gacha bo'lishi kerak. Sim ustundan binogacha bo'lgan elektr o'tkazgich simi mis yoki ko'pchilik holatlarda alyuminiy metalidan bo'lib uning uzunligi 10 ... 25 m gacha bo'ladi. Ayrim hollarda aholi turar joylari joylashgan hududlardagi ko'chaning yuzasi 6 ... 8 m ni tashkil etib elektr havo liniyalari bir tomondan quriladi. Bunday paytda liniyani yo'lning qatnov qismi ustidan o'tkazish zaruriyati tug'iladi. Ushbu holatdagi binoga elektr kiritish simining balandaligi yo'lning o'tish qismi sathidan 6 m balandlikda bo'lishi shart.

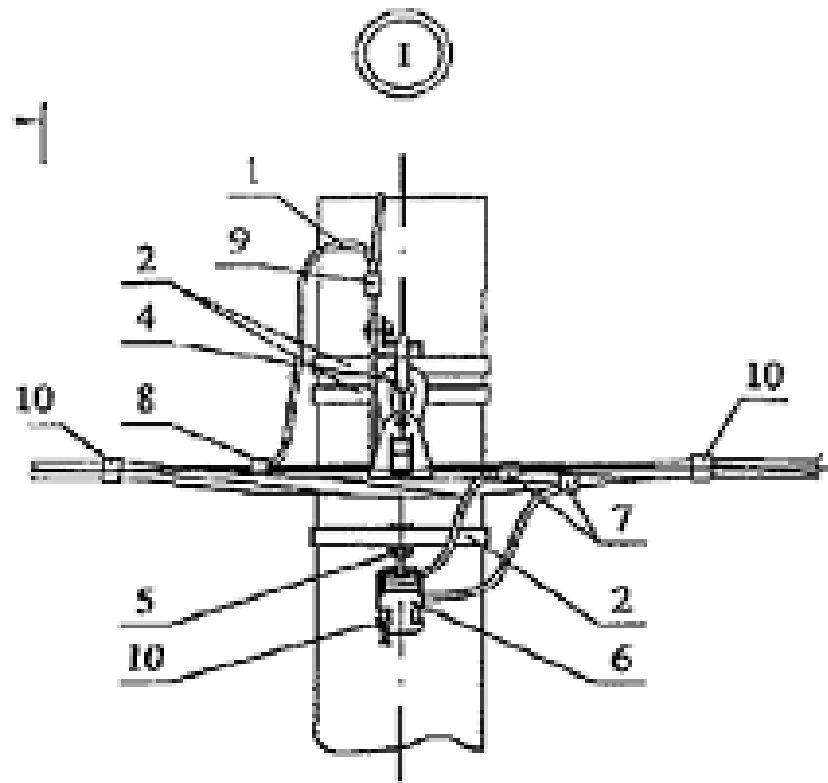
Binoning devoriga izolyatorni o'rnatish va bino devoridan o'tkazgich simni kiritish **4.25 - rasmda** tasvirlangan.



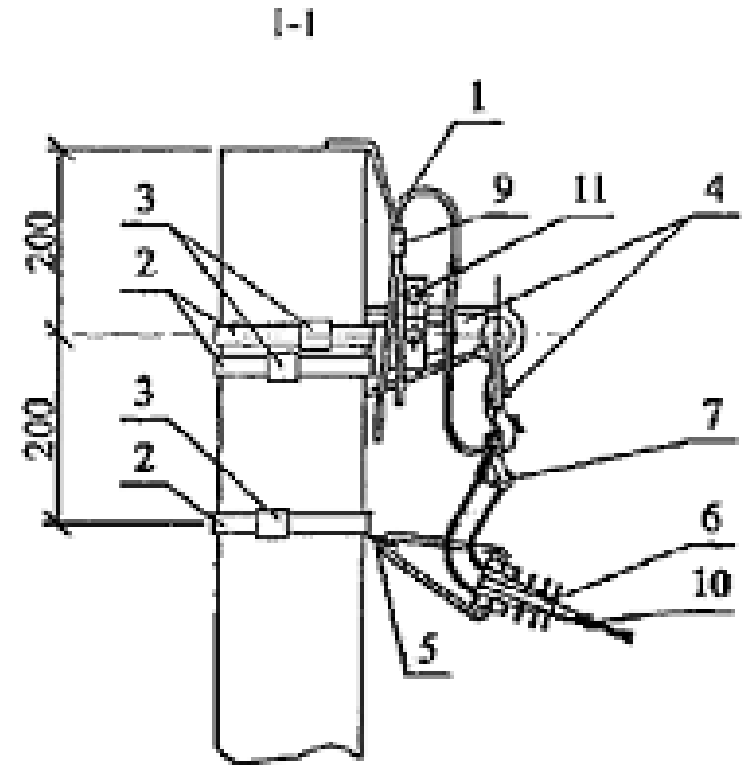
4.25 - rasm. Binoga elektr o‘tkazgichni kiritish tartibi  
1 – ebonit naycha; 2 – vtulka; 3 – teshik; 4 – farforli foronka; 5 – izolyatsiya.

Izolyatsiyalangan simlardan elektr tarmoqlarini qurganda havo elektr tarmog'ining konstruksiyasi keskin o'zgaradi, ya'ni traverslar, izolyatorlar o'rniga izolyatsiyalangan halqalar va tortqilash qurilmalaridan foydalanish sim ustuniga tushadigan mexnik yuklamalarning keskin pasayishiga va natijada sim ustunni yanada nozikroq yasash hisobiga unga sarflanadigan material sarfini kamaytirishga imkon yaratadi. Bunday sim ustunlardan binoga elektr kiritish quyidagi rasmlarda 4.26; 4.27; 4.28 va 4.29 - rasmlarda tasvirlangan.

Rasmlardagi belgilanishlar quyidagicha talqin etiladi: 1 - ZP 1M rusmli yerlashtirish tasmasi; 2 – o'lchami  $20 \times 0,7 \times 10000$  mm, G'20,07 metall lenta; 3 – S20 qistirg'ichi (skrepka); 4 - YeS1500 rusmli oraliq osish komplekti; 5 – SA anker kronshteyni (poliamid materialidan); 6–tortqilash qisqichi RA 25×100 ; 7 – qisqich OR-645; 8 - qisqich ZR-2; 9 - qisqich PS-1-1; 10–kabel tasmachasi KR-1; 11-qisqich KZR-2.



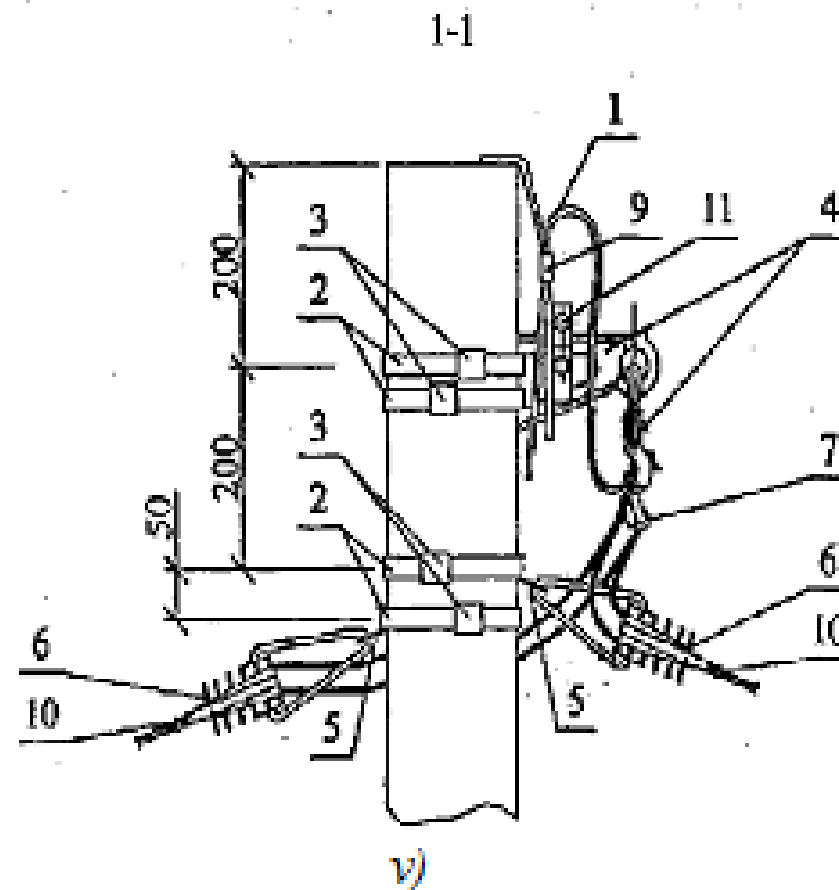
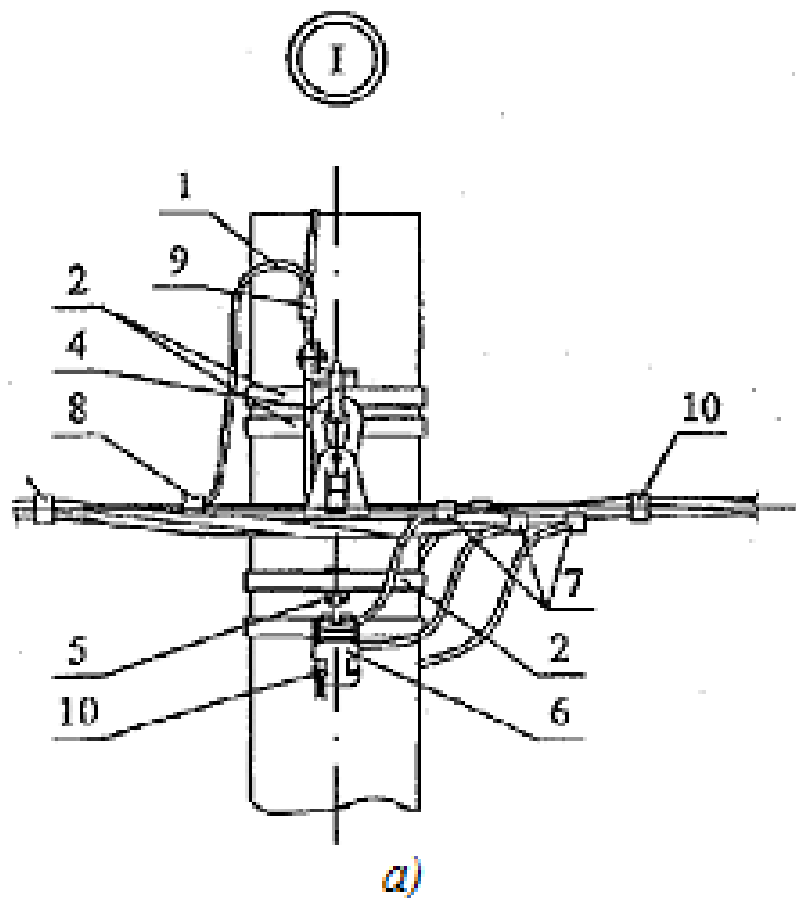
a)



b)

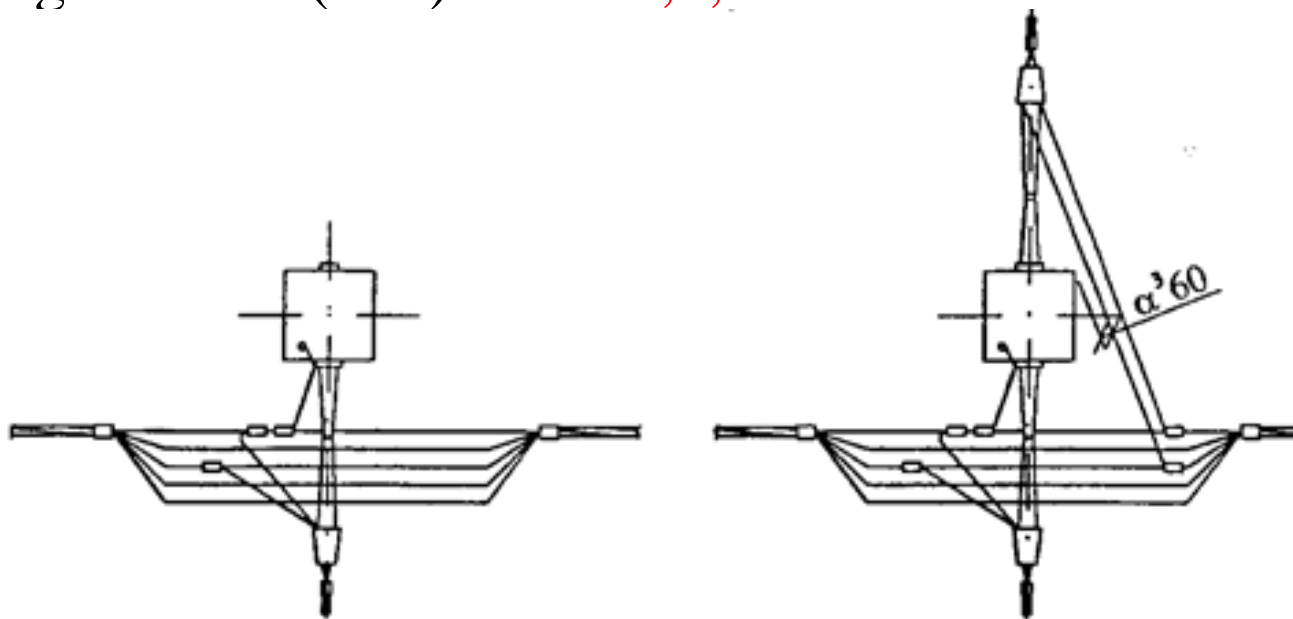
4.26 - rasm. Havo liniyasidan izolyatsiyalangan sim o'tkazgichlarning binoga bir tomondan kirishi; a - sim ustunni qarama-qarshi tomondan ko'rinishi; b - sim ustunni yon tomondan ko'rinishi.



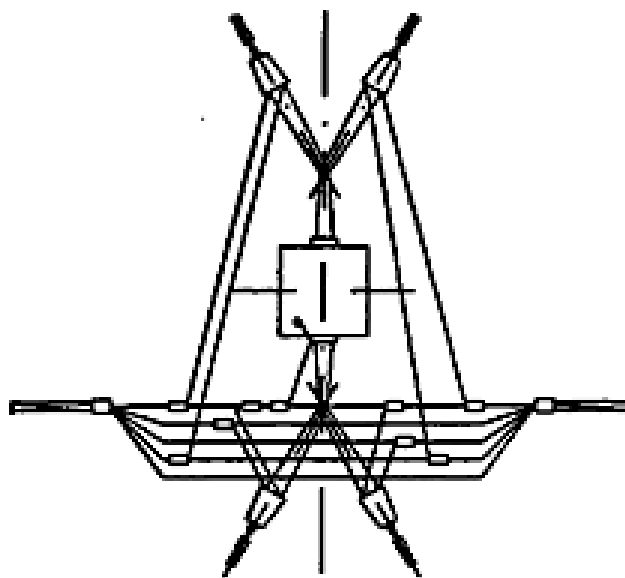
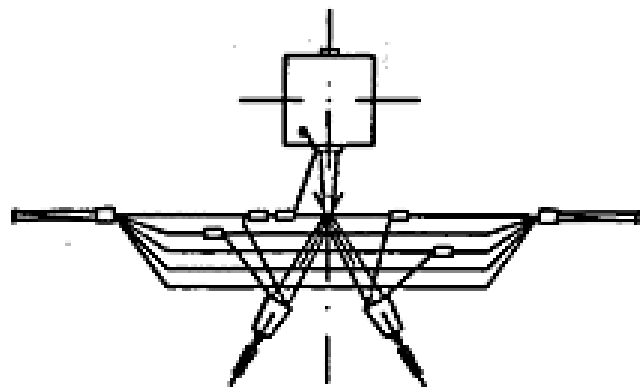


4.27 - rasm. Havo liniyasidan izolyatsiyalangan sim o'tkazgichlarning binoga ikki tomondan kirishi. *a* - sim ustunning qarama qarshi tomondan ko'rinishi; *v* - sim ustunning yon tomondan ko'rinishi.

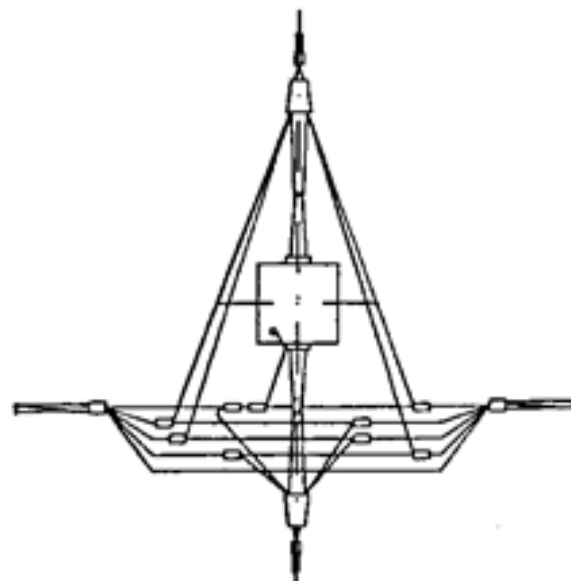
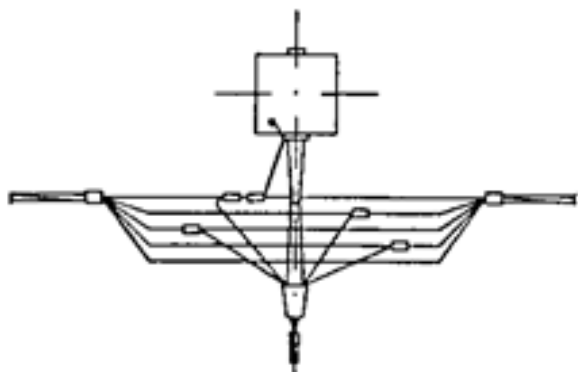
Izolyatsiyalangan sim o'tkazgichli elektr sistemalarning binolarga kirishida turlicha ulanish sxemalaridan foydalanish imkoniyati mavjud. Masalan: ikkita sim o'tkazgichni bir tomonga uzatish ( $2 \times 1$ ); ikkita sim o'tkazgichni ikki tomonga uzatish ( $2 \times 2$ ); ikkita, ikki simli o'tkazgichni bir tomonga uzatish ( $2 \times 2 \times 1$ ); ikkita, ikki simli o'tkazgichni ikki tomonga uzatish ( $2 \times 2 \times 2$ ); to'rta simli o'tkazgichni bir tomonga uzatish ( $4 \times 1$ ) va to'rta simli o'tkazgichni ikki tomonga uzatish ( $4 \times 2$ ) **4.30 - a,b,s - rasm.**



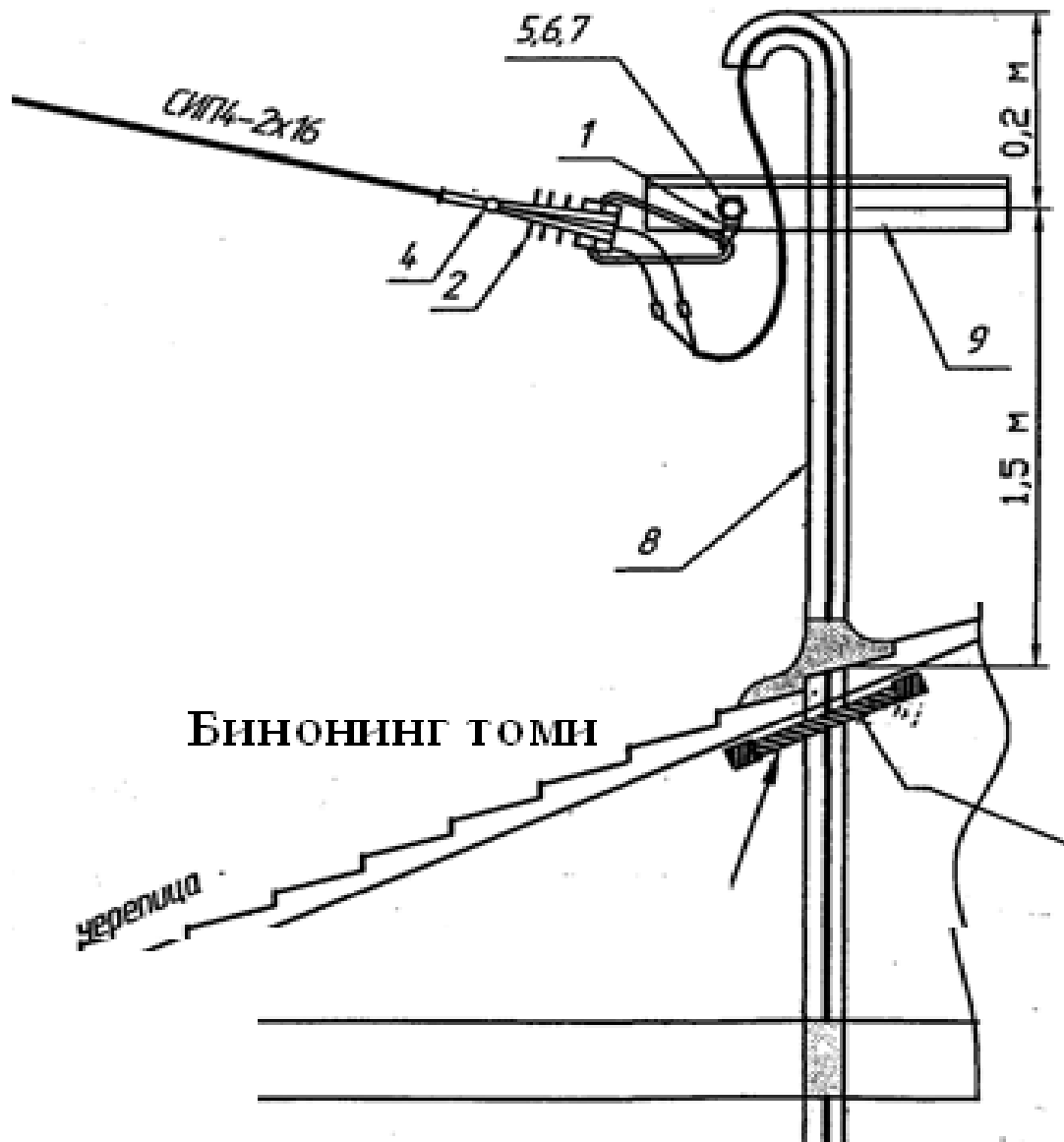
a)



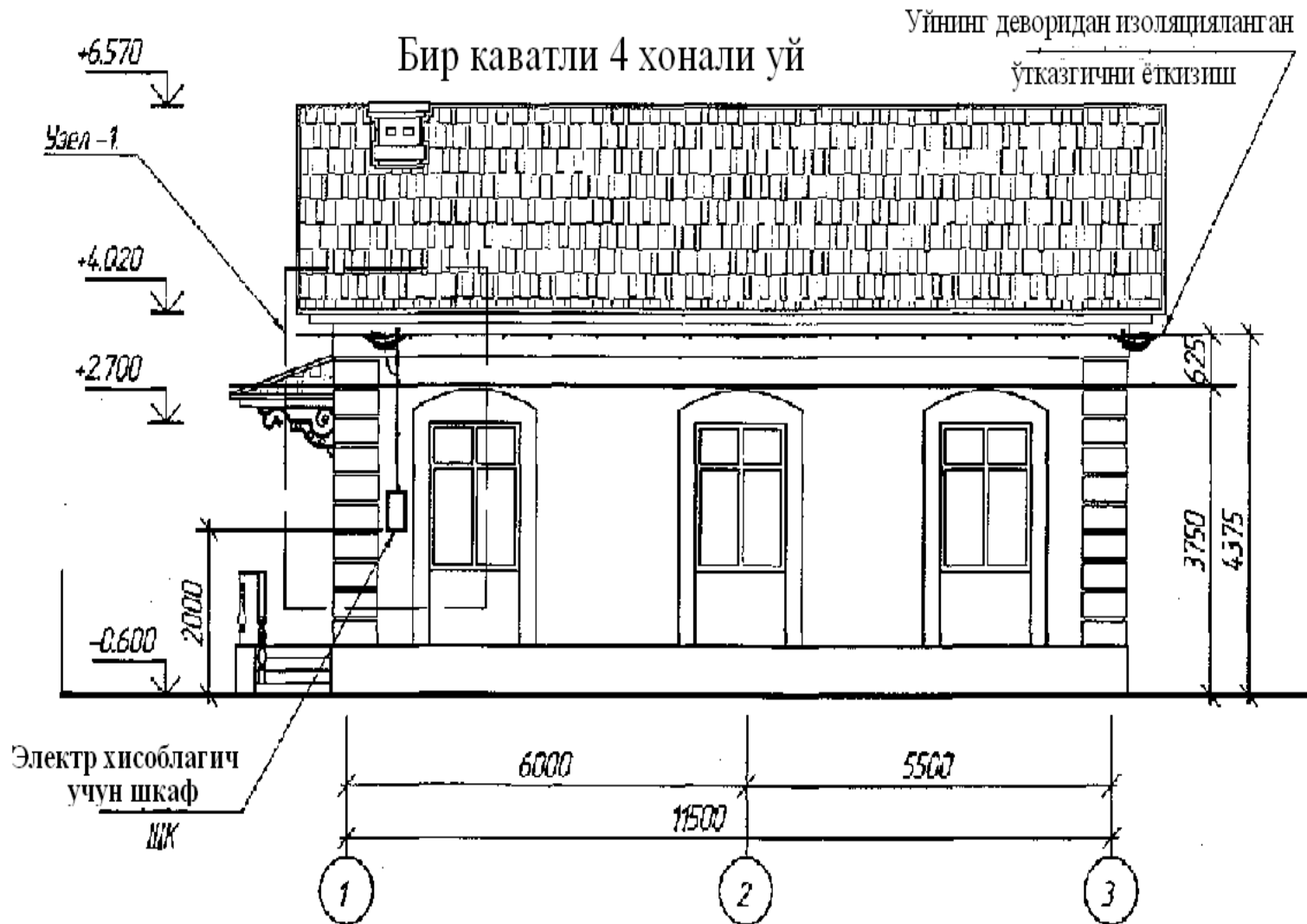
*b)*



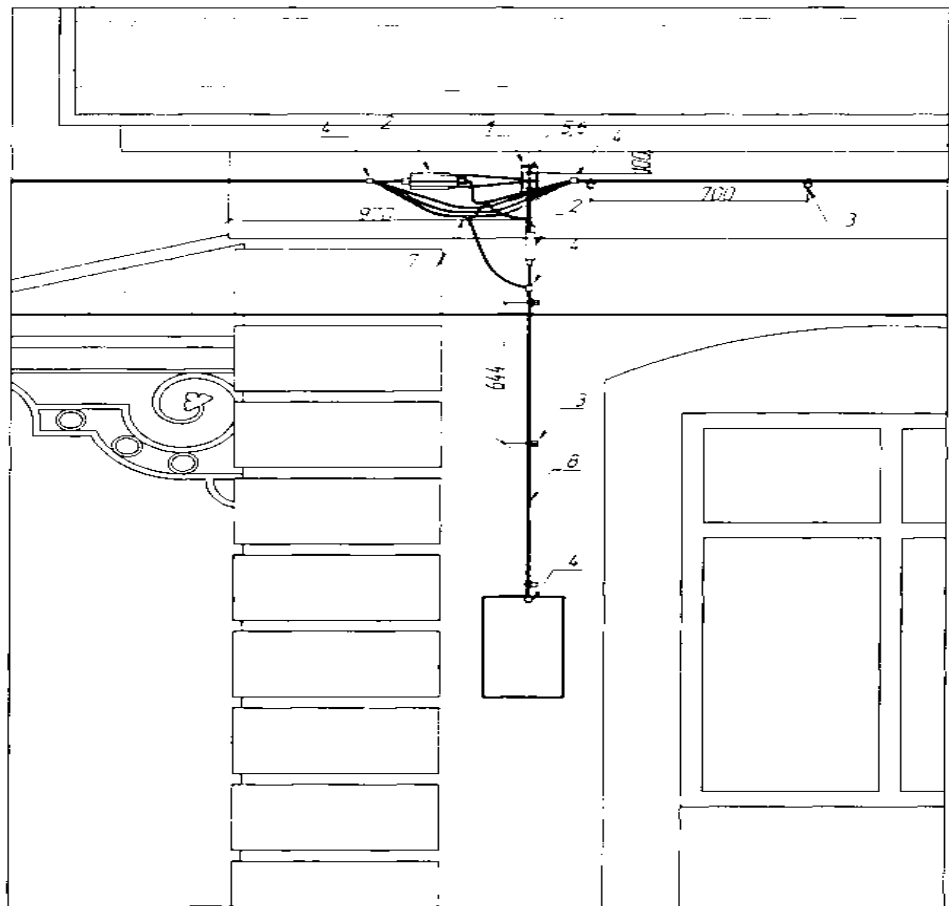
*s)*



4.29 – rasm. Izolyatsiyalangan o‘tkazigichning bino taraversi orqali kiritilishi.

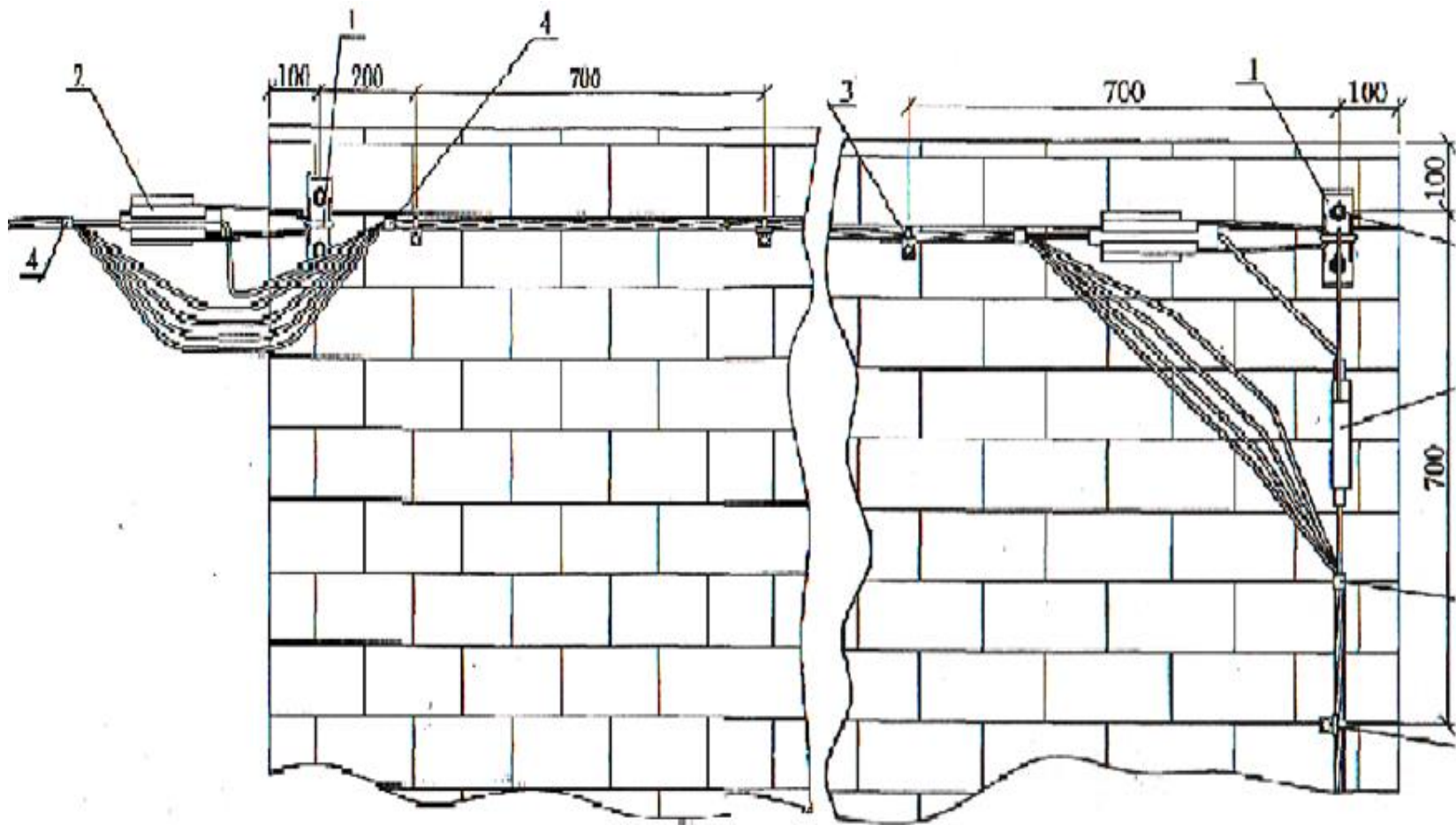


**4.30 – rasm.** Bir qavatli 4 xonali turar joy binosida elektr simlarni o‘tkazish tartibi.



**4.31 – rasm.** Elektr o‘tkazgichning hisoblagichga ulanishi.

Bu yerda, 1 – SA 2000 tipli anker tayanch; 2 – SIP 2x16-2x25 tipli izolyatsiyalangan o‘tkazgichlar tizimi uchun RA 25x100 rusmli tortqilash qisqichi; 3 – BRPF rusmli fasad mahkamlagichi; 4 – kabel tasmachasi; 5 - shrup (burama mix); 6 – shrup ostidagi dyubel mix.



**4.32 – rasm.** Elektr o‘tkazgichlarni bino ichiga kiritish:

1 – SA 2000 tipli anker sim ustun; 2 – SIP 2x16-2x25 tipli izolyatsiyalangan o‘tkazgichlar tizimi uchun RA 25x100 rusmli tortqilash qisqichi; 3 – BRPF rusmli fasad mahkamlagichi; 4 – kabel tasmachasi; 5- shrup (burama mix); 6 – shrup ostidagi dyubel mix.