

---

---

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ**

**Սարգսյան Վալերի Նիկոլայի  
Սարգսյան Սարգիս Վալերիի**

**ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ  
ՄՈՆՏԱԺՈՒՄ ԵՎ ՎԵՐԱՆՈՐՈԳՈՒՄ**

**ՄԱՍ 1**

**Ուսումնական ձեռնարկ**

**ԵՐԵՎԱՆ  
ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ  
2011**

**Սարգսյան Վ. Ն.**

«Էլեկտրական սարքավորումների մոնտաժում և նորոգում»: Մաս 1:

**Մ 259** Ուսումնական ձեռնարկ/Վ. Ն. Սարգսյան, Ս. Վ. Սարգսյան - Եր.:

Կրթության ազգային ինստիտուտ, 2011. – 164 էջ:

*Ուսումնական ձեռնարկում դիտարկվում են էլեկտրական սարքավորումների մոնտաժման և վերանորոգման ընդհանուր պահանջները և տեխնիկական կանոնակարգերը, որոնց ճշգրիտ կատարումով է պայմանավորված էլեկտրական էներգիայի հուսալի մատակարարումը սպառիչներին, ինչպես նաև էլեկտրատեղակայանքների և էլեկտրատեխնիկական սարքավորումների հուսալի և անխափան աշխատանքը:*

*Գրքում լուսարանված է էլեկտրամոնտաժային աշխատանքների կատարման հիմնական առանձնահատկությունները, փաստաթղթային ձևակերպումները: Կռունկների և այլ ամբարձիչ սարքավորումների տեսակները, նրանց տեխնիկական բնութագրերը և օգտագործման եղանակները, ճուշակների և առասանների ընտրությունը և միացման ձևերը:*

*Դիտարկված են հաղորդալարերի, մալուխների, օդային գծերի և հաղորդաձողերի, մոնտաժման, միացման, ճյուղավորման միացումների տեսակները և կատարման տեխնոլոգիաները ըստ նյութի տեսակի, կտրվածքի, կառուցվածքի, լարման, միջավայրի անվտանգության տեխնիկայի կանոնների:*

*Ուսումնական ձեռնարկում ներկայացված են էլեկտրամոնտաժային և վերանորոգման աշխատանքներին առնչվող ֆիզիկական և քիմիական երևույթների բացատրությունները և նրանց հաշվարկման մաթեմատիկական արտահայտությունները: Բերված են մեծ քանակի տեղեկատվական տվյալներ աղյուսակների ձևով դիդակտիկ նյութեր, որոնք անհրաժեշտ են էներգետիկական և էլեկտրատեխնիկական համակարգերը նախագծող, մոնտաժող, վերանորոգող, կառավարող և սպասարկող անձնակազմի, ինչպես նաև այս մասնագիտությունների և հարակից մասնագիտություններն ուսումնառող ուսանողների համար:*

---

---

## Նախաբան

Էլեկտրական սարքավորումների և էլեկտրատեխնիկական սարքվածքների հուսալի աշխատանքով է պայմանավորված, ամենապարզ տեխնոլոգիական պրոցեսներից մինչև ամենաբարդ տեխնոլոգիական պրոցեսներով պատրաստված սարքավորումների պատրաստումը, շահագործումը: Էլեկտրական սարքավորումները, էլեկտրատեխնիկական սարքվածքները, տեխնոլոգիական ուղիղ և հակադարձ բազմաազդանշանային կապերով կապված մի համակարգ է, որտեղ համակարգը կազմող ցանկացած օղակի անսարքությունը կարող է բերել ամբողջ համակարգի անաշխատունակությանը:

Էլեկտրական կապը բացի էլեկտրահաղորդաբաշխման համակարգին ներկայացվող պահանջների ապանովմանը պետք է ապահովվի նաև էլեկտրասարքավորումների, էլեկտրատեխնիկական սարքվածքների և նրանց մասնակցությամբ տեխնոլոգիական տարբեր տեխնիկական պրոցեսների համակարգի ճկունությունը (մեկը մյուսի փոխարացում, փոխարինում և այլն):

Էլեկտրական կապը, որը իրականացվում է հաղորդալարերի, մալուխային գծերի, օղային ցանցերի, հաղորդաձողերի և այլ տեսակի հոսանքահաղորդիչների միջոցով պետք է լինեն՝ էներգախնայողական, մեխանիկական և շրջակա միջավայրի գործոնների նկատմամբ կայուն և անվտանգ շահագործման ընթացքում: Այսպիսի համակարգի անխափան և անվթար աշխատանքի ապահովվումը հիմնականում պայմանավորված է էլեկտրական սարքավորումների մոնտաժման, վերանորոգման և սպասարկման աշխատանքների ճիշտ կազմակերպումով և կատարումով:

Ուսումնական ձեռնարկում փորձ է արվել ներկայացնել այն հիմնական տեսական և գործնական աշխատանքների կատարման տեխնոլոգիական պրոցեսների իմացությունը, որը պետք է ունենա այս համակարգերը նախագծող, մոնտաժող, վերանորոգող, կառավարող և սպասարկող անձնակազմը:

Գրքի առաջին գլխում՝ «Էլեկտրասարքավորումների և էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման սարքվածքների ներկայացվող ընդհանուր պահանջներ», տրված են էլեկտրատեղակայանքների սարքվածքին ներկայացվող ընդհանուր պահանջները, որոնք կանոնակարգված են տեխնիկական կանոնակարգերով, հիմնականում բերված են այն կանոնակարգերը, որոնք հաճախակի հանդիպում են էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման էլեկտրատեղակայանքների մոնտաժման, շահագործման, վերանորոգման, փորձարկման աշխատանքներ կատարելիս և պայմանավորված էլեկտրական էներգիայի հուսալի մատակարարմամբ, ինչպես նաև էլեկտրատեղակայանքների սարքվածքների և էլեկտրատեխնիկական սարքավորումների հուսալի և անխափան աշխատանքով:

Տրված է նաև էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման համակարգի ընդհանուր դրույթները, որոք հիմնականում վերաբերվում են նոր կառուցվող (մոնտաժվող) և վերակառուցվող հաստատուն և փոփոխական հոսանքի էլեկտրատեղակայանքների

---

---

հաղորդաբաշխման միջոցների (մալուխներ, օդային գծեր) մոնոտաժային աշխատանքներին:

Երկրորդ գլխում՝ «Էլեկտրամոնոտաժային աշխատանքներ», քննարկվում է էլեկտրամոնոտաժային աշխատանքների կազմակերպման փաստաթղթային ձևակերպումները, երկկողմանի պայմանագրերի ընդհանուր բովանդակությունը, նախագծային փաստաթղթերում կիրառվող սխեմաները, մոնոտաժային աշխատանքների գործընթացը և ավարտը: Բերված է նաև էլեկտրասարքավորումների տեղափոխման և տեղակայման, բեռնման-բեռնաթափման ժամանակ օգտագործվող մեքենաների, կռունկների և այլ ամբարձիչ սարքերի և սարքավորումների տեսակները, տեխնիկական բնութագրերը նրանց օգտագործման եղանակները:

Երրորդ գլխում՝ «Հաղորդալարերի, մալուխների և օդային գծերի միացումները»: Քննարկված են միացումների տեսակները՝ մամլում, փաթաթում, թերմիտային եռակցում, գողում, ջերմային և աղեղնային եռակցում, հեղյուս-մանեկային և պտուտակային, կազմատվող և չկազմատվող միացումները և միացման տեխնոլոգիաները, պղնձե և ալյումինե հաղորդալարերի մալուխների տարատեսակների համար, ըստ նրանց կտրվածքի մակերեսի, կառուցվածքի, բազմալար և միալար ջիղերի թվի, միջավայրի և այլ գործոնների, որոնք կարող են ազդել միացումների հուսալիության վրա:

Չորրորդ գլխում՝ «Մալուխների, օդային գծերի և հողակցող սարքվածքների մոնտաժումը»: Քննարկված են մալուխների, օդային գծերի և հողակցող սարքվածքների տարատեսակները, մոնոտաժման տեխնոլոգիաները: Մալուխների փոման առանձնահատկությունները և թույլատրելի հեռավորությունները խաչահատվող կամ զուգահեռ անցնող տարբեր շենքերի, շինությունների, խողովակաշարերի, մայրուղիների, ջերմացանցերի այլ մալուխային և օդային գծերի հետ: Բերված է նաև ըստ լարման մեծության օդային գծերի դասավորումը, նրանց առանձնահատկությունները, հաղորդալարերի էլեկտրատեխնիկական և մեխանիկական բնութագրերը, թույլատրելի հատույթի մակերեսը, նրանց հեռավորությունը միմյանցից և շենքի շինություններից, օդային ցանցերի հենասյուների, մեկուսիչների, ամրանների տարատեսակները, նրանց մոնտաժումը և այլն: Տրված է նաև հողանցող սարքվածքների տեսակները, նրանց նշանակությունը, պաշտպանիչ առանձնահատկությունները, մոնտաժման եղանակների ընտրությունը և մոնտաժումը, գործող էլեկտրական սարքավորումների վրա վերանորոգման և սարքաբերման աշխատանքների կատարման ժամանակ շարժական հողակցիչների օգտագործման եղանակները:

Հեղինակները իրենց շնորհակալությունն են հայտնում «Հայաստանի էլեկտրական ցանցեր» ՓԲԸ «Երևան VIP» մասնաճյուղի տնօրեն՝ Ռ. Ասկարյանին, աշխատակիցներ՝ Ս. Մանուկյանին, Մ. Բալայանին, Լ. Գասպարյանին խորհրդատվությունների և ցուցաբերած բազմակողմանի աջակցությունների համար:

---

---

**1. ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ԵՎ  
ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՀԱՂՈՐԴԱԲԱՇԽՄԱՆ  
ՍԱՐՔՎԱԾՔՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ  
ՊԱՀԱՆՁՆԵՐ**

***1.1. Էլեկտրատեղակայանքների սարքավածքներին ներկայացվող  
ընդհանուր պահանջներ***

Էլեկտրատեղակայանքը դա էլեկտրական մեքենաների, կոմուտացիոն և կառավարման ապարատների, սարքերի, գծերի, օժանդակ այլ սարքավորումների (և այն կառույցների և շենքերի հետ միասին, որտեղ նրանք տեղադրված են) մի համախումբ է, որը նախատեսված է էլեկտրական էներգիայի արտադրության, կերպափոխման, տրանսֆորմացիայի, հաղորդման, բաշխման և այն էներգիայի այլ տեսակների կերպափոխման համար:

ՀՀ-ում էլեկտրատեղակայանքների, էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման, էլեկտրակայանքների շահագործման, մոնտաժման նորոգման, փորձարկման, բոլոր աշխատանքները կանոնակարգված են տեխնիկական կանոնակարգերով (ՏԿ) և հաստատված են ՀՀ կառավարության որոշումներով: Հատուկ էլեկտրատեղակայանքները, որոնք ՏԿ-ում կանոնակարգված չեն պետք է կանոնակարգվեն այլ տեխնիկական կանոնակարգերով, իսկ ստորգետնյա, քարշային և այլ հատուկ կայանքների էլեկտրամատակարարման համակարգերը, բացի (ՏԿ)-ի պահանջներից, պետք է համապատասխանեն նաև համապատասխան բնագավառի շահագործման նորմերին:

Ընդունված տեխնիկակն կանոնակարգերը տարածվում են մինչև 500 կՎ լարման էլեկտրատեղակայանքների վրա:

Էլեկտրատեղակայանքներում կիրառվող էլեկտրասարքավորումները, էլեկտրատեխնիկական արտադրանքները և նյութերը պետք է համապատասխանեն տեխնիկական կանոնակարգով սահմանված ստանդարտների պահանջներին:

Մի քանի օրինակով ներկայացնենք այն հիմնական տեխնիկական կանոնակարգերը, որոնց իմացությունը անհրաժեշտ է էլեկտրական սարքավորումները մոնտաժող, վերանորոգող, փորձարկող և շահագործող անձնակազմին:

Կիրառվող մեքենաների, ապարատների, սարքերի և այլ էլեկտրաարքավորումների, ինչպես նաև մալուխների ու հաղորդալարերի կառուցվածքը, կատարումը, տեղակայման եղանակը, մեկուսացման դասը և բնութագրերը պետք է համապատասխանեն ցանցի կամ էլեկտրատեղակայանքի հարաչափերին, աշխատանքի ռե-

---

---

Ժմններին, շրջապատող միաջավայրի պայմաններին և ՏԿ-ում համապատասխան բաժիններով սահմանված պահանջներին:

Էլեկտրատեղակայանքները և դրանց հետ կապված կոնստրուկցիաները պետք է դիմացկուն լինեն շրջապատող միաջավայրի ազդեցությունների նկատմամբ կամ պաշտպանված լինեն այդ ազդեցություններից:

Էլեկտրատեղակայանքների շինարարական և սանիտարատեխնիկական մասերը (շենքի և դրա տարրերի կոնստրուկցիան, ջեռուցումը, օդափոխությունը, ջրամատակարարումը և այլն) պետք է կատարվեն շինարարական նորմերի սանիտարական կանոնների և նորմերի, և ՏԿ-ում տրված լրացուցիչ պահանջների պարտադիր կատարմամբ:

Էլեկտրատեղակայանքները պետք է բավարարեն շրջակա միջավայրում աղմուկի, էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի լարվածության, Էլեկտրամագնիսական համատեղելիության թույլատրելի մակարդակների պահպանման վերաբերյալ ՏԿ-ով սահմանված պահանջներին:

Էլեկտրատեղակայանքների ազդեցությունից պաշտպանելու համար պետք է նախատեսվեն միջոցներ՝ արդյունաբերական ռադիոխանգարումների թույլատրելի նորմերի, ինչպես նաև էլեկտրահաղորդման գծերի վտանգավոր և խանգարիչ ազդեցություններից կապի, երթուղային ազդանշանման և հեռուստամեխանիկայի կապի սարքվածքների պաշտպանության կանոնների պահանջներին համապատասխան:

Յուրաքանչյուր էլեկտրատեղակայանքում նույնանուն հաղորդածողերի տառաթվային և գունային նշումները պետք է լինեն միատեսակ:

Հաղորդածողերը պետք է նշվեն.

ա) փոփոխական եռաֆազ հոսանքի դեպքում՝ Ա (A) ֆազի հաղորդածողերը՝ դեղին, Բ (B) ֆազինը՝ կանաչ, Ց (C) ֆազինը՝ կարմիր գույնով,

բ) փոփոխական միաֆազ հոսանքի դեպքում՝ Ա հաղորդածողը, որը միացված է սնման աղբյուրի փաթույթի սկզբին՝ դեղին, իսկ Բ-ն, որը միացված է փաթույթի վերջին՝ կարմիր գույնով:

Միաֆազ հոսանքի հաղորդածողերը, եթե դրանք եռաֆազ համակարգի հաղորդածողերի ճյուղավորում են, նշվում են ինչպես եռաֆազ հոսանքի համապատասխան հաղորդածողերը,

գ) հաստատուն հոսանքի դեպքում՝ դրական հաղորդածողը (+)՝ կարմիր, բացասականը (-)՝ կապույտ գույնով և Մ (M) զրոյական աշխատանքայինը՝ երկնագույն:

---

---

Գունանշումը պետք է կատարվի հաղորդածոների ամբողջ երկայնքով, եթե այն նախատեսված է նաև ավելի արդյունավետ հովացման կամ հակակոռուպիոն պաշտպանության համար:

Թույլատրվում է գունանշումը կատարել հաղորդածոների ոչ ամբողջ երկարությամբ, միայն գունային կամ միայն տառաթվային նշումներ գունային՝ տառաթվայինի զուգակցմամբ՝ միայն հաղորդածոների միացման տեղերում: Եթե չմեկուսացված հաղորդածոները զննման համար մատչելի չեն լարման տակ գտնվելու ժամանակ, ապա թույլատրվում է դրանց նշումը չանել: Ընդ որում՝ էլեկտրատեղակայանքները սպասարկելիս չպետք է նվազի անվտանգության մակարդակը:

Բաշխիչ սարքվածքներում (բացի միակողմ սպասարկման լրակազմ հավաքովի բջիջներից (ՄԼՀ) և 6-ից մինչև 10 կՎ լրակազմ բաշխիչ սարքվածքներից (ԼԲՍ), ինչպես նաև արտադրական պատրաստվածության 0,4-ից մինչև 0,69 կՎ վահաններից) հաղորդածոները «տափակ կողմով» կամ «կողով» դասավորելիս անհրաժեշտ է պահպանել հետևյալ պայմանները.

ա) 6-ից մինչև 220 կՎ լարման բաշխիչ սարքվածքներում (ԲՍ) եռաֆազ փոփոխական հոսանքի դեպքում հավաքիչ և շրջանցման հաղորդածոները, ինչպես նաև բոլոր տեսակի հատվածավոր հաղորդածոները պետք է դասավորվեն.

1. հորիզոնական դասավորության դեպքում՝

- մեկը մյուսի տակ՝ վերից վար՝ Ա-Բ-Ց,
- մեկը մյուսից հետո թեք կամ եռանկյունաձև՝ ամենահեռու հաղորդածողը՝ Ա, միջինը՝ Բ, սպասարկման միջանցքին ամենամոտը՝ Ց,

2. ուղղաձիգ դասավորության դեպքում (մեկ հարթության մեջ կամ եռանկյունաձև)՝

- ձախից աջ՝ Ա-Բ-Ց կամ ամենահեռու հաղորդածողը՝ Ա, միջինը՝ Բ, սպասարկման միջանցքին ամենամոտը՝ Ց,
- հավաքովի հաղորդածոներից ճյուղավորումները, եթե նայենք հաղորդածոներին սպասարկման միջանցքից (երեք միջանցքների դեպքում՝ կենտրոնականից)՝

3. հորիզոնական դասավորության դեպքում՝ ձախից աջ՝ Ա-Բ-Ց,

- ուղղաձիգ դասավորության դեպքում (մեկ հարթության մեջ կամ եռանկյունաձև)՝ վերից վար՝ Ա-Բ-Ց:

բ) եռաֆազ փոփոխական հոսանքի՝ 1 կՎ-ից ցածր լարման էլեկտրատեղակայանքներում՝ հինգ կամ չորս հաղորդալարային շղթաներում, հաղորդածոների դասավորությունը պետք է լինի հետևյալ կերպ.

1. հորիզոնական դասավորության դեպքում՝ բաց գույնի տառերով.

- 
- մեկը մյուսի տակ՝ վերից վար՝ Ա-Բ-Ց-Ն-ՊԵ (ՊԵՆ),
  - մեկը մյուսից հետո ամենահեռու հաղորդաձողը՝ Ա, այնուհետև՝ Բ-Ց-Ն ֆազերը, սպասարկման միջանցքին ամենամոտը՝ ՊԵ (ՊԵՆ),
2. ուղղաձիգ դասավորության դեպքում՝
- ձախից աջ՝ Ա-Բ-Ց-Ն-ՊԵ (ՊԵՆ) կամ ամենահեռու հաղորդաձողը՝ Ա, այնուհետև՝ Բ-Ց-Ն ֆազերը, սպասարկման միջանցքին ամենամոտը՝ ՊԵ (ՊԵՆ),
  - հավաքիչ հաղորդաձողերից ճյուղավորումները, եթե նայենք հաղորդաձողերին սպասարկման միջանցքից՝
3. հորիզոնական դասավորության դեպքում՝ ձախից աջ՝ Ա-Բ-Ց-Ն-ՊԵ (ՊԵՆ),
4. ուղղաձիգ դասավորության դեպքում՝ Ա-Բ-Ց-Ն-ՊԵ (ՊԵՆ)՝ վերից վար:
- գ) հաստատուն հոսանքի դեպքում հաղորդաձողերը պետք է դասավորվեն.
  - հավաքիչ հաղորդաձողերի ուղղաձիգ դասավորության դեպքում՝ վերինը՝ Մ, միջինը՝ (-), ստորինը՝ (+),
  - հավաքիչ հաղորդաձողերի հորիզոնական դասավորության դեպքում՝ ամենահեռուն՝ Մ, միջինը՝ (-) և ամենամոտը՝ (+), եթե հաղորդաձողերին նայենք սպասարկման միջանցքից,
  - հավաքիչ հաղորդաձողերի ճյուղավորումները, ձախ հաղորդաձողը՝ Մ, միջինը՝ (-), աջը՝ (+), եթե հաղորդաձողերին նայենք սպասարկման միջանցքից:
- Առանձին դեպքերում թույլատրվում են շեղումներ «ա», «բ», «գ» ենթակետերում տրված պահանջներից, եթե դրանց կատարումը կապված է էլեկտրատեղակայանքի էական բարդացումների հետ (օրինակ՝ առաջացնում են ենթակայանների մոտ հատուկ հենարանների տեղակայման անհրաժեշտություն՝ ՕԳ հաղորդալարերի վերադասավորման համար), կամ եթե ենթակայանում կիրառվում են տրանսֆորմացիայի երկու կամ ավելի աստիճաններ:
- Ըստ էլեկտրաանվտանգության պայմանների՝ էլեկտրատեղակայանքները (ըստ լարման գործող արժեքի) բաժանվում են՝ 1 կՎ-ից ցածր լարման էլեկտրատեղակայանքներ և 1 կՎ-ից բարձր լարման էլեկտրատեղակայանքների:
- Սպասարկող անձնակազմի և կողմնակի անձանց անվտանգությունը պետք է ապահովվի տեխնիկական կանոնակարգում նախատեսված պաշտպանության միջոցների կատարմամբ, ինչպես նաև.
- մինչև հոսանատար մասերը համապատասխան հեռավորությունների պահպանմամբ կամ հոսանատար մասերը փակելով, ցանկապատելով,
  - սարքերի ուղեկապման և ցանկապատող սարքվածքների կիրառմամբ՝ սխալ գործողությունները և մուտքը դեպի հոսանատար մասերը կանխելու համար,

- 
- 
- նախագգուշացնող ազդանշանման, մակագրությունների և պլակատների կիրառմամբ,
  - էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի լարվածությունը մինչև թույլատրելի արժեքները իջեցնող սարքվածքների կիրառմամբ,
  - պաշտպանության միջոցների և հարմարանքների օգտագործմամբ, այդ թվում՝ էլեկտրատեղակայանքներում՝ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ազդեցությունից, եթե նրանցում լարվածությունը գերազանցում է թույլատրելի նորմերը:

1 կՎ-ից ցածր լարման կայանքներով էլեկտրաշենքերում չմեկուսացված և մեկուսացված հոսանատար մասերը պետք է կիրառվեն առանց հպումից պաշտպանության, եթե այդպիսի պաշտպանության անհրաժեշտությունը բացակայում է տեղային պայմաններով:

Բնակելի, հասարակական և այլ շենքերում հոսանատար մասերի ցանկապատմանը և փակմանը ծառայող սարքվածքները պետք է լինեն հոծ. այն շենքերում, որոնք մտաչելի են միայն որակավորում ունեցող անձնակազմի համար, այդ սարքվածքները կարող են լինել հոծ, ցանցկեն կամ ծակոտկեն:

Ցանկապատող և փակող սարքվածքները պետք է պատրաստված լինեն այնպես, որ դրանց հանելը կամ բացելը հնարավոր լինի միայն բանալիների և գործիքների միջոցով:

Ցանկապատող և փակող բոլոր սարքվածքները, տեղային պայմաններին համապատասխան, պետք է օժտված լինեն պահանջվող մեխանիկական ամրությամբ: 1 կՎ-ից բարձր լարման դեպքում մետաղյա ցանկապատող և փակող սարքվածքների հաստությունը պետք է լինի առնվազն 1 մմ:

Սպասարկող անձնակազմին հոսանահարումից, էլեկտրական աղեղի ազդեցությունից և այլնից պաշտպանելու համար բոլոր էլեկտրատեղակայանքները պետք է հանդերձված լինեն պաշտպանության, ինչպես նաև առաջին օգնություն ցույց տալու միջոցներով՝ էլեկտրատեղակայանքներում օգտագործվող պաշտպանության միջոցների կիրառման և անվտանգությանը ՏԿ-ով սահմանված փորձարկումներին համապատասխան:

Էլեկտրատեղակայանքների հրդեհասանվտանգությունը և պայթյունասանվտանգությունը պետք է ապահովվի ՏԿ-ի համապատասխան բաժիններում տրված պահանջների կատարմամբ: Շահագործման հանձնելիս էլեկտրատեղակայանքները գործող դրույթներին համապատասխան, պետք է սարքավորվեն հակահրդեհային միջոցներով և գույքով:

---

---

Նոր կառուցված և վերակառուցված էլեկտրատեղակայանքները և նրանցում տեղակայված էլեկտրասարքավորումները պետք է ենթարկվեն ընդունման հանձնման փորձարկումների:

Նոր կառուցված և վերակառուցված էլեկտրատեղակայանքները արդյունաբերական շահագործման մեջ են մտցվում արտադրանքի շահագործման փաստաթղթերի համաձայն՝ դրանց ընդունումից հետո միայն:

Էլեկտրամատակարարման հուսալիության ապահովման տեսանկյունից էլեկտրաընդունիչները բաժանվում են երեք կարգերի.

**I կարգի էլեկտրաընդունիչներ.** այն էլեկտրաընդունիչներն են, որոնց էլեկտրամատակարարման ընդհատումը կարող է հանգեցնել մարդկանց կյանքի վտանգին, պետության անվտանգության սպառնալիքի, նշանակալի նյութական վնասի, բարդ տեխնոլոգիական գործընթացի խանգարման, կոմունալ տնտեսության, կապի և հեռուստատեսության օբյեկտների բացառիկ կարևոր տարրերի գործունեության խափանման:

I կարգի էլեկտրաընդունիչների կազմից առանձնացվում է էլեկտրաընդունիչների *հատուկ խումբ*, որի անընդհատ աշխատանքը անհրաժեշտ է արտադրության անվտանգ կանգնեցման, մարդկանց կյանքի և անվտանգության ապահովման, շրջակա միջավայր անթույլատրելի արտանետումների կանխման համար:

**II և III կարգի էլեկտրաընդունիչները** կանոնակարգվում են նորմատիվ ակտով:

I կարգի էլեկտրաընդունիչները բնականոն ռեժիմներում պետք է էլեկտրական էներգիայով ապահովվեն երկուսից ոչ պակաս անկախ փոխապահուստավորվող սնման աղբյուրներից և սնման աղբյուրներից մեկից դրանց էլեկտրամատակարարման ընդհատումը էլեկտրամատակարարման խափանման դեպքում, կարող է թույլատրվել միայն սնման ինքնավար վերականգնման ժամանակահատվածում, եթե այդ ընդհատումը պայմանավորված չէ էներգահամակարգում արտադրվող հզորության խոշոր դեֆիցիտի պատճառով բեռնաթափման հակավթարային ավտոմատիկայի գործողությամբ:

I կարգի հատուկ խմբի էլեկտրաընդունիչների էլեկտրասնման համար պետք է նախատեսել լրացուցիչ սնում երրորդ անկախ փոխապահուստավորվող սնման աղբյուրից:

Որպես I կարգի հատուկ խմբի էլեկտրաընդունիչների երրորդ անկախ սնման աղբյուր կարող են օգտագործվել ինքնավար էներգաարտադրողների էլեկտրակայանները, էներգահամակարգի էլեկտրակայանները (մասնավորապես՝ գեներատորային լարման հաղորդաձողերը), էներգահամակարգի այն սնող գծերը, որոնք չեն ընդգրկված էներգահամակարգի վթարային ավտոմատ բեռնաթափման

---

---

մեջ, այդ նպատակի համար նախատեսված անընդմեջ սնման հատուկ ագրեգատները, կուտակիչ մարտկոցները և այլն:

Եթե էլեկտրամատակարարման պահուստավորմամբ անհնար է ապահովել տեխնոլոգիական գործընթացի անհրաժեշտ անընդհատությունը, կամ եթե էլեկտրամատակարարման պահուստավորումը տնտեսապես աննպատակահարմար է, պետք է իրականացվի տեխնոլոգիական պահուստավորում, օրինակ՝ փոխադարձ պահուստավորող տեխնոլոգիական ագրեգատների, էլեկտրամատակարարման խափանման դեպքում տեխնոլոգիական գործընթացի ոչ վթարային կանգառի ժամանակ գործող հատուկ սարքվածքների տեղակայման ճանապարհով:

Էլեկտրատեղակայանքների հուսալի և անխափան աշխատանքը պայմանավորված է նաև մոնտաժման և վերանորոգման ժամանակ ընտրված էլեկտրական հաղորդիչների (մեկուսացված և չմեկուսացված հաղորդալարեր, մալուխներ, հաղորդաձողեր) ընտրությունը՝ ըստ տաքացման, հոսանքի խնայողական խտության, իսկ 30կվ և ավելի բարձր էլեկտրատեղակայանքների համար նաև ըստ պասկավորման պայմանների: Եթե ըստ այս պայմանների որոշված հաղորդիչի հատույթի մակերեսը ստացվում է փոքր, քան պահանջվում է ըստ այլ պայմանների (կարճ միացման հոսանք, ջերմային և էլեկտրադինամիկական կայունության, լարման շեղում և կորուստներ, մեխանիկական ամրություն, գերբեռնումից պաշտպանություն և այլն), ապա պետք է ընտրվի այդ պայմաններով պահանջվող ամենամեծ հատույթը:

Ցանկացած նշանակության հաղորդիչները պետք է բավարարեն սահմանային թույլատրելի տաքացման պահանջները՝ հաշվի առնելով ոչ միայն բնականոն, այլև հետվթարային ռեժիմները, ինչպես նաև ռեժիմները՝ նորոգման ու գծերի, հաղորդաձողերի հատվածների և այլնի միջև հնարավոր անհավասար հոսանաբաշխումների ժամանակ՝ ըստ տաքացման ստուգման ժամանակ ընդունվում է տվյալ տարվա (էլեմենտի) կեսժամյա միջին հոսանքներից ամենամեծ կեսժամյա հոսանքը:

Թղթե ներծծված մեկուսացմամբ մինչև 10 կՎ լարման մալուխների համար, որոնք կրում են անվանականից փոքր բեռնվածք՝ թույլատրվում է կարճատև գերբեռնում՝ նշված № 1.1 աղյուսակում:

**Թղթե ներծծված մեկուսացմամբ մինչև 10 կՎ լարման մալուխների  
թույլատրելի կարճատև գերբեռնումները**

Նախնական բեռնվածքի գործակիցը	Անցկացման ձևը	Թույլատրելի գերբեռնումն անվանականի նկատմամբ, ըստ տևողության, ժ		
		0.5	1.0	3.0
0.6	Հողում	1.35	1.30	1.15
	Օդում	1.25	1.15	1.10
	Խողովակներում (հողում)	1.20	1.10	1.00
0.8	Հողում	1.20	1.15	1.10
	Օդում	1.15	1.10	1.05
	Խողովակներում (հողում)	1.10	1.05	1.00

Հետվթարային ռեժիմի վերացման ժամանակահատվածում բեռնվածքի առավելագույնի ժամանակ պոլիէթիլենային մեկուսացմամբ մալուխների համար թույլատրվում է անվանականի մինչև 10%, իսկ պոլիվինիլքլորիդային մեկուսացմամբ մալուխների համար՝ մինչև 15% գերբեռնումներ 5 օրվա ընթացքում, օրական 6 ժամից ոչ ավելի, եթե օրվա մյուս ժամանակահատվածներում բեռնվածքը չի գերազանցում անվանական արժեքը:

Հետվթարային ռեժիմի վերացման ժամանակահատվածում թղթե մեկուսացմամբ, մինչև 10 կՎ լարման մալուխների համար թույլատրվում են գերբեռնումներ 5 օրվա ընթացքում՝ №1.2 աղյուսակում նշված սահմաններում:

15 տարուց ավելի շահագործման մեջ եղած մալուխային գծերի համար գերբեռնումները պետք է իջեցվեն 10%-ով:

20-ից մինչև 35 կՎ մալուխային գծերի գերբեռնումներ չեն թույլատրվում:

**Թղթե մեկուսացմամբ մինչև 10 կՎ լարման մալուխների  
թույլատրելի գերբեռնումները հետվթարային ռեժիմի վերացման  
ժամանակահատվածում**

Նախնական բեռնվածքի գործակիցը	Անցկացման ձևը	Թույլատրելի գերբեռնումն անվանականի նկատմամբ, առավելագույն տևողության դեպքում, ժ		
		1	3	6
0.6	Հողում	1.50	1.35	1.25
	Օդում	1.35	1.25	1.25
	Խողովակներում (հողում)	1.30	1.20	1.15
0.8	Հողում	1.35	1.25	1.20
	Օդում	1.30	1.25	1.25
	Խողովակներում (հողում)	1.20	1.15	1.10

Էսպես տարբեր ջերմաստիճանով միջավայրում տեղադրված մալուխների, մեկուսացմամբ և առանց մեկուսացման հաղորդալարերի և հաղորդաձողերի, ինչպես նաև կոշտ և ճկուն հոսանահաղորդիչների համար թույլատրելի երկարատև հոսանքների որոշելիս պետք է կիրառել սույն բաժնի № 1.3 աղյուսակում տրված գործակիցները:

**Մալուխների, մեկուսացմամբ և առանց մեկուսացմամբ հաղորդալարերի ու հաղորդաձողերի հոսանքների ուղղման գործակիցները՝ կախված հողի և օդի ջերմաստիճանից**

Միջավայրի պայմանական ջերմաստիճանը, °C	Ջրերի նորմավորված ջերմաստիճանը, °C	Հոսանքների ուղղման գործակիցները միջավայրի հաշվարկային ջերմաստիճանի դեպքում, °C											
		-5 և ցածր	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
		15	80	1.14	1.11	1.08	1.04	1.00	0.96	0.92	0.88	0.83	0.78
25	80	1.24	1.20	1.17	1.13	1.09	1.04	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.74
25	70	1.29	1.24	1.20	1.15	1.11	1.05	1.00	0.94	0.88	0.81	0.74	0.67
15	65	1.18	1.14	1.10	1.05	1.00	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63	0.55
25	65	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61
15	60	1.20	1.15	1.12	1.06	1.00	0.94	0.88	0.82	0.75	0.67	0.57	0.47
25	60	1.36	1.31	1.25	1.20	1.13	1.07	1.00	0.93	0.85	0.76	0.66	0.54
15	55	1.22	1.17	1.12	1.07	1.00	0.93	0.86	0.79	0.71	0.61	0.50	0.36
25	55	1.41	1.35	1.29	1.23	1.15	1.08	1.00	0.91	0.82	0.71	0.58	0.41
15	50	1.25	1.20	1.14	1.07	1.00	0.93	0.84	0.76	0.66	0.54	0.37	-
25	50	1.48	1.41	1.34	1.26	1.18	1.09	1.00	0.89	0.78	0.63	0.45	-

**Պղնձե ջղերով, ռետինե և պոլիվինիլքլորիդային մեկուսացմամբ հաղորդալարերի  
և քուղերի թույլատրելի երկարատև հոսանքը**

Հոսանատար ջղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հաղորդալարերի հոսանքը, Ա, անցկացված					
	բաց	մեկ խողովակում				
		երկու միաջիղ	երեք միաջիղ	չորս միաջիղ	մեկ երկջիղ	մեկ եռաջիղ
0.5	11	-	-	-	-	-
0.75	15	-	-	-	-	-
1	17	16	15	14	15	14
1.2	20	18	16	15	16	14.5
1.5	23	19	17	16	18	15
2	26	24	22	20	23	19
25	30	27	25	25	25	21
3	34	32	28	26	28	24
4	41	38	35	30	32	27
5	46	42	39	34	37	31
6	50	46	42	40	40	34
8	62	54	51	46	48	43
10	80	70	60	50	55	50
16	100	85	80	75	80	70
25	140	115	100	90	100	85
35	170	135	125	115	125	100
50	215	185	170	150	160	135
70	270	225	210	185	195	175
95	330	275	255	225	245	215
120	385	315	290	260	295	250
150	440	360	330	-	-	-
185	510	-	-	-	-	-
240	605	-	-	-	-	-
300	695	-	-	-	-	-
400	830	-	-	-	-	-

Այլումինե ջղերով, ռետինե և պոլիվինիլքլորիդային մեկուսացմամբ  
հաղորդալարերի թույլատրելի երկարատև հոսանքը

Հոսանատար ջղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հաղորդալարերի հոսանքը, Ա, անցկացված մեկ խողովակում					
	բաց	մեկ խողովակում				
		երկու միաջիղ	երեք միաջիղ	չորս միաջիղ	մեկ երկջիղ	մեկ եռաջիղ
2	21	19	18	15	17	14
2.5	24	20	19	19	19	16
3	27	24	22	21	22	18
4	32	28	28	23	25	21
5	36	32	30	27	28	24
6	39	36	32	30	31	26
8	46	43	40	37	38	32
10	60	50	47	39	42	38
16	75	60	60	55	60	55
25	105	85	80	70	75	65
35	130	100	95	85	95	75
50	165	140	130	120	1250	105
70	210	175	165	140	150	135
95	255	215	200	175	190	165
120	295	245	220	200	230	190
150	340	275	255	-	-	-
185	390	-	-	-	-	-
240	465	-	-	-	-	-
300	535	-	-	-	-	-
400	645	-	-	-	-	-

**Աղյուսակ № 1.6**

**1,3 և 4 կՎ լարման էլեկտրաֆիկացված տրանսպորտի համար  
պղնձե ջղերով, ռետինե մեկուսացմամբ հաղորդալարերի  
թույլատրելի երկարատև հոսանքները**

Հոսանատար ջղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հոսանքը, Ա	Հոսանատար ջղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հոսանքը, Ա	Հոսանատար ջղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հոսանքը, Ա
1	20	16	115	120	390
1.5	25	25	150	150	445
2.5	40	35	185	185	505
4	50	50	230	240	590
6	65	70	285	300	670
10	90	95	340	350	745

**Աղյուսակ № 1.7**

**Ալյումինե ջղերով, յուղախեժային և չծորացող զանգվածով  
ներծծված թղթե մեկուսացմամբ, կապարե կամ ալյումինե թաղանթով,  
օդում անցկացված մալուխների թույլատրելի երկարատև  
հոսանքները**

Հոսանատար ջղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Մալուխների հոսանքը, Ա					
	1 կՎ-ից ցածր			եռաջիղ, լարումը, կՎ		
	միաջիղ	երկջիղ	քառաջիղ	մինչև 3	6	10
6	-	42	-	35	-	-
10	75	55	45	46	42	-
16	90	75	60	60	50	46
25	125	100	75	80	70	65
35	155	115	95	95	85	80
50	190	140	110	120	110	105
70	235	175	140	155	135	130
95	275	210	165	190	165	155
120	320	245	200	220	190	185
150	360	290	230	255	225	210
185	405	-	260	290	250	235
240	470	-	-	330	290	270
300	555	-	-	-	-	-
400	675	-	-	-	-	-
500	785	-	-	-	-	-
625	910	-	-	-	-	-
800	1080	-	-	-	-	-

**Աղյուսակ № 1.8**

**Հողում անցկացված մալուխների թույլատրելի երկարատև հոսանքների ուղղման գործակիցները՝ կախված հողի տեսակարար ջերմային դիմադրությունից**

Հողի բնութագիրը	Տեսակարար դիմադրությունը, մ °C/վտ	Ուղղման գործակիցը
Ավազ՝ 9 %-ից ավելի խոնավությամբ, ավազակա-վալախին հող՝ 1%-ից ավելի խոնավությամբ	0.8	1,05
Բնականոն հողեր և 7 %-ից մինչև 9 % խոնավությամբ ավազ, 12 %-ից մինչև 14% խոնավությամբ ավազակավալախին հող	1.2	1,00
Ավազ 4 %-ից ավելի և 7 %-ից պակաս խոնավությամբ, 8 %-ից մինչև 12 % խոնավությամբ ավազակավալախին հող	2.0	0,87
Ավազը՝ մինչև 4 % խոնավությամբ, քարքարոտ հող	3.0	0,75

**Աղյուսակ № 1.9**

**Չմեկուսացված հաղորդալարերի թույլատրելի երկարատև հոսանքները**

Անվանական հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հատույթը (այլումին/պողպատ), մմ <sup>2</sup>	Հոսանքը, Ա, ըստ հաղորդալարերի մակնիշի					
		ԱՍ (AC), ԱՍԿՍ (ACKC), ԱՍԿ (ACK), ԱՍԿԿ (ACKk)		Մ (M)	Ա (A) և ԱԿԿ (AKk)	Մ (M)	Ա (A) և ԱԿԿ (AKk)
		շինությունից դուրս	շինության ներսում	շինությունից դուրս		շինության ներսում	
10	10/1.8	84	53	95	-	60	-
16	16/2.7	111	79	133	105	102	75
25	25/4.2	142	109	183	136	137	106
35	35/6.2	175	135	223	170	173	130
50	50/8	210	165	275	215	219	165
70	70/11	265	210	337	265	268	210
95	95/16	330	260	422	320	341	255
120	120/19	390	313	485	375	395	300
	120/27	375	-				
150	150/19	450	365	570	440	465	355
	150/24	450	365				

	150/34	450	-				
185	185/24	520	430	650	500	540	410
	185/29	510	425				
	185/43	515	-				
240	240/32	605	505	760	590	685	490
	240/39	610	505				
	240/56	610	-				
300	300/39	710	600	880	680	740	570
	300/48	690	585				
	300/66	680	-				
330	330/27	730	-	-	-	-	-
400	400/22	830	713	1050	815	895	690
	400/51	825	705				
	400/64	860	-				
500	500/27	960	830	-	980	-	820
	500/64	945	815				
600	600/72	1050	920	-	1100	-	95
700	700/86	1180	1040	-	-	-	-

Կլոր և խողովակաձև հատույթով հաղորդաձողերի թույլատրելի երկարատև հոսանքները  
 (Համարիչում տրված են բեռնվածքները փոփոխական հոսանքի դեպքում, իսկ հայտարարում՝ հաստատուն հոսանքի դեպքում)

Տրամագիծը, մմ	Կլոր հաղորդաձողերի		Պղնձե խողովակների		Ալյումինե խողովակների		Պողպատե խողովակների				
	հոսանքը, Ա		ներքին/արտաքին տրամագիծը, մմ	հոսանքը, Ա	ներքին/արտաքին տրամագիծը, մմ	հոսանքը, Ա	պայմանական անցքը, մմ	պատի հաստությունը, մմ	արտաքին տրամագիծը, մմ	փոփոխական հոսանքը, Ա	
	պղնձե	ալյումինե								առանց կտրվածքի	երկայնական կտրվածքով
6	155/155	120/120	12/15	340	13/16	295	8	2.8	13.5	75	-
7	195/195	150/150	14/18	460	17/20	345	10	2.8	17.0	90	-
8	235/235	180/180	16/20	505	18/22	425	15	3.2	21.3	118	-
10	320/320	245/245	18/22	555	27/30	500	20	3.2	26.8	145	-
12	415/415	320/320	20/24	600	26/30	575	25	4.0	33.5	180	-
14	505/505	390/390	22/26	650	25/30	640	32	4.0	42.3	220	-
15	565/565	435/435	25/30	830	36/40	765	40	4.0	48.0	255	-
16	610/615	475/475	29/34	925	35/40	850	50	4.5	60.0	320	-
18	720/725	560/560	35/40	1100	40/45	935	65	4.5	75.5	390	-
19	780/785	605/610	40/45	1200	45/50	1040	80	4.5	88.5	455	-



20	835/840	650/655	45/50	1330	50/55	1150	100	5.0	114	670	770
21	900/905	695/700	49/55	1580	54/60	1340	125	5.5	140	800	890
22	955/965	740/745	53/60	1860	64/70	1545	150	5.5	165	900	1000
25	1140/1165	885/900	62/70	2295	74/80	1770	-	-	-	-	-
27	1270/1290	980/1000	72/80	26/10	72/80	2035	-	-	-	-	-
28	1325/1360	1025/1050	75/85	3070	75/85	2400	-	-	-	-	-
30	1450/1490	1120/1150	90/95	24/60	90/95	1925	-	-	-	-	-
35	1170/1865	1370/1450	95/100	3060	90/100	2840	-	-	-	-	-
38	1960/2100	1510/1620	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2080/2260	1610/1750	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	2200/2430	1700/1870	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	2380/2670	1850/2060	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Հաղորդիչների հատույթը, որը որոշվում է հաշվարկի միջոցով տարեկան տրված ծախսերի նվազագույն արժեքին համապատասխան, պետք է ստուգվի ըստ հոսանքի խնայողական խտության: Խնայողական նպատակահարմար  $S$  մմ<sup>2</sup>, նվազագույն հատույթը որոշվում է  $S = I/J_{խն}$  հարաբերությամբ, որտեղ՝

$I$  - հաշվարկային հոսանքն է էներգահամակարգի առավելագույն բեռնվածքի ժամանակ, Ա,

$J_{խն}$  - աշխատանքի տվյալ պայմանների համար հոսանքի խնայողական խտության արժեքն է, Ա/մմ<sup>2</sup>, (պայմանավորված է տվյալ հզորության՝ տվյալ սակագնով, հեռավորության վրա և լարմամբ հաղորդելու համար կատարվելիք տարեկան տրված նվազագույն ծախսերով):

Ըստ նշված հաշվարկի՝ ստացված հատույթը կլորացվում է մինչև, մոտակա նորմը: Հաշվարկային հոսանքը ընդունվում է աշխատանքի բնականոն ռեժիմի համար, այսինքն ցանցի հետվթարային և նորոգման ռեժիմներում հոսանքի մեծացումը հաշվի չի առնվում:

Բլոկներում անցկացված մալուխների թույլատրելի երկարատև հոսանքները անհրաժեշտ է որոշել էմպիրիկ բանաձևով՝

$$I = aqbqcqI_0,$$

որտեղ՝  $I_0$ -ն պղնձե կամ ալյումինե ջիղերով, եռաջիղ, 10 կՎ լարման մալուխի թույլատրելի երկարատև հոսանքն է,

$a$ - գործակից է՝ կախված մալուխի հատույթից և բլոկում ունեցած դասավորությունից,

$b$ -ն գործակից է՝ որոշվում է մալուխի լարումից,

մալուխի անվանական լարումը, կՎ մինչև 3 6 10

$b$  գործակիցը 1.09 1.05 1.0

$c$ -գործակից է՝ որոշվում է ամբողջ բլոկի միջին օրական բեռնվածությունից, միջին օրական բեռնվածությունը,  $S_{միջ. օր.}/S_{անվ}$  1 0.85 0.7

$c$  գործակիցը 1 1.07 1.16

Պահուստային մալուխները թույլատրվում է անցկացնել բլոկների չհամարակալված ուղիներում, եթե դրանք աշխատում են, երբ անջատված են աշխատանքային մալուխները:

Նույն եզրաձևի երկու զուգահեռ բլոկներում անցկացված մալուխների թույլատրելի երկարատև հոսանքները պետք է փոքրացվեն բազմապատկելով այն գործակցով, որը ընտրվում է՝ ըստ բլոկների միջև եղած հեռավորության՝

---

---

Բլոկների միջև եղած հեռավորությունը, մմ 500 1000 1500 2000 2500 3000  
Գործակիցը 0.85 0.89 0.91 0.93 0.95 0.96

35 կՎ և բարձր լարման դեպքում հաղորդիչները պետք է ստուգվեն պասկավորման առաջացման պայմաններով՝ ներառյալ տվյալ էլեկտրատեղակայանքի տեղադրման ծովի մակերևույթից ունեցած բարձրության վրա օդի խտության և ջերմաստիճանի միջին տարեկան արժեքների, հաղորդչի բերված շառավղի, ինչպես նաև հաղորդիչների անհարթության գործակցի:

Ընդ որում՝ հաղորդիչներից ցանկացածի մակերևույթի մոտ դաշտի ամենամեծ լարվածությունը, որոշված շահագործման միջին լարման համար, պետք է լինի ընդհանուր պասկային պարպման առաջացմանը համապատասխանող էլեկտրական դաշտի սկզբնական լարվածության 0,9-ից ոչ ավել: Բացի այդ՝ հաղորդիչների համար անհրաժեշտ է իրականացնել ստուգում՝ ըստ պասկավորումից ռադիոխանգարումների թույլատրելի մակարդակի պայմանների:

### ***1.2. Էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման համակարգի ընդհանուր դրույթներ***

Էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման վերաբերյալ տեխնիկական կանոնակարգի (հաստատված ՀՀ կառավարության 2007 թվականի հուլիսի 12-ի № 961-ի որոշմամբ) գործողությունը տարածվում է մինչև 500 կՎ լարման նոր կառուցվող և վերակառուցվող հաստատուն և փոփոխական հոսանքի էլեկտրատեղակայանքների հաղորդաբաշխման միջոցների վրա, որոնք ըստ լարման բաժանված է VI բաժինների:

I բաժնի պահանջները տարածվում է մինչև 1 կՎ լարման փոփոխական և հաստատուն հոսանքի ուժային, լուսավորության և երկրորդային շղթաների էլեկտրահաղորդագծերի վրա. որոնք տեղակայվում են շենքերի և կառույցների ներսում, դրանց դրսի պատերի վրա, կազմակերպությունների, հիմնարկների, միկրոշրջանների, բակերի, տնամերձ հողամասերի տարածքներում, շինհրապարակներում՝ բոլոր մակնիշների մեկուսացված տեղակայման հաղորդալարերի, ինչպես նաև ռետինե կամ պլաստմասսայե մեկուսապատվածքով, մետաղյա, ռետինե կամ պլաստմասսայե թաղանթով, ֆազային ջղի մինչև 16 մմ<sup>2</sup> հատույթով չգրահապատված ուժային մալուխների կիրառմամբ:

II բաժնի պահանջները՝ էլեկտրահաղորդագիծը պետք է համապատասխանի շրջապատող միջավայրի պայմաններին, կառույցների նշանակությանը և արժեքա-

---

---

վորությունը, դրանց կառուցվածքին և ճարտարապետական առանձնահատկություններին:

Էլեկտրահաղորդագիծն ամբողջ երկարությամբ պետք է լինի հեշտ ճանաչելի՝ րստ հաղորդալարերի հետևյալ գույների՝

ա) կապույտ գույն՝ էլեկտրական ցանցի զրոյական աշխատանքային կամ միջին հաղորդչի նշման համար.

բ) կանաչ՝ դեղին երկու գույների համակցություն՝ պաշտպանական կամ զրոյական հաղորդչի նշման համար,

գ) կանաչ՝ դեղին երկու գույների համակցություն ամբողջ երկարությամբ կապույտ նշանով գծի ծայրերում, որն արվում է հավաքակցման ժամանակ՝ համատեղված զրոյական աշխատանքային և զրոյական պաշտպանական հաղորդչի նշման համար,

դ) սև, շագանակագույն, կարմիր, մանուշակագույն, մոխրագույն, վարդագույն, սպիտակ, կամ նարնջագույն՝ ֆազային հաղորդչի նշման համար:

ե) III բաժնի պահանջները տարածվում են մինչև 35 կՎ լարման փոփոխական և հաստատուն հոսանքի հոսանքահաղորդիչների վրա:

Սույն բաժնի պահանջները չեն տարածվում պայթյունավտանգ և հրդեհավտանգ գոտիներում տեղադրվող հոսանահաղորդիչների, էլեկտրոլիզային կայանքների, էլեկտրաջերմային կայանքների ցանցերի, հատուկ հոսանահաղորդիչների, ինչպես նաև այն հոսանքահաղորդիչների վրա, որոնց սարքվածքը որոշվում է հատուկ կանոններով կամ նորմերով,

զ) IV բաժնի պահանջները տարածվում են մինչև 220 կՎ մալուխային ուժային գծերի, ինչպես նաև ստուգիչ մալուխներով գծերի վրա.

է) V բաժնի պահանջները տարածվում են մինչև 1 կՎ լարման փոփոխական հոսանքի օդային էլեկտրահաղորդման գծերի վրա՝ չմեկուսացված կամ մեկուսացված հաղորդալարերի օգտագործմամբ:

Մինչև 1 կՎ օդային գծերին ներկայացվող լրացուցիչ պայմանները տրված են VI բաժնում:

Օդային գծում՝ մալուխային ներդիրները և գծից մալուխային ճյուղավորումները պետք է իրականացվեն IV բաժնի պահանջներին համապատասխան.

ը) VI բաժնի պահանջները տարածվում են 1 կՎ-ից բարձր, մինչև 500 կՎ օդային գծերի վրա. որոնք իրականացված են, մեկուսացված հաղորդալարերով (ՕԳ) և 1 կՎ-ից բարձր, մինչև 20 կՎ. լարմամբ, որոնք իրականացված են մեկուսաց-

---

---

ված պաշտպանիչ թաղանթով հաղորդալարերով՝ պաշտպանված հաղորդալարերով (ՕԳՊ):

Չմեկուսացված հաղորդալարերով օդային գծերի նկատմամբ պահանջները տարածվում են նաև համապատասխան լարման մեկուսացված պաշտպանիչ թաղանթով օդային գծերի վրա:

VI բաժնի պահանջները չեն տարածվում այն օդային գծերի վրա, որոնց կառուցումը կատարվում է հատուկ կանոններով, նորմերով և որոշումներով (Էլեկտրիֆիկացված տրանսպորտի, տրոլեյբուսի օդային ցանց, ազդանշանման, կենտրոնացման և ուղեփակման Էլեկտրամատակարարման ՕԳ օդային ցանցի հենարանների վրա կառուցվող 6-ից մինչև 35 կվ օդային գծեր և այլն):

Օդային գծում մալուխային ներդիրները պետք է իրականացվեն VI բաժնի պահանջներին համապատասխան:

Էլեկտրահաղորդագծերին առաջադրվող ընդհանուր պահանջներից են.

1) Էլեկտրահաղորդագծերի հաղորդալարերի և մալուխների թույլատրելի երկարատև հոսանքները պետք է ընտրվեն ըստ Հայաստանի Հարապետության կառավարության 2006 թվականի դեկտեմբերի 21-ի N 1943-Ն որոշմամբ հաստատված «Էլեկտրատեղակայանքների սարքվածքին ներկայացվող ընդհանուր պահանջները տեխնիկական կանոնակարգի (կախված հաղորդալարերի և մալուխների տեսակից)՝ հաշվի առնելով շրջապատող միջավայրի ջերմաստիճանը և անցկացման եղանակը:

2) Էլեկտրահաղորդագծերում հաղորդալարերի և մալուխների հոսանահաղորդիչ ջիղերի հատույթները պետք է լինեն №1.11 աղյուսակում ներկայացված նորմերից ոչ պակաս: Հողակցման և զրոյական պաշտպանական հաղորդիչների հատույթները պետք է ընտրվեն՝ Հայաստանի Հարապետության կառավարության 2006 թվականի դեկտեմբերի 21-ի N 1943-Ն որոշմամբ հաստատված «Էլեկտրատեղակայանքների սարքվածքին ներկայացվող ընդհանուր պահանջներ» տեխնիկական կանոնակարգի պահանջներին համապատասխան:

3) Պողպատե և այլ մեխանիկապես ամուր խողովակներում, ճկափողերում, տուփախողովակներում, վաքերում և շենքերի շինարարական կառուցվածքների փակ անցուղիներում հաղորդալարերի և մալուխների համատեղ անցկացումը թույլատրվում է՝

ա) մեկ ազդեգատի բոլոր շղթաների միացման դեպքում,

բ) տեխնոլոգիական գործընթացով կապված մի քանի մեքենաների վահանների, պանելների, վահանակների և այլն, ուժային և հսկման շղթաների միացման դեպքում,

գ) բարդ լուսատուները սնող շղթաների միացման դեպքում, դ) միատեսակ լուսավորության (աշխատանքային կամ վթարային) մի քանի խմբերի շղթաների (հաղորդալարերի ընդհանուր թիվը խողովակում ութից ոչ ավելի) միացման դեպքում,

ե) մինչև 42 Վ լուսավորության շղթաները՝ 42 Վ-ից բարձր շղթաների հետ միացման դեպքում՝ այն պայմանով, որ 42 Վ-ից ցածր շղթաները պարփակվեն առանձին մեկուսիչ խողովակում:

4) Չի թույլատրվում մի խողովակում, փնջում, շինարարական կառուցվածքի փակ անցուղիում փոխադարձ պահուստավորվող շղթաների, աշխատանքային և վթարային լուսավորության, ինչպես նաև 42 Վ-ից բարձր լարման շղթաների հետ մինչև 42 Վ լարման շղթաների համատեղ անցկացումը:

**Աղյուսակ № 1.11**

**Էլեկտրահաղորդագծերի տեսակների անցկացման եղանակների և հաղորդալարերի ու մալուխների ընտրությունը**

Շրջապատող միջավայրի պայմանները	Էլեկտրահաղորդագծի տեսակը և անցկացման եղանակը	Հաղորդալարերը և մալուխները
1	2	3
<b>Քաղ էլեկտրահաղորդագծեր</b>		
Չոր և խոնավ շենքեր	Հողովակների և ճենապակե սեղմակների վրայով	Չպաշտպանված միաջիղ հաղորդալարեր
Չոր շենքեր	Հողովակների և ճենապակե սեղմակների վրայով	Ոլորված երկջիղ հաղորդալարեր
Բոլոր տեսակի շենքեր և արտաքին կայանքներ	Մեկուսիչների վրայով, ինչպես նաև խոնավ տեղերում կիրառելու համար նախատեսված հողովակների վրայով: Արտաքին կայանքներում խոնավ տեղերի համար հողովակները (մեծ չափերի) թույլատրվում է կիրառել միայն այն տեղերում, որտեղ բացառվում է ուղղակիորեն էլեկտրահաղորդագծի վրա անձրևի կամ ձյան տեղումների հնարավորությունը (ծածկերի տակ)	Չպաշտպանված միաջիղ հաղորդալարեր
Արտաքին կայանքներ	Անմիջականորեն պատերի, առաստաղների մակերևույթներով և լարերի, շերտերի և այլ կրող կառուցատարրերի վրայով	Ոչ մետաղյա և մետաղյա թաղանթով մալուխներ

Բոլոր տեսակի շենքեր	Ամփիջականորեն պատերի, առաստաղների մակերևույթներով և լարերի, շերտերի և այլ կրող կառուցատարրերի վրայով	Չպաշտպանված և պաշտպանված միաջիղ և բազմաջիղ հաղորդալարեր: Ոչ մետաղյա և մետաղյա թաղանթներով մալուխներ
Բոլոր տեսակի շենքեր և արտաքին կայանքներ	Վաքերի վրայով և բացվող կափարիչներով տուփախողովակների միջով	Չպաշտպանված և պաշտպանված միաջիղ և բազմաջիղ հաղորդալարեր: Ոչ մետաղյա և մետաղյա թաղանթներով մալուխներ
Բոլոր տեսակի շենքեր և արտաքին կայանքներ (միայն տանող մետաղաճոպանով հատուկ հաղորդալարեր՝ արտաքին կայանքների համար կամ մալուխներ)	Մետաղաճոպանների վրայով	Հատուկ հաղորդալարեր՝ տանող մետաղաճոպանով: Չպաշտպանված և պաշտպանված միաջիղ և բազմաճիղ հաղորդալարեր: Մետաղյա և ոչ մետաղյա թաղանթներով մալուխներ
<b>Քողարկված էլեկտրահաղորդագծեր</b>		
Բոլոր տեսակի շենքեր և արտաքին կայանքներ	Այրվող նյութերից (ինքնիրեն չմարող պոլիէթիլեն և այլն) պատրաստված ոչ մետաղյա խողովակներում: Շինարարական կառուցվածքների փակ անցուղիներում: Սվաղի տակ:  Բացառություններ՝ ա) արգելվում է խոնավ, բացառիկ խոնավ շենքերում ու արտաքին կայանքներում մետաղյա թաղանթով մեկուսիչ խողովակների կիրառումը, բ) արգելվում է խոնավ, բացառիկ խոնավ շենքերում և արտաքին կայանքներում 2 մմ և պակաս հաստությամբ պատերով պողպատյա խողովակների և պողպատյա խուլ տուփախողովակների կիրառում:	Չպաշտպանված և պաշտպանված միաջիղ և բազմաջիղ հաղորդալարեր: Ոչ մետաղյա թաղանթով մալուխներ
Չոր, թաց և խոնավ շենքեր	Շինարարական կառուցվածքներին միաձուլված՝ դրանց պատրաստման ժամանակ	Չպաշտպանված հաղորդալարեր
<b>Բաց և քողարկված էլեկտրահաղորդագծեր</b>		
Բոլոր տեսակի շենքեր և արտաքին կայանքներ	Մետաղյա ճկափողերում: Պողպատյա խողովակներում (սովորական և նրբապատ) և խուլ պողպատյա տուփախողովակներում: Գժվարայրվող նյութերից պատրաստված ոչ մե-	Չպաշտպանված և պաշտպանված միաջիղ և բազմաջիղ հաղորդալարեր: Ոչ

	<p>տաղյա խողովակներում և փակ տուփախողովակներում: Մետաղյա թաղանթով մեկուսիչ խողովակներում: Բացառություններ՝</p> <p>ա) արգելվում է խոնավ, բացառիկ խոնավ շենքերում և արտաքին կայանքներում մետաղյա թաղանթով մեկուսիչ խողովակների կիրառումը,</p> <p>բ) արգելվում է խոնավ, բացառիկ խոնավ շենքերում և արտաքին կայանքներում 2 մմ և պակաս հաստությամբ պողպատյա խողովակների և պողպատյա խուլ տուփախողովակների կիրառումը:</p>	<p>մետաղյա թաղանթով մալուխներ</p>
--	---	-----------------------------------

Հաղորդալարերի և մալուխների միացումը, ճյուղավորումը և վերջավորումը պետք է կատարվեն մամլման, եռակցման, զոդման կամ սեղմման (պտտակալի, հեղույալի և այլն) միջոցով՝ տեխնոլոգիական հրահանգներին համապատասխան:

Հաղորդալարերի կամ մալուխների ջղերի միացումների, միակցումների և ճյուղավորումների տեղերում պետք է նախատեսվի հաղորդալարերի (մալուխի) պաշար՝ կրկնական միացման, ճյուղավորման կամ միակցումների հնարավորությունն ապահովելու համար:

Հաղորդալարերի և մալուխների միացումների և ճյուղավորումների տեղերը պետք է մատչելի լինեն զննման և նորոգման համար:

Միացումների և ճյուղավորումների տեղերում հաղորդալարերը և մալուխները չպետք է կրեն ձգաուժի մեխանիկական ճիգեր:

Հաղորդալարերի և մալուխների ջղերի միացումների և ճյուղավորումների տեղերը, ինչպես նաև միակցիչ և ճյուղավորիչ սեղմակները և այլն, պետք է ունենան այդ հաղորդալարերի և մալուխների ջղերի ամբողջական մասերի մեկուսացմանը համարժեք մեկուսացում:

Հաղորդալարերի և մալուխների միացումները և ճյուղավորումները, բացառությամբ մեկուսիչ հենարանների վրա անցկացված հաղորդալարերի, պետք է կատարվեն, միակցիչ և ճյուղավորիչ տուփախողովակներում, միակցիչ և ճյուղավորիչ սեղմակների մեկուսիչ պատյաններում, շինարարական կառուցվածքների հատուկ խորշերում, էլեկտրատեղակայման սարքվածքների, սարքերի և մեքենաների պատյանների ներսում: Մեկուսիչ հենարանների վրա անցկացնելու դեպքում հաղորդալարերի միացումները կամ ճյուղավորումները պետք է կատարեն ուղղակիորեն մեկուսիչ, ճենապակե սեղմակի մոտ կամ դրանց վրա, ինչպես նաև հոլովակի վրա:

---

---

Միակցիչ և ճյուղավորիչ տուփախողովակների և սեղմակների կառուցվածքը պետք է համապատասխանի անցկացման եղանակին և շրջապատող միջավայրի պայմաններին:

Միակցիչ ու ճյուղավորիչ տուփախողովակները և միակցիչ ու ճյուղավորիչ սեխմակների մեկուսիչ իրանները պետք է պատրաստված լինեն չսյրվող կամ դժվար սյրվող նյութերից:

Էլեկտրահաղորդագծերի մետաղյա տարրերը (կառուցվածքները տուփախողովակները, վաքերը, խողովակները, ճկափողերը, պահանգները և այլն) պետք է պաշտպանված լինեն կոռոզիայից՝ շրջապատող միջավայրի պայմաններին համապատասխան:

Էլեկտրահաղորդագծերը պետք է կատարված լինեն՝ հաշվի առնելով ջերմաստիճանային և նստվածքային կարերի հետ հատման տեղերի և դրանց հնարավոր տեղաշարժերի:

Էլեկտրահաղորդագծի տեսակի և հաղորդալարերի ու մալուխների անցկացման եղանակի ընտրության դեպքում պետք է հաշվի առնվեն էլեկտրաանվտանգության և հրդեհային անվտանգության պահանջները:

Էլեկտրահաղորդագծի տեսակի, հաղորդալարերի ու մալուխների և դրանց անցկացման եղանակի ընտրությունը պետք է իրականացնել №1.11 աղյուսակին համապատասխան:

Էլեկտրահաղորդագծերում կիրառվող հաղորդալարերի և մալուխների թաղանթները և մեկուսացումը պետք է համապատասխանեն անցկացման եղանակին և շրջապատող միջավայրի պայմաններին: Մեկուսացումը, բացի դրանից, պետք է համապատասխանի նաև ցանցի անվանական լարմանը:

**Էլեկտրահաղորդազծի տեսակների և հաղորդալարերի ու մալուխների անցկացման եղանակը՝ ըստ հրդեհային անվտանգության պայմանների**

Էլեկտրահաղորդազծի տեսակը, կառուցվածքներով ու հիմքերով անցկացման եղանակը		Հաղորդալարերը և մալուխները
Այրվող նյութերից	Չայրվող կամ դժվարաայրվող նյութերից	
1	2	3
<b>Քաց էլեկտրահաղորդազծեր</b>		
Հողովակների, մեկուսիչների կամ չայրվող նյութերից պատրաստված տակդիրի վրա	Ուղղակիորեն	Չպաշտպանված հաղորդալարեր, այրվող նյութերից թաղանթով պաշտպանված հաղորդալարեր և մալուխներ:
Ուղղակիորեն	Ուղղակիորեն	Պաշտպանված հաղորդալարեր և մալուխներ՝ այրվող և դժվարաայրվող նյութերից թաղանթով
Չայրվող նյութերից խողովակներում և տուփախողովակներում	Չայրվող և դժվարաայրվող նյութերից խողովակներում և տուփախողովակներում	Չպաշտպանված և պաշտպանված հաղորդալարեր ու մալուխներ՝ այրվող և դժվարաայրվող նյութերից թաղանթի մեջ
<b>Քողարկված էլեկտրահաղորդազծեր</b>		
Չայրվող նյութերից տակդիրով և հետագա սվաղումով, կամ այրվող այլ նյութերից հոծ շերտով բոլոր կողմերից պաշտպանված	Ուղղակիորեն	Չպաշտպանված հաղորդալարեր, պաշտպանված հաղորդալարեր և մալուխներ՝ այրվող նյութերից թաղանթով
Չայրվող նյութերից տակդիրով	Ուղղակիորեն	Պաշտպանված հաղորդալարեր և մալուխներ՝ դժվարաայրվող նյութերից թաղանթով
Անմիջականորեն	Ուղղակիորեն	Պաշտպանված հաղորդալարեր և մալուխներ՝ չայրվող նյութերից թաղանթով
Դժվարաայրվող նյութերից խողովակներում և տուփախողովակների մեջ՝ դրանց տակ չայրվող նյութերից տակդիր դնելով և հետագա սվաղումով՝ ծեփի, ալեբաստրի, կամ այլ նման նյութի ոչ պակաս 10 մմ հաստության հոծ շերտով:	Խողովակներում և տուփախողովակներում այրվող նյութերից՝ միաձույլ, ակոսների մեջ և այլն, այրվող նյութերի հոծ շերտով: Խողովակի (տուփախողովակի) շուրջը չայրվող նյութի հոծ շերտով	Չպաշտպանված հաղորդալարեր և մալուխներ՝ այրվող, դժվարաայրող չայրվող նյութերից թաղանթով
Նույն այրվող նյութերից՝ ուղղակիորեն	Նույնը դժվարաայրող և չայրվող նյութերից՝ ուղղակիորեն	

---

---

Տեղերում, որտեղ հնարավոր են էլեկտրահաղորդագծի մեխանիկական վնասվածքներ, բաց անցկացված հաղորդալարերը և մալուխները պետք է պաշտպանված լինեն դրանցից իրենց պաշտպանիչ թաղանթներով, իսկ եթե այդպիսի թաղանթները բացակայում են կամ անբավարար կայուն են մեխանիկական ներգործությունների նկատմամբ, ապա պետք է կատարվեն խողովակներով, տուփախողովակներով ցանկապատերով կամ քողարկված հաղորդագծի կիրառմամբ:

Հաղորդալարերը և մալուխները պետք է կիրառվեն միայն այն տեղերում, որոնք սահմանված են մալուխի (հաղորդալարի) կոնկրետ տեսակի ստանդարտացման նորմատիվ փաստաթղթերով:

Անշարժ էլեկտրահաղորդագծերի համար պետք է կիրառվեն առավելապես ալյումինե ջղերով հաղորդալարեր և մալուխներ՝ բացառությամբ ՏԿ-ով սահմանված դեպքերի:

Արգելվում է ալյումինե ջղերով հաղորդալարերի ու մալուխների կիրառումն անմիջապես թրթռամեկուսիչ հենարանների վրա տեղակայված էլեկտրատեխնիկական սարքվածքների միացման համար:

Հանրապետական նշանակության թանգարաններում, պատկերասրահներում, գրադարաններում, արխիվներում և այլ պահոցներում պետք է օգտագործել միայն պղնձե ջղերով հաղորդալարեր և մալուխներ:

Շարժական և փոխադրովի էլեկտրաընդունիչների սնման համար պետք է կիրառել հատուկ այդ նպատակի համար նախատեսված (հաշվի առնելով հնարավոր մեխանիկական ներգործությանները) պղնձե ջղերով էլեկտրաքուղեր և ճկուն մալուխներ: Նշված հաղորդիչների բոլոր ջղերը, այդ թվում նաև հողանցողը, պետք է լինեն ընդհանուր թաղանթում, հյուսվածապատվածքում կամ ունենան ընդհանուր մեկուսացում:

Մեխանիզմների համար, որոնց տեղափոխումը սահմանափակ է (ամբարձիչներ, շարժական սղոցներ, դարպասների մեխանիզմներ և այլն), պետք է կիրառել դրանց հոսանքահաղորդման այնպիսի կառուցվածքներ, որոնք պաշտպանում են հաղորդալարերի և մալուխների ջղերը կտրվելուց (օրինակ՝ ճկուն մալուխների շլեյֆներ, ճկուն մալուխների շարժական կախցի սալակներ):

Արտադրական շենքերում չպաշտպանված հաղորդալարերի իջեցումները դեպի անջատիչները, վարդակները, սարքերը, վահանակները և այլն՝ գետնի կամ սպասարկման հարթակի մակարդակից մինչև ոչ պակաս 1,5 մ բարձրության վրա, պետք է պաշտպանված լինեն մեխանիկական ներգործություններից:

---

---

Եթե չպաշտպանված մեկուսացված հաղորդալարերը փոխհատվում են չպաշտպանված կամ պաշտպանված մեկուսացված հաղորդալարերի հետ և հաղորդալարերի միջև հեռավորությունը 10 մմ-ից պակաս է, ապա փոխհատման տեղերում յուրաքանչյուր չպաշտպանված հաղորդալարի վրա պետք է վերադրվի լրացուցիչ մեկուսացում:

Չպաշտպանված և պաշտպանված հաղորդալարերն ու մալուխները խողովակաշարերի հետ փոխհատման դեպքում դրանց միջև լուսանցիկ հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս 50 մմ, իսկ այրվող կամ դյուրավառ հեղուկ կամ գազ պարունակող խողովակաշարերի հետ փոխհատման դեպքում՝ ոչ պակաս 100 մմ: Հաղորդալարերից և մալուխներից մինչև խողովակաշարերը 250 մմ-ից պակաս հեռավորության դեպքում հաղորդալարերը և մալուխները պետք է լրացուցիչ պաշտպանված լինեն մեխանիկական վնասվածքներից՝ խողովակաշարի յուրաքանչյուր կողմում ոչ պակաս 250 մմ երկարության վրա:

Տաք խողովակաշարերի հետ փոխհատման դեպքում հաղորդալարերը և մալուխները պետք է պաշտպանված լինեն բարձր ջերմաստիճանի ներգործությունից կամ ունենան ջերմակայունության ապահովման համապարասխան կառուցվածք:

Զուգահեռ անցկացման դեպքում հաղորդալարերից և մալուխներից մինչև խողովակաշարը հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս 100 մմ, իսկ մինչև այրվող կամ դյուրավառ հեղուկով ու գազով լցված խողովակաշարը՝ ոչ պակաս 400 մմ: Տաք խողովակաշարերին զուգահեռ անցկացված հաղորդալարերը և մալուխները պետք է պաշտպանված լինեն բարձր ջերմաստիճանի ներգործությունից կամ ունենան համապատասխան կառուցվածք:

Արտաքին էլեկտրահաղորդագծի չպաշտպանված մեկուսացված հաղորդալարերը պետք է այնպես դասավորվեն կամ պարսպվեն (ցանկապատվեն), որպեսզի դրանք մարդկանց հաճախակի գտնվելու տեղերից (օրինակ՝ պատշգամբ, առմուտք) հպման համար մատչելի չլինեն: Պատերի վրայով բաց անցկացման դեպքում այդ հաղորդալարերը պետք է գտնվեն նշված տեղերից ոչ պակաս հետևյալ հեռավորության վրա, մ՝

*Հորիզոնական անցկացման դեպքում՝*

պատշգամբի, առմուտքի տակ (ինչպես նաև արդյունաբերական) շենքի տանիքի վերևում 2.5մ վերևում 0.5մ

պատշգամբի տակ 1.0մ

պատուհանի տակ (պատուհանի գոգից) 1.0մ

---

---

*Ուղղաձիգ անցկացման դեպքում*

մինչև պատուհանը 0.75մ

մինչև պատշգամբը 1.0մ

գետնից 2.75մ

Շենքերի մոտ հենարանների վրա կախված հաղորդալարերի հեռավորությունը դրանց առավել շեղման դեպքում մինչև պատշգամբները և պատուհանները պետք է լինի ոչ պակաս 1,5 մ:

1) Արդյունաբերական կազմակերպությունների 6-ից մինչև 35 կՎ լարման ցանցերում մեկ ուղղությամբ հզորության հաղորդման համար անհրաժեշտ է նախատեսել՝

ա) 6 կՎ լարում՝ 15 ՄՎԱ-ից ավելի հզորության դեպքում.

բ) 10 կՎ լարում՝ 25 ՄՎԱ-ից ավելի հզորության դեպքում.

գ) 35 կՎ լարում՝ 35 ՄՎԱ-ից ավելի հզորության դեպքում:

Առավելապես մեծ քանակությամբ զուգահեռ տեղադրված մալուխներով իրագործվող էլեկտրագծերի փոխարեն պետք է կիրառել ճկուն կամ կոշտ հոսանահաղորդիչներ: Հոսանահաղորդիչների բաց անցկացում պետք է կիրառել այն բոլոր դեպքերում, երբ դա հնարավոր է էլեկտրամատակարարման օբյեկտի գլխավոր հատակագծի և շրջապատող միջավայրի պայմաններով:

Այն տեղերում, որտեղ օդը պարունակում է հոսանատար մասերի, պահող կառուցվածքների և մեկուսիչների վրա քայքայիչ ներգործություն ունեցող քիմիապես ակտիվ նյութեր, հոսանքահաղորդիչները պետք է ունենան համապատասխան կառուցվածք կամ նշված ներգործություններից պաշտպանելու համար կկիրառվեն այլ միջոցներ:

Էլեկտրական ցանցերի պահպանության վերաբերյալ Հայաստանի Հանրապետության կառավարության 1998 թվականի մայիսի 26-ին «Էներգետիկայի բնագավառի օբյեկտների անվտանգության գոտիների չափերը և դրանց օգտագործման կարգը հաստատելու մասին» N 313 և 2000 թվականի մայիսի 18-ի «1000 Վ և բարձր լարման էլեկտրական ցանցերի ու մայրուղային խողովակաշարերի պահպանության կանոնները հաստատելու մասին» 249 որոշումներին համապատասխան՝ ստորգետնյա մալուխային գծերի ուղեգծերի երկարությամբ պետք է սահմանվեն պահպանության գոտիներ հետեյալ մակերեսով՝

ա) 1 կՎ-ից բարձր լարման մալուխային գծերի համար՝ ուղեգծի յուրաքանչյուր կողմի եզրային մալուխներից՝ 1 մ,

---

---

բ) մինչև 1 կՎ լարման մալուխային գծերի համար՝ ուղեգծի յուրաքանչյուր կողմի եզրային մալուխներից 1 մ, իսկ քաղաքներում մալուխային գծերը մայթերի տակով անցկացնելիս՝ 0,6 մ դեպի շենքերն ու կառույցները և 1 մ՝ դեպի փողոցի երթևեկելի մասը:

Մինչև 1 կՎ և 1 կՎ-ից բարձր լարման ստորջրյա մալուխային գծերի համար, նշված կանոններին համապատասխան, պետք է սահմանվի պահպանության գոտի, որը որոշվում է եզրային մալուխներից 100մ հեռավորությամբ զուգահեռ ուղիղներով:

Մալուխային գծերը պետք է տեղադրվեն այնպես, որպեսզի հավաքակցման և շահագործման գործընթացում բացառված լինեն դրանցում վտանգավոր մեխանիկական լարումների և վնասվածքների առաջացումը, որի համար՝

ա) մալուխները պետք է զետեղել պաշարով՝ ըստ երկարության, հողի հնարավոր շեղումների և իրենց՝ մալուխների և այն կառուցվածքների ջերմաստիճանային ձևավափոխումների փոխհատուցման համար, որոնց վրայով դրանք անցկացված են: Չի թույլատրվում մալուխի պաշարը զետեղել օղակների (գալարների) տեսքով,

բ) կառուցվածքների, պատերի, ծածկերի և այլնի վրայով հորիզոնական անցկացված մալուխները պետք է կոշտ ամրացված լինեն ծայրակետերում, ուղղակիորեն ծայրային լցափակիչների մոտ, իսկ ծռումների և միացնող ու սևեռող կցորդիչների մոտ՝ երկու կողմից,

գ) կառուցվածքների պատերի վրայով ուղղաձիգ անցկացված մալուխները պետք է ամրացված լինեն այնպես, որպեսզի կանխված լինի թաղանթների ձևափոխումները և չխախտվեն ջրերի միացումները կցորդիչներում՝ մալուխների սեփական կշռի ազդեցության տակ,

դ) կառուցվածքները, որոնց վրա դասավորվում են ոչ գրահապատ մալուխները, պետք է կատարված լինեն այնպես, որպեսզի բացառված լինի մալուխների թաղանթների մեխանիկական վնասվածքի հնարավորությունը: Կոշտ ամրացման տեղերում այդ մալուխների թաղանթները պետք է էլաստիկ միջադիրների միջոցով պաշտպանված լինեն մեխանիկական վնասվածքներից և կոռոզիայից,

ե) մալուխները (այդ թվում՝ գրահապատ), որոնք տեղադրված են այնպիսի տեղերում, որտեղ հնարավոր են մեխանիկական վնասվածքներ (ավտոտրանսպորտի, մեխանիզմների և բեռների տեղաշարժ, կողմնակի անձանց համար մատչելիություն), պետք է պաշտպանված լինեն՝ ըստ բարձրության 2 մ՝ հատակի կամ հողի մակարդակից և 0,3 մ հողի մեջ:

---

---

ա) մալուխները հողի մեջ անցկացնելիս՝ կարելի է մեկ խրամուղով անցկացնել 6 ուժային մալուխից ոչ ավելի: Մալուխների ավելի մեծ քանակի դեպքում պետք է դրանք անցկացնել առանձին խրամուղիներով՝ մալուխների խմբերի միջև ոչ, պակաս 0,5 մ հեռավորությամբ կամ անցուղիներով, թունելներով, հենուղիներով և ստորասրահներով:

Նոր կառուցվող մալուխային գծերի 1 կմ-ի վրա միացնող կցորդիչների թիվը պետք է լինի ոչ ավելի՝

ա) 1-ից մինչև 10 կՎ լարման, մինչև 3x95 մմ<sup>2</sup> հատույթով եռաֆազ մալուխների համար՝ 4 հատ,

բ) 1-ից մինչև 10 կՎ լարման, 3x120-ից մինչև 3x240 մմ<sup>2</sup> հատույթներով մալուխների համար՝ 5 հատ,

գ) 20-ից մինչև 35 կՎ լարման եռաֆազ մալուխների համար՝ 6 հատ, միաջիղ մալուխների համար՝ 2 հատ:

110-ից մինչև 220 կՎ լարման մալուխային գծերի համար միացնող կցորդիչների թիվը որոշվում է նախագծով:

Երկար մալուխային գծերի կառուցման համար մալուխների փոքրաչափ հատվածների օգտագործում չի թույլատրվում:

Մալուխային գծերն ուղղակիորեն հողի միջով անցկացնելու դեպքում մալուխները պետք է անցկացվեն խրամուղիներով և ներքևից լցված, իսկ վերևից ծածկված լինեն քար, շինարարական աղբ և խարամ չպարանակող մանր հողի շերտով:

Մալուխներն ամբողջ երկայնքով պետք է պաշտպանված լինեն մեխանիկական վնասվածքներից՝ 35 կՎ-ից բարձր լարման դեպքում ծածկելով 50 մմ-ից ոչ պակաս հաստության երկաթբետոնե սալերով, իսկ մնացած դեպքում՝ սալերով կամ կավե սովորական աղյուսով՝ մալուխների ուղեգծի լայնությամբ մեկ շերտով, մեկ մալուխի համար՝ մալուխային գծի երկարությամբ: Սիլիկատային, ինչպես նաև կավե սնամեջ կամ ծակոտկեն աղյուսի կիրառում չի թույլատրվում:

20 կՎ-ից ցածր լարման մալուխները (բացի քաղաքային էլեկտրացանցերի մալուխներից) 1-ից մինչև 1,2 մ խորության վրա անցկացնելիս թույլատրվում է չպաշտպանել մեխանիկական վնասվածքներից:

Մինչև 1 կՎ մալուխներն այդպիսի պաշտպանություն պետք է ունենա միայն այն տեղամասերում, որտեղ հնարավոր են մեխանիկական վնասվածքներ (օրինակ՝ հաճախակի քանդման ենթակա վայրերում): Փողոցների ասֆալտե ծածկույթները և այլն դիտվում են որպես վայրեր, որտեղ փորել-քանդելը հազվադեպ է կատարվում:

---

---

Մալուխային գծերի տեղադրման խորությունը հատակագծման նիշից պետք է լինի ոչ պակաս՝ մինչև 20 կՎ լարման գծերինը՝ 0,7 մ, 35 կՎ գծերինը՝ 1 մ, փողոցները և հրապարակները հատելիս՝ անկախ լարումից 1 մ:

110-ից մինչև 220 կՎ լարման յուղալեցուն մալուխային գծերը հատակագծման նիշից պետք է ունենան ոչ պակաս 1.5 մ տեղադրման խորություն:

Գծերը շենք մտնելիս մինչև 5 մ երկարության տեղամասերում, ինչպես նաև ստորգետնյա կառույցների հետ դրանց փոխհատման տեղերում թույլատրվում է խորության փոքրացում մինչև 0,5 մ՝ մեխանիկական վնասվածքներից մալուխների պաշտպանության ապահովման դեպքում (օրինակ՝ անցկացում խողովակներով):

6-ից մինչև 10 կվ լարան մալուխային գծերի անցկացումը վարելահողերով պետք է կատարվի 1 մ-ից ոչ պակաս խորությամբ, ընդ որում, ուղեգծի վրայի հողի շերտը կարող է զբաղեցվել ցանքերով:

Անմիջապես հողում անցկացված մալուխից մինչև շենքերի և կառույցների հիմքերը եղած լուսանցիկ հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս 0,6 մ: Մալուխների անցկացումն ուղղակիորեն հողի մեջ՝ շենքերի և կառույցների հիմքերի տակով չի թույլատրվում: Տարանցիկ մալուխները բնակելի և հանրային շենքերի նկուղներում և տեխնիկական ներքնատներում անցկացնելու դեպքում պետք է ղեկավարվել շինարարական նորմերով:

Մալուխային գծերը զուգահեռ անցկացնելիս՝ մալուխների լուսանցիկ հեռավորությունը՝ ըստ հորիզոնականի պետք է լինի ոչ պակաս՝

ա) 100 մմ՝ մինչև 10 կՎ լարման ուժային մալուխների միջև, ինչպես նաև դրանց ու ստուգիչ մալուխների միջև,

բ) 250 մմ՝ 20-ից մինչև 35 կՎ լարման մալուխների և դրանց ու այլ մալուխների միջև,

գ) 500 մմ՝ տարբեր կազմակերպությունների կողմից շահագործող մալուխների միջև, ինչպես նաև ուժային մալուխների և կապի մալուխների միջև:

Մալուխային գիծը 110 կՎ և ավելի բարձր լարման ՕԳ-ին զուգահեռ անցկացնելիս հեռավորությունը մալուխից մինչև գծի եզրային հաղորդալարով անցնող ուղղաձիգ հարթությունը պետք է լինի ոչ պակաս 10 մ: Լուսանցիկ հեռավորությունը մալուխային գծից մինչև 1 կՎ-ից բարձր լարման ՕԳ-ի հենարանների հողակցված մասերն ու հողակցիչները պետք է լինի ոչ պակաս 5 մ՝ մինչև 35 կՎ լարման, 10 մ՝ 110 կՎ և ավելի բարձր լարման դեպքում: Նեղվածք պայմաններում հեռավորությունը մալուխային գծերից մինչև 1 կՎ-ից բարձր լարման ՕԳ-ի առանձին հենարանների ստորգետնյա մասերն ու հողակցիչները թույլատրվում է ոչ պակաս 2 մ,

---

---

ընդ որում, հեռավորությունը մալուխից մինչև ՕԳ-ի հաղորդալարով անցնող ուղղա-  
ձիգ հարթությունը չի նորմավորվում:

Լուսանցիկ հեռավորությունը մալուխային գծից մինչև 1 կՎ-ից ցածր լարման  
ՕԳ-ի հենարանը պետք է լինի ոչ պակաս 1 մ, իսկ մոտեցման տեղամասում մալու-  
խը մեկուսացնող խողովակով անցկացնելիս՝ 0,5 մ:

Բակեր, ավտոտնակներ և այլ ավտոտրանսպորտի ուղեմուտքերի հետ մալու-  
խային գծերի փոխհատման դեպքում մալուխների անցկացումը պետք է կատարվի  
խողովակների միջով: Մալուխները պետք է նույնպիսի եղանակով պաշտպանված  
լինեն նաև առվակների և առուների փոխհատման տեղերում:

Մալուխային գծերի վրա մալուխային կցորդիչներ տեղակայելիս մալուխային  
կցորդիչի իրանի և մոտակա մալուխի միջև լուսանցիկ հեռավորությունը պետք է լինի  
ոչ պակաս 250 մմ:

Կտրուկ թեքություններ ունեցող ուղեգծերով մալուխային գծեր անցկացնելիս  
դրանց վրա մալուխային կցորդիչների տեղակայում կարելի է միայն բացառիկ դեպ-  
քերում:

Այդպիսի տեղամասերում մալուխային կցորդիչներ տեղակայելու անհրաժեշ-  
տության դեպքում դրանց տակ պետք է արվեն հորիզոնական հարթակներ:

Կցորդիչների վնասման դեպքում դրանց վերահավաքակցման հնարավորու-  
թյունն ապահովելու համար մալուխային գծի վրա պահանջվում է մալուխը կցորդիչի  
երկու կողմերից տեղադրել պաշարով:

Մալուխային գծի ուղեգծում վտանգավոր մեծության թափառող հոսանքների  
առկայության դեպքում անհրաժեշտ է՝

ա) փոխել մալուխային գծի ուղեգիծը, որպեսզի շրջանցվեն վտանգավոր գո-  
տիները,

բ) ուղեգիծը փոխելու անհնարինության դեպքում նախատեսել միջոցա-  
ռումներ՝ թափառող հոսանքների մակարդակն առավելագույնս իջեցնելու համար,  
կիրառել կոռոզիոն ներգործության նկատմամբ բարձր կայունության մալուխներ,  
իրագործել մալուխների ակտիվ պաշտպանություն էլեկտրակոռոզիոն ներգործու-  
թյունից:

Հատուկ կառույցներում մալուխային գծերի անցկացումը կատարվում է՝

1) Մալուխային գծերի անցկացումը քարե, երկաթբետոնե և մետաղական կա-  
մուրջներով պետք է կատարվի կամրջի հետիոտնային մասի տակով՝ անցուղի-  
ներով կամ յուրաքանչյուր մալուխի համար առանձին չայրվող խողովակներով,  
անհրաժեշտ է միջոցառումներ նախատեսել՝ հեղեղաջրերի հոսքն այդ խողովակ-

---

---

ներով կանխելու համար: Մետաղական և երկաթբետոնե կամուրջներով և դրանց մոտեցումների դեպքում, ինչպես նաև կամրջի կառուցվածքներից բնահող անցման տեղերում պետք է մալուխներն անցկացնել ասբեստացեմենտե խողովակների միջով:

Բոլոր ստորգետնյա մալուխները մետաղական և երկաթբետոնե կամուրջներով անցնելիս՝ պետք է էլեկտրականապես մեկուսացված լինեն կամրջի մետաղական մասերից:

2) Փայտե կառուցվածքներով (կամուրջներով, նավամատույցներով, երկկողմանի նավամատույցներով և այլն) մալուխային գծերի անցկացումը պետք է կատարվի պողպատե խողովակների միջով:

3) Կամուրջների ջերմաստիճանային կարերով և կամրջի կառուցվածքից կամրջակային մալուխների անցման տեղերում պետք է միջոցներ ձեռնարկվեն՝ մալուխների մեջ մեխանիկական ճիգերի առաջացումը կանխելու համար:

4) Ամբարտակներով և պատվարներով, ուղղակի հողե խրամուղու միջով մալուխային գծերի անցկացումը թույլատրվում է հողե շերտի ոչ պակաս 1 մ հաստության դեպքում:

5) Յուղալեցուն մալուխային գծերի անցկացում կամուրջներով չի թույլատրվում:

Այժմ դիտարկենք օդային գծերի (ՕԳ) տեխնիկական կանոնակարգով կարգավորվող ընդհանուր պահանջները, որոնք վերաբերվում են ՕԳ-ի կառուցման, վերակառուցման, վերանորոգման և շահագործման ժամանակ:

Օդային գծերի (ՕԳ)-ի վրա առավելապես պետք է կիրառվեն ինքնակրող մեկուսացված հաղորդալարեր (ԻՄՀ):

ԻՄՀ-ն պետք է պատկանի պաշտպանվածների կատեգորիային, ունենա դժվարայրվող լուսակայունացված սինթետիկ նյութից մեկուսացում, որը կայուն է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման և օզոնի ներգործության նկատմամբ:

2) Ըստ մեխանիկական ամրության պայմանների՝ ՕԳ-երի մայրուղիների, ՕԳ-ից գծային ճյուղավորումների և դեպի մուտքեր ճյուղավորումների համար պետք է օգտագործել աղյուսակներում նշված հատույթներով հաղորդալարեր: №1.13 աղյուսակում փակագծերում տրված է քողի մեջ ոլորված ինքնակիր մեկուսացված հաղորդալարերի ջղի հատույթը՝ առանց կրող հաղորդալարերի:

**Մեկուսացված հաղորդալարերի նվազագույն թույլատրելի  
հատույթները**

Սառցակեղևի պատի նորմատիվային հաստությունը, մմ	Կրող ջրի հատույթը ՕԳՄ մայրուղու վրա, ՕԳՄ-ից գծային ճյուղավորման վրա, մմ <sup>2</sup>	Ջրի հատույթն ՕԳՄ-ից արված ճյուղավորումների վրա և ՕԳՄ-ից մուտքերին, մմ <sup>2</sup>
10	35 (25)	16
15 և ավելի	50 (25)	16

**Չմեկուսացված և մեկուսացված հաղորդալարերի  
նվազագույն թույլատրելի հատույթները**

Սառցակեղևի պատի նորմատիվային հաստությունը, եջ, մմ	Հաղորդալարի նյութը	Հաղորդալարի հատույթը մայրուղու և գծային ճյուղավորման վրա, մմ <sup>2</sup>
10	Ալյումին (Ա) Չջերմամշակված ալյումինային համաձուլվածք (ԱՉ)	25
	Պողպատալյումինե (ՊԱ) Ջերմամշակված ալյումինային համաձուլվածք (ԱՋ)	25
	Պղինձ (Պ)	16
15 ե ավելի	Ա, ԱՉ	35
	ՊԱ, ԱՉ	25
	Պ	16

---

---

Հենարանների վրա թույլատրվում է ՕԳ-ի մեկուսացված և չմեկուսացված հաղորդալարերի ցանկացած դասավորություն՝ անկախ կլիմայական պայմանների շրջանից: ՕԳ-ի չմեկուսացված հաղորդալարերով զբոյական հաղորդալարը պետք է դասավորել ֆազային հաղորդալարերից ներքև: ՕԳՄ-ի հենարանների վրա տեղադրվող արտաքին լուսավորության մեկուսացված հաղորդալարերը կարող են դասավորվել ԻՄՀ-ից վերև կամ ներքև, ինչպես նաև կարող են ոլորված լինել ԻՄՀ-ի քուղի մեջ:

Էլեկտրաընդունիչների միացման համար հենարանների վրա տեղակայվող ապարատները պետք է տեղադրվեն գետնի մակերևույթից ոչ պակաս 1.6 մ բարձրության վրա:

Հենարանների վրա տեղադրվող պաշտպանության և հատվածավորման սարքավածքները պետք է տեղակայվեն ՕԳ-ի հաղորդալարերից ներքև:

ՕԳ-ում կարող են օգտագործվել հենարաններ տարբեր նյութերից:

ՕԳ-ի համար պետք է օգտագործվել հենարանների հետևյալ տեսակները՝

ա) միջանկյալ: Դրանք տեղադրվում են ՕԳ-ի ուղեգծի ուղիղ հատվածում: Բնականոն ռեժիմում այս հենարանները պետք է կրեն ՕԳ-ի երկայնքով ուղղված ճիգերը,

բ) խարսխային: Դրանք տեղադրվում են խարսխային հենամեջը սահմանափակելու համար, ինչպես նաև ՕԳ-ի հաղորդալարերի թվի, մակնիշի և հատույթների փոփոխման տեղերում: Աշխատանքի բնականոն ռեժիմներում այս հենարանները պետք է կրեն ՕԳ-ի երկայնքով ուղղված հաղորդալարերի ձգաուժերի տարբերությամբ պայմանավորված ճիգերը,

գ) անկյունային: Դրանք տեղադրվում են ՕԳ-ի ուղեգծի ուղղության փոփոխման տեղերում: Այս հենարաններն աշխատանքի բնականոն ռեժիմում պետք է կրեն հարակից հենամեջերի հաղորդալարերի արդյունարար ձգաուժը: Անկյունային հենարանները կարող են լինել միջանկյալ և խարսխային տիպի,

դ) ծայրային: Դրանք տեղադրվում են ՕԳ-ի սկզբում և վերջում, ինչպես նաև մալուխային ներդիրները սահմանափակող տեղերում: Դրանք խարսխային տիպի հենարաններ են և աշխատանքի բնականոն ռեժիմներում պետք է կրեն բոլոր հաղորդալարերի միակողմանի ձգաուժերը:

Հենարանները, որոնց վրա իրականացվում են ՕԳ-ից ճյուղավորումներ, հանդիսանում են ճյուղավորման հենարաններ: Հենարանները, որոնց վրա իրականացվում են տարբեր ուղղությունների ՕԳ-երի փոխհատում կամ ՕԳ-ի փոխհատում ճարտարագիտական կառույցների հետ, հանդիսանում են փոխխաչվող հենարաններ: Այդ հենարանները կարող են լինել նշված բոլոր տեսակների:

---

---

Հենարանների կառուցվածքները պետք է ապահովեն տեղակայման հնարավորություն՝

- ա) փողոցային լուսավորության բոլոր տեսակի լուսատուների համար,
- բ) մալուխային ծայրային կցորդիչների, պաշտպանիչ ապարատների համար,
- գ) հատվածավորող և փոխարկման ապարատների համար
- դ) էլեկտրաընդունիչների միացման պահարանների և վահանակների համար:

Հենարանները, անկախ դրանց տեսակից, կարող են լինել ինքնականգուն, թեքդիրներով կամ ձգալարերով:

Ձգալարերը կարող են ամրացվել հողում տեղադրված խարխիսներին կամ շենքերի և շինվածքների քարե, աղյուսե, երկաթբետոնե և մետաղե տարրերին: Ձգալարերի հատույթը որոշվում է հաշվարկով: դրանք կարող են լինել բազմալար կամ կլոր հատույթով պողպատից: Միալար պողպատե ձգալարերի հատույթը պետք է լինի 25 մմ<sup>2</sup>-ից ոչ պակաս:

ՕԳՄ հաղորդալարերից մինչև բնակեցված և չբնակեցված տեղանքի մակերևույթը և փողոցների երթևեկելի մասերի հեռավորությունն ուղղաձիգով պետք է լինի ոչ պակաս 5 մ: Այն կարող է նվազեցվել մինչև 2.5 մ՝ դժվարամատչելի տեղանքում, և մինչև 1 մ՝ անմատչելի տեղանքում (սարալանջեր, ժայռեր, քարափներ):

Փողոցի ոչ երթևեկելի մասի հետ ՕԳՄ-ից դեպի մուտքերը ճյուղավորումների փոխհատման դեպքում ԻՄՀ-ից մինչև հետիոտնային ճանապարհների մայթեր հեռավորությունը թույլատրվում է նվազեցնել մինչև 3.5 մ:

ԻՄՀ և մեկուսացված հաղորդալարերից մինչև գետնի մակերևույթ հեռավորությունը՝ դեպի մուտքերը ճյուղավորումների վրա , պետք է լինի ոչ պակաս 2.5մ:

Դեպի մուտքերը ճյուղավորումների չմեկուսացված հաղորդալարերից մինչև գետնի մակերևույթ հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս 2.75 մ:

ՕԳ-ին հաղորդալարերից մինչև գետին և փողոցների երթևեկելի մասերի հեռավորությունները բնակեցված և չբնակեցված տեղանքում հաղորդալարերի առավելագույն կախվածքի դեպքում պետք է լինի ոչ պակաս 6 մ: Հաղորդալարերից մինչև գետին հեռավորությունը կարող է փոքրացվել մինչև 3.5 մ՝ դժվարամատչելի տեղանքում և մինչև 1 մ՝ անմատչելի տեղանքում (սարալանջեր, ժայռեր, քարափներ):

ԻՄՀ-ից մինչև շենքերի և կառույցների տարրերի հեռավորությունը՝ ըստ հորիզոնականի, դրանց առավելագույն շեղման դեպքում պետք է լինի ոչ պակաս՝

- 1.0 մ՝ մինչև պատշգամբները, սանդուղքափուլերը և լուսամուտները,
- 0.2 մ՝ մինչև շենքերի, կառույցների խուլ պատերը:

---

---

Թույլատրվում է ՕԳՄ-ի մեկուսացված հաղորդալարերով ՕԳ-ի անցումը շենքերի տանիքների և կառույցների վրայով, ընդ որում, դրանցից մինչև հաղորդալարեր հեռավորությունը՝ ըստ ուղղաձիգի, պետք է լինի ոչ պակաս 2.5 մ:

ՕԳ-ի հաղորդալարերի առավելագույն շեղման դեպքում դրանցից մինչև շենքերն ու կառույցները հեռավորությունն ըստ հորիզոնականի՝ պետք է լինի ոչ պակաս՝

1.5 մ՝ մինչև պատշգամբները, սանդուղքափուլերը, լուսամուտները,

1.0 մ՝ մինչև խուլ պատերը:

Չմեկուսացված հաղորդալարերով ՕԳ անցումը շենքերի և շինությունների վերևով չի թույլատրվում:

ԻՄՀ, ՕԳ-ից և հաղորդալարերից մինչև գետնի կամ ջրի մակերևույթ, ինչպես նաև տարբեր կառույցներ նվազագույն հեռավորությունը, որոնց վրայով անցնում է ՕԳ-ն, որոշվում է օդի ամենաբարձր ջերմաստիճանի դեպքում՝ առանց հաշվի առնելու ՕԳ-ի հաղորդալարերի տաքացումն էլեկտրական հոսանքով:

ԻՄՀ-ն շենքերի և շինությունների պատերով անցկացնելիս՝ նվազագույն հեռավորությունը պետք է լինի՝

ա) հորիզոնական անցկացման դեպքում՝

լուսամուտի, մուտքի դռան վերևով՝ 0.3 մ,

պատշգամբի, լուսամուտի քիվի տակով՝ 0.5մ,

մինչև հող՝ 2.5 մ,

բ) ուղղաձիգ անցկացման դեպքում՝

մինչև լուսամուտ՝ 0.5 մ,

մինչև պատշգամբ, մուտքի դուռը՝ 1.0 մ:

ԻՄՀ-ի և շենքերի կամ շինության միջև լուսանցիկ հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս 0.06 մ:

Հենարանների ստորգետնյա մասերից կամ հենարանների հաղորդակցիչներից մինչև ստորգետնյա մալուխներ, խողովակաշարեր և տարբեր նշանակության վերգետնյա սյուներ հեռավորությունները՝ ըստ հորիզոնականի, պետք է լինեն ոչ պակաս №1.15 աղյուսակում ներկայացվածներից:

**Ըստ հորիզոնականի նվազագույն թույլատրելի հեռավորությունն ՕԳ-ի հենարանների ստորգետնյա մասերից կամ հենարանների հողակցիչներից մինչև ստորգետնյա մալուխներ, խողովակաշարեր և վերգետնյա սյուներ**

Մուտեցման օբյեկտը	Հեռավորությունը, մ
Ջրա-, շոգե- և ջերմատարներ, բաշխիչ գազատարներ, կոյուղու խողովակներ	1
Հրշեջ ջրածորաններ, կոյուղու հորեր, ելանցքեր, ջրառման աշտարակներ	2
Մալուխներ (բացի կապի, ազդանշանման և լարային հաղորդման)	1
Նույնը, բայց մեկուսացնող խողովակում դրանց անցկացման դեպքում	0.5

1 կՎ-ից բարձր լարման էլեկտրահաղորդման օղային գծերը.

1) ՕԳ-ի բոլոր տարրերը պետք է համապատասխանեն ազգային ստանդարտներին, շինարարական նորմերին, ինչպես նաև ՏԿ-ի համապատասխան պահանջներին:

ՕԳ-ի նախագծման, շինարարության, վերակառուցման և շահագործման ժամանակ պետք է պահպանվեն Հայաստանի Հանրապետության կառավարության 2000 թվականի մայիսի 18-ի «1000 Վ-ից բարձր լարման էլեկտրական ցանցերի ու մայրուղային խողովակաշարերի պահպանության կանոնների» № 249 և 1998 թվականի մայիսի 26-ի «Էներգետիկայի բնագավառի օբյեկտների անվտանգության գոտիների չափերը և դրանց օգտագործման կարգը» № 313 որոշումների պահանջները և գործող սանիտարահակաճարակաքանական կանոններն ու նորմերը:

ՕԳ-ի կառուցման կամ վերակառուցման ավարտից հետո պետք է կատարել՝

ա) մշտական օգտագործման համար տրամադրվող հողերի հողավերականգնում,

բ) ժամանակավոր օգտագործման համար տրամադրված հողերի վերամշակում,

---

---

զ) բնապահպանական միջոցառումներ՝ ուղղված ռելիեֆի բնական ձևերի, նվազագույն խախտմանը և կանաչ տնկարկների ու բնահողի բնական վիճակի պահպանմանը,

դ) հակաոդոդամաշման միջոցառումներ:

ՕԳ-ի նորոգումը և տեխնիկական սպասարկումը պետք է նախատեսել կենտրոնացված՝ կազմակերպության արտադրական բազաների մասնագիտացված բրիգադի կողմից:

Արտադրական բազաների տեղաբաշխումը, անհրաժեշտ շենքերի կազմը, աշխատանքի մեքենայացման միջոցներով, տրանսպորտով և վթարային պաշարի պահեստներով հագեցումը, կապի միջոցներով սարքավորելը պետք է կատարվեն շահագործման կազմակերպման հեռանկարային սխեմաների հիման վրա՝ հաշվի առնելով էներգատնտեսության առկա նյութական բազան:

ՕԳ-ի ապահովումը նյութերի և սարքավորանքի վթարային պաշարով նախատեսնվում է գործող նորմատիվների ծավալով:

Գժվարամատչելի վայրում ՕԳ-ի շահագործման, ՕԳ-ի այն տեղամասերի համար, որոնց մոտենալը վերգետնյա տրանսպորտով անկարելի է, ինչպես նաև այն ՕԳ-ի համար, որոնք անցնում են անմարդաբնակ վայրերով՝ խիստ կլիմայական պայմաններով, պետք է նախատեսել անձնակազմի ժամանակավոր մնալու տեղ կամ ուղղաթիռների օգտագործում: Անձնակազմի ժամանակավոր կացության և ուղղաթիռային հարթակների տեղաբաշխումը, անձնակազմի և ուղղաթիռի օդաչուների համար շենքերի, մեխանիզմների կազմը հիմնավորվում է նախագծում: Ուղղաթիռային հարթակները պետք է բավարարեն գործող նորմատիվային պահանջները:

110 կՎ-ից բարձր լարման ՕԳ-ում պետք է կիրառվեն կախովի մեկուսիչներ, թույլատրվում է ձողավոր և հենարանաձողավոր մեկուսիչների կիրառումը:

35 կՎ լարման ՕԳ-ի վրա պետք է կիրառվեն կախովի կամ ձողավոր մեկուսիչներ: Թույլատրվում է ցցաձողային մեկուսիչների կիրառում:

20 կՎ-ից ցածր լարման ՕԳ-ի վրա պետք է կիրառվեն՝

ա) միջանկյալ հենարանների վրա՝ ցանկացած տեսակի մեկուսիչներ,

բ) խարսխային տիպի հենարանների վրա՝ կախովի մեկուսիչներ. թույլատրվում է ցցաձողային մեկուսիչների կիրառում՝ ըստ սառցակեղևի I շրջաններում և չբնակեցված տեղանքում:

Մեկուսիչների տիպի և նյութի (ապակի, ճենապակի, պոլիմերային նյութեր) ընտրությունը կատարվում է՝ հաշվի առնելով կլիմայական (ջերմաստիճանի և խոնավության) և ադոտոման պայմանները:

330 կՎ-ից բարձր լարման ՕԳ-ի վրա պետք է կիրառել ապակե մեկուսիչներ 35-ից մինչև 220 կՎ լարման ՕԳ-ի վրա՝ ապակե, պոլիմերային և ճենապակե, այդ դեպքում նախապատվությունը պետք է տրվի ապակե կամ պոլիմերային մեկուսիչներին:

Մեկուսիչների պահող և ձգիչ շարանների կառուցվածքները պետք է ապահովեն շինարարական, տեղակայման և նորոգման աշխատանքների կատարման հնարավորություն:

Հաղորդալարերի ամրակապումը կախովի մեկուսիչներին և մետաղաճոպանների ամրակապումը պետք է կատարել խուլ պահող կամ ձգիչ սեղմակների օգնությամբ:

Հաղորդալարերի ամրակապումը ցցաձողային մեկուսիչներին պետք է կատարել լարային կապերով կամ հատուկ սեղմակներով:

Նվազագույն հեռավորություններն ՕԳ-ի հաղորդալարերի միջև հենարանի վրա միմյանց հետ դրանց փոխհատման տեղում վերադասավորման, ճյուղավորման, մեկ դասավորությունից հաղորդալարի այլ դասավորության անցման դեպքերում պետք է լինեն № 1.16 աղյուսակում նշվածներից ոչ պակաս:

**Աղյուսակ № 1.16**

**Հենարանի վրա նվազագույն հեռավորությունը ֆազերի միջև**

Հաշվարկային պայման	Նվազագույն մեկուսացման հեռավորություն, սմ ՕԳ-ի լարման դեպքում, կՎ							
	մինչև 10	20	35	110	150	220	330	500
Ամպրոպային գերլարումներ	20	45	50	135	175	250	310	400
Ներքին գերլարումներ	22	33	44	100	140	200	280	420
Ամենամեծ աշխատանքային լարումը	10	15	20	45	60	95	140	200

---

---

ՕԳ-ի հենարանները բաժանվում են երկու հիմնական տեսակի՝ խարսխային հենարաններ, որոնք ամբողջությամբ իրենց վրա են ընդունում հենարանին հարակից հենամեջերի հաղորդալարերի և մետաղաճուլանների ձգաուժը, և միջանկյալ, որոնք չեն ընդունում հաղորդալարերի ձգաուժը կամ ընդունում են մասնակի: Խարսխային հենարանների բազայի վրա կարող են սարքվել ծայրային և վերադասավորման հենարանները: Միջանկյալ և խարսխային հենարանները կարող են լինել ուղիղ և անկյունային:

Դրանց վրա տեղակայված շղթաների քանակից կախված՝ հենարանները լինում են միաշղթա, երկշղթա և բազմաշղթա:

Հենարանները կարող են սարքվել ազատ կանգնած և ձգալարերով:

Միջանկյալ հենարանները կարող են լինել ճկուն և կոշտ կառուցվածքի, խարսխային հենարանները պետք է լինեն կոշտ: Մինչև 35 կՎ լարման ՕԳ-ի համար թույլատրվում է ճկուն կառուցվածքի խարսխային հենարանների կիրառում:

Կոշտ կառուցվածքի հենարանների խմբին են պատկանում այն հենարանները, որոնց կատարի շեղումը (առանց հիմքերի պտույտի հաշվառման) հաշվարկային բեռնվածքների ըստ սահմանային վիճակների երկրորդ խմբի ներազդման՝ չի գերազանցում հենարանի բարձրության 1/100-ը: Հենարանի կատարի՝ հենարանի բարձրության 1/100-ից ավելի շեղման դեպքում հենարանները դասվում են ճկուն կառուցվածքի հենարանների խմբին:

Մեծ անցման տեղամասը պետք է սահմանափակված լինի ծայրային հենարաններով (բետոնե խարսխաների տեսքով ծայրային սարքվածքներով և այլն), որոնք մեծ անցումն առանձնացնում են որպես ՕԳ-ի ինքնուրույն մաս, որի ամրությունը և կայունությունը կախված չեն ՕԳ-ի հարակից հատվածների ազդեցությունից:

Հենարանի հաղորդալարերի ամրակապման տեսակից կախված՝ ծայրային (Ծ) հենարանների (սարքվածքների) միջև տեղակայվող հենարանները կարող են լինել՝

ա) միջանկյալ (Մ)՝ բոլոր հաղորդալարերը մեկուսիչների պահող շարանների միջոցով հենարանի վրա ամրակապելով,

բ) խարսխային (Խ)՝ բոլոր հաղորդալարերը մեկուսիչների ձգիչ շարանների միջոցով հենարանի վրա ամրակապելով,

գ) համակցված (ՄԽ)՝ հենարանի վրա հաղորդալարերի խառը միացմամբ, մեկուսիչների ինչպես պահող, այնպես էլ ձգիչ շարանների օգնությամբ:

---

---

Մեկ հնամիջից կազմված անցման համար հաղորդալարերի կամ մետաղաճոպանների ծանրության տրված կենտրոնի բարձրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$h_p = \frac{h_{\delta 1} + h_{\delta 2}}{2} - \frac{2}{3} f$$

որտեղ՝

$h_{\delta 1}$ ,  $h_{\delta 2}$  - մետաղաճոպանների ամրակապման բարձրությունն է կամ հաղորդալարերն անցման հենարանների մեկուսիչներին ամրակապելու բարձրությունն է, որը հաշվարկվում է գետի նվազագույն մակարդակից, նեղուցի, ջրանցքի, ջրամբարի բնականոն հորիզոնից, իսկ կիրճերը, հեղեղատները և այլ արգելքներ հատելիս՝ հենարանների տեղակայման տեղերում հողի նիշից, մ,

$f$  - հաղորդալարի կամ մետաղաճոպանի կախվածքի սլաքն է հենամիջի մեջտեղում ամենաբարձր ջերմաստիճանի դեպքում, մ:

Չբնակեցված և դժվարամատչելի տեղանքում ՕԳ-ի աշխատանքի բնականոն ռեժիմում ՕԳ-ի հաղորդալարերի հեռավորությունները հողի մակերևույթից պետք է ընդունվեն № 1.17 աղյուսակում ներկայացվածներից ոչ պակաս:

Նվազագույն հեռավորությունները որոշվում են հաղորդալարերի կախվածքի ամենամեծ սլաքի դեպքում՝ առանց հաշվի առնելու դրա տաքացումն էլեկտրական հոսանքով՝

ա) օդի առավելագույն ջերմաստիճանի դեպքում՝ 500 կՎ-ից ցածր լարման ՕԳ-ի համար:

**Չբնակեցված և դժվարամատչելի տեղանքում ՕԳ-ի  
հաղորդալարերից մինչև հողի մակերևույթ նվազագույն  
հեռավորությունը**

Տեղանքի բնութագիրը	Նվազագույն հեռավորությունը, մ, ՕԳ-ի լարման դեպքում, կՎ					
	մինչև 20	35-110	150	220	330	500
Չբնակեցված տեղանք, տափաստանների շրջաններ՝ հողագործության համար ոչ պիտանի հողերով	6	6	6.5	7	7.5	8
Դժվարամատչելի տեղանք	5	5	5.5	6	6.5	7
Անմատչելի սարավանջեր, ժայռեր, քարակույտեր և այլն	3	3	3.5	4	4.5	5

բ) 330 կՎ-ից բարձր լարման ՕԳ-ի համար՝ ՏԿ-ով սահմանված օդի ջերմաստիճանի, էլեկտրամագնիսական դաշտի էլեկտրական և մագնիսական բաղադրիչների ինտենսիվության թայլատրելի արժեքների դեպքում,

Փողոցների, երթանցների և այլնի հետ ՕԳ-ի փոխհատման տեղերում, 185 մմ<sup>2</sup>-ից փոքր հատույթով հաղորդալարերից մինչև հողի մակերևույթ հեռավորություններն ուղղաձիգով, պետք է ստուգվեն նաև հարևան հենամիջում հաղորդալարի խզման դեպքի համար՝ տարեկան միջին ջերմաստիճանի դեպքում, հաշվի չառնելով հաղորդալարերի տաքացումն էլեկտրական հոսանքով: Այդ հեռավորությունները պետք է լինեն №1.16 աղյուսակում տրվածներից ոչ պակաս:

ՕԳ-ն քաղաքային տարածքի սահմաններում հատուկ առանձնացված միջանցքներով անցնելիս, ինչպես նաև ալյումինե մասի 185 մմ<sup>2</sup> և ավելի հատույթի մակերևույթով հաղորդալարերով ՕԳ-ի համար, ուղղաձիգ հեռավորությունների ստուգում՝ ըստ հարևան հենամիջում հաղորդալարերի խզման պայմանի, չի պահանջվում:

ՕԳ-ի հենարանի հիմքից մինչև փողոցի (երթանցի) երթևեկելի առուն կամ եզրաքարի հեռավորությունը հորիզոնականով պետք է լինի առնվազն 2 մ: Հեռավորությունը մինչև մայթերը և հետիոտնային ճանապարհները չի նորմավորվում:

**Բնակեցված տեղանքում ՕԳ-ի հաղորդալարերի նվազագույն  
հեռավորությունն ուղղաձիգով մինչև հողի մակերևույթը,  
արտադրական շենքերը և կառույցները**

ՕԳ-ի աշխատանքի պայմանները	Նվազագույն հեռավորությունը, մ ՕԳ-ի լարման դեպքում, կՎ						
	ՕԳ-Պ	մինչև 35	110	150	220	330	500
Բնականոն ռեժիմ ա) մինչև հողի մակերևույթը	6	7	7	7.5	8	11	15.5
բ) մինչև արտադրական շենքերը և կառույցները	3	3	4	4	5	7.5	8
Հարևան հենամիջում հաղորդալարերի խզում մինչև հողի մակերևույթը	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	6	-

Չի թույլատրվում ՕԳ-ի անցումը շենքերի և կառույցների վրայով:

Չի թույլատրվում ՕԳ-ի անցումը մարզադաշտերի, ուսումնական և մանկական հաստատությունների տարածքներով:

Մետաղաճոպաններով չպաշտպանված փայտե հեռարաններով, փոխհատման հենամեջերը սահմանափակող հենարաններով ՕԳ-ի վրա պետք է տեղակայվեն պաշտպանական ապարատներ՝ երկու փոխհատվող գծերի վրա:

Հեռավորությունները փոխհատվող ՕԳ-ի հաղորդալարերի միջև պետք է լինեն №1.19 աղյուսակում ներկայացվածներից ոչ պակաս:

**Փոխհատվող մետաղե և երկաթբետոնե հենարաններով, ինչպես նաև ամպրոպապաշտպան սարքվածքներով փայտե հենարաններով օդային գծերի հաղորդալարերի կամ հաղորդալարերի և մետաղաճոպանների միջև նվազագույն հեռավորությունը**

Փոխհատող ՕԳ-ի հենամիջի երկարությունը, մ	Նվազագույն հեռավորությունը, մ, փոխհատման տեղից մինչև ՕԳ-ի մոտակա հենարանը հեռավորության դեպքում, մ					
	30	50	70	100	120	150
500-ից մինչև 330 կՎ լարման ՕԳ-ի՝ միմյանց և ավելի ցածր լարման ՕԳ-ի հետ փոխհատման դեպքում						
Մինչև 200	5.0	5.0	5.0	5.5	-	-
300	5.0	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
450	5.0	5.5	6.0	7.0	7.5	8.0
220-ից մինչև 150 կՎ լարման ՕԳ-ի՝ միմյանց և ավելի ցածր լարման ՕԳ-ի հետ փոխհատման դեպքում						
Մինչև 200	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-
300	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	5.5
450	4.0	4.0	5.0	6.0	6.5	7.0
110-ից մինչև 20 կՎ լարման ՕԳ-ի՝ միմյանց և ավելի ցածր լարման ՕԳ-ի հետ փոխհատման դեպքում						
Մինչև 200	3.0	3.0	3.0	4.0	-	-
300	3	3	4	4.5	5	-
10 կՎ լարման ՕԳ-ի՝ միմյանց և ավելի ցածր լարման ՕԳ-ի հետ փոխհատման դեպքում						
Մինչև 100	2	2	-	-	-	-
150	2	2.5	2.5	-	-	-

ՏԿ-ում կանոնակարգված են նաև օդային գծերի փոխհատումն և մոտեցումն ավտոմոբիլային ճանապարհներին, էլեկտրատրանսպորտի գծերին, ջրային տարածությունների հետ օդային գծերի փոխհատումը, կամուրջներով օ.գ.-ի անցումը, օդային գծերի մոտեցումը պայթյունավտանգ և հրդեհավտանգ կայանքներին, օդային գծերի մոտեցումը և փոխհատումը ստորերկրյա և վերգետնյա խողովակաշարերին, օդային գծերի մոտեցումը օդանավակայաններին և այլն:

---

---

## 2. ԷԼԵԿՏՐԱՄՈՆՏԱԺԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ

### 2.1 Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքների կազմակերպում

Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքները կատարվում են ըստ նախագծային և նախահաշվարկային փաստաթղթերի, մոնտաժային աշխատանքների կատարման թույլատվություն (լիցենզիա) ունեցող անձի, անձերի կամ կազմակերպության կողմից, ըստ պատվիրատուի հետ կնքված երկկողմանի պայմանագրի և ժամանակացույցի: Նոր կառուցվող շենքերի, շինությունների, էլեկտրատեղակայանքների, էլեկտրասարքավորումների և սարքերի մոնտաժային աշխատանքների, նախագծային փաստաթղթերի, էլեկտրատեխնիկական և տեխնոլոգիական սխեմաների առկայությամբ:

Էլեկտրական սխեմաները ըստ հիմնական նշանակության և առանձնահատկությունների ստորաբախանվում են հետևյալ 7 տիպերի.

1. կառուցվածքային
2. ֆունկցիոնալ (գործառնական)
3. լիակատար (սկզբունքային)
4. մոնտաժային
5. միացման
6. ընդհանուր
7. բաշխվածության

Կոնստրուկտորական փաստաթղթերում էլեկտրական սխեմաները նշագրվում են այս տիպերի թվերի առաջ դնելով (է) տառը, օրինակ՝ (էկ)-ն էլեկտրամոնտաժային կառուցվածքային սխեման է: Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքները պետք է սկսել շենքերի և շինությունների կառուցման շինարարական աշխատանքներին զուգահեռ. պատրաստվում են էլեկտրասարքավորումների տեղադրման հիմքերը, ամրացման հենարանները և հարմարանքները՝ մալուխների, օղային գծերի, կոմուտացիոն ուժային կառավարման հաղորդալարերի և այլ սարքավորումների տեղերի և ուղիների ամրակները, իսկ որոշ դեպքերում կատարվում է նաև էլեկտրասարքավորումների մոնտաժում, եթե այդ սարքավորումները հետագա շինարարական աշխատանքներին չեն խանգարի և այդ ընթացքում չեն փչանա:

Համալիր էլեկտրամոնտաժային աշխատանքները կատարվում են 3 փուլով.

I-ին փուլում պետք է կատարվեն բոլոր նախապատրաստական աշխատանքները, շենքերի և շինությունների ներսում կատարվում է էլեկտրական սարքա-

---

---

վորումների տեղադրման մոնտաժային կոնստրուկցիաների (կառուցվածքների) հենարանների տեղադրում: Սվաղի տակով անցնող հաղորդագծերի մոնտաժում, պատերի և առաստաղների միջով անցնող էլեկտրահաղորդագծերի անցումային խողովակների մոնտաժում և այլն: Շենքերում և շինություններում շինարարությանը զուգահեռ էլեկտրամոնտաժային աշխատանքները կատարվում են հիմնական շինարարությունը իրականացնող կազմակերպության հետ համատեղ մշակված ծրագրով, որպեսզի շինարարական կազմակերպությունը ձեռնարկի միջոցառումներ մոնտաժված էլեկտրասարքավորումների փչացումից և աղտոտումից պաշտպանելու համար: Այս ժամանակաընթացքում մոնտաժային տարածքից դուրս պետք է կատարել էլեկտրասարքավորումների նախապատրաստում, հանգույցների և մասերի հավաքում, նախնական կարգավորում, ստուգում, փորձարկում և այլն:

II-րդ փուլում կատարվում է էլեկտրասարքավորումների հաղորդագծերի, կառավարման վահանների, պաշտպանիչ համակարգերի, կոմուտացիոն և այլ ապարատների ու սարքավորումների մոնտաժում էլեկտրասարքավորումների և էլեկտրատեխնիկական սարքերի անհատական փորձարկում:

III-րդ փուլում կատարվում է մոնտաժված էլեկտրական սարքավորումների փորձարկում ըստ տեխնոլոգիական ընթացքի և ռեժիմների:

Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքները համարվում են ավարտված, եթե կատարված մոնտաժային աշխատանքները ընդունող հանձնաժողովի կողմից կազմված ընդունման-հանձման ակտը երկկողմանի ստորագրված և կնքված է, որի մասին սովորաբար հատուկ տողով նշվում է պատվիրատուի և կատարողի միջև կնքված պայմանագրում: Որոշ դեպքերում մոնտաժային աշխատանքները համարվում է ավարտված II-րդ փուլի աշխատանքների ավարտից հետո:

Էլեկտրամոնտաժային ձեռնարկությունների համակարգում որպես առաջնային արտադրական միավոր համարվում է էլեկտրամոնտաժողների բրիգադան, որի անմիջական ղեկավարը համարվում է բրիգադավարը: Բրիգադավարը պատասխանատու է բրիգադի աշխատանքային գործունեությանը, բրիգադի անդամների աշխատանքի անվտանգության պահպանմանը, կատարում է աշխատողների հրահանգավորում, ուսուցում և ինքնուրույն աշխատանքի թույլատրում:

Մոնտաժային բրիգադը ապահովվում է անհրաժեշտ տեխնիկական փաստաթղթերով, գծագրերով, սխեմաներով և ինստրուկցիաներով (հրահանգներով):

Էլեկտրամոնտաժային բրիգադան և բրիգադի բոլոր անդամները ըստ կատարվող մոնտաժային աշխատանքի բնույթի պետք է ապահովվեն անհրաժեշտ մեխանիզմներով, գործիքներով, սարքավորումներով, նյութերով, հանդերձանքով և

---

---

այլն: 1,5 մ-ից և ավելի բարձրության վրա կատարվող մոնտաժային աշխատանքների ժամանակ պետք է աշխատատեղը ապահովվել տարբեր տեսակի աստիճաններով, հարթակներով և այլ պաշտպանիչ հարմարանքներով:

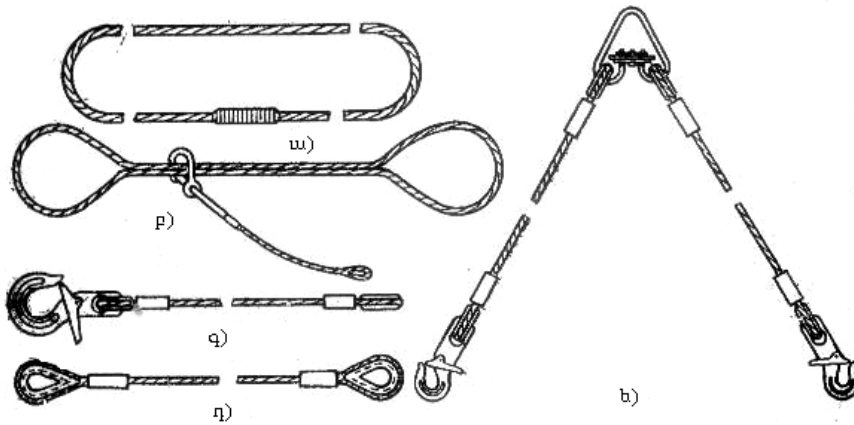
## ***2.2. Էլեկտրասարքավորումների տեղափոխումը և տեղակայումը***

Մոնտաժային աշխատանքների կատարման կարևոր և պատասխանատու աշխատանքներից է էլեկտրասարքավորումների նրա առանձին մասերի, հանգույցների անխափան և անվտանգ բեռնավորումը, բեռնաթափումը, տարբեր տրանսպորտային միջոցներով տեղափոխումը, տեղակայումը, տեղաշարժումը և այն բոլոր աշխատանքները, որտեղ օգտագործվում են բեռնամբարձ մեքենաներ, կռունկներ, մեխանիզմներ և այլ տրանսպորտային միջոցներ: Այս աշխատանքների կատարման կարևորությունը և պատասխանատվությունը կայանում է նրանում, որ որևէ սխալ կարող է բերվել կամ էլեկտրասարքավորման փչացմանը, կամ էլ անձ-նակազմի անդամների հաշմանդամության՝ անգամ զոհերի:

Էլեկտրական մեքենաները և սարքավորումները արտադրական ձեռնարկությունից պատվիրատուի պահեստներ կամ արտադրական հրապարակներ տեղափոխվում են տարբեր տեսակի տրանսպորտային միջոցներով փաթեթավորված վիճակում: Փաթեթավորումը կատարում է արտադրող ձեռնարկությունը հաշվի առնելով սարքավորման յուրահատկությունը տեղափոխող տրանսպորտային միջոցները և պահեստավորման եղանակները, նկատի ունենալով ապահովվել էլեկտրական սարքավորման ապահովումը մեխանիկական և կլիմայական ազդեցությունից առաջացնող վնասվածքներից:

Էլեկտրական սարքավորումների տեղափոխման և մոնտաժման ընթացքում անհրաժեշտ է լինում կատարել բեռնման, բեռնաթափման, տեղաշարժման, տեղակայման, հավաքման աշխատանքներ, իսկ հատկապես մեծ չափակշռային չափեր ունեցող էլեկտրական սարքավորման մոնտաժման ժամանակ անհրաժեշտ է լինում օգտագործել բեռնաբարձ մեքենաներ, սայլակներ և այլ փոխադրասարքեր և մեխանիզմներ:

Բեռնաբարձման աշխատանքներից առաջ բեռնաբարձման հարմարանքները՝ լայնակահեծանները, քարշափոկերը, տարբեր առասանները, ճուպանները և այլն պետք է անցած լինեն համապատասխան փորձարկումների և գտնվեն շահագործման թույլատրելի ժամանակահատվածում:



**Նկ. 2.1 Առասանի տեսակները**

- ա- օղակաձև և համապիտանի
- բ- կառավարման առասանով օղակաձև համապիտանի
- գ- միաճյուղ կեռով
- դ- կցօղակով, միաճյուղ
- ե- երկճյուղ, կեռերով

Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքների, ինչպես նաև էլեկտրասարքավորումների բեռնման և բեռնաթափման ժամանակ հիմնականում օգտագործվում են նկ.2.1 և 2.2-ում պատկերված տեսակի առասաններ, որոնց տեխնիկական բնութագրերը տրված է աղյուսակ № 2.1-ում.

**Աղյուսակ № 2.1**

**Առասանների տեխնիկական բնութագրերը**

Առասանի տեսակը	Թույլատրելի բեռնվածքը, տ	Առասանի երկարությունը, մ	Կշիռը, կգ
օղակաձև և համապիտանի	3.0	5	12.0
	5.0	8	26.7
8.8 մ երկարության կառավարման առասանով օղակաձև և համապիտանի միաճյուղ, կեռով	3.0	8	17.2
	5.0	8	31.5
կցօղակով, միաճյուղ	05.	1	1.3
	1.5	1	4.8
	1.0	4	3.3
երկճյուղ, կեռերով	2.0	6	5.6
	3.0	6	8.3
	3.0	3.5	17.8
	5.0	3.5	32.4

Էլեկտրասարքավորմների մոնտաժային, բեռնարձման և բեռնաթափման աշխատանքներ կատարելու ժամանակ քարշափոկի թեքության անկյունը կենտրոնից իջեցված առանցքի նկատմամբ չպետք է գերազանցի 45<sup>0</sup>-ը: Եթե քարշափոկը բաղկացած է 2 և ավելի ճյուղերից, ապա մեկ ճյուղին ընկնող բեռի մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$P = \frac{1}{\cos\alpha} \cdot \frac{Q}{n}$$

որտեղ  $\alpha$ -ն քարշափոկի ճյուղի և ուղղահայացի միջև կազմած անկյունն է (ամրակապման անկյուն)

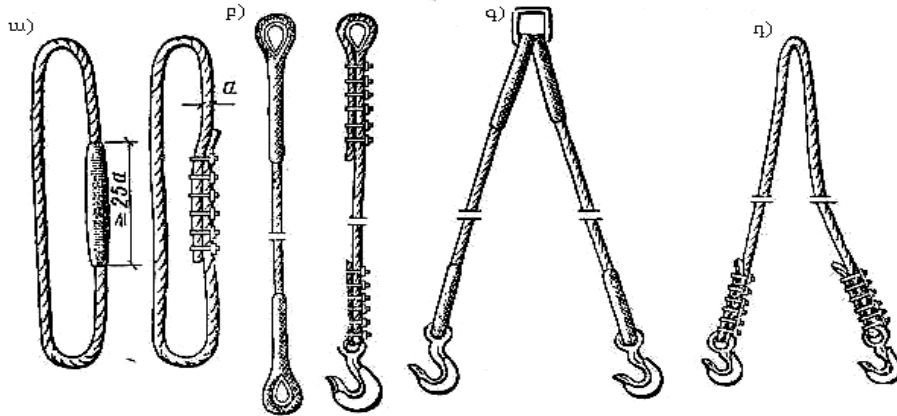
$n$ -ն քարշափոկի ճյուղերի քանակն է

$Q$ -ն բարձրացվող բեռի կշիռը (տոն)

Կախված բարձրացող բեռի կշռից, քարշափոկի տեսակից, ճյուղերի թվից և ամրակապման անկյունից օգտվելով աղյուսակ № 2.2-ից կարելի է ընտրել քարշափոկը ըստ տրամագծի.

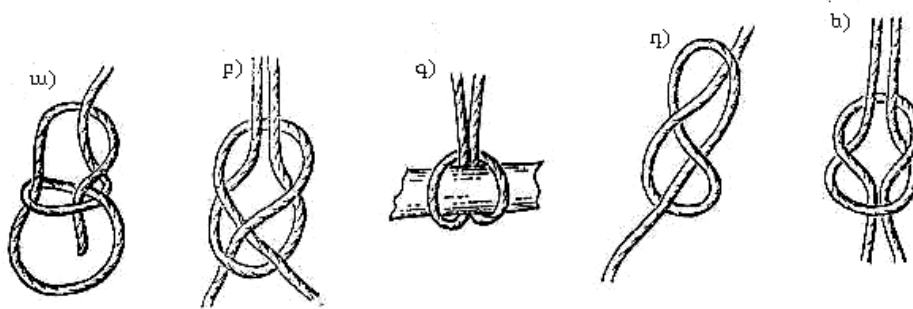
Բարձրացվող բեռի քաշը (տ)	2 լծակ			4 լծակ			8 լծակ					
	Լծակների քանակը			a:b հարաբերությունը			Ընդամենի տրամագիծը, մմ					
	1	2	4	1:1	1:1,5	1:2	1:1	1:1,5	1:2	1:1	1:1,5	1:2
1	15,5	11	11	11	13	13	11	11	11	11	11	11
2	22	15,5	13	15,5	17,5	17,5	13	13	15,5	11	11	11
3	26	19,5	15,5	19,5	19,5	22	15,5	17,5	17,5	11	13	13
5	32,5	24	19,5	24	26	28,5	19,5	22	24	15,5	15,5	17,5
8	—	28,5	24	30,5	32,5	—	26	26	28,5	17,5	19,5	22
10	—	32,5	26	—	—	—	28,5	30,5	32,5	19,5	22	24
12	—	—	28,5	—	—	—	30,5	32,5	—	22	24	24
15	—	—	32,5	—	—	—	—	—	—	24	26	28,5
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,5	30,5	32,5
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,5	32,5	—

Երկաթյա ճուղանների տեսակները և տարմագծի ընտրությունը, ըստ բեռի, առասանի տեսակից, միացման ճյուղերից և ամրակապման անկյունից



Նկ. 2.2 Երկաթյա ամրաներով պատրաստված քարշափուկեր

ա - համապիտանի  
բ - դ - թերևացված:



Նկ. 2.3 Բեռի ամրակապման հանգույցներ

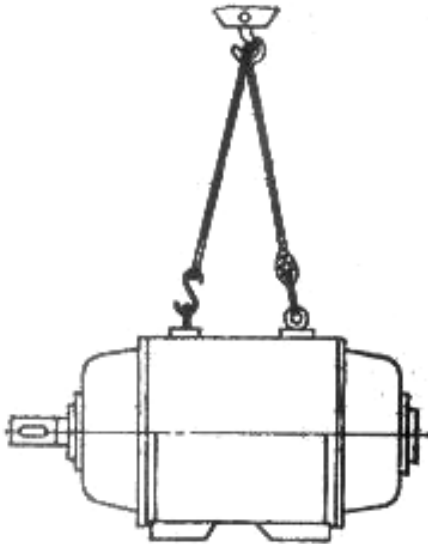
ա - կապային ձգմամբ  
բ - խաչակապմամբ  
գ - մերակային  
դ - ութաձև  
ե - ճուղանների խաչակապման հանգույց:

---

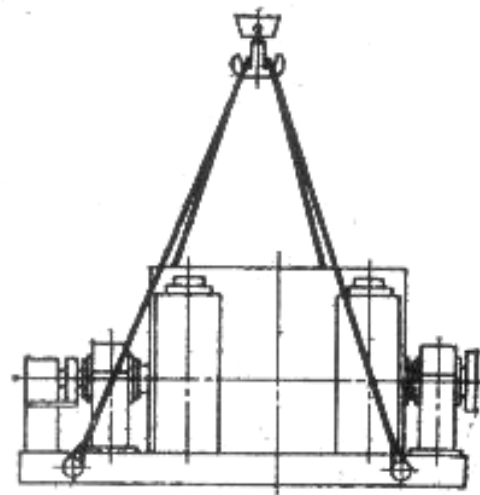
---

40 մմ-ից մեծ տրամագծով պողպատյա քարշափոկերի պատրաստելը և նրանցով բեռնաբարձման բեռնաթափման աշխատանքներ կատարելը բավականին դժվար է, այդ իսկ պատճառով օգտագործում են ավելի փոքր տրամագծով մեծ քանակի ճյուղերով քարշափոկեր, կատարելով հնարավորինս բարձրացվող բեռի հավասարաչափ բաշխվածության քարշափոկի բոլոր ճյուղերի վրա:

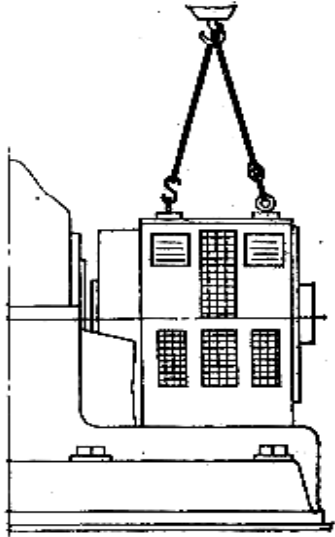
Բոլոր էլեկտրական սարքավորմները, որոնց բեռնման, բեռնաթափման և մոնտաժման ժամանակ պետք է օգտագործվեն փոխադրասարքեր պետք է ունենան հատուկ տեխնոլոգիական անցքեր կամ կապող հեղյուսներ, որոնց հետ պետք է ամրացվեն քաշափոկերը, իսկ եթե չկան կամ նախատեսված չեն, ապա ամրակապում պետք է կատարել այնպես, որպեսզի չփչանա էլեկտրական սարքավորման արտաքին տեսքը.



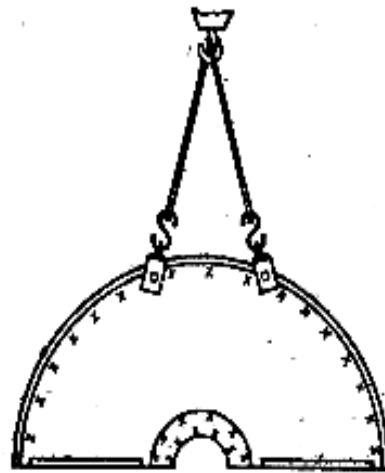
**Նկ. 2.4 Փոքր և միջին հզորության մեքենաների ամրակապումը:**



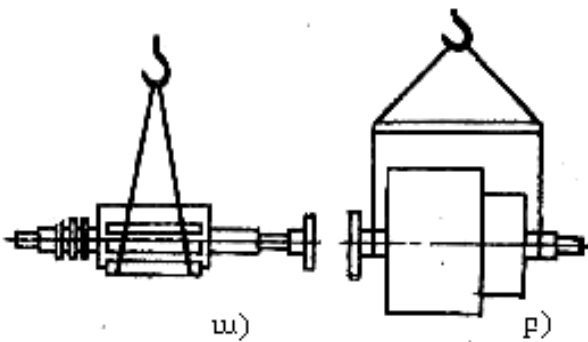
**Նկ. 2.5 Ամրակապում էլեկտրական մեքենայի հենարանային սալիկից:**



*Նկ. 2.6 Խողանակային հանգույցի  
ամրակապումը:*



*Նկ. 2.7 Մտանցքակալային ճակատային  
վահանի ամրակապումը:*



*Նկ. 2.8 Էլեկտրական մեքենայի  
ռոտորի ամրակապումը:*

ա - ռոտորի միջուկից  
բ - հատուկ շեղալծակով:

**Բեռի բարձրացման ժամանակ առասանի մեկ ճյուղի վրա ընկնող  
լարվածությունը**

Բարձրացվող բեռի կշիռը, տ	2 ճյուղերով առասանի ճյուղի վրա ընկած լարվածությունը, տ, ըստ ամրակապման անկյունների				
	0°	15°	30°	45°	60°
0.1	0.05	0.052	0.058	0.071	0.1
0.2	0.10	0.104	0.116	0.142	0.2
0.3	0.15	0.156	0.174	0.213	0.3
0.4	0.2	0.208	0.232	0.284	0.4
0.5	0.2	0.26	0.29	0.355	0.5
0.6	0.3	0.312	0.348	0.426	0.6
0.7	0.35	0.364	0.406	0.497	0.7
0.8	0.4	0.416	0.464	0.568	0.8
0.9	0.45	0.468	0.522	0.639	0.9
1.0	0.5	0.52	0.58	0.71	1.0
2.0	1.0	1.04	1.16	1.42	2.0
3.0	1.5	1.56	1.74	2.13	3.0
4.0	2.0	2.08	2.32	2.84	4.0
5.0	2.5	2.6	2.9	3.55	5.0
6.0	3.0	3.12	3.48	4.26	6.0
7.0	3.5	3.64	4.06	4.97	7.0
8.0	4.0	4.16	4.64	5.68	8.0
9.0	4.5	4.68	5.22	6.39	9.0
10.0	5.0	5.20	5.8	7.10	10.0
15.0	7.5	7.90	8.4	10.655	15.0
20.0	10.0	10.4	11.6	14.2	20.0
30.0	15.0	15.6	17.4	21.3	30.0
40.0	20.0	20.8	23.2	28.4	40.0
50.0	25.0	26.0	29.0	35.5	50.0
60.0	30.0	31.2	34.8	42.6	60.0
70.0	35.0	36.4	40.6	49.7	70.0
80.0	40.0	41.6	46.4	56.8	80.0
90.0	45.0	46.8	52.22	63.9	90.0
100.0	50.0	52.0	58.0	71.0	100.0
150.0	75.0	79.0	84.0	106.55	150.0

Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքներ կատարելիս հաճախ անհրաժեշտ է լինում մոնտաժվող սարքավորումը մոնտաժման տեղը հասցնել տարբեր բեռնամբարձ սայլակներով, հարմարանքներով, քարշակներով, և այլն, որոնք շարժվում են հորիզոնական ուղղությամբ կամ էլ տարբեր թեքություններով: Բացի սայլակներից օգտագործվում են նաև ձգող կարապներ, որոնք էլեկտրական սարքավորումները տեղափոխում են սահանցներով գետնի մետաղական հարթ թիթեղներից պատ-

րաստված սահնակի կամ էլ կլոր խողովակների և փայտի գլորակների վրա, կարապիկը կապելով որևիցե ամուր հենարանին: Էլեկտրական սարքավորումների տեղափոխման աշխատի դեպքերի համար հաճախ անհրաժեշտ է լինում կատարել ձգող առասանի վրա ընկնող ուժի մոտավոր հաշվարկ տեղից պոկման, վերելքի և վայրեջքի թեքություններով քաշելուց:

Հորիզոնական ուղղությամբ հավասարաչափ արգությանը շարժվելիս քարշի ուժը կարելի է որոշել.

$$P = f Q$$

տեղից պոկելու ուժը ( $P_0$ )

$$P_0 = \frac{1.25}{Q}$$

թեքությամբ տեղափոխելու շարժման ուժը՝

$$P_H = fQ + \alpha Q = Q(f \pm \alpha)$$

թեքության վրա տեղից պոկման ուժը՝

$$P_{0H} = 1.25Q(f \pm \alpha)$$

որտեղ՝

$P$  - առասանի վրա ընկնող ուժն է (ն)

$Q$  - էլեկտրոսարքավորման մասսան ( $\text{ԿԳ}$ )

$f$  - շփման գործակից

$\alpha$  - թեքության անկյունը

$$\alpha = \frac{H}{L}$$

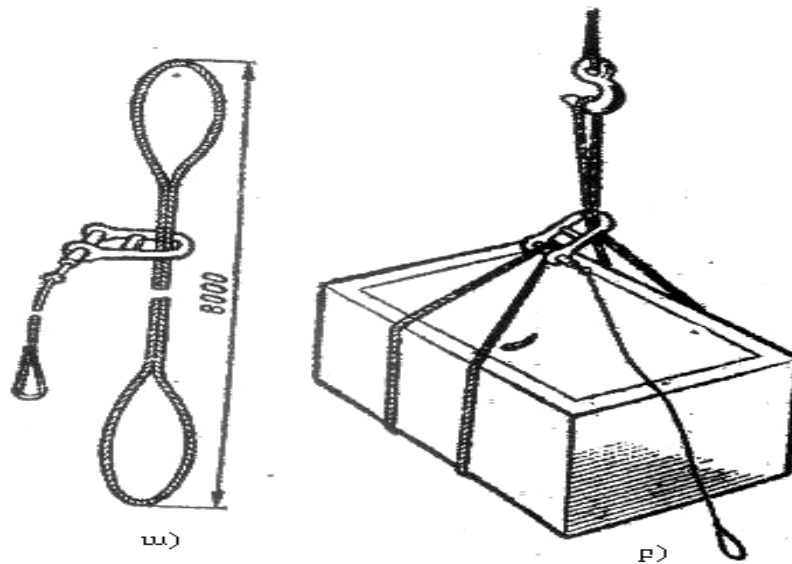
վայրեջքի դեպքում  $\alpha$  վերցվում է (+) նշանով, իսկ վերելքի դեպքում (-) նշանով:

որտեղ՝

$H$  - թեքության բարձրությունն է

$L$  - ճանապարհի երկարությունը

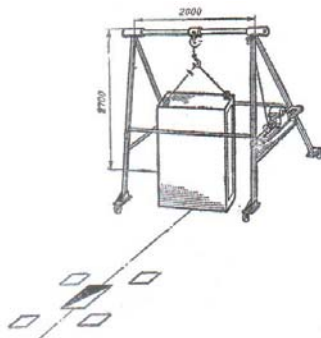
$f$  - ի արժեքը երկաթը երկաթի վրա սահեցնելուց կարելի է վերցնել 0.15-ից 0.25, իսկ եթե մակերեսը յուղված է 0.1: Մետաղական 100 մմ և 50 մմ գլանակների վրա համապատասխանաբար 0.04 մմ և 0.08 մմ, իսկ եթե հատակը երկաթից է կամ փայտից 0.02 մմ և 0.03 մմ:



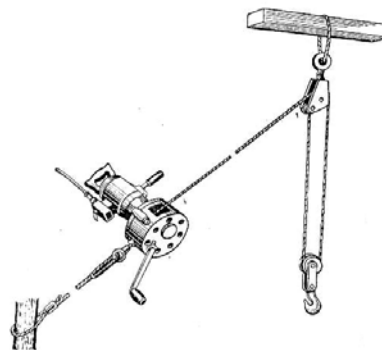
**Նկ 2.9** *Էլեկտրական պահարանի ամրակապում*

ա - քարշափոկի ընդհանուր տեսքը  
բ - պահարանի բարձրացումը:

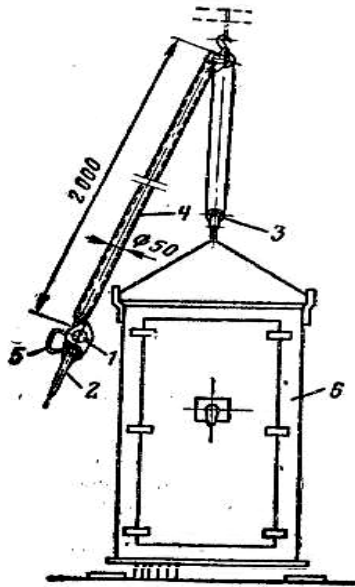
Տարբեր ամբարձիչ հարմարանքներով և առասանների ամրակապումներով բեռների բարձրացման և տեղափոխման մի քանի օրինակները պատկերված են հետևյալ նկարներում.



**Նկ 2.10** *Պահարանի ամրակապումը, բարձրացումը, ամրացումը և տեղափոխումը հաստուկ ինքնատեղաշարժիչ հարմարանքներով:*

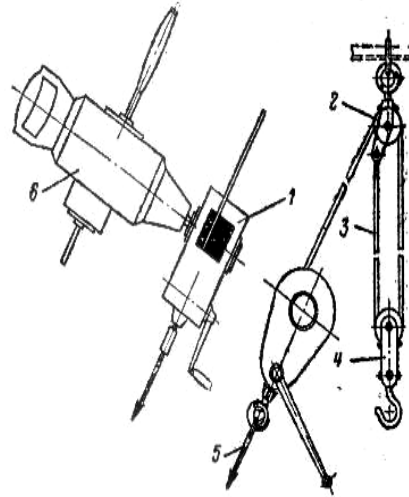


**Նկ. 2.11** *Բեռնամբարձ սարքավորում*



**Նկ 2.12 Բեռնաբարձման ձողային լծակով մեխանիկական սարք:**

1 – ձեռքի ամբարձիչ սարք, 2 - բռնակ, 3 - ամրակապման կեռ, 4 – ձող, 5 – շարժաբերի բռնակ, 6 - բաշխիչ պահարան:



**Նկ 2.13 Ձեռքի ուժով աշխատող բեռնաբարձման մեխանիկակն սարք:**

Գործող էլեկտրակայանքներում բեռնամբարձ մեքենաների և մեխանիզմների կիրառմամբ մոնտաժային և վերանորոգման աշխատանքները կատարվում են համապատասխան տեխնիկական կանոնակարգի պահանջների համաձայն և կարգագրերով, կարգագրում բացի մոնտաժող կամ նորոգող աշխատողներից, նշվում է նաև թե բրիգադի անդամներից ով է հանդիսանում վարորդ, կռունկավար, առասանող, ինչպես նաև մեխանիզմի կամ ինքնագնաց ամբարձիչի տեսակը, որով նա աշխատում է:

Էլեկտրակայանքների շահագործման անվտանգության կանոնները և կարգագրերի անհրաժեշտությունը պայմանավորված է ինչպես էլեկտրակայանքների հուսալի և անխափան աշխատանքով այնպես էլ շահագործող, վերանորոգող և մոնտաժային աշխատանքներ կատարող անձնակազմի անվտանգությամբ:

Համաձայն անվտանգության կանոնների՝ էլեկտրակայանքներում աշխատանքների անվտանգ կատարման համար պատասխանատու են՝

- աշխատանքների պատասխանատու ղեկավարը
- թույլատրողը

- աշխատանք կատարողը
- հսկողը (դիտորդ)
- բրիգադի անդամները

Էլեկտրատեղակայանքներում մոնտաժային և վերանորոգման աշխատանքներ կատարելիս անհրաժեշտ է կիրառել միջոցառումներ, որպեսզի մոնտաժողը կամ վերանորոգողը մոտ չգտնվի, հարակից էլեկտրասարքավորման հոսանքատար մասերից, հեռավորությունը պայմանավորված է ինչպես այդ մասերի լարման մեծությամբ, այնպես էլ մոնտաժողի մոնտաժման ընթացքում հավանական տեղաշարժման տիրույթով: Էլեկտրամոնտաժողների կողմից օգտագործվող ամբարձիչների և նրանց դուրս քաշովի մասերով տարբեր մեքենաների և մեխանիզմների օգտագործումը թույլատրվում է միայն այն պայմաններով, որ մեքենայի (մեխանիզմի) կամ դրա դուրս քաշվող կամ վերամբարձ մասի ինչպես նաև բանվորական օրգանի կամ բարձրացվող բեռի ցանկացած դիրքում (այդ թվում և առավելագույն ամբարձման կամ թռիչքի դեպքում) հեռավորությունը օդով լարման տակ գտնվող մոտակա հաղորդալարերից լինի այդուսակ 2.4-ում և աղյուսակ 2.5-ում բերված է թույլատրելի հեռավորությունները լարման տակ գտնվող հոսանքատար մասերից, (մեարերով):

**Աղյուսակ 2.4**

**Թույլատրելի հեռավորությունները լարման տակ գտնվող հոսանքատար մասերից, մ ամբարձիչներ, մեքենաներ, մեխանիզմներ**

ՕԳ լարումը, կվ	Հեռավորությունը, մ	
	նվազագույնը	նվազագույնը՝ չափված տեխնիկական միջոցներով
Մինչև 1	1.5	1.5
1-ից բարձր մինչև 20	2.0	2.5
20-ից բարձր մինչև 35	2.0	2.0
35-ից բարձր մինչև 110	3.0	4.0
110-ից բարձր մինչև 220	4.0	5.0
220-ից բարձր մինչև 400	5.0	7.0

**Լարման տակ գտնվող հասանքատար մասերից մարդկանց և նրանց կողմից օգտագործվող գործիքներից և հարմարանքներից թույլատրելի հեռավորությունը**

Լարումը, կվ		Հեռավորությունը մարդկանց և նրանց կողմից օգտագործվող գործիքներից և հարմարանքներից, ժամանակավոր ցանկապատերից, մ	Հեռավորությունն աշխատանքային կամ տեղափոխման վիճակում գտնվող մեխանիզմներից, բեռնամբարձ մեքենաներից, առասաններից, բեռնակալիչհարմարանքներից և բեռներից, մ
Մինչև 1 կվ	ՕԳ	0.6	1.0
	մնացած էլեկտրակայանքներում	չի նորմավորվում (առանց հպման)	1.0
1-35		0.6	1.0
60, 110		1.0	1.5
150		1.5	2.0
220		2.0	2.5
330		2.5	3.5

**3. ՀԱՂՈՐԴԱԼԱՐԵՐԻ, ՄԱԼՈՒՆՆԵՐԻ, ՕԴԱՅԻՆ ԳԾԵՐԻ, ՀԱՂՈՐԴԱԶՈՂԵՐԻ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐԸ**

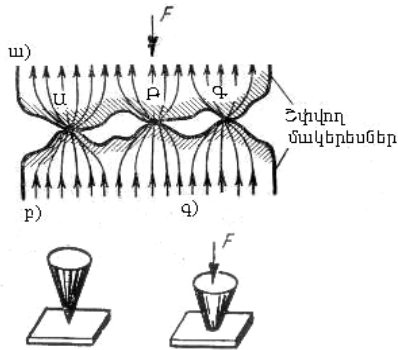
Հաղորդալարերի և մալուխների ջիղերի, հաղորդաձողերի իրար և էլեկտրասարքավորումներին միացումը հանդիսանում է պատասխանատու տեխնոլոգիական օպերացիա, որը պետք է ապահովի հուսալի էլեկտրական հպակ և մեխանիկական ամրություն, որի կատարման որակով է պայմանավորված էլեկտրասարքավորման աշխատանքի հուսալիությունը:

Այլումինե մեկուսացված հաղորդալարերի և մալուխների ջիղերի ծայրերի մշակումը և իրար միացումները կատարվում է մամլման, եռակցման գոդման կամ հեղյուսային և պտուտակային միուցումներով: Պղնձե ջիղերը միացվում են մամլման, գոդման կամ իրար փաթաթման մեթոդներով:

Հաղորդալարերի և մալուխների ջիղերի իրար և էլեկտրասարքավորումներին միացման ձևի ընտրությունը և կատարման տեխնոլոգիան որոշվում է տեխնիկական կանոնակարգի պահանջներով:

### 3.1 Մամլում

Երկու հաղորդալարերի միացման տեղում առաջանում է անցման էլեկտրական հպակային դիմադրություն, որի մեծությունը կանխված է մի շարք գործոններից հավող նյութերի (հաղորդալարերի) ֆիզիկական հատկություններից, նրանց վիճակից (աղտոտված, օքսիդացված), կոնտակտային տեղի սեղմող ուժից, հպման մակերեսից, հպման տեղամասում առաջացած ջերմաստիճանից և այլն: Անգամ հպակային մակերեսների մանրակրկիտ մշակումից հետո էլ հպակային մակերեսները կատարյալ մաքուր և հարթ չեն լինում, ունենում են միկրոփոսիկներ և ցցվածքներ հպակների միացման սկզբնական պահին, նրանցով է կազմվում հպակային մակերեսը:



**Նկ.3.1** *Կոնտակտային մակերևույթների հպումը*

- ա - հպման մակերևույթները
- բ - առանց ճնշման հպման կետը
- գ - ճնշմամբ հպման կետը

Այնուհետև հպակային  $F$  ուժի մեծացմանը զուգընթաց մեծանում է հպման ճնշումը, որը առաջացնում է ցցվածքների պլաստիկ դեֆորմացիա և մեծացնում հպակային մակերեսը:

Երկու հաղորդալարերի իրար միացումը, որը հնարավորություն է տալիս նրանց միջով էլեկտրական հոսանքի անցմանը կոչվում է էլեկտրական հպակ: Հավող հաղորդալարերը կոչվում են հպակներ: Մամլման եղանակով հաղորդիչների միացումը էապես չի տարբերվում հպակային միացմանը, ուղղակի այս հպակային միացումը կարելի է անվանել չկազմատվող հպակային միացում:

Հաղորդալարերի մալուխների ջիղերի մամլման միջոցով միացման ժամանակ անհրաժեշտ է մամլմամբ միացումը կատարել այնպես, որպեսզի անցումային դիմադրությունը լինի փոքր, քանի որ այդ դիմադրության մեծությունից է կախված հպակային տեղամասում անջատված ջերմության քանակը:

$$Q = I^2 R t = 0,24 I^2 R \text{ կալ/վրկ}$$

---

---

Այս բանաձևից երևում է, որ եթե ընդունենք անցումային հոսանքը պայմանավորված է հպակով էլեկտրական հզորության անկորուստ փոխադրումով, ապա հոսանքի անփոփոխ արժեքի դեպքում պետք է ձգտել որպեսզի  $R_h$  լինի մինիմալ:

Հզորությունը հասատատուն հոսանքի դեպքում  $\rho\rho$  որոշվում է՝

$$P = U I$$

Միաֆազ փոփոխական հոսանքի դեպքում՝

$$P = U I \cos \varphi$$

Եռաֆազ փոփոխական հոսանքի դեպքում՝

$$P = \sqrt{3} U I \cos$$

Հպակային անցումային դիմադրությունը պայմանավորված է հոսանքատար գծերի ձգմամբ:

Հոսանքը ձգտում է անցնել հպակների կոնտակտային տեղամասերով, որի պատճառով մեծանում է հոսանքի անցման ճանապարհի երկարությունը և փոքրանում է հոսանքի անցման կտրվածքի մակերեսը: Հայտնի է, որ հաղորդիչով հոսող հոսանքի դիմադրությունը ( $R$ )-ը որոշվում է՝

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

որտեղ՝

$\rho$  – հաղորդիչի տեսակարար դիմադրությունն է  $20^\circ\text{C}$ -ի ջերմաստիճանում  $\text{Ohm}\cdot\text{մ}^2/\text{մ}$  և պայմանավորված է հաղորդիչի նյութով:

$l$  – հոսանքի անցման ճանապարհի երկարությունն է (մ)

$S$  – հաղորդիչի կտրվածքի մակերեսը (մմ<sup>2</sup>)

Միևնույն ժամանակ դիմադրության մեծությունը կախված է նաև ջերմաստիճանից, ինչքան մեծանում է ջերմաստիճանը, այնքան ավելի է մեծանում դիմադրությունը՝

$$R = \rho \frac{l}{S} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

որտեղ՝

$\alpha$  - էլեկտրական դիմադրության ջերմաստիճանային գործակիցն է

$\theta$  – հաղորդիչի ջերմաստիճանն է:

Հաշվի առնելով այս ամենը կարող ենք որոշել հպակային անցումային դիմադրությունը ( $R_{hu}$ )

$$R_{hu} = \frac{\rho \sqrt{\pi \sigma}}{2 \sqrt{F}}$$

որտեղ՝

$\sigma$  – հպակային նյութի տրոհման ժամանակային դիմադրությունն է ( $\text{Ն}/\text{մ}^2$ )

$F$  – հպակային սեղման ուժը, եթե ընդունենք, որ  $\rho\sqrt{\pi\sigma}$  պայմանավորված է հաղորդիչի նյութով և նշանակենք ( $K$ )-ով, այսինքն  $K = \rho\sqrt{\pi\sigma}$ , ապա՝

$$R_{\text{հս}} = \frac{K}{F^{1,2}}$$

Այսինքն ինչքան փոքր է հպակների սեղման ուժը, այնքան մեծ է հպակային անցման դիմադրությունը:

Հպակային դիմադրությունը պայմանավորված է ոչ միայն հպակային անցման դիմադրությունով պայմանավորված գծերի շեղմամբ, այլ նաև հպակային մակերևույթների վրա գազի կամ հեղուկի մասնիկների թանձրացումով (ադսորբցիա), որոնք այդ մակերևույթներին կային անգամ մինչև հպակների հավելը: Շատ հաճախ այդ գազերի և հեղուկների մոլեկուլները ռեակցիայի մեջ են մտնում հպակների նյութի հետ և արդյունքում հպակների մակերևույթին առաջանում է մի շերտ (թաղանթ), որը ունի շատ մեծ տեսակարար դիմադրություն ( $R_2$ ) մինչև ( $10^4$  Օհմ. մ):

Այսպիսով հաշվի առնելով նաև այս երևույթը, արդյունաբար կոնտակտային դիմադրությունը կորոշվի՝

$$R_{\text{ար}} = R_{\text{հս}} + R_2$$

Առաջացած շերտի դիմադրությունը ( $R_2$ ) կախված է հպակային մակերևույթից, կլոր հպակների դեպքում նրանց շառավղից,  $r$ -ից, եթե  $r \geq 10^{-3}$  սմ, ապա  $R_2$ -ն շատ փոքր է կարելի է արհամարել, եթե  $r = 10^{-4}$  և  $10^{-3}$  սմ, ապա  $R_{\text{հս}}$  և  $R_2$  համաչափելի են: Թաղանթը քայքայվում է կամ հպակների մեծ ուժով սեղման դեպքում, կամ էլ երբ կոնտակտային մակերևույթները սահում են մեկը մյուսի նկատմամբ:

Հաշվի առնելով վերը նշվածը կարելի է որոշել կոնտակտային տեղամասի գերտաքացումը ( $\Delta Q_{\text{հս}}$ )՝

$$\Delta Q_{\text{հս}} = \frac{U_{\text{հս}}^2}{8 \lambda \rho}$$

որտեղ՝

$U_{\text{հս}}$  - անցման հպակային դիմադրության վրա ընկած լարման անկումն է,

$U_{\text{հս}} = I R_{\text{ար}}$

$\lambda$  - ջերմահաղորդականության գործակիցն է և կախված է հպակի նյութից ( $\text{Վ}/\text{մ}^0\text{C}$ )

---

---

Կոնտակտային մակերևույթները կատարյալ մաքուր չեն լինում, քանի որ շրջակա միջավայրի ազդեցությունից բոլոր մետաղների արտաքին մակերևույթները օքսիդանում են և ծածկվում օքսիդային թաղանթով, որոշ մետաղների վրա անգն աջքով տեսանելի, իսկ որոշ մետաղների վրա՝ անտեսանելի: Պղինձը և անագը սովորական պայմաններում պատվում են տեսանելի օքսիդային շերտով և վատ էլեկտրահաղորդիչ են, բայց ի տարբերություն պղնձի, անագի օքսիդային շերտը անկայուն է և հեշտ քայքայվում է հպակային սեղմող ուժի ազդեցությունից, այդ իսկ պատճառով տեխնոլոգիական նկատառումներից ելնելով, պղնձե հաղորդալարերի միացման ծայրերը միացումից առաջ կլայելում են անագով: Էլեկտրական հուսալի հպակի տեսակետից ավելի վատ պարամետրեր ունի ալյումինե հաղորդալարերի մակերևույթի վրա առաջացած օքսիդի շերտը: Ալյումինե հաղորդալարերի միացման տեղամասերի նախնական մաքրումից մի քանի վարկյանի ընթացքում շփվելով օդի հետ անմիջապես պատվում է օքսիդի շերտով, որը ամուր է, դժվարահալ և մեծ էլեկտրական դիմադրություն ունի: Եթե ալյումինի հալման ջերմաստիճանը 565-578 °C է ապա նրա օքսիդային թաղանթի հալման ջերմաստիճանը մոտ 2000 °C է: Ալյումինը ունի նաև ցածր հոսանելիության սահման, այդ պատճառով հպակային միացման տեղամասի հեղուսով ամուր ձգելուց որոշ ժամանակ հետո հպակային մակերևույթը թուլանում է, քանի որ ալյումինը մեծ ճնշման տիրույթից հոսում է ավելի փոքր ճնշման տիրույթ: Ալյումինը ունի ևս մեկ առանձնահատկություն, երբ ալյումինը կոնտակտային միացումով միացվում է պղնձի կամ այլ մետաղների հետ առաջանում է գավվանական գույգ, որտեղ ալյումինը հանդիսանում է բացասական էլեկտրոդ, որի պատճառով հպակային (կոնտակտային) տեղամասում ընթանում է էլեկտրաքիմիական պրոցես և արդյունքում ալյումինը քայքայվում է:

Նշենք նաև, որ մետաղական հպակային հաղորդիչների հպակային հպման տեղամասերի առավել բարձր ճշտության հղկումը ոչ միայն չի լավացնում հպակը, այլ ընդհակառակը՝ վերանում է մակերևույթի միկրոցցվածքները և կոնտակտները սեղմող ուժի ազդեցության տակ պլաստիկ դեֆորմացիայի չի ենթարկվում, համապատասխանաբար հպակային հպման մակերեսը չի մեծանում: Ալյումինի այս բոլոր առանձնահատկություններից հետևում է, որ առանց յուրահատուկ տեխնոլոգիաների կիրառության բարձր հուսալիության հպակային միացում ստանալը շատ բարդ է:

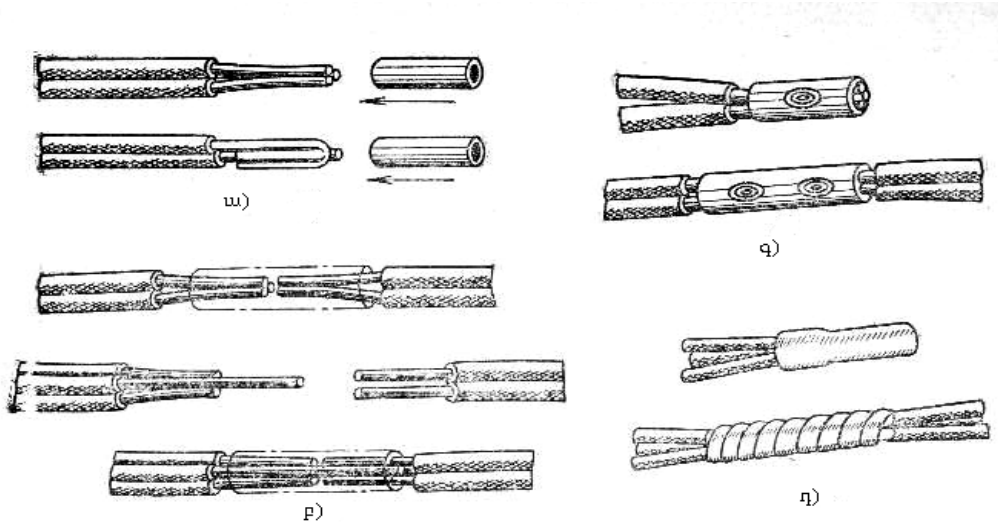
Այդ տեխնոլոգիաներում օգտագործվում են պաշտպանիչ քսայուղեր, որոնք կոնտակտային տեղամասերի մաքրումից անմիջապես հետո պատվում են այդ

քսալուղերով, որը պաշտպանում է հպակային միացման մակերեսի արագ օքսիդացումից:

Ըստ նշված տեխնոլոգիաների պահանջների հաղորդալարերի հպակային միացման ծայրերը պետք է մաքրել կամ շուշաթղթով կամ էլ մետաղական խոզանակով միաժամանակ մաքրման տեղամասին քսելով կվարցյա կամ ցինկային քսուկի մածուկ: Կվարցային ավազը և ցինկը քայքայում են օքսիդային թաղանթը, իսկ քսուկը՝ պաշտպանում է հպակային մակերևույթի կրկնակի օքսիդացումից:

Շահագործման ընթացքում հպակային միացումները ենթարկվում են տարբեր ազդեցությունների՝ ջերմային, նրանց միացված հոսանքատար հաղորդիչների տաքացման շնորհիվ, տատանումով՝ պայմանավորված էլեկտրասարքավորման աշխատանքով, միջավայրի ազդեցությամբ, որը կարող է լինել խոնավ, գազային (գոլորշիներ, թթուներ, աղեր և այլն):

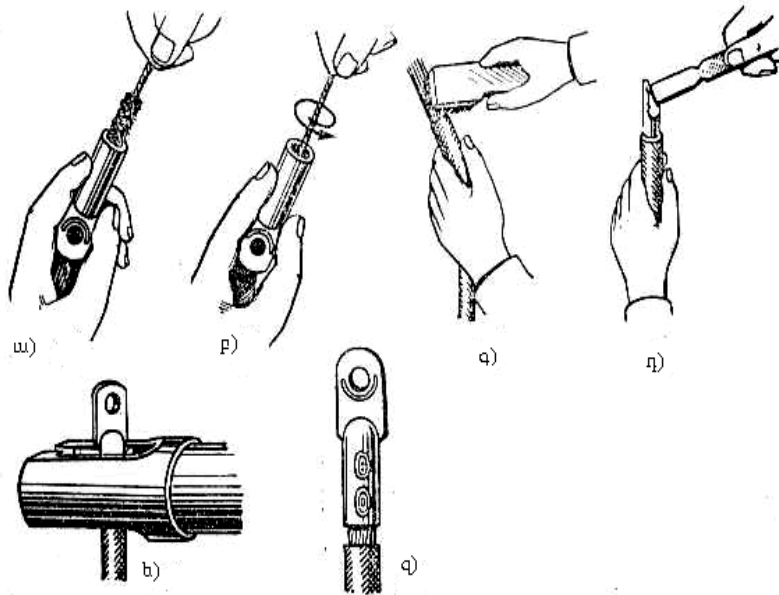
Հաղորդալարերի, մալուխների ջիղերի մամլման միջոցով հպակային միացումները և ճյուղավորումները կատարվում է ձեռքի ակցանների մեխանիկական, հիդրավիկ և այլ տեսակի մամլիչների և հարմարանքների միջոցով, օգտագործելով նաև հատուկ նախապատրաստվածքներ (պարկուճներ): Մամլումը կատարվում է 2 եղանակով՝ տեղային մամլմամբ և լրիվ մակերևույթով մամլմամբ (սեխմամբ):



**Նկ. 3.2 Այլումինե հաղորդալարի նախապատրաստումը և մամլումը պարկուճով**

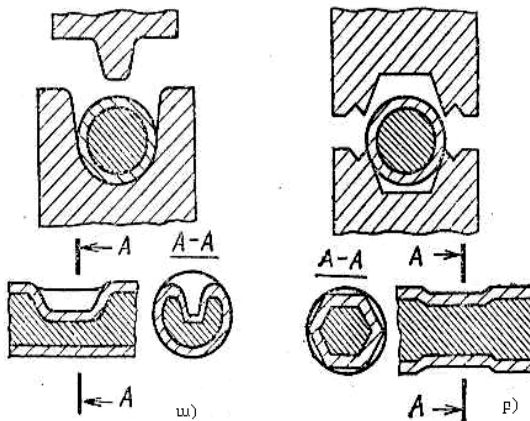
- ա - հաղորդալարի նախապատրաստումը միակողմանի մամլման
- բ - հաղորդալարի նախապատրաստումը երկկողմանի մամլման
- գ - տեսքը մամլումից հետո
- դ - տեսքը մեկուսացումից հետո:

Տեղային մամլման ժամանակ պետք է հետևել որպեսզի մամլման փուսիկները երկարությամբ բաշխվեն հաղորդալարերի կամ ջիղերի առանցքի ուղղությամբ, իսկ ծայրակալների մամլման ժամանակ լինեն ծայրակալների երեսի ուղղությամբ:



**Նկ. 3.3 Ալյումինի ջիղերի և ծայրակալների նախապատրաստումը մամլման**

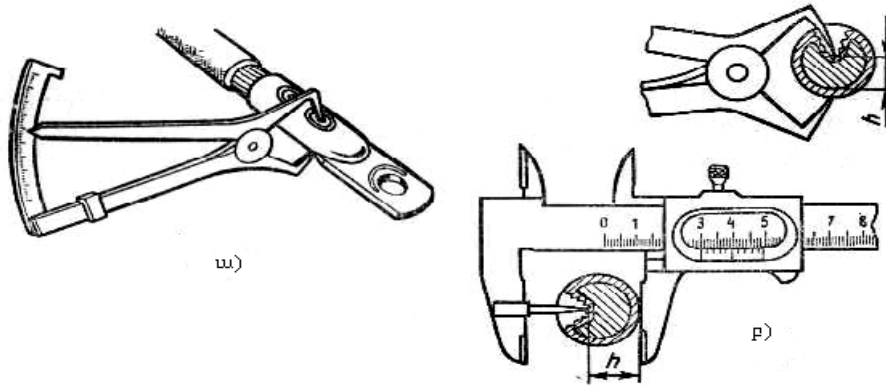
- ա - ծայրակալի ներքին մակերևույթի մշակումը
- բ - ծայրակալի ներքին մակերևույթի մածուկապատումը
- գ - ջիղի մաքրումը
- դ - ջիղի մածուկապատումը
- ե - մամլում
- զ - տեսքը մամլումից հետո:



**Նկ. 3.4 Մամլմատի և մատրիցայի միջոցով մամլում**

- ա - տեղային մամլմամբ
- բ - ամբողջական սեխմամբ

Ծայրակալների և պարկուճների մամլումից հետո անհրաժեշտ է կատարել մամլման փոսիկի խորության ստուգում (նկ 3.5) որով և պայմանավորված է մամլման որակը, այսինքն անհրաժեշտ հպակային մակերեսի և մեխանիկական ամրության ապահովումը: Ստուգումը կատարվում է հատուկ չափիչների կամ ներդիրով ձողակարկինների միջոցով.



**Նկ. 3.5 Մամլման խորության (h) չափումը տարբեր չափիչ գործիքներով**

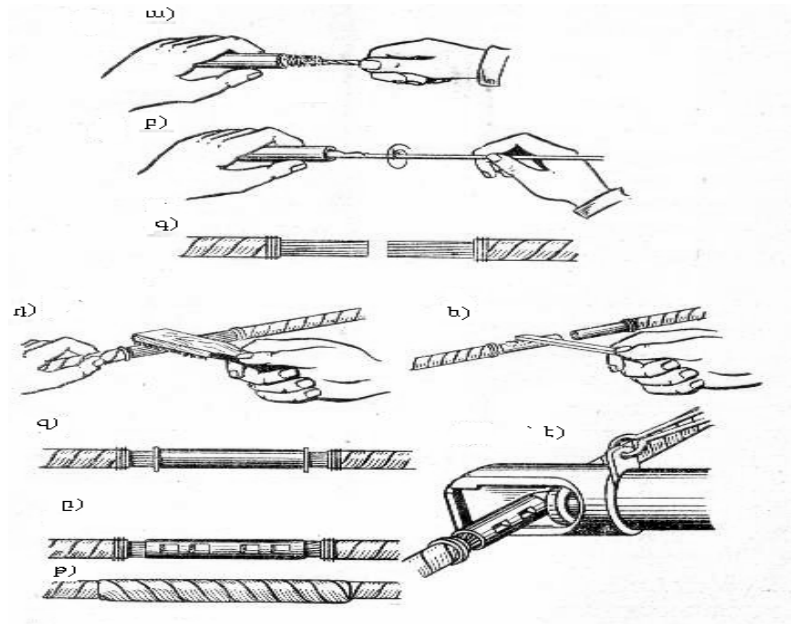
- ա - հատուկ չափիչ գործիք
- բ - կցանով ձողակարկին:

Մամլումից հետո սեղմված տեղամասի h բարձրությունը պետք է լինի 16-35 մմ<sup>2</sup> ջիդի համար 5.5 մմ, 50 մմ<sup>2</sup> համար 7.5մմ, 95 մմ<sup>2</sup> համար 9.5մմ, 120-150մմ<sup>2</sup> համար 11.5մմ, 185մմ<sup>2</sup> համար 12.5, 240մմ<sup>2</sup> համար 14մմ:

Մամլման միջոցով ծայրակալների նստեցման և պարկուճների միջոցով հաղորդալարերի միացման օպերացիայի հերթականությունը պատկերված է նկ 3.2-ում, 3.3-ում, 3.4ում, 3.6-ում և նկ 3.7-ում:

Ըստ ջիդի կտրվածքի ընտրվում է պարկուճ կամ ծայրակալ, մամլման գործիք, պուանսոն կամ մատրիցա: Մաքրվում է ջիդի ծայրերի մեկուսացումը 2.5-10մմ<sup>2</sup> կտրվածքով ջիդի համար 20-ից 30 մմ-ի չափով շուշաթղթով կամ մետաղյա խոզանակով մաքրում միջև մետաղական փայլ և անմիջապես քսում կվարցենամուկային քսուկով: Նույնը կատարվում է նաև պարկուճի կամ ծայրակալի հետ (եթե նախորոք մաքրված և քսուկապատված չէ) այնուհետև ջիդերը (ջիդը) հավասարաչափ տեղակայում են պարկուճի կամ ծայրակալի մեջ և կատարում մամլում, եթե պարկուճի կամ ծայրակալի ներքին տրամագիծը ավելի մեծ է ջիդի արտաքին տրամագծից ապա ջիդի հետ ավելացվում է լրացուցիչ հաղորդալար ապահովվելով միացման տեղամասի անհրաժեշտ խտությունը: Միացման տեղամասը մեկուսացումից առաջ

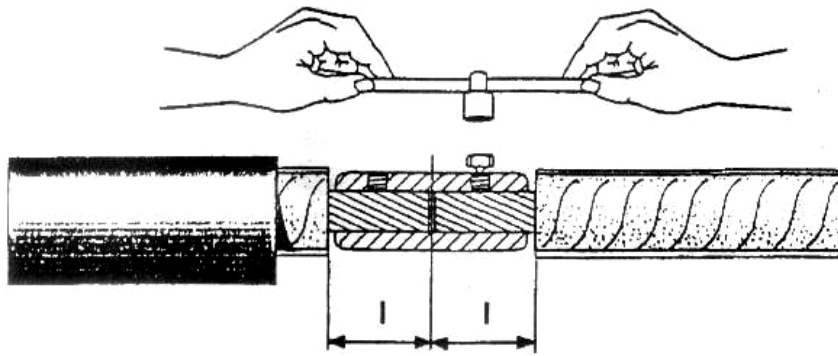
պետք է մաքրել բենզինով կամ այլ լվացող հեղուկներով թրջված լաթերով, մեկուսացում կարող է կատարվել մեկուսիչ ժապավեններով կամ մեկուսիչ թասակներով.



**Նկ 3.6 Այումինե բազմալար ջիղերի միացումը մամլմանը**

- ա - պարկուճի նեքին մակերևույթի մաքրումը
- բ - պարկուճի նեքին մակերևույթի պատումը կվարցաքսուկային մածուկով
- գ - մեկուսապատումից հանված ջիղերի ծայրերը
- դ - ջիղերի մաքրումը
- ե - ջիղերի մակերևույթների պատումը կվարցաքսուկային մածուկով
- զ - մամլմամբ պատրաստված միացումը
- է - պարկուճի մամլումը
- ը - մամլված միացումը
- թ - պատրաստի մեկուսացված միացումը

Եթե ջիղերի կտրվածքի մակերեսը կլոր չէ, ապա մաքրելուց առաջ կլորացվում են: Բազմալար ջիղերը կարելի է կլորացնել տափակաշուրթերի միջոցով, իսկ միալար ջիղերը մեխանիկական կամ հիդրավլիկ մամլիչների օգնությամբ: Մալուխների ջիղերը միացվում են նաև միացնող հպակների միջոցով.

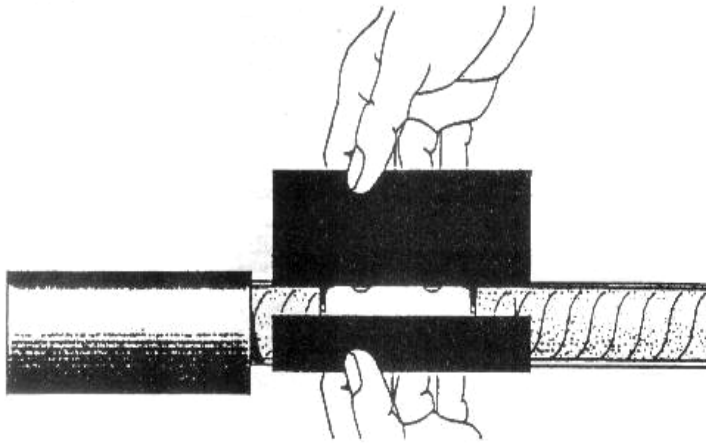


**Նկ 3.7 Միացնող հպակի տեղակայումը**

Կտրել մալուխի ջիղերը և հանել դրանց մեկուսացումը. միացնող հպակի կեսի չափով, մշակել ջիղերի արտաքին միացման մակերևույթը և միացնող հպակի ներքին մակերևույթը նույն ձևով ինչպես դա կատարվում էր ծայրակալների և պարկուճների միացման ժամանակ, այնուհետև միացվող ջիղերի վրա հազցնել միացնող հպակը և հեղյուսների օգնությամբ ձգել այնպես, որպեսզի հեղյուսի պարույրային մասը մտնի բնիկի մեջ և ձգի ջիղերին, շարունակել ձգել մինչև հեղյուսի գլխիկը կտրվի:

6-10 կվ և ավելի բարձր լարման մալուխների ջիղերի մամլման միջոցով հպակային միացման ժամանակ պետք է միջոցառումներ կիրառել էլեկտրական դաշտի սիմետրիկ բաշխվածության վրա, քանի որ պարկուճների, միացնող հպակի կամ ծայրակալի մամլման փոսիկները և նյութի անհամասեռությունը բերում է էլեկտրական դաշտի ոչ սիմետրիկ բաշխվածության, որի պատճառով այդ տեղամասերում առաջանում է տեղային աղեղնային պարպումներ, և ծակում մեկուսացումը, այս երևույթի վերացման համար անհրաժեշտ է միացման տեղամասը էկրանավորել նրա վրա փաթաթելով մեկ գալար կիսահաղորդիչ ժապավեն (խցարար) նախորոք մամլման փոսիկները լցնելով մալուխային յուղ:

Էլեկտրական դաշտի լարվածության հավասարաչափ բաշխիչ խցարար շերտը փաթաթել հպակի վրա հավասարապես ինչպես պատկերված է նկ 3.8-ում:



**Նկ. 3.8 Խցարար շերտի փաթաթումը**

Պրակտիկայում հաճախ անհրաժեշտություն է առաջանում հաղորդալարերի միացումը կատարել փաթաթման միջոցով: Խորհուրդ չի տրվում բազմալարային հաղորդալարերի այս մեթոդով միացումը կամ ճյուղավորումը անկախ հաղորդալարերի կտրվածքի մակերեսից:

Հաղորդալարերի միացման և ճյուղավորման այս եղանակը կարելի է օգտագործել միայն 1-10 մմ<sup>2</sup> կտրվածքով միալար ալյումինե և պղնձե հաղորդալարերի միացման ժամանակ միացումը պետք է ապահովվի մեխանիկական ամրության և հուսալի էլեկտրական հպակ, միացումը պետք է կատարել հետևյալ եղանակով, հաղորդալարերի ծայրերից հանել մեկուսացման շերտը և մաքրել միջև մետաղական փայլ, երկու հաղորդալարերի ծայրերը զուգահեռաբար և հավասարաչափ դասավորել և պահել մի ձեռքում մյուս ձեռքով, հաղորդալարի ծայրերը թեթևակի շեղել 15-30<sup>0</sup> և պտտել 3-4 պտույտով, այնուհետև վերցնել տափակաշուրթը, սեղմել հաղորդալարերի ծայրերին, որոնք ձեռքով պտտման ժամանակ համարյա զուգահեռ են, իսկ եթե զուգահեռ չեն, զուգահեռացնել, հնարավորինս ձգել և միաժամանակ պտտել այնքան, որ պտտման պարուրակային քայլի երկարությունը 3-4 անգամ մեծ լինի հաղորդալարի տրամագծից: Երեքից փոքրի դեպքում հաղորդալարը կարող է կտրվել, իսկ չորսից մեծի դեպքում չի ապահովվի հուսալի էլեկտրական հպակ, հուսալի հպակ ապահովվելու համար անհրաժեշտ է կախված հաղորդալարերի կտրվածքի մակերեսից (1-10մմ<sup>2</sup>) ըստ աճման հաղորդալարերի ծայրերի մեկուսացումը մաքրել 1.5-6 սմ երկարությամբ, փաթաթումից հետո փաթաթել մեկուսացման

---

---

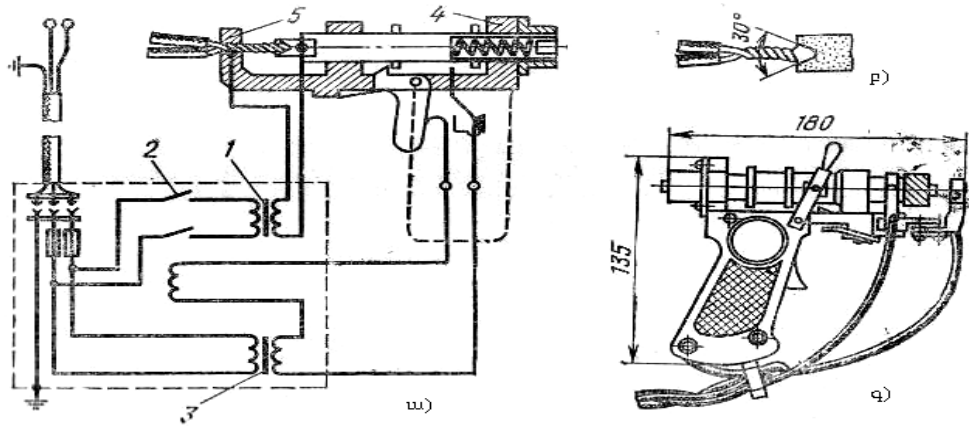
Ժապավենով կամ հագցնել մեկուսացման թասակ: Մեկուսացման ժապավենի փաթաթումը սկսել մեկուսացումից մաքրված տեղամասի մեկուսացումից, մեկուսացման ժապավենի լայնության կես վրադիրով ծածկելով մեկուսացված մասը, փաթաթել հավասարաչափ կետով, անցնել հաղորդալարի ծայրը, հետ փաթաթման առաջին մեկ շրջադարձից հետո ծայրի մեկուսացումը ծալել հաղորդալարի վրա և այդ ծալվածքը ծածկելով շարունակել մեկուսապատումը առնվազն ևս երկու շերտով:

### ***3.2 Եռակցում***

Հաղորդալարի, մալուխների ջիղերի, հաղորդաձողերի հպակային միացման առավել տարածված եղանակներից է եռակցման եղանակը: Եռակցման միջոցով կատարվում է ալյումինե և պղնձե բոլոր կտրվածքների հաղորդիչների հպակային միացումներ և ճյուղավորումները: Եռակցումը կատարվում է հիմնականում երեք տեսակի աղեղային եռակցման ապարատներով, տերմիտային եռակցման միջոցով և գազային եռակցման ապարատներով: Եռակցման ժամանակ օգտագործվում են հատուկ օքսիդացումից պաշտպանող քսուկներ, որոնք ինչպես ջիղերի ծայրերը մաքրելուց հետո, այնպես էլ եռակցման ընթացքում պաշտպանում են վերաօքսիդացումից:

Եթե պատրաստի քսուկներ չկան, ապա այն կարելի է պատրաստել խառնելով 50% կալիումի քլոր, 30% մատրիումի քլոր և 20% կրիոլիտ (Կ-1) օգտագործումից առաջ անհրաժեշտ է խառնել ջուր մինչև ստանա թթվասերի մածուցիկություն, եռակցումից առաջ եռակցման տեղամասերը քսել բարակ շերտով, եռակցումից հետո եռակցման տեղամասերը պատել խոնավակայուն լաքով և փաթաթել մեկուսացման ժապավեն կամ կատարել այլ տեսակի մեկուսացում, որը պայմանավորված կլինի հաղորդալարի կամ մալուխի լարման մեծությամբ կամ նրա մակնիշով:

Գոյություն ունեն հպակային եռակցման ըստ նշանակության տարբեր ապարատներ՝ ձեռքի, կիսավտոմատ և ավտոմատ, որոնց կառուցվածքային սխեմաները և եռակման տեխնոլոգիական պրոցեսները պատկերված են 3.9-ից մինչև 3.19 նկարներում:



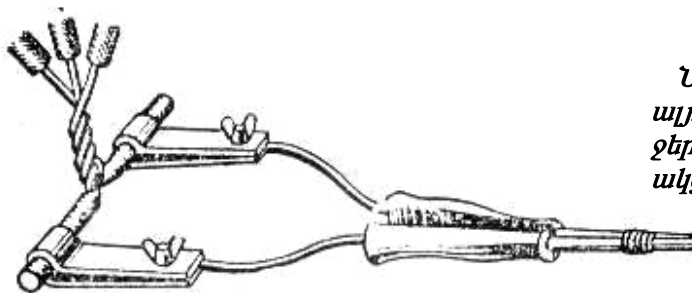
**Նկ. 3.9 Միջև 12,5 մմ<sup>2</sup> միալար այրումի են հաղորդալարերի միացման եռակցող սպարատների կառուցվածքային սխեման**

ա - սպարատի սխեման

բ - եռակցվող ջիղերի դիրքը ածխային էլեկտրոդի եռակցման դիրքում

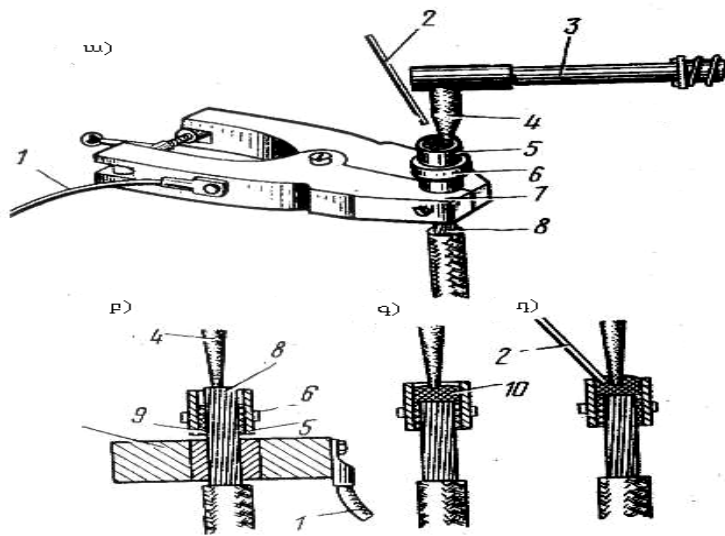
գ - սպարատի ընդհանուր տեսքը

1 - 220/10 վոլտ եռակցման տրանսֆորմատոր, 2 - միացման ռելե, 3 - 220/36 վոլտի կառավարման տրանսֆորմատոր, 4 - եռակցիչ, 5 - եռակցվել հաղորդալարերի պահման կցաշուրթ



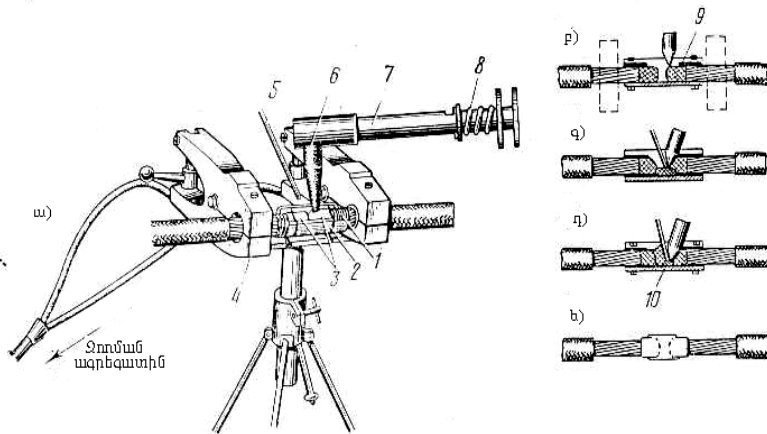
**Նկ 3.10 Միջև 12,5 մմ<sup>2</sup> այրումի են հաղորդալարերի ջերմային եռակցումը ածխե ակցանների միջոցով:**

**Նկ. 3.11, 3.12 և 3.13-ում պատկերված են բազմալար և միալար հաղորդալարերի եռակցման եղանակները:**



**Նկ 3.11 Ջիղերի հալեցումը հոգ պատյանի մեջ**

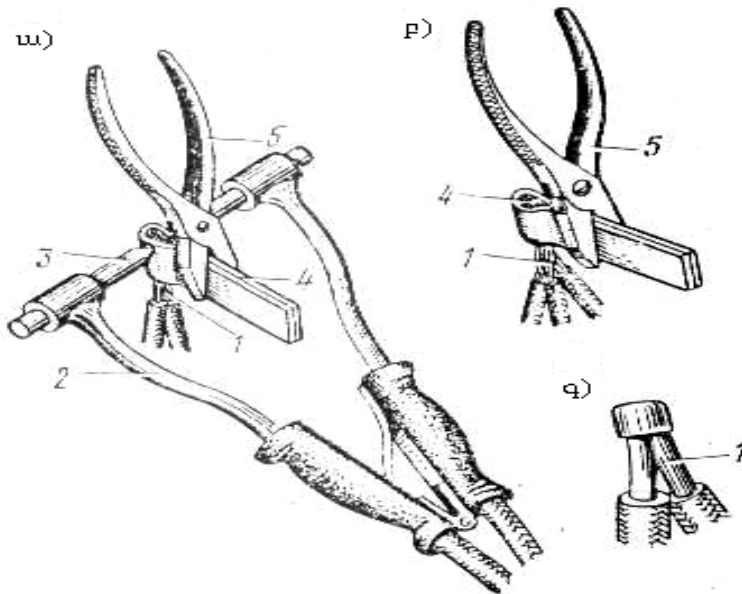
ա - ջիղերի, էլեկտրողների և սառեցուցիչների դիրքը եռակցման ժամանակ  
 բ - հալեցման սկիզբը, գ - ձուլակաղապարում հալանյութի առաջացումը և խառնումը, դ - ալյումինե հալանյութի ձողի հալեցումը  
 1 - եռակցվող տրանսֆորմատորի հաղորդալարերը, 2 – հալեցվող ձող, 3 - եռակցիչ, 4 - ածխե էլեկտրոդ, 5 – կաղապար, 6 – կաղապարի ամրացման ամրակապ, 7 – սառեցուցիչ, 8 - բազմալար ջիղ, 9 - ազբեստյա ներդիր, 10 – մետաղը հալված վիճակում



**Նկ. 3.12 Բաց կաղապարում ալյումինե ջիղերի եռակցումը**

ա - ալյումինե ջիղերի, էլեկտրողի և սառեցուցիչի դիրքերը եռակցման ժամանակ, բ - եռակցման սկիզբը, գ-ալյումինե ձողի նստեցումը եռակցման կաղապարի մեջ, դ - միջջիղային տարածքի

լցումը ձուլանյութով, է - ջիղերի պատրաստի միացվածքը  
 1 – մեկուսապատումից մաքրված ջիղերի ծայրերը, 2 - եռակցման կաղապար, 3 - եռակցման ջիղերի հալված վերջույթը, 4 – սառեցուցիչ, 5 – նստեցվող ալյումինե ձող, 6 - ածխե էլեկտրոդ, 7 - էլեկտրոդի բռնիչ, 8 - գապանակ, 9 - ազբեստյա ներդիր, 10 - եռակցման կաղապար



**Նկ. 3.13 Միաջիղ այլումինե հաղորդալարերի եռակցում**

ա - սեղմիչ պարկուճով միացումը

բ - սեղմիչ պարկուճով ճյուղավորումը

գ - պատրաստի միացումը

1 – ջիղեր, 2 - եռակցման ակցաններ, 3 - ածխե էլեկտրոդ, 4 – սեղմիչ պարկուճ, 5 - տափակաշուրթ

Նշված տեսակի բոլոր եռակցման ապարատների աշխատանքի սկզբունքը նույնն է:

Եռակցում կատարվում է հետևալ հերթականությամբ, նախապես հանվում է հաղորդալարի մեկուսացումը 35-40 մմ երկարությամբ, մաքրվում միջև մետաղական փայլ և փաթաթվում իրար, հետ է քաշվում եռակցման ապարատի թողարկման ձգանքը, միացվում է ապարատը, պահիչի և ածխե էլեկտրոդի միջև հոսում է մեծ հոսանք, եռակցվող հաղորդալարերի մեջ անջատելով մեծ քանակի ջերմություն և հաղորդալարերը էլեկտրոդի համան տեղից սկսում է հալվել, գապանակի ազդեցության շնորհիվ ածխե էլեկտրոդը հալման գույքնթաց շարժվում է առաջ՝ ապահովվելով անհրաժեշտ էլեկտրական հպակ և կատարում է եռակցում, եռակցումը ավարտվում է էլեկտրոդի շարժման սահմանափակման պահից: Անջատվող ջերմության քանակը (Q) ուղիղ համեմատական է երկու էլեկտրոդների միջև հոսող հոսանքի քառա-

---

---

կուսուն ( $I^2$ ) եռակցվող հաղորդալարերի դիմադրությունը և այն ժամանակին ( $t$ ), որի ընթացքում հոսում է հոսանք.

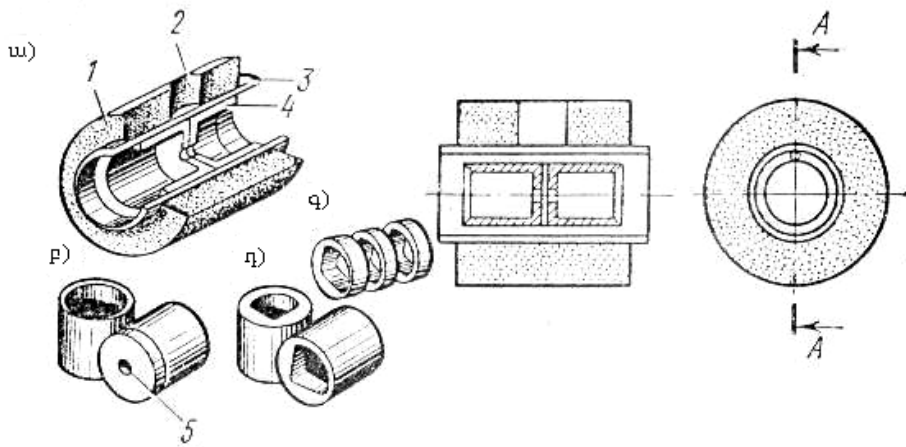
$$Q=I^2Rt$$

Էլեկտրասարքավորումների մոնտաժման տեղամասերում հիմնականում օգտագործվում է հպակային եռակցման ակցաններ, որոնց միացված ճկուն հաղորդալարերը հնարավորություն են տալիս ակցանները մոտեցնել անգամ ամենաբարդ մոնտաժային տեղամասում գտնվող հաղորդալարերին:

Այլումիներ հաղորդալարերի, մալուխների ջիղերի միացումները և ճյուղավորումները ըստ մոնտաժման տեխնիկական կանոնակարգի պահանջների կատարվում է նաև թերմիտային եռակցման մեթոդով: Թերմիտային եռակցման մեթոդով կարելի է կատարել միալար և բազմալար ջիղերի, հաղորդալարերի, ինչպես ճակատային, այնպես էլ կողային եռակցում, հաղորդալարերի ծայրերի նախապատրաստումը և մշակումը նույնն է, ինչ կատարվում էր հպակային եռակցման ժամանակ: Թերմիտային եղանակով եռակցվող հաղորդալարերի ծայրերից հանվող մեկուսացման երկարությունը, ըստ կտրվածքի մակերեսի պետք է լինի  $70\text{մմ}^2$  կտրվածքով հաղորդալարի կամ ջիղի ծայրից պետք է հանել  $80\text{մմ}$  երկարության մեկուսացման շերտը.

$95-120\text{մմ}^2$	ջիղից	$90\text{մմ}$
$150-185\text{մմ}^2$	ջիղից	$95\text{մմ}$
$240\text{մմ}^2$	ջիղից	$100\text{մմ}$

Մեկուսացումից ազատված ծայրերը մետաղական խոզանակով մաքրվում է մինչև մետաղական փայլ, այնուհետև բենզինով կամ ացետոնով թաթախված շորով լավ մաքրվում, կտրված տեղի մեկուսացման եզրերը հավաքում և փաթաթվում է ժապավենով, իսկ ժապավենի վրայից փաթաթվում է երկուսից երեք գալար մետաղալար, այնուհետև տափակաշուրթի միջոցով կատարվում է ջիղերի ծայրերի կլորացում, հակաօքսիդացնող քսուկով քսուկապատում և հազցում թերմիտային փամփուշտի այլումիներ կափարիճը, (թերմիտային եռակցման վառարանը նրա հանգույցները և մասերը պատկերված է նկ. 3.14-ում)



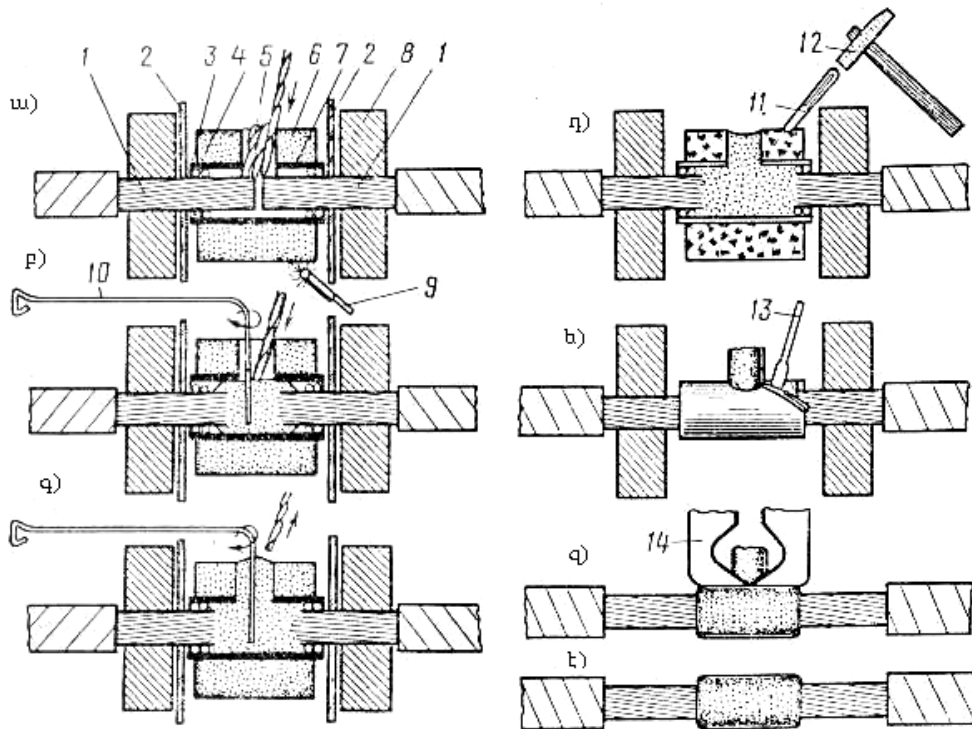
**Նկ. 3.14**

ա - պարկուճ, բ - ալյումինե թասակներ, գ , դ - ալյումինե տափօղակներ և վռաններ, միալար տարբեր երկարաչափական կտրվածք ունեցող ջիղերի եռակցման համար

1 – թրծման վառարան, 2 – հալանյութի լցման անցք, 3 - երկաթե կոկիլ (մետաղակաղապար), 4 - ալյումինի թասակ, 5 – ծայրերը ըստ խողրոթյան նստեցման ստուգման անցք

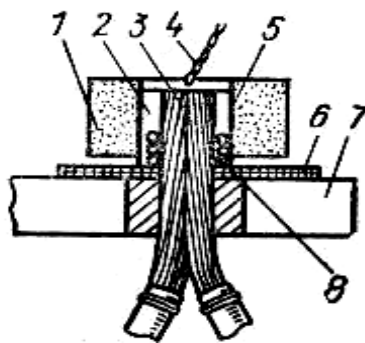
Այնուհետև վրան հագցնել թերմիտային փամփուշտ՝ ապահովելով անհրաժեշտ տարածք կոկիլի և ջիղերի միջև: Կոկիլի մեջ մտնող ջիղերը ազբեստյա բուլեթով ամուր փաթաթվում է այնպես, որպեսզի ձուլվածքը կոկիլի և ջիղերի արանքով չթափվի: Այնուհետև տեղադրվում է հովացուցիչը և պաշտպանիչ ասբեստյա էկրանը, որը իր մեծ ջերմատվության շնորհիվ ապահովվում է ջիղերի եռակցման տարածքին մոտ գտնվող մասերի մեկուսացման գերտաքացումից: Թերմիտային փամփուշտը տեղակայվում է մետաղյա ձուլակաղապարի մեջ և ջիղերը տեղակայելուց հետո վառվում են թերմիտային վառարանը թերմիտային լուցկիով, որը նախորոք ամրացվում է մոտ 40 սմ երկարության ձողի վրա: Թերմիտային վառարանի վառվելուն գուզընթաց ջիղերի արանքը լցվում է հալանյութը և երկաթյա կեռերով անընդհատ խառնվում, ջերմաստիճանի բարձրացման հետ սկսվում է հալվել ջիղերի միացման ճակատային մասերը և խառնվում հալանյութի հետ առաջացնելով հալանյութից և ջիղերի նյութից առաջացած համաձուլվածք և լցվում ձուլակաղապարի բոլոր ազատ տարածքները: Այրումը ավարտելուց հետո քանդում են հանում եռակցված ջիղերը, միացման տեղերը մաքրում ավելորդ մնացորդներից և համաձուլվածքներից, խոնավակայուն լաքով լաքապատում և մեկուսացնում: Նկար 3.15-

ում պատկերված է թերմիտային եռակցման տեխնոլոգիական պրոցեսի հերթականությունը:



**Նկ 3.15 Ալյումինի ջիղերի թերմիտային եռակցման հերթականությունը**

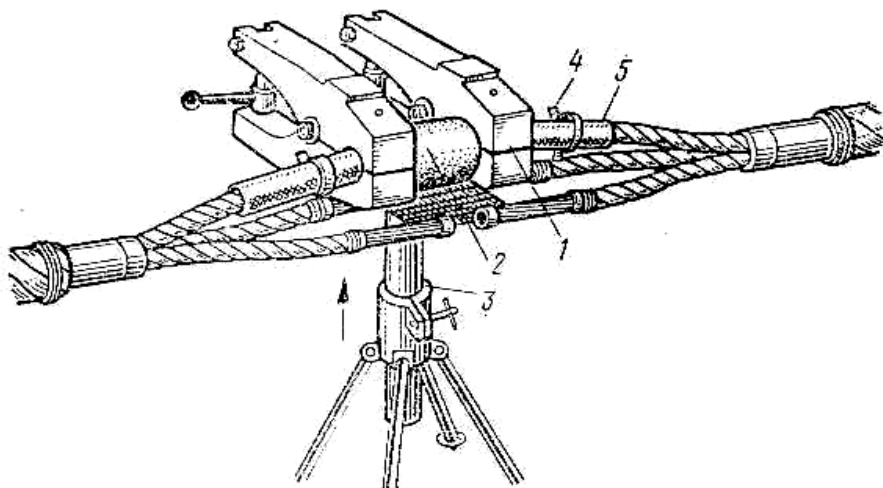
- ա - թերմիտային ձուլակաղապարի վառումը
- բ - նստեցվող ալյումինե ձողերի լցումը և ջիղերի հալումը
- գ - ձուլակաղապարի քանդումը
- դ - մետաղակաղապարի հանումը
- ե - լցատեղում առաջացած ավելորդ մասերի հանումը (կտրումը)
- զ - պատրաստի միացումը
- 1- մալուխի ջիղերը, 2- ազբեստյա պաշտպանիչ վահան, 3 - երկաթյա կաղապար, 4 - ազբեստյա քող, 5 – նստեցվող ձող, 6 – թերմիտային ձուլակաղապար, 7 - ալյումինե թասակ, 8 – սառեցուցիչ, 9 – թերմիտային լուցկի, 10 – լարային խառնիչ, 11 – հատիչ, 12 – մուրճ, 13 – պտուտակիչ, 14 - ակցանի կցաշուրթեր



**Նկ 3.16 Ալյումինե բազմալար ջիղերի կողային միացումը թերմիտային եռակցմամբ**

1 – թերմիտային ձուլակաղապար, 2 - ալյումինե թասակ, 3 – հաղորդալար, 4 – մատեցվող հալանյութի ձող, 5 - երկաթե կաղապար, 6 - ազբեստի պաշտպանիչ վահան, 7- սառեցուցիչ ակցան, 8 - ազբեստյա քուղ:

Տեղերում մալուխների ջիղերի թերմիտային եռակցումը կատարվում է հատուկ հարմարանքների օգտագործմամբ:



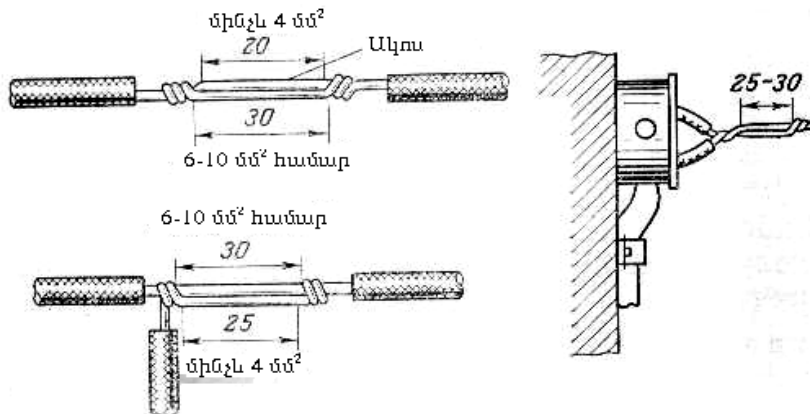
**Նկ 3.17 Մալուխի ջիղերի թերմիտային եռակցումը եռակցման հարմարանքի վրա**

1 – սառեցուցիչ, 2 – թերմիտային փամփուշտ, 3 – կանգնակ, 4 - ազբեստի ամրացման կապիչ, 5 – ջիղերը կրակից պաշտպանման վահան

### 3.3 Չողում

Հաղորդալարերի, մալուխների, ջիղերի և ծայրակալների միացումները գողման միջոցով կատարվում է այն դեպքում, երբ դա հնարավոր չէ կատարել մամլման, եռակցման, գազային և թերմիտային եռակցման մեթոդներով: Չողումը կատարվում է գազային եռակցման ապարատներով կամ գողման էլեկտրական և տաքացվող մուրճատիպ գողող սարքավորումներով՝ գողման ընթացքում օգտագործվում են տարբեր հալման ջերմաստիճան ունեցող հալանյութեր: Հալանյութերը պատրաստվում են տարբեր չափաքանակի մետաղների խառնուրդներից, որով և պայմանավորված է նրա հալման ջերմաստիճանը և օգտագործման ոլորտը, օրինակ՝ (Ա) տիպ հալանյութի հալման ջերմաստիճանը  $400 - 425\text{ }^{\circ}\text{C}$  է և պարունակում է 58 - 58.5 % ցինկ; 40 % անագ; 1.5 - 2 % պղինձ, իսկ (ՅԱ - 12) մակնիշի հալանյութի հալման ջերմաստիճանը  $500 - 550\text{ }^{\circ}\text{C}$  և պարունակում է 88 % ցինկ; 12 % անագ: Այս հալանյութերը օգտագործվում են այլումինե հաղորդիչների գողման համար, իսկ պղինձե հաղորդալարերի գողման համար օգտագործվում են այլ մակնիշի հալանյութեր, որոնց հալման ջերմաստիճանը տատանվում է  $180 - 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ :

Մինչև  $10\text{ մմ}^2$  կտրվածքի մակերես ունեցող բազմալար պղինձե և այլումինե հաղորդալարերը միացվում և ճյուղավորվում են իրար փաթաթված և գողված, իսկ  $2.5-10\text{ մմ}^2$  կտրվածքով միալար այլումինի հաղորդալարերը իրար միացված են ակոսով՝ կրկնակի փաթաթված և գողված:

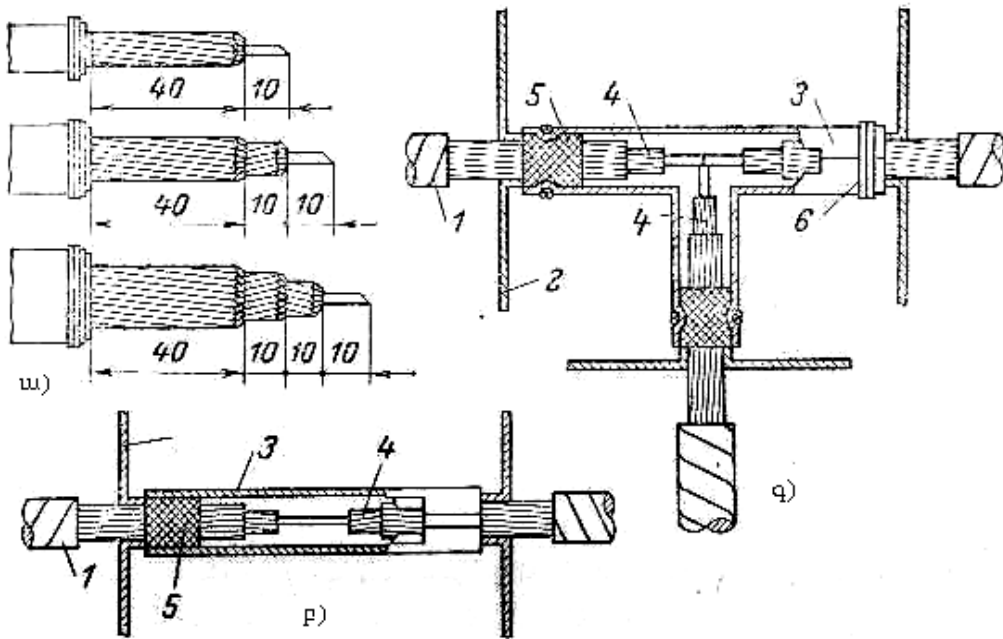


**Նկ 3.18 Այլումինե հաղորդալարերը միացվումը և ճյուղավորվումը ակոսով կրկնակի փաթաթման և գողմա եղանակով**

$1.5 - 10\text{ մմ}^2$  միալար և բազմալար պղինձե հաղորդալարերը գողում են առանց գողման ակոսի այլ ուղղակի փաթաթվում են իրար և գողվում: Չողումից առաջ հաղորդալարերի ծայրերից հանվում է մեկուսացումը  $20-35\text{ մմ}$  երկարությամբ, մեկուսացումից

մաքրված մասերը մաքրվում է շուշաթղթով (հղկաթղթով) մետաղյա խոզանակով մինչև մետաղական փայլ, ձիգ փաթաթվում և գողվում:

16-150 մմ<sup>2</sup> կտրվածքով այլումինե բազմալար ջիղերի գողումը կատարվում է հետևյալ հերթականությամբ՝ ջիղերի ծայրերից 50-70 մմ երկարությամբ հանվում է մեկուսացումը, նախորոք միջկտրման տեղամասը փաթաթելով ամուր թել կամ ժապավեն, որպեսզի մեկուսացման հանվող մասի հանման ժամանակ կտրման տեղի մեկուսացումը չփչանա, այնուհետև տափակաշորթի օգնությամբ թուլացնում են լարերը և մաքրում բենզինով թրջած լաթով, իսկ եթե լարերը սեգմենտային են, ապա մաքրելուց հետո կլորացվում են և կատարում աստիճանական հարդարում, ինչպես պատկերված է նկ. 3.19 ա-ում:



**Նկ. 3.19 Չողման եղանակով այլումինե ջիղերի միացումը**

ա - ջիղերի աստիճանական հարդարում

բ - ջիղերի միացում

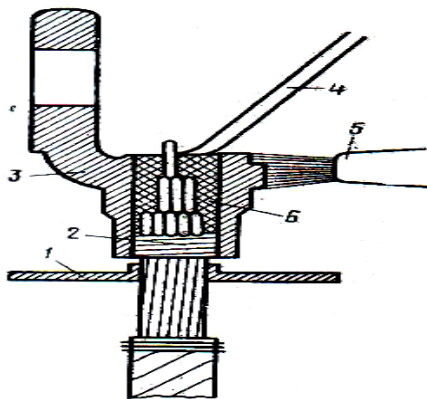
գ - ջիղերի ճյուղավորում

1 - մեկուսացում, 2 - պաշտպանիչ վահան, 3- կաղապար, 4 - աստիճանական մշակված ջիղ, 5 - ազբեստ, 6 - կաղապարի ամրացման հաղորդալար:

Մեկուսացման եզրերը փաթաթվում են ազբեստի թելերով, աստիճանական հարդարված ծայրերը տաքացվում է գազային եռակցման ապարատով և ամբողջ մակերևույթը կլայեկվում հալանյութով, այնուհետև ջիղերի ծայրերը տեղադրվում է քանդվող կաղապարի մեջ և հատուկ փականների միջոցով փակում կաղապարը, անհրաժեշտության դեպքում տեղադրվում է նաև պաշտպանիչ վահան և սառեցուցիչ: Նկար 3.19 ա, բ, և գ-ում պատկերված է ջիղերի հարդարումը, մշակումը, հավաքումը և ջիղերի ճյուղավորումը գոդման եղանակով:

Չուլակաղապարի տաքացման ընթացքում ձուլակաղապար է մտցվում ալյումինե հաղորդալար, եթե նա հալվում է ապա մոտեցնում են հալանյութը և հալեցնելով կատարում լցում անընդհատ խառնելով ձուլվածքը երկաթյա կեռերով, լցման ընթացքում կատարում են թույլ հարվածներ հալանյութի լավ նստեցման համար, կաղապարի լցվելուց հետո թողում են սառի, սառելուց հետո հանվում է ձուլակաղապարը, գոդման տեղամասը մաքրվում է ավելորդ խարամից և հալանյութից պատվում խոնավակայուն լաքով և մեկուսացվում:

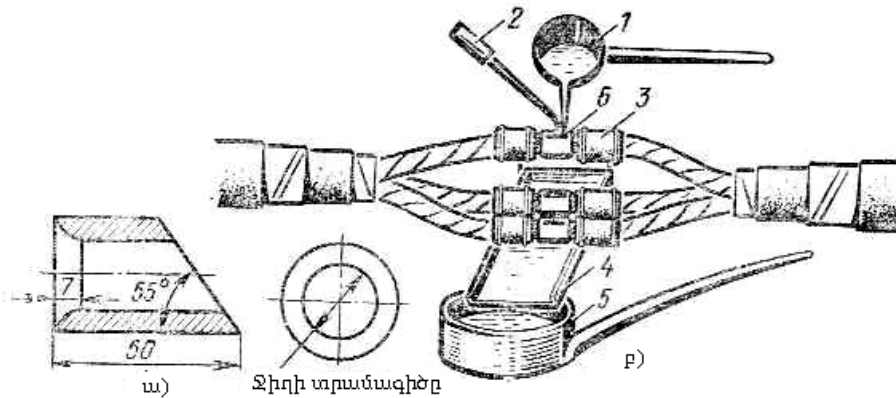
Ծայրակալների նստեցումը (ամրացումը) սկսվում է ծայրակալների ընտրությամբ, որի չափը պետք է 1 աստիճան բարձր լինի հաղորդիչի ջիղի կտրվածքից, օրինակ՝ 50 մմ<sup>2</sup> կտրվածքով ջիղի համար ընտրում են 70 մմ<sup>2</sup> ջիղի համար նախատեսված ծայրակալ, որպեսզի ջիղի և ծայրակալի միջև եղած բացակը հալանյութով լավ լցվի, ջիղի նախապատրաստումը կատարվում է նույն ձևով, ինչպես արվում էր նրանց կաղապարով գոդման ժամանակ, ծայրակալի գլանաձև մասի ներքին մակերևույթը մաքրվում է մետաղյա խոզանակով և կլայեկում են հալանյութով, այնուհետև ծայրակալը մտցվում է ջիղի վրա այնպես, որպեսզի ջիղի առաջին աստիճանը 5-6 մմ-ով դուրս գա ծայրակալի բկամասից, իսկ ջիղի վերջին աստիճանի վրա փաթաթում են ազբեստի թել այնպես որպեսզի ծայրակալի և ջիղի միջև լինի ամուր կապ, որը կսահմանափակի նաև ծայրակալի ուղղահայաց դիրքում գոդման ժամանակ ձուլանյութի արտահոսքը, անհրաժեշտության դեպքում տեղադրվում է նաև պաշտպանիչ վահան, որպեսզի սահմանափակի գոդիչի կրակի հասանելիությունը ջիղի մեկուսացված մասին:



**Նկ. 3.20 Ալյումինե ջիղի և ալյումինե ծայրակալի գոդումը**  
 1 - պաշտպանիչ վահան,  
 2 - ազբեստ, 3 – ծայրակալ,  
 4 – հալանյութի ձող, 5 - գոդիչ,  
 6 – հավաքած հալանյութ:

Ձողիչի կրակը պահվում է ջիղի առաջի աստիճանի դուրս ցցված մասի վրա, երբ նա սկսում է հալվել, մոտեցվում է հալանյութը և կատարում լցում ծայրակալի և ջիղի միջև եճղած ամբողջ տարածքը, սառեցնելուց հետո հանվում է ազբեստյա թելը, գողված տեղամասը պատվում խոնավակայուն լաքով և կատարում մեկուսացում: Մեկուսացումը կատարվում է մինչև ծայրակալի գլանային մասի 3/4-ը:

16-250 մմ<sup>2</sup> կտրվածքի մակերեսով բազմալար և միալար այլումինե ջիղի գողումը կատարվում է նաև նախորոք ձուլակաղապարում հալեցված հալանյութի լցումով:



**Նկ. 3.21 Ջիղերի ձողմամբ միացումը հալված հալանյութի լցումով**

- ա - մալուխի ծայրերի կտրման շաբլոն
- բ - ջիղերի միացման պրոցեսը
- 1 - գողման գդալ, 2 - կեռ, 3 - ազբեստի ներդիր, 4 - վաք,
- 5 - հալանյութով լցված ձուլակաղապար, 6 - կաղապար

Ձողումից առաջ կատարվում է ջիղերի աստիճանական հարդարում, ջիղերի ծայրերը հատուկ շաբլոնի մեջ կտրվում է 55° թեքությամբ և տեղադրում ձուլակաղապարի մեջ այնպես, որ ճակատային մասերի միջև մնա 2 մմ բացակ, պարկուճի երկու եզրային կողմերից փաթաթվում է ազբեստի քուղ այնպես, որպեսզի հալված հալանյութը չթափվի, հավասարաչափ և համասեռ լցվի բոլոր ազատ տարածքները: Ջիղերը դասավորվում են հորիզոնական ուղղությամբ, գողվող ջիղերի տակ տեղադրվում է վաք, որպեսզի ավելորդ հալված հալանյութը հոսի տիզելի մեջ, այնուհետև վերցվում է գողման գդալը և նրանով կատարվում է լցում լցման ճեղքով

---

---

այնքան ժամանակ մինչև չհավի ջիղի ճակատային լարերը, որը ստուգվում է ձողի միջով: Մեկ ջիղի զողման ընթացքը չպետք է գերազանցի 1-1.5 բուպեն:

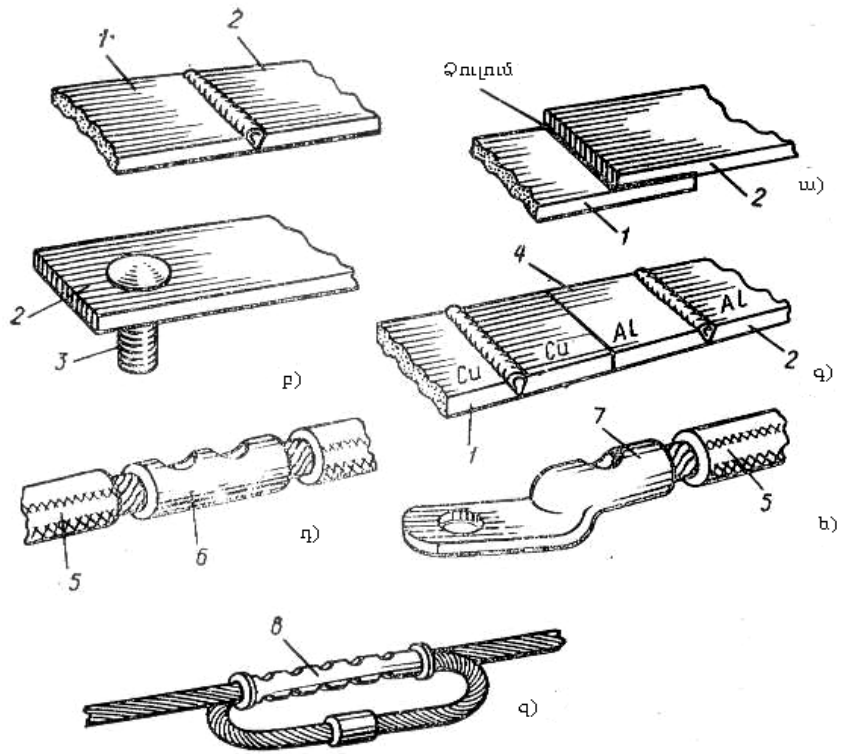
Պղնձե ջիղերի զողումը լցման մեթոդով կատարվում է նույն տեխնոլոգիայով միայն այս դեպքում օգտագործվում է պղնձե պարկուճ և հալանյութ:

Պղնձե և ալյումինե բազմալար ջիղերի զողում կատարվում է նույն տեխնոլոգիայով, ինչպես զողվում էր ալյումինե ջիղերը, միայն այս դեպքում օգտագործվում են պղնձե պարկուճներ և կաղապարներ: Ալյումինե ջիղերը սկզբից մշակվում է ալյումինե օքսիդապաշտպան քսուկով և կլայեկվում է ալյումինե հալանյութով, իսկ պղնձե ջիղը՝ պղնձյա օքսիդապաշտպան քսուկով և կլայեկվում, իսկ վերջնական զողումը կատարվում է պղնձե հալանյութով:

### ***3.4 Էլեկտրական սարքավորումների ներանցիչների միացումը***

Էլեկտրական սարքավորումների ներանցիչների հպակային միացումները կատարվում են կազմատվող և չկազմատվող հպակային միացումներով: Էլեկտրական սարքավորումների ներանցիչների հպակային միացումները հաղորդալարերին կատարվում է հիմնականում ալյումինե, պղնձե և նրանց համաձուլվածքներից պատրաստված հաղորդալարերի, մալուխների, հաղորդաձողերի միջով, որոնք պետք է ապահովեն հուսալի էլեկտրական հպակ և ունենան անհրաժեշտ մեխանիկական ամրություն: Աշխատանքային պրակտիկան ցույց է տալիս, որ էլեկտրասարքավորումների խափանման 20-30% պայմանավորված է էլեկտրասարքավորումները սնման աղբյուրներին միացման հպակային տեղամասի անսարքություններով, օրինակ՝ եռաֆազ էլեկտրական մեքենաները և տրանսֆորմատորները հաճախ հայտնվում են երկֆազ սնման ռեժիմում, հպակային միացման տեղերի ֆազային խզումների պատճառով, այդ տեղերում վատ ամրացման պատճառով առաջանում են թույլ միացված տեղամասեր (հպակներ): Թույլ միացված տեղամասերը տաքանում են , որը բերում է մեկուսացման չորացման: Հաճախ նաև մեկուսացումը վառվում է և կարող է հրդեհի պատճառ հանդիսանալ:

Կախված էլեկտրասարքավորման ներանցիչներից և սնման աղբյուրների հաղորդաձողերից պետք է ճիշտ ընտրել կոնտակտային միացման ձևը (կազմատվող կամ չկազմատվող) և մեթոդը (եռակցում, զողում, մամլում և այլն): Չկազմատվող կոնտակտային միացումներ կատարվում են եռակցման, զողման կամ մամլման եղանակներով, նկ. 3.22:



**Նկ. 3.22 Չկազմատվող հպակային միացումներ**

ա - եռակցում և զոդում

բ - եռկացված հաղորդաթիթեղային ելուստներ

գ - ալյումինապղնձային անցման թիթեղով եռացում

դ - մալուխի ջիղերի միացումը սեղմիչ պարկուճով

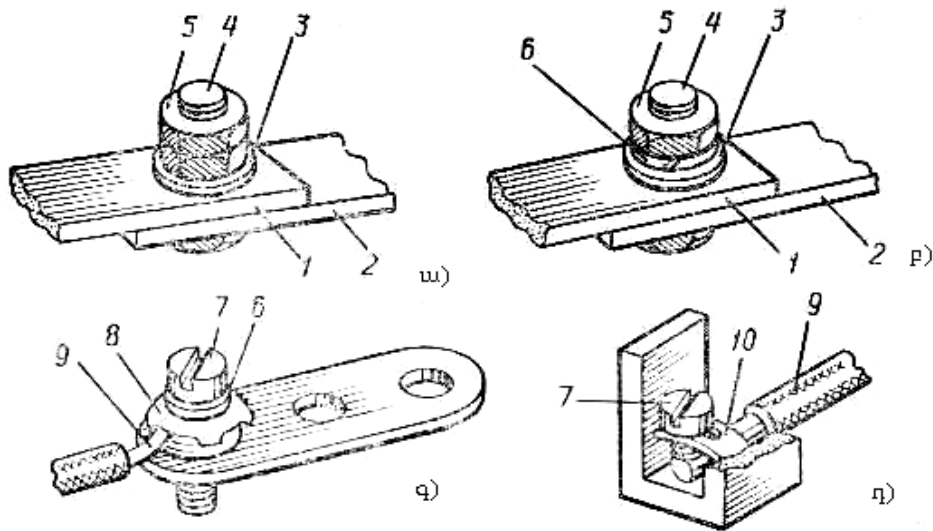
ե - հաղորդալարի և մալուխի ջիղերի միացումը ծայրակալներին մամլմամբ

զ - օդային գծերի հաղորդալարերի միացումը մամլմամբ

1 – հաղորդաթիթեղային ներանցիչ, 2 – հաղորդաթիթեղ, 3 – հաղորդաձողային ներանցիչ, 4 - ալյումինապղնձե թիթեղ, 5 – հաղորդալար, 6 – միացնող պարկուճ, 7 – մալուխային ծայրակալ, 8 – ՕԳ-ի օվալային միացում:

Կազմատվող հպակային միացումները լինում են 2 տեսակի՝ անցման հպակային էլեկտրական դիմադրությունը կայունացնող և անցման էլեկտրական դիմադրությունը չկայունացնող:

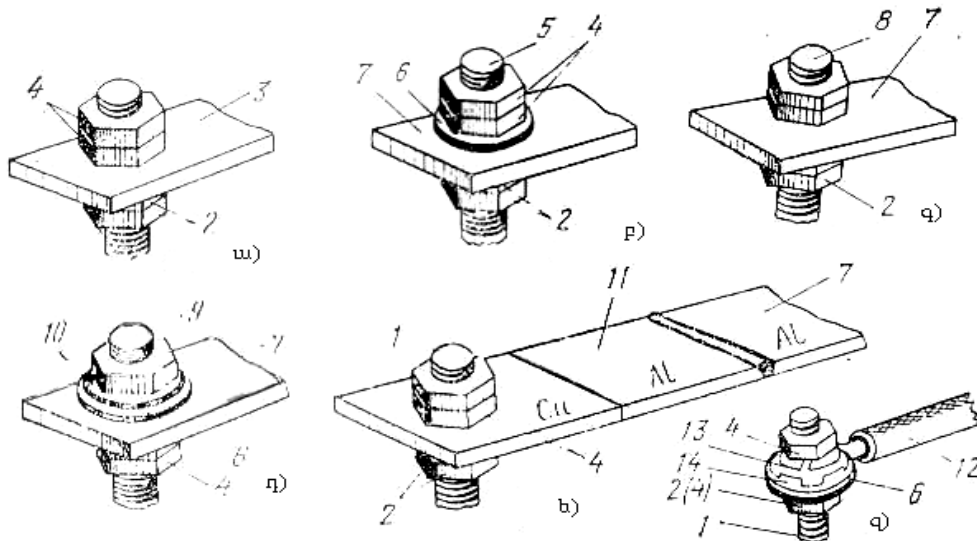
Անցման էլեկտրական դիմադրությունը չկայունացնող հպակային միացումները կատարվում են մետաղական ամրակապման մասերով, որոնք պաշտպանված են օքսիդացումից, նկ. 3.23 և 3.24:



**Նկ. 3.23** *Կազմաովող հպակային միացումները հարթ հաղորդափթեղային ներանցիչներին առանց անցման էլեկտրական դիմադրության կայունացուցիչի:*

ա - հակամանեկով, բ - առաձգական տափողակով, գ - հոծ հաղորդալար կամ մալուխի միալար ջիղ միջև 10 մմ<sup>2</sup> կտրվածքով և կլորացված ծայրով  
դ - առանց ծայրի կլորացմամբ

1 – հաղորդափթեղային ներանցիչներ, 2 – հաղորդափթեղ կամ մալուխային ծայրակալ, 3,4,5 – տափօղակ, հեղյուս, մանեկ (երկաթե), 6 - առաձգական տափօղակ, 7 – պտուտակ, 8 - աստղաձև կառուցվածքի ձևավոր տափօղակ, 9 – հաղորդալար, 10 – ձևավոր տափօղակ:



**Նկ. 3.24 Կազմատվող հպակային միացումները հաղորդաձողային ներանցիչների և առանց անցման էլեկտրական դիմադրության կայունացուցիչի**

ա - պղնձե հաղորդալար, ալյումինե համաձուլվածք կամ ալյումինե աշխատանքային մակերևույթը պատված մետաղական շերտով

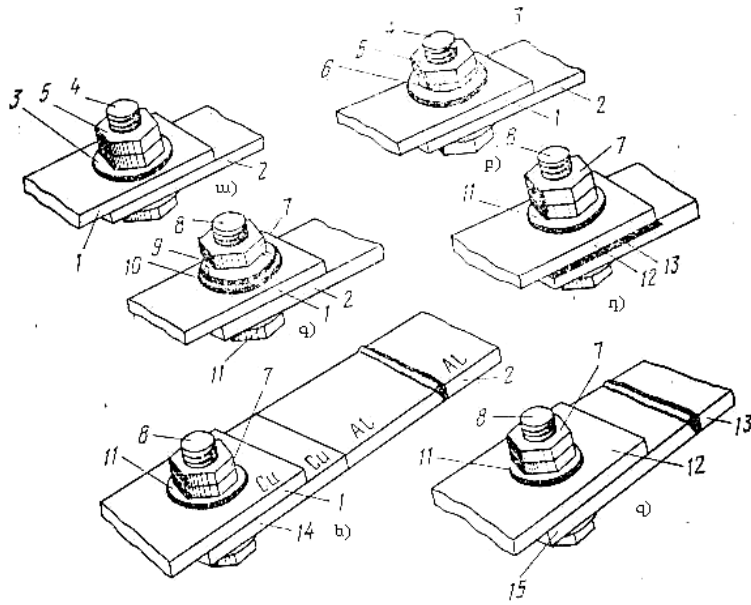
բ, գ, դ - ալյումինե հաղորդիչ

ե - ալյումինե հաղորդիչը միացված պղնձ-ալյումինյա անցման թիթեղով

զ - հոծ հաղորդալարի կամ մալուխի ջիղի ծայրը կլորացված

1 – պղնձե կամ լատունե հաղորդաձող, 2 – պղնձե կամ լատունե մանեկ, 3 – հաղորթաթիթեղ, (մալուխի ծայրակալ) պղնձից, ալյումինից կամ նրա համաձուլվածքներից, աշխատանքային մակերևույթը պատված մետաղական պաշտպանիչ շերտով, 4 – մետաղյա հեղուս, 5 – պղնձե հաղորդաձողային ներանցիչ, 6 – մետաղյա տափօղակ, 7 - ալյումինե հաղորդաթիթեղ (մալուխի ծայրակալ), 8 – լատունե հաղորդաձողային ներանցիչ, 9 – մետաղյա հաղորդաձողային ներանցիչ, 10 - ափսեաձև զսպանակ, 11 – պղինձ-ալյումինե թիթեղ, 12 – հաղորդալար (մալուխ), 13 - առած-գական տափօղակ, 14 – ձևավոր տափօղակ:

Իսկ կազմատվող հպակային միացումները, որոնց անհրաժեշտ է անցման հպակային էլեկտրական դիմադրության կայունացման միջոցառումներ՝ պատկերված է նկ. 3.25-ում:



**Նկ. 3.25 Կազմատվող հպակային միացումներ՝ հաղորդաթիթեղ ներանցիչների հետ էլեկտրական դիմադրությունը կայունացնող միջոցներով**

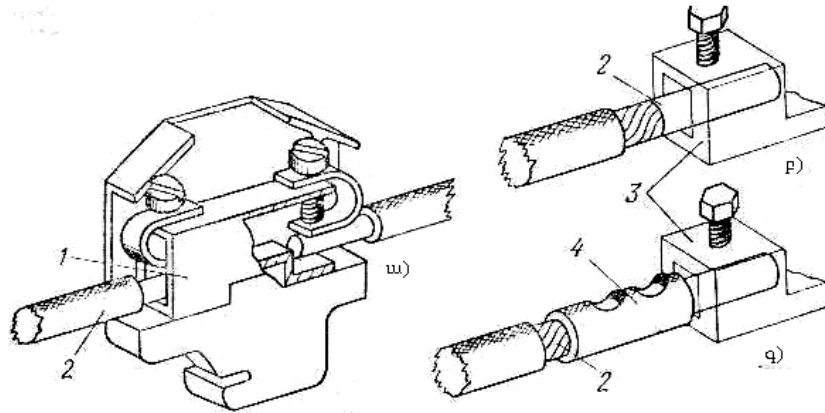
ա - գունավոր մետաղներով և հակա մանեկով միացում, բ - գունավոր մետաղով և առաձգական տափօղակով միացում, գ - երկաթե ամրակով և ափսեաձև տափօղակով, դ - մետաղական ամրակով աշխատանքային մակերևույթը պատված մետաղական պաշտպանիչ շերտով, հակա մանեկով և առաձգական տափօղակով, ե - մետաղական ամրակով, պղինձ-ալյումինե անցման թիթեղով, հակա մանեկով, առաձգական տափօղակով, զ - մետաղե ամրակով ամուր ալյումինե անցման թիթեղով հակա մանեկով առաձգական տափօղակով

1 – հարթ ներանցիչ (հաղորդաթիթեղ), 2 – հաղորդաթիթեղ (մալուխի ծայրակալ), 3,4,5- տափօղակ, հեղյուս, մանեկ գունավոր մետաղներից, 6 - առաձգական տափօղակ, 7,8 –մետաղական մանեկ, հեղյուս, 9 - ափսեաձև զսպանակ (տափօղակ), 10 – մետաղական տափօղակ (համան մակերևույթի մեծացման տափօղակ), 11 - երկաթե տափօղակ, 12 – հաղորդաթիթեղ (մալուխային ծայրակալ) աշխատանքային մակերևույթները պատված պաշտպանիչ շերտով, 13 – հաղորդաթիթեղ (մալուխային ծայրակալ) աշխատանքային մակերևույթը պատված մետաղյա պաշտպանիչ շերտով, 14 – պղինձ-ալյումինե թիթեղ, 15 - ամուր ալյումինե համաձուլվածքային թիթեղ:

Այսպիսի միացումներում օգտագործվում են գունավոր մետաղներից պատրաստված ամրակապման դետալներ կամ մետաղական ամրակապման դետալներ պաշտպանված օքսիդացումից, միաժամանակ օգտագործելով ափսեատիպ

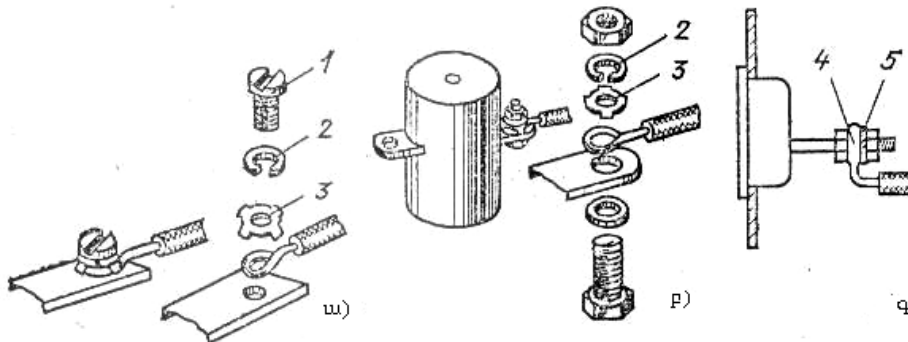
տափօղակներ կամ պղինձ-ալյումինե անցման թիթեղներ, պղինձ-ալյումինե ծայրակալներ, ինչպես նաև անցման թիթեղներ և ծայրակալներ ալյումինի տարբեր համաձուլվածքներից:

Հաղորդալարերի կազմատվող հպակային միացումները բնիկավոր պղինձ-ալյումինե ելուստների հետ պատկերված է նկ. 3.26-ում և 3.27-ում:



**Նկ. 3.26** *Կազմատվող հպակային միացումներ բնիկավոր ներանցիչներով*

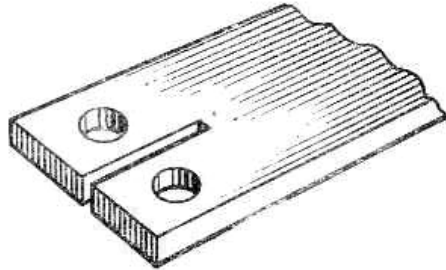
ա, բ - միալար (բազմալար, կլեյակված, գողված) ջիղ, գ - բազմալար ջիղ  
 1 – հավաքածու սեխման, 2 – հաղորդալար (մալուխ), 3 - բնիկավոր ներանցիչ,  
 4 – մալուխային ծայրակալ:



**Նկ. 3.27** *Ալյումինե միաջիղ հաղորդալարերի միացումը էլեկտրասարքավորման ներանցիչներին*

ա - ամրացման տեղի պարուրակի առկայության դեպքում, բ - ամրացումը պտուտակի և մանեկի միջոցով, գ - միացումը օղակաձև ծայրակալի միջոցով  
 1 – պտուտակ, 2 - առաձգական տափօղակ, 3 - աստղաձև տափօղակ, 4 – օղաձև ծայրակալ, 5 - առաձգական տափօղակ:

Հարթ հպակային հաղորդաձողերը, որոնք ունեն ամրացման երկու և ավելի ամրացման անցքեր պատրաստվում է անցքերի միջև բաժանիչ կտրվածքով, որը ապահովվում է հոսանքի խտության հավասարաչափ բաշխումը հպակային տեղամասում և փոքրացնում տաքացումը: Հաղորդաձողերի այսպիսի պատրաստումը պայմանավորված է նրանց մեծ կտրվածքի մակերեսով և լայնությամբ:



**Նկ 3.28 Հարթ հպակային հաղորդաթիթերի կտրվածքը**

Հպակային մասերի աշխատանքային մակերևույթների նախապատրաստումը կատարվում է հետևյալ գործողություններով.

Հեղյուսով ձգվող հպակային մասերը (հպակները) հուսալի հպակ ապահովելու համար պետք է ձգել դինամոմետրական դարձիչի օգնությամբ խորհուրդ է տրվում ըստ հեղյուսի տրամագծի ձգումը իրականացնի հետևյալ պտտման մոմենտով:

հեղյուսի տրամագիծը, մմ	16	20	24	30	36
պտտող մոմենտը, Նմ <sup>2</sup>	90-100	120-130	200-220	320-340	360-380

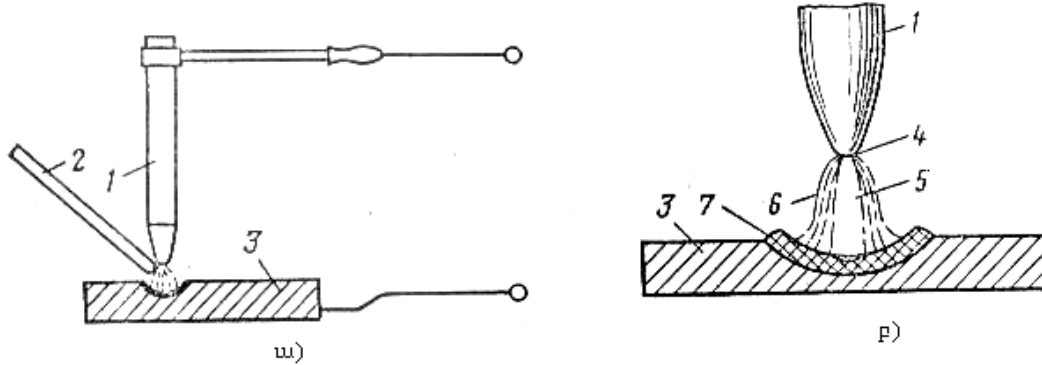
### **3.5 Հաղորդաձողերի եռակցում**

Եռակցումը էլեկտրամոնտաժման աշխատանքներում կիրառվող ամենատարածված բարձր արտադրողականություն ունեցող օպերացիաներից է (գործողություններից է):

Եռակցում կոչվում է այն պրոցեսը, որի ընթացքում միջատոմական կցման ուժի շնորհիվ ստացվում է մետաղների չկազմատվող միացում: Ատոմական կապի ուժով կցումը առաջանում է մետաղների համատեղ հալման և հետագայում սառեցման ժամանակ (եռակցում հալեցումով), ինչպես նաև եռակցվող մետաղների վրա մեծ ճնշման ազդեցությամբ (եռակցում ճնշմամբ): Հալեցումով եռակցում պրակտիկորեն կարելի է կատարել բոլոր տեսակի մետաղների և համաձուլվածք-

ների հետ, իսկ ճնշմամբ՝ հիմնականում եռակցում են պլաստիկ մետաղները (ալյումին, պղինձ և այլն):

Հալեցումով եռակցումը կատարվում է էլեկտրական աղեղի շնորհիվ, որը իրենից ներկայացնում է էլեկտրական լիցքերի պարպում օդում կամ գազային միջավայրում, առաջացնելով էլեկտրական աղեղ (աղեղնային եռակցում): Աղեղնային եռակցումը կատարվում է չհալվող և հալվող էլեկտրոդներով:

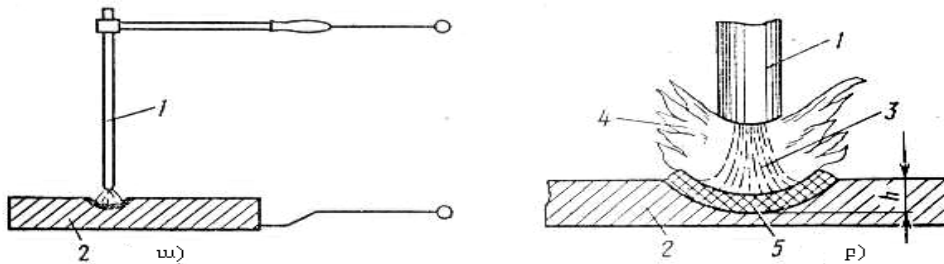


**Նկ. 3.29 Աղեղնային էլեկտրական եռակցում**

ա - եռակցման սխեման

բ - ամխային էլեկտրոդի էլեկտրական աղեղը

1 - ամխի էլեկտրոդ, 2 - մատեցվող հալանյութ, 3 - եռակցվող նյութ, 4 - կատոդի հետք, 5 - էլեկտրական աղեղի սյուն, 6 - էլեկտրական աղեղի կրակը, 7 - էլեկտրական աղեղի ակոս:



**Նկ. 3.30 Հալվող էլեկտրոդով աղեղնային էլեկտրաեռակցում**

ա - եռակցման սխեման

բ - մետաղական էլեկտրոդի էլեկտրական աղեղ

1 - մետաղական էլեկտրոդ, 2 - եռակցվող նյութ, 3 - աղեղի սյուն, 4 - աղեղի կրակ, 5 - ակոս:

---

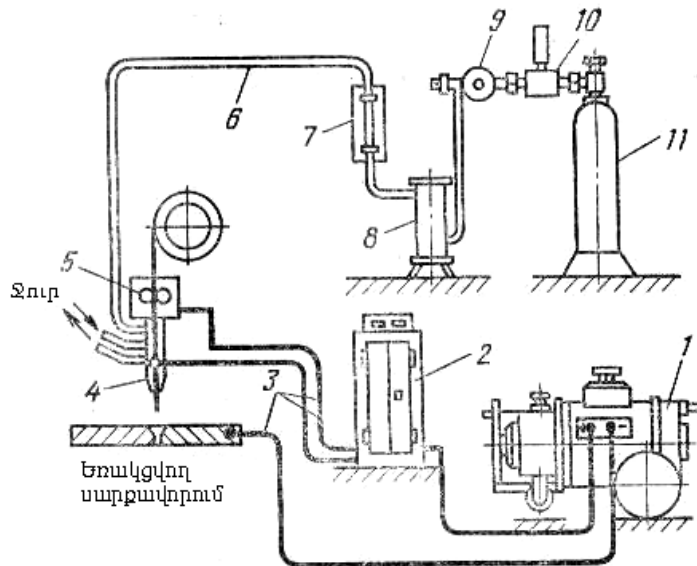
---

Չհավող էլեկտրոդներով եռակցման ժամանակ էլեկտրական աղեղի մեջ մտցվում է հալանյութ, իսկ հավող էլեկտրոդով եռակցման ժամանակ էլեկտրոդն ինքն է հավում և լցվում եռակցման ակունները: Էլեկտրական աղեղը առաջանում է, եթե 2 էլեկտրոդների արանքում գտնվող օդը կամ գազը դառնում է հոսանքահաղորդիչ՝ փակելով անող կատող էլեկտրական շղթան, այս երևույթը կառաջանա այն դեպքում, եթե այդ օդը (գազը) լինի իոնացված, այսինքն օդի դրական լիցքավորված իոններով հագեցած լինի: Միջէլեկտրոդային գազային միջավայրի իոնացումը առաջանում է էլեկտրական դաշտի ազդեցության շնորհիվ ազատ էլեկտրոնների բացասական կատողից դրական անողի ուղղությամբ շարժվելու ընթացքում բախվելով գազի չեզոք ատոմներին, որի արդյունքում նրանք վերածվում են լիցքավորված մասնիկների (իոնների), որոնք էլեկտրական դաշտի ազդեցության շնորհիվ ձգտում (շարժվում) են դեպի կատողը և, որի ընթացքում անող կատող տարածքը դառնում է հաղորդիչ՝ փակելով էլեկտրական շղթան:

Աղեղնային եռակցումը կատարվում է, ինչպես փոփոխական, այնպես էլ հաստատուն հոսանքով: Հաստատուն հոսանքի էլեկտրական աղեղը ավելի կայուն է, իսկ փոփոխական հոսանքի աղեղը՝ անկայուն է, քանի որ էլեկտրական շղթայի բևեռականությունը 1 վայրկյանում փոխվում է 100 անգամ սնման աղբյուրի լարման 50 հերց հաճախականության ժամանակ:

Եռակցման ապարատները լինում են ձեռքի, կիսաավտոմատ, ավտոմատ, հաստատուն և փոփոխական հոսանքի, ըստ կառուցվածքի և եռակցման աշխատանքների կատարման բնույթի՝ բազմատեսակ են: Հիմնական աղեղնային եռակցման ապարատների տրանսֆորմատորների սնուցման լարումը լինում է 380/220 վոլտ (Վ), իսկ եռակցման լարումը՝ 25-ից 40 Վ, պարապ ընթացքի լարումը՝ 60-80 Վ, կարգավորվող եռակցման հոսանքը՝ 55 մինչև 700 ամպեր:

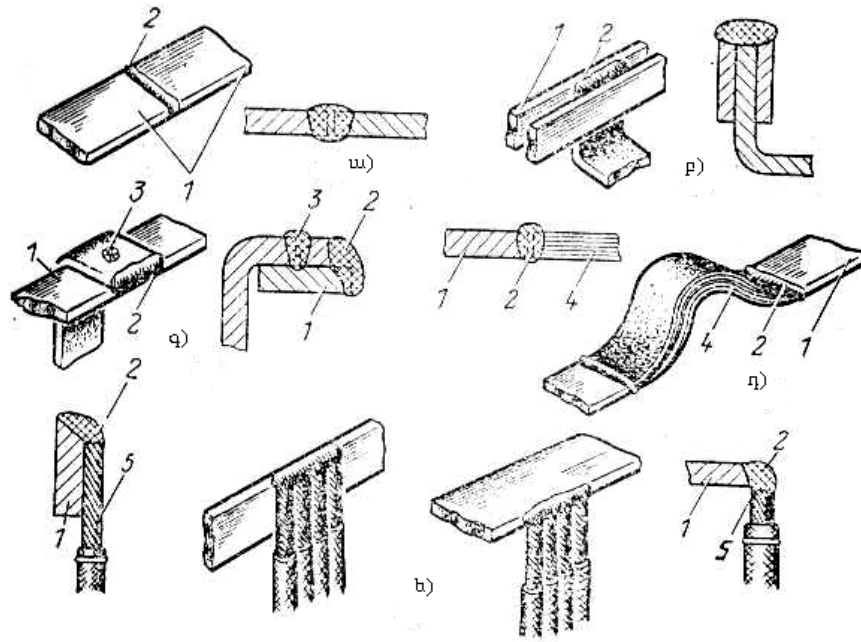
Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքներ կատարելիս օգտագործվում են նաև եռակցման միջավայրը օքսիդացումից պաշտպանող գազերով (ածխաթթու գազ, արգոն) եռակցման ապարատներ: Այս տիպի ապարատներում (էլեկտրոդներ) եռակցման ձողերը կամ չհավող են, օրինակ արգոնային եռակցման ապարատներում օգտագործվում են վոլֆրամից կամ հավող հաղորդալարեր են 1-2 մմ հաստության, այդպիսի կիսաավտոմատ ապարատներից մեկի սխեման պատկերված է նկ. 3.31-ում:



**Նկ. 3.31 Հալվող էլեկտրոդով, պաշտպանիչ գազային միջավայրում եռակցման կիսաավտոմատ սարքի սխեմա**

- ա - հոսանքի աղբյուր, 2 - էլեկտրաապարատների պահարան, 3 – մալուխ,
- 4 - էլեկտրոդների ծախսերը չեն պահանջում, կայուն են կարճ միացված
- 5 - հաղորդալարի մատուցման սարքավորում,
- 6 - գազի խողովակ, 7 – չափիչ սարքավորում, 8 - գազի չորացուցիչ,
- 9 - գազի ճնշման կարգավորիչ, 10 - գազի տաքացուցիչ,
- 11 - բալոն կամ բալոնների խումբ միջավայրը պաշտպանիչ գազով:

Այլումինե և պղնձե տարրեր կառուցվածքի հաղորդաձողերի եռակցմամբ միացումները ապահովում են բարձր հպակային հուսալիություն, շահագործման ընթացքում սպասարկման ծախսերը չեն պահանջում, կայուն են կարճ միացված հոսանքներից առաջացած ջերմային մեխանիկական ազդեցություններից և տատանումից, բացի այդ եռակցմամբ միացված հաղորդաձողերն ի համեմատ հեղյուսմանեկով միացված հաղորդաձողերի, մեծացնում է մոնտաժային աշխատանքների արտադրողականությունը, ապահովում է էլեկտրական էներգիայի խնայողություն չունենալով միացման հպակային տեղամասերի էներգիայի կորուստ: Հարթ հաղորդաձողերի տարրեր տեսակի այլումինի հպակային միացումները եռակցման եղանակով պատկերված է նկ. 3.32-ում:



**Նկ. 3.32 Ուղղանկյուն հաղորդափթեղների, հաղորդալարերի և այլ տեսակի հաղորդաձողերի եռակցմամբ միացման սխեման**

ա - հարթափթեղների ճակատային միացում

բ - կողային ճյուղավորում

գ - ճյուղավորման եռակցումը վերադրմամբ միացումով

դ - հավասարիչի միացումը հաղորդաձողին

ե - հաղորդալարերի միացումը հաղորդափթեղներին

1 - հաղորդափթեղ, 2 - եռակցման ակոս, 3 - էլեկտրագամ, 4 – հարթ ժապավեններից կազմված հաղորդափթեղ, 5 – հաղորդալարեր:

## 4. ՄԱԼՈՒԽՆԵՐԻ, ՕԴԱՅԻՆ ԳԾԵՐԻ ԵՎ ՀՈՂԱԿՑՈՂ ՄԱՐԲՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄՈՆՏԱԺՈՒՄԸ

### 4.1 Մալուխային գծեր

Մալուխների շահագործման ժամանակ երբ նրա ջիղին տրվում է լարում (պոտենցյալ  $\varphi$ ), որը հողի պոտենցյալից տարբեր է, մալուխում առաջացնում է էլեկտրական դաշտ՝  $E$ :

$$E = -\text{grad } \varphi$$

Այս դաշտը տարածվում է բոլոր ուղղություններով (առանցքներով) հավասարապես:

$$\frac{dx}{E_x} = \frac{dy}{E_y} = \frac{dz}{E_z}$$

Ըստ տարածման էլեկտրական դաշտը ունի մարման բնույթ և ցանկացած կետում այդ դաշտի մեծությունը որոշվում է՝

$$E = \frac{U}{r \ln \frac{R}{r}}$$

որտեղ՝

$R$ -ը մալուխի ջիղի շառավիղն է

$r$ - դիտակվող կետի պոտենցյալը մալուխի ջիղերի և պաշտպանիչ մետաղական շերտի միջև առաջացնում է էլեկտրական ունակություն՝

$$C = \frac{2\pi\epsilon\epsilon_0 l}{\ln \frac{R}{r}}$$

Երկջիղ սիմետրիկ մալուխի ունակությունը որոշվում է՝

$$C = \frac{\epsilon}{36 \ln \frac{2a-d}{d}} \quad \text{մկֆ/կմ}$$

Եռաջիղ մալուխի ունակությունը

$$C = \frac{4.8 \cdot 10^{-2}}{\lg \frac{3a^2(D^2-a^2)^3}{d^2 \cdot (D^6-a^6)}}$$

Մալուխների դիմադրությունը կախված է շրջապատի ջերմաստիճանից, որը հաշվարկվում է 1 կմ երկարության 1մմ<sup>2</sup> կտրվածքի մակերեսի համար (բերված 20<sup>0</sup>C-ի ջերմաստիճանի)՝

$$R_t = \frac{\rho \cdot 10^3}{S} [1 + \alpha(t - 20^0)] = R_0 [1 + \alpha(t - 20^0)] \cdot 10^3 \quad \text{Օհմ/կմ}$$

Պղնձյա ջիղերով մալուխների համար կարելի է որոշել՝

$$R_{20} = R_t \frac{254,5}{234,5+t} \cdot \frac{1000}{L} \quad \text{Օհմ/կմ}$$

որտեղ L մալուխի երկարությունն է:

Ալյումինյա ջիղերով մալուխի համար՝

$$R_{20} = R_t \frac{248}{228+t} \cdot \frac{1000}{L} \quad \text{Օհմ/կմ}$$

Ունենալով դիմադրությունները և չափելով հոսանքը և լարումը կարելի է հաշվել, ինչպես լարման անկյունը, այնպես էլ էլեկտրական ակտիվ կորուստները ( $P_a$ ), որը համեմատական է  $I^2R$ -ին: Բացի ակտիվ կորուստներից մալուխներում առաջանում է նաև դիէլեկտրիկական կորուստներ, պայմանավարված ունակությամբ ( $P_c$ )՝

$$P_c = U^2 \omega C t g \delta \quad \text{Վտ}$$

որտեղ՝

$\delta$  - դիէլեկտրիկական կորուստների անկյունն է (մեկուսացումում)

$t g \delta$  – պայմանավորված է հոսանքի ակտիվ ( $I_a$ ) և ռեակտիվ ( $I_p$ ) բաղադրիչների հարաբերությամբ:

$$\omega = 2\pi f$$

Հաշվի առնելով այս կորուստները կարելի է որոշել մալուխի կորուստները, որը հաստատուն հոսանքի դեպքում որոշվում է՝

$$P_{\text{ж}} = \frac{I^2 \rho_{\text{ж}}}{S} = \frac{I^2 \rho_{\text{ж}(20^0 \text{ C})}}{S} \cdot [1 + \alpha(t_{\text{ж}} + 20)]$$

Փոփոխական հոսանքի դեպքում՝

$$P_{\text{жf}} = I^2 R_{\text{жf}}$$

որտեղ՝

$R_{\text{жf}}$  - մալուխի ջիղի ակտիվ դիմադրությունն է:

Մալուխների և հաղորդալարերի մոնտաժման ժամանակ անհրաժեշտություն է առաջանում նրանցից անմիջապես ձգման միջոցով փռել: Այս դեպքում մեծ քաշող ուժի կիրառումը կարող է բերել ջիղերի կտրման կամ միջջիղային մեկուսացման շերտի վնասմանը: Մաքսիմալ ձգման ուժը պետք է որոշել հետևյալ պայմանից՝

$$T_{\max} < \sigma_{\text{доп}} \cdot NS$$

որտեղ՝

$\sigma_{\text{доп}}$  - ջիղի թույլատրելի մեխանիկական լարվածությունն է

$N$  – միաժամանակ ձգվող ջիղերի թիվը

$S$  – ջիղերի կտրվածքի մակերեսը

Հաճախ հաղորդալարերը և մալուխները անց են կացվում մետաղյա խողովակների միջով, կամ մալուխները ամրացվում են դարակներում, պատերի վրա և այլն: Այս և նման դեպքերում հաղորդալարերի, մալուխների և խողովակների ջերմային ընդարձակման պատճառով առաջացող խզումներից խուսափելու համար պետք է մոնտաժումը կատարել ջերմային տարրերի բացակների հաշվարկով:

Ցանկացած մետաղ տաքացնելուց ընդարձակվում է, որը որոշվում է՝

$$l_t = l_0 \alpha (t - t_0)$$

որտեղ՝

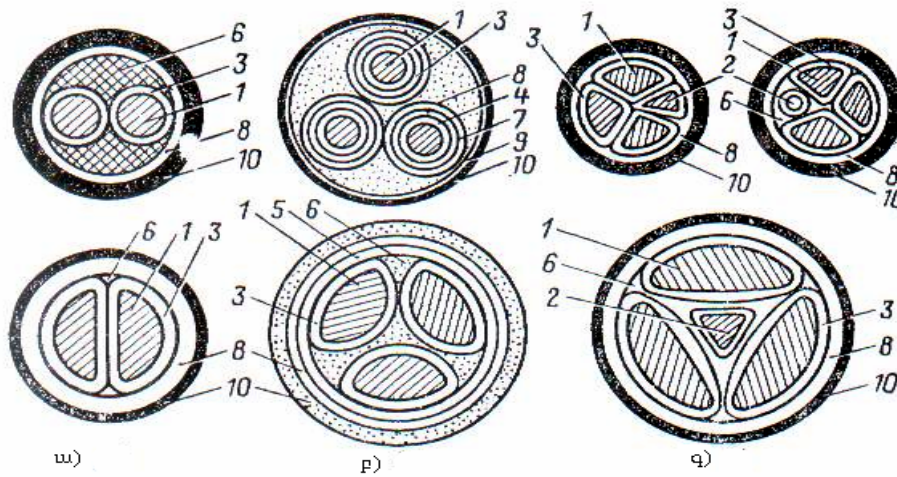
$l_0$  և  $l_t$  տաքացվելուց առաջ և տաքացվելուց հետո երկարություններն են

$\alpha$  – տվյալ նյութի ջերմային ընդարձակման գործակիցն է

$t$  և  $t_0$  – սկզբնական և վերջնական ջերմաստիճաններն են

Բոլոր տեսակի էլեկտրամոնտաժային աշխատանքներ կատարելիս պետք է հաշվի առնել վերը շարադրված բոլոր ֆիզիկական, քիմիական և էլեկտրոտեխնիկական երևույթները և օրենքները, որը կբերի հուսալի, անխափան և շահագործման ընթացքում քիչ կորուստներով աշխատող էլեկտրասարքավորումների համակարգի:

Ուժային մալուխները կազմված են ուժային հետևյալ էլեմենտներից. հոսանքատար ջիղ, մեկուսացում, պաշտպանիչ թաղանթ: Բացի այս հիմնական էլեմենտներից ուժային մալուխների կազմվածքում կարող են լինել նաև էկրան, պաշտպանիչ հողակցման ջիղ և լցանյութ:



**Նկ 4.1 Ուժային մախի կտրվածքը**

ա - կլոր և սեգմենտաձև ջիղերով երկջիղ մալուխ, բ - եռաջիղ մալուխ միջջիղային առանձին մեկուսացմամբ, գ - քառաջիղ մալուխ առանձին գրոյական, կլոր, սեկտորաին և եռանկյունաձև կտրվածքի ջիղով

1 – հոսանքատար ջիղեր, 2 - գրոյական ջիղ, 3 – ջիղի մեկուսիչ, 4 – հոսանքատար ջիղի մեկուսացման պաշտպանիչ էկրան, 5 – գոտկային մեկուսացում, 6 – լցանյութ, 7 – ջիղերի մեկուսացման պաշտպանիչ էկրան, 8 – թաղանթ, 9 – պաշտպանիչ շերտ, 10 - արտաքին պաշտպանիչ շերտ:

Ըստ հոսանքատար ջիղի տեսակի մալուխները լինում են այլումինե և պղնձե, ըստ ջիղի մեկուսացման, թղթի պլասմասայի և ռետինե մեկուսացումներով: Ըստ ջիղերի մեկուսացման պաշտպանվածության, մալուխները լինում են մետաղական, պլասմասայե և ռետինե թաղանթով, ըստ մեխանիկական ազդեցություններից պաշտպանվածության լինում են գրահային և ոչ գրահային, ըստ ջիղերի քանակի – 1; 2; 3; 4; 5 ջիղանի:

Մալուխի ամեն մի կառուցվածք ունի իր մակնիշը և նշագրումը: Մալուխների նշագրումը կատարվում է ըստ նրա կառուցվածքի էլեմենտները բնութագրող բառերի առաջին տառերով ՀՀ էլեկտրական ցանցերում բարձր լարման և ուժային մալուխների 90% կազմում են ռուսական մալուխային գործարանների արտադրության մալուխներ, այդ իսկ պատճառով նշենք մալուխների տեսակների նշանագրումներում օգտագործված (նշանակությունը):

---

---

*Մալուխների տեսակների նշագրումներում օգտագործված տառերի (ռուսերեն) նշանակությունը.*

- Ա- առաջին տառը՝ այլումինե հաղորդաչիղ
- Ա- երկրորդ տառը՝ այլումինե պատյան
- Բ- հարթ ժապավենով մետաղե գրահ
- Վ- պոլիվինիլբլորիդե պատյան (առաջին տառը) կամ ջիդի մեկուսացումը, (երկրորդ տառը), եթե տեղադրված են անվանագրման սկզբում կամ միջնամասում
- Գ- բացակայում է արտաքին ծածկույթը
- Կ- մետաղե գրահը կլոր մետաղյա լարով
- Ն- հրակայուն ռետինե հրադիմացկուն պատյան
- Օ- ջիդերի առանձին պատյանապատում
- Պ- պոլիէթիլենային պատյան կամ ջիդի մեկուսացում, եթե տառը տեղադրված է անվանագրման սկզբում, իսկ եթե տեղադրված է անվանագրման վերջում նշանակում է՝ ջրապատված է հարթ մետաղալարով
- Ռ- ջիդի ռետինե մեկուսացում
- Ս- կապարե պատյան
- Շ<sub>գ</sub>- արտաքին ծածկույթը պոլիվինիլբլորիդ նյութից
- Շ<sub>վ</sub>- արտաքին ծածկույթը պոլիէթիլենային նյութից
- Ց- թղթե մեկուսացում, ներծծված ցերեզինի կամ այլ շիտող բաղադրիչով

***Աղ. 4.1; 4.2-ում տրված են մինչև 1 կվ մալուխների գանգվածի տվյալները:***

**Աղյուսակ 4.1**

1 կՎ մալուխների տրամագիծ և զանգված

Մալուխի ջիղի հատույթի մակերեսը մմ <sup>2</sup>	Մակնիշը	Չորս ջիղանոց		Մակնիշը	Չորս ջիղանոց	
		տրամագիծը, մմ	1 մ զանգվածը, կգ		տրամագիծը, մմ	1 մ զանգված ը, կգ
50	ԱՎԻԳ.	27.9	1.1	ԱՊՎԳ.	27.9	1.0
70		30.7	1.4		30.7	1.3
95		35.1	1.9		35.1	1.7
120		38.6	2.3		38.6	2.1
150		42.4	2.8		42.4	2.5
185		46.7	3.4		46.7	3.1

**Աղյուսակ 4.2**

10 կՎ մալուխների տրամագիծ և զանգված

Մալուխի ջիղի հատույթի մակերեսը մմ <sup>2</sup>	Մակնիշը	Եռաջիղ		Մակնիշը	Եռաջիղ	
		տրամագիծը, մմ	1 մ զանգվածը, կգ		տրամագիծը, մմ	1 մ զանգվածը, կգ
50	ԱԲ	43.7	4.8	ԱԱԲ	43.7	9.99
70		46.2	6.0		46.2	4.56
95		49.1	7.24		49.1	5.25
120		51.4	7.3		51.4	5.70
150		55.7	9.7		55.7	6.60
185		59.0	11.0		59.0	7.47
240		65.1	14.1		8.77	
50	ԱԿ	52.6	8.4	ԱԱԿ	52.6	2.8
70		55.1	9.92		55.1	3.3
95		58.1	11.4		58.1	3.8
120		60.3	13.03		60.3	4.2
150		64.9	14.5		64.9	4.7
185		68.2	16.4		68.2	5.26
240		70.3	21.9		6.03	

**Թղթե մեկուսացումով մալուխների  
թույլատրելի երկարատև բեռնվածք, Ա**

Ձիղի նյութը	Հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Հողում		Օդում	
		մինչև 1 կՎ	10 կՎ	մինչև 1 կՎ	10 կՎ
		չորս ջիղանոց	եռաջիղ	չորս ջիղանոց	եռաջիղ
Պղինձ	50	215	180	145	135
	70	265	215	185	165
	95	310	265	215	200
	120	350	310	260	240
	150	395	355	300	270
	185	450	400	340	305
	240		460		350
Ալյումին	50	165	140	110	105
	70	200	165	140	130
	95	240	205	165	155
	120	270	240	200	185
	150	305	275	230	210
	185	345	310	260	235
	240		355		270

**Մինչև 1 կՎ պլաստմասսայե մեկուսացումով մալուխների  
թույլատրելի երկարատև բեռնվածք, Ա**

Ձիղի նյութը	Հատույթը, մմ <sup>2</sup>	Չորս ջիղանոց	
		հողում	օդում
Պղինձ	50	206	135
	70	254	167
	95	304	202
	120	354	240
	150	400	280
	185	460	324
	240	-	-
Ալյումին	50	160	100
	70	195	130
	95	235	156
	120	270	185
	150	310	215
	185	355	250
	240	-	-

**Աղյուսակ 4.5**

Եռաջիղ, առանձին պատյանապատված թղթե մեկուսացումով մալուխների  
 թույլատրելի երկարատև բեռնվածք, Ա

Հոսանքատար ջիղի հատույթը, մմ <sup>2</sup>	20 կՎ				35 կՎ			
	պղինձ		ալյումին		պղինձ		ալյումին	
	հողում	օդում	հողում	օդում	հողում	օդում	հողում	օդում
35	135	100	105	75	-	-	-	-
50	165	120	125	90	-	-	-	-
70	200	150	155	115	195	145	150	110
95	240	180	185	140	235	180	180	140
120	275	205	210	160	270	205	210	160
150	315	230	240	175	310	230	240	175
185	355	265	275	205	-	-	-	-

**Աղյուսակ 4.6**

**Ռեախինե մեկուսացումով, պղինձե ջիղերով և օդում փոփոկ  
 ժամանակավոր մալուխների թույլատրելի երկարատև բեռնվածք, Ա**

Մալուխների հատույթը, մմ <sup>2</sup>	16	25	35	50	70	95	120
Բեռնվածքը, Ա	75	95	120	145	180	220	260

Ուժային մալուխները ունեն հիմնական և գրոյական ջիղեր. 3 ֆազ մալուխը ունի 3 հիմնական ջիղ, քառալարը ունի 3 հիմնական և 1 գրոյական ջիղ, հիմնական ջիղերը օգտագործվում են էլեկտրական էներգիան տեղափոխելու համար, իսկ գրոյական ջիղերով անցնում է ֆազային հոսանքների տարբերությունը, որի մեծությամբ պայմանավորված է ֆազաներում բեռի անհավասարաչափ բաշխվածության մակարդակով: Ջրոյական ջիղը միացվում է հոսանքի աղբյուրի չեզոքին:

Հոսանքատար ջիղերը պատրաստվում են միալար և բազմալար ալյումինե և պղինձե հաղորդալարերից, իսկ ըստ կառուցվածքային տեսքի, ջիղերը լինում են կլոր, սեկտորային և սեգմենտային:

Ալյումինե մալուխները հիմնականում պատրաստվում են մինչև 35 մմ<sup>2</sup> ջիղի կտրվածքի դեպքում միալար, 50-240մմ<sup>2</sup> միալար և բազմալար, 300-800մմ<sup>2</sup> բազմալար, պղինձե մալուխները մինչև 16 մմ<sup>2</sup> միալար, 25-95մմ<sup>2</sup> միալար և բազմալար, 120-800մմ<sup>2</sup> բազմալար:

Ջրոյական ջիղերը իրենց կտրվածքի մակերեսով ավելի փոքր են լինում հիմնական ջիղերից, իսկ պաշտպանիչ հողակցող ջիղերը միացվում են էլեկտրասարքավորումների լարման տակ գտնվող մետաղական մասերի պաշտպանիչ հողանցող շղթայի հետ:

Մալուխների մոնոստաման ժամանակ նրանք փոփում են տարբեր ուղղեզիծ ունեցող խրամուղիներով, շենքերի կառուցապատերով, փոման ճանապարհին խաչվում կամ զուգահեռ անցնում են տարբեր խողովակաշարերի, շենքերի և շինությունների հիմքերի, ջերմացանցերի և այլ մալուխային գծերի հետ: Մալուխների փոման ժամանակ անհրաժեշտ է լինում կատարել մալուխների ծռում, մալուխների ծռման թույլատրելի նվազագույն շառավիղը կախված է մալուխի մակնիշից (կառուցվածքից) և նրա տրամագծից:

**Աղյուսակ 4.7**

Մալուխների ծռման թույլատրելի և նվազագույն շառավիղը

Մալուխի կառուցվածքը	Ծռման շառավիղը՝ մալուխի տրամագծին բազմապատիկ
Թղթե մեկուսացումով, գրահապատված կամ առանց գրահի՝ կապարե պատյանով այլումինե պատյանով	15 25
Պլաստմասսայե մեկուսացումով և պլաստմասսայե պատյանով (գրահապատ և առանց գրահի)	10

Մալուխի փոման բարձր և ցածր կետերի մակարդակների թույլատրելի տարբերությունը պայմանավարված է մալուխային յուղի մածուցիկությունից (մալուխի կառուցվածքից) և մալուխի անվանական լարումից:

**Աղյուսակ 4.8**

Փռված մալուխների բարձր և ցածր կետերի մակարդակների թույլատրելի տարբերությունը

Լարումը, կՎ	Մալուխի կառուցվածքը	Մակարդակների տարբերությունը, մ
1	Թղթե մեկուսացումով, առանց գրահի՝ - այլումինե պատյանով - կապարե պատյանով - գրահապատ Պլաստմասսայե մեկուսացումով	25 20 25 չի սահմանափակվում
10	Թղթե մեկուսացումով՝ - այլումինե պատյանով - կապարե պատյանով	15 15

Մալուխի ձգման թույլատրելի ճիգը, երբ մալուխը սահում է հողի վրա կարելի է որոշել մոտավոր բանաձևով.

$$F = 0,35Q$$

իսկ փռման ուժը հողվակներով որոշվում է .

$$F = 0,25Q$$

որտեղ Q-ն փովող մալուխի կշիռն է:

Տարբեր ջիղերի կտրվածքով մալուխների ձգման թույլատրելի ճիգը բերված է աղյուսակ 4.9-ում.

#### Աղյուսակ 4.9

Մալուխների ձգման թույլատրելի ճիգը, կգ

Մալուխների հատույթը, մ	Ջիղերի ձգման			Ալյումինե պատյանի ձգման	
	պղնձե	բազմալար ալյումինե	միալար ալյումինե	1 կՎ	10 կՎ
3x50	750	600	300	230	450
3x70	1050	840	400	300	500
3x95	1400	1100	550	350	580
3x120	1800	1400	700	400	650
3x150	2250	1800	900	600	750
3x185	2750	2200	1100	650	850
3x240	3600	2800	1400	750	1000

Պլաստմասսայի մեկուսացումով և կապարե պատյանով մալուխների ձգումը թույլատրվում է միայն ջիղերի միջոցով, ցածր ջերմաստիճանի դեպքում, որպեսզի բացառվի մալուխների մեկուսացման պատռումը, ճեղքվածքների առաջացումը, թղթի և պլաստմասե մալուխների փռման աշխատանքները կատարում են 0 °C-ից բարձր ջերմաստիճաններում, թղթի մեկուսացումով ներծծված չհոսող յուղով մալուխները +5 °C-ից բարձր ջերմաստիճաններում, մյուս կառուցվածքի մալուխները ռետինե, պլաստմասայե և կապարե մեկուսացման և զրահով համապատասխանաբար -15 °C-ից, -20 °C-ից բարձր:

**Աղյուսակ 4.10**

Մալուխների փռման թույլատրելի ամենացածր  
ջերմաստիճանը առանց տաքացման °C

Մալուխների կառուցվածքը	°C
Թղթե մեկուսացումով	0
1 կՎ պլաստմասսայե մեկուսացումով*	-10
Բամբակյա թելեր պարունակող պոլիէթիլենային և ռետինե մեկուսացումով	-20
Պոլիքլորոլինային մեկուսացումով, առանց գրահի, բամբակյա նյութերի առկայությամբ, ինչպես նաև պրոֆիլե ժապավենով գրահապատված	-15
Մնացած բոլոր տեսակի մալուխների համար	-7

\*) Պլաստմասսայե մեկուսացումով և պատյանով մալուխների ծռումը 10 °C ցածր ջերմաստիճանում պետք է կատարվի շատ զգույշ, հնարավորինս մեծ շառավղով:

Ավելի ցածր ջերմաստիճանների դեպքում մոնտաժային աշխատանքներ կատարելու անհրաժեշտության դեպքում պետք է մալուխները փռելուց առաջ տաքացնել: Տաքացումը պետք է կատարվի ջեռուցիչներով կամ էլեկտրական հոսանքով առանց թմբուկից հանելու:

**Աղյուսակ 4.11**

Թղթե մեկուսացումով մալուխների տաքացման համար թույլատրելի  
հոսանքը ցուրտ եղանակին, Ա

Մալուխի կառվածքը, մմ <sup>2</sup>	Տաքացման համար թույլատրելի ամենամեծ հոսանքը, Ա	Տաքացման ժամանակը ըստ շրջապատի ջերմաստիճանի, րոպե			Տաքացնող տրանսֆորմատորի հպակներում անհրաժեշտ լարման մեծությունը, Վ, ըստ մալուխի երկարության, մ				
		0 °C	-10 °C	-20 °C	100 մ	200 մ	300 մ	400 մ	500 մ
3x25	130	71	88	106	16	32	48	64	80
3x35	160	74	93	112	14	28	42	56	70
3x50	190	90	112	134	12	23	34	46	58
3x70	230	97	122	149	10	30	30	40	50
3x95	285	99	124	151	9	18	27	36	45
3x120	330	111	238	170	8	17	25	34	42
3x150	375	124	150	185	7	15	23	31	38
3x185	425	134	167	208	6	12	17	23	29
3x240	490	152	190	234	5	10	10	21	29

Մալուխը պետք է պահել բեռնվածքի տակ, քանի դեռ մալուխի արտաքին ծածկույթի ջերմաստիճանը չի հասել շրջապատի՝

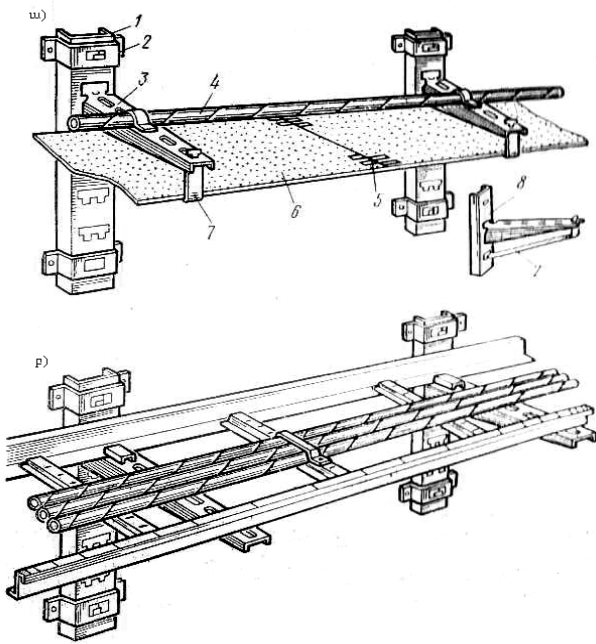
-10 °C աստիճանի ժամանակ՝	+20 °C
-20 °C աստիճանի ժամանակ՝	+30 °C

Ջերմաստիճանը չափվում է մալուխի ձուփե ծածկույթի մեջ մտցված և արտաքինից շորով փաթաթված ջերմաչափի օգնությամբ:

Տաքացումից հետո մալուխի փռումը պետք է կատարվի շատ արագ՝ 40-45 րոպեից ոչ ավել ժամանակահատվածում: Ուշացնելու դեպքում մալուխի տաքացումը պետք է կրկնել:

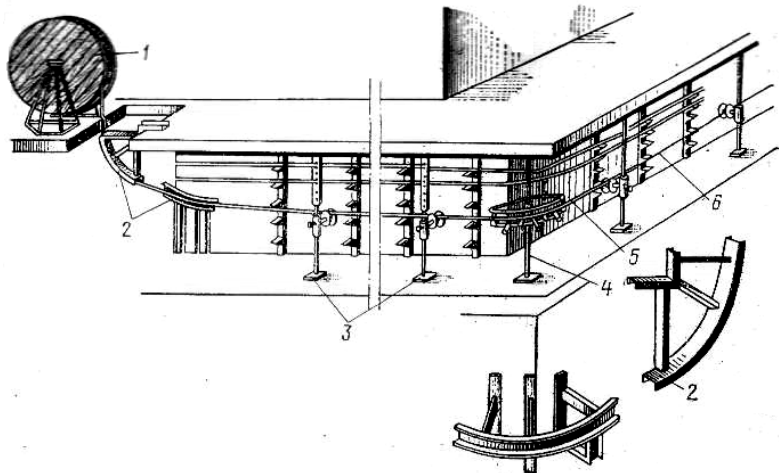
Որպեսզի մալուխները պաշտպանված լինեն տարբեր մեխանիկական ազդեցություններից առաջացած ձգվածությունից, մալուխները փռվում են որոշակի ոլորապատույտներով, երկարության 1-ից 3% երկարության չափով: Այսպիսի պաշարը բավարար է հողի ջերմային և այլ ուժերից առաջացած տեղաշարժերը չեզոքացնելու համար:

Մալուխների փռման եղանակները տարբեր խրամուղիներում և հենարանային կառուցվածքներում պատկերված են հետևյալ նկարներում:



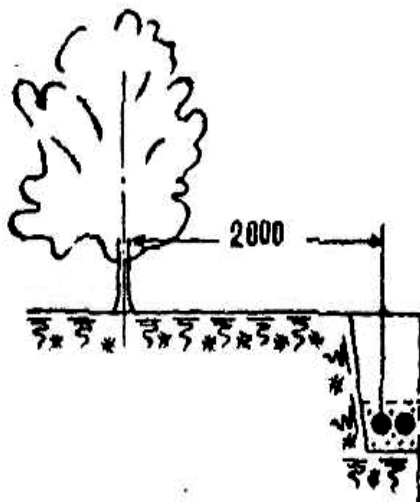
**Նկ 4.2 Հենարանային կառուցվածքների վրա մալուխների փռումը**

- ա - հարթակում
- բ - ակոսում
- 1 – կանգնակ, 2 - ամրակ,
- 3 – հարթակ, 4 – մալուխ,
- 5 – միացնող միջնորում,
- 6 - ազբեստացեմենտային սալիկ, 7 – կախիչ,
- 8 – կախիչի ամրացումը հարթակին և կանգնակին:

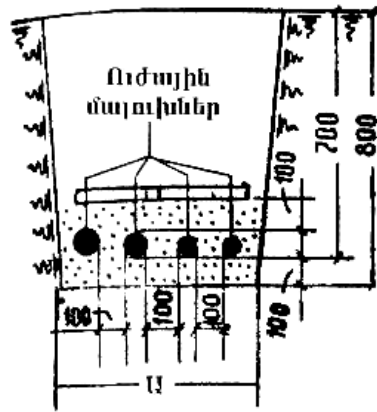


**Նկ 4.3 Մալուխի փռումը մալուխային թունելներում փռման հոլովակների օգտագործմամբ**

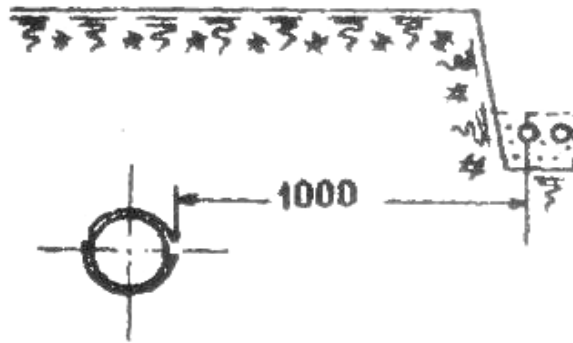
1 - մալուխային թմբուկ, 2 - անկյունային ուղղորդիչ, 3 - գծային հենարանային հոլովակներ, 4 - անկյունային գլորման հոլովակներ, 5 – մալուխ, 6 – քաշող սարքի առասան:



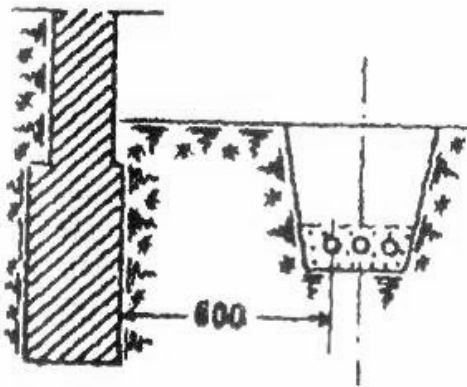
**Նկ. 4.4 Մալուխների փռումը խրամուղում**



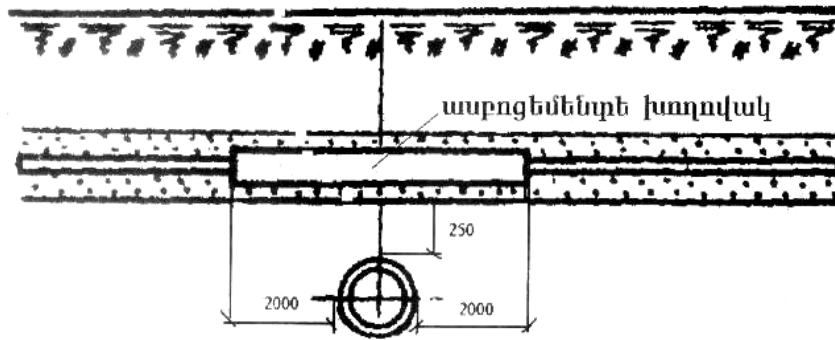
Նկ. 4.5 Մալուխների փռումը տնկիներին զուգահեռ



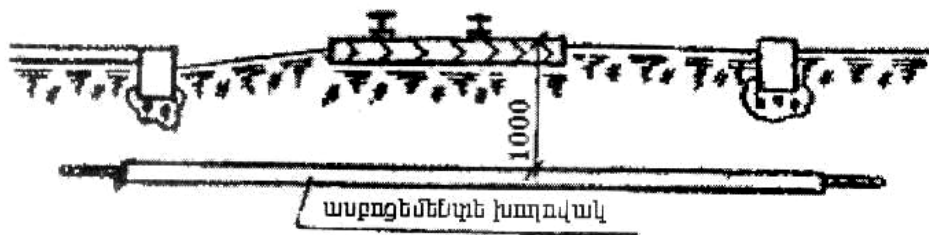
Նկ. 4.6 Մալուխների փռումը խողովակաշարերին զուգահեռ



Նկ. 4.7 Մալուխների փռումը շենքերին զուգահեռ

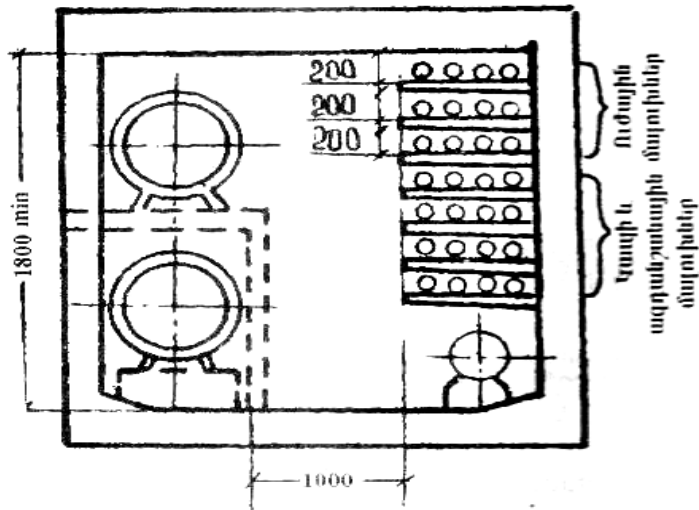


**Նկ. 4.8 Մալուխի փռումը խողովակաշարի վրայով**



**Նկ. 4.9 Մալուխային գծերի փռումը տրամվայի գծով փողոցը հասելիս խողովակները պետք է լինեն մեկուսիչ նյութերից:**

1. Տրամվայի գծերին զուգահեռ մալուխային գծեր փռելիս, մալուխի հեռավորությունը տրամվայի գծերի առանցքից պետք է լինի 2.75 մ ոչ պակաս:
2. Խողովակների մեջ մալուխներն անցկացնելուց հետո, անհրաժեշտ է խողովակի 2 կողմերը փակել հեշտ ջարդվող նյութով:
3. Բարձիկ և վերմակ հանդիսացող ավազը պետք է լինի ոչ կվարցային:
4. Մալուխները պետք է փովեն շրջապատի բարեկարգումից հետո՝
  - 0.4-6 (10) կՎ մալուխները 0.7 մ ոչ պակաս խորության վրա, հաշված ավազե բարձիկը:
  - 35 կՎ մալուխները՝ 1.0 մ խորության վրա, հաշված ավազե բարձիկը
5. Մշակվող հողերի տարածքում 0.4-6 (10) կՎ մալուխները պետք է փովեն 1 մ ոչ պակաս խորության վրա, հաշված ավազե բարձիկը:
6. Մալուխների միջև հեռավորությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան՝
  - 0.4-6 (10) կՎ մալուխների դեպքում՝ 0.1մ:
  - 35 կՎ մալուխների համար՝ 0.25մ:

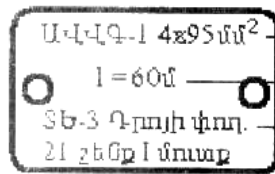


**Նկ. 4.10 Մալուխների դասավորման կարգը հավաքիչում**

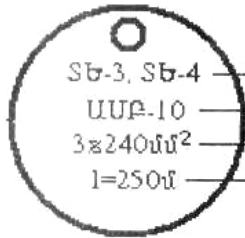
1. Դասավորված մալուխների միջև եղած ուղղահայաց հեռավորությունը պետք է լինի 200 մմ ոչ պակաս:
2. Խորհուրդ է տրվում մինչև 1 կՎ մալուխները դասավորել ավելի բարձր լարման մալուխներից ցած:
3. Հենակային կոնստրուկցիաների միջև եղած հեռավորությունը պետք է լինի 800-1000 մմ:
4. Հորիզոնական դասավորված մալուխների միջև պետք է նախատեսված լինի ասբեստային միջնորմ:
5. ԱԱՇ<sub>վ</sub> մակնիշի մալուխները պետք է ամրացված լինեն հենակին յուրաքանչյուր 10 մ հեռավորության վրա:
6. Մալուխների վրայի ձութե ծածկույթը պետք է հանված լինի և զրահը ներկած սև ասֆալտե լաքով:
7. Մալուխները պետք է լինեն անվանագրված յուրաքանչյուր 50 մ վրա, ուղղաձիգ հատվածում, իսկ թեքման վայրերում՝ թեքման 2 կողմերում:
8. Մալուխների մուտքերի և ելքերի անցքերը պետք է փակվեն հրակայուն շաղախով:

Մալուխների անվանագրման նմուշները

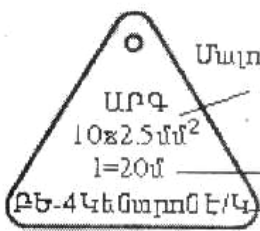
- 1.0 կՎ-ից բարձր մալուխային գծերի համար
- Մինչև 1 կՎ մալուխային գծերի համար
- Ազդանշանային և կապի մալուխների համար



- Մալուխի մակնիշը և կարվածքի մակերեսը
- Մալուխի երկարությունը
- Մալուխի կարգավարական անվանումը



- Մալուխի կարգավարական անվանումը
- Մալուխի մակնիշը և լարումը
- Մալուխի կարվածքի մակերեսը
- Մալուխի երկարությունը



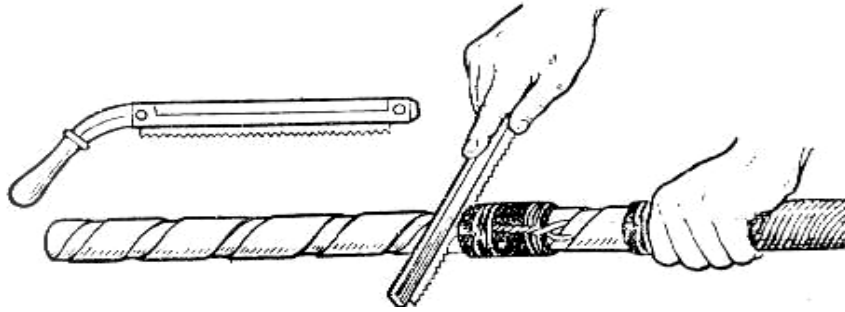
- Մալուխի մակնիշը, կարվածքի մակերեսը գոյգերի քանակը
- Մալուխի երկարությունը
- Մալուխի կարգավարական անվանումը

**Ծանոթություն.**

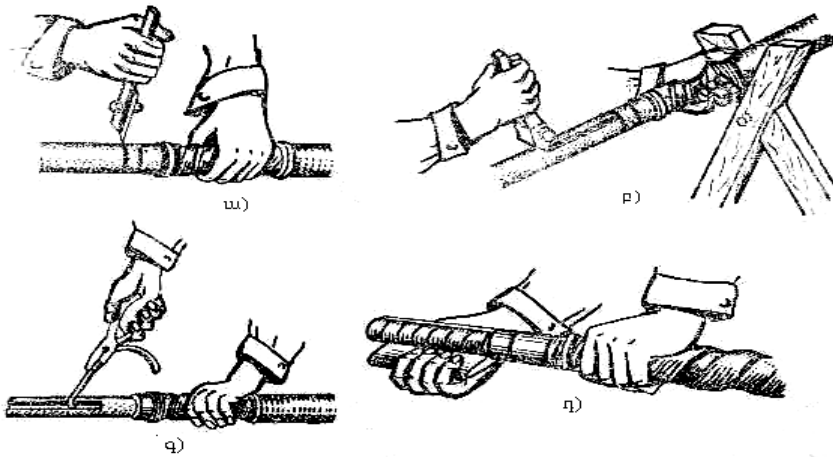
1. Մալուխային կցորդիչների վրա դրվում են մետաղական (կապար, ալյումին) անվանագրման թիթեղ, վրան նշելով՝
  - կցորդիչի համարը,
  - մալուխային գծի կարգավարական անվանումը,
  - տեղակայման ամիսը, ամսաթիվը, տարին,
  - տեղակայման համար պատասխանատու անձի ազգանուն, անուն, հայրանունը:
2. Եթե մալուխային գիծն ունի մի քանի ճյուղավորումներ, ապա բոլորը պետք է անվանագրվեն:

Մալուխների իրար միացումը կատարվում է տարբեր տեսակի կցորդիչների միջոցով, որոնք ապահովվում են հպակային միացման ջիղերի մեկուսացումը, մեխանիկական և շրջակա միջավայրի քիմիական էլեկտրական և այլ ազդեցություններից, մալուխների ջիղերի կցորդումը կատարվում է ջիղերի հարդարումից: Ջիղերի կտրում, անջատում, ծայրերի մեկուսացման հանում, կցորդիչներին հարմարեցում, միրացնող հպակների և պարկուճների տեղադրում, մամլում, գոդում կամ եռակցում:

Չողման, եռակցման և մամլման տեղամասերի մաքրում, խցարար շերտի փաթաթում, մեկուսացման փաթաթում, ջիղերի նստեցում, ջիղերի պաշտպանիչ մեկուսացման փաթաթում, կցորդիչի տեղակալում, մալուխային յուղի կամ այլ նախատեսված լցնյութի լցում և լցման անցքի փակում:

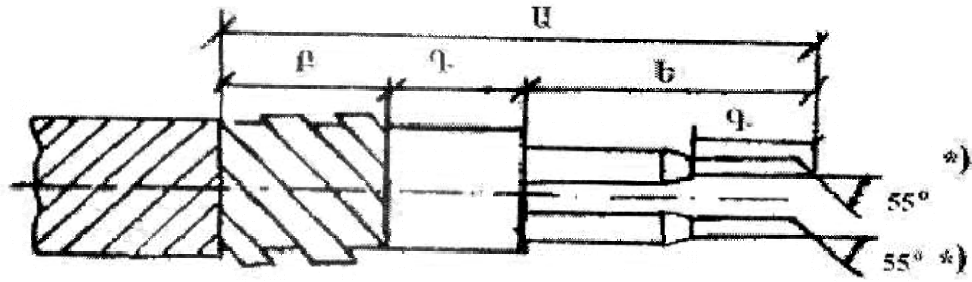


**Նկ 4.11 Մալուխի արտաքին պաշտպանիչ շերտի կտրումը հատուկ դանակով**



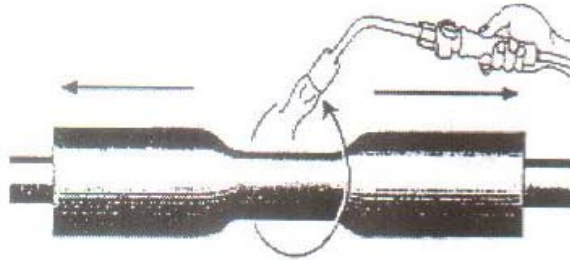
**Նկ 4.12 Մալուխի պաշտպանիչ շերտի հեռացումը**

- ա - օղակային կտրվածքներ
- բ - ընդերկայնական կտրվածքներ
- գ - ընդերկայնական կտրվածքների միջև ընկած պաշտպանիչ շերտերի հանում
- դ - օղակային կտրվածքների միջև ընկած պաշտպանիչ շերտի հանում:

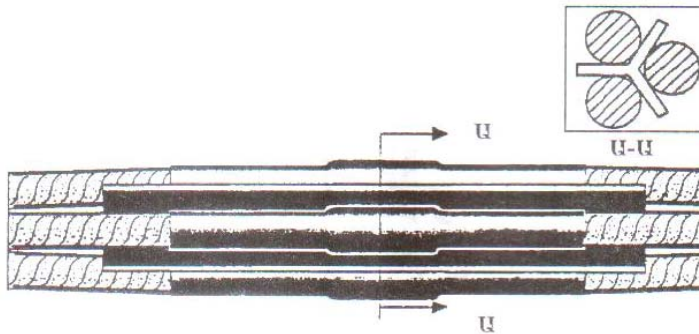


**Նկ. 4.13.** Պլաստմասսայե մեկուսացումով մալուխների կտրումը ՄՉ տեսակի կցորդիչների համար

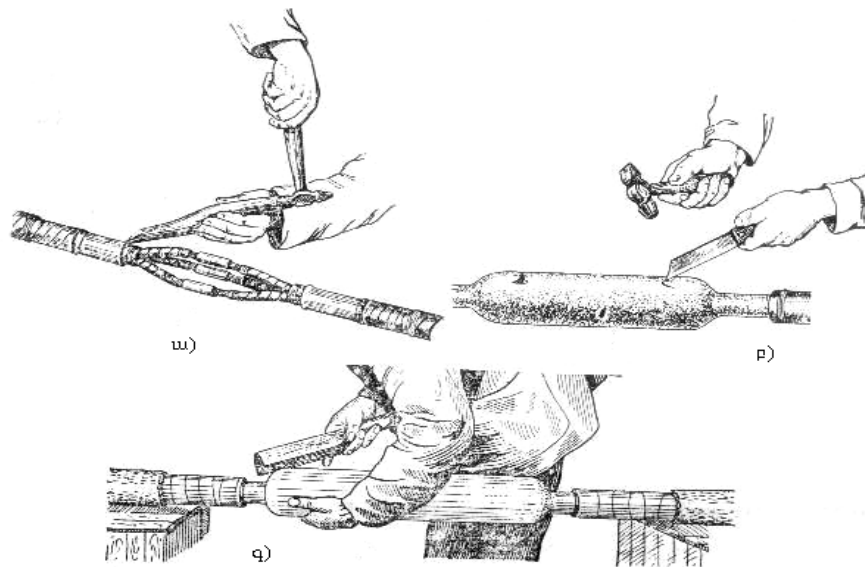
55° կտրվածքը կատարվում է միայն 70 մմ<sup>2</sup> -ից բարձր կտրվածքի մակերեսով մալուխի ջիղերի վրա:



**Նկ. 4.14** Ջերմային «մտտեցում»



**Նկ. 4.15** Ջիղերի մտտեցումը իրար



**Նկ 4.16 Թղթյա մեկուսացումով մալուխների միացումը կապարե կցորդիչում**  
 ա - ալյումինե կամ կապարե թաղանթի եզրային մասի բարձրացումը հարվածներով  
 բ - կապարե կցորդիչի վրա եռանկյունաձև անցքի հատումը:  
 գ - կապարե կցորդիչի ճակատային մասերի հարդարումը փայտյա հարդարիչով



**Նկ. 4.17 Կցորդիչի ընդհանուր տեսքը**

Մալուխների միացումը էլեկտրական սարքավորումներին կատարվում է ծայրակալների միացմամբ, որոնք մալուխի ջղերին նստեցվում են հետևյալ հերթականությամբ:

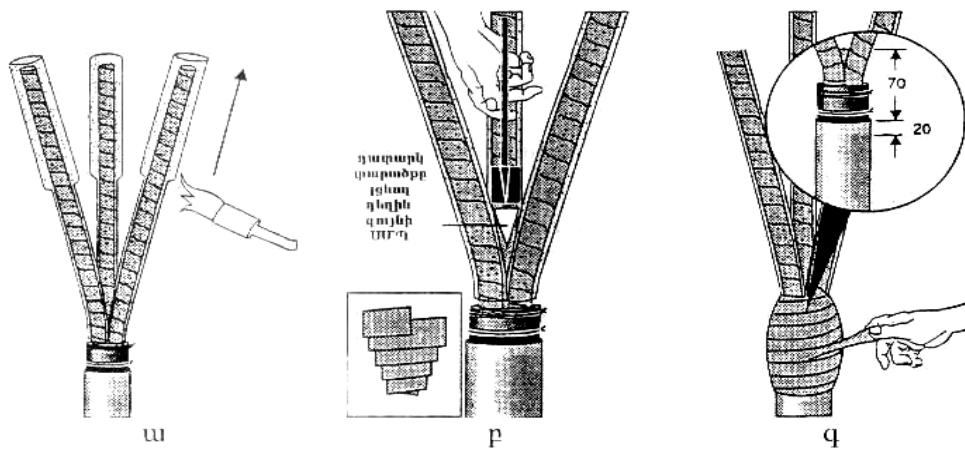
Կցորդիչի տեղակայումը իրականացնել գործողությունների հետևյալ հաջորդականությամբ՝

1. Ջղերի վրա հազցնել հաղորդիչ ձեռնոցը և իջեցնել ցած, կոճղի վրա որքան հնարավոր է խորը (նկ. 4.19):

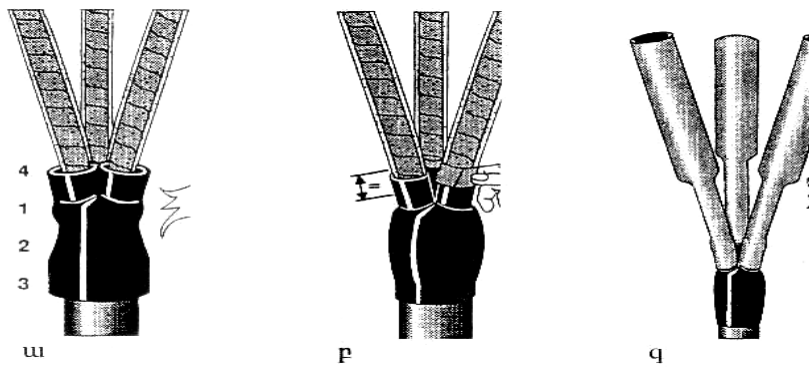
2. Ջերմային նստեցումը կատարել նկ. 4.19-ում նշված հերթականությամբ:
3. Կարճ, դեղին գույնի ժապավենը փաթաթել մատիկների շուրջը, նույնատիպ վերամշակումով:
4. Հազցնել հերմետիկացնող կցորդիչը ջրերի վրա, սեղմելով կոճղի մեջ: Այնուհետև, առանձին-առանձին, կցորդիչներին ենթարկել ջերմային նստեցման, սկսելով կոճղի մոտից, վերջացնելով ջիղի վերջում:
5. Կտրել, հանել ջիղի ծայրի մեկուսացումը, ծայրապանակի հիմքի խորությամբ գումարած 5 մմ չափով և նստեցնել ծայրապանակը (նկ. 4.20):
6. Յուղազրկել և մաքրել ծայրապանակը և հերմետիկացնող խողովակը:
7. Առանց ծայրապանակի (միայն միատարր ջիղի դեպքում) մալուխի ջիղի վերին մասի մեկուսացումից կտրել և հեռացնել 120 մմ :
8. Ծայրապանակը նախօրոք տաքացնել:
9. Միաժամանակ ջիղի վրա հազցնել կարճ կցորդիչը (նկ. 4.20 գ-բ) այնպես, որպեսզի այն ծածկի ծայրապանակի ներքին մասը, ջիղերը և մեկուսացումը:
10. Ջերմային նստեցումը (նկ. 4.20 գ-բ) կատարել, սկսելով ծայրապանակին միացվող մասից և ավարտել վերջնամասում:

Մեխանիկական ազդեցության ենթարկելուց առաջ թողնել, որպեսզի կցորդիչը սառչի:

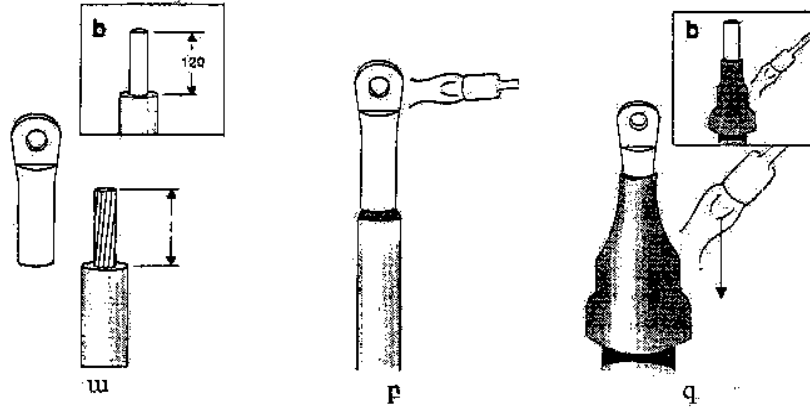
Ֆազերի տեղափոխման ժամանակ հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ ջրերի միջև կոճղից 100 մմ բարձրության վրա, տարածությունը պետք է լինի 10 մմ ոչ պակաս:



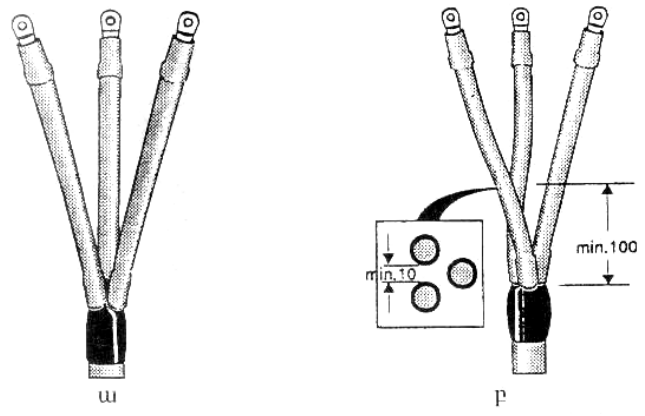
**Նկ. 4.18 Թափանցիկ խողովակի անցկացումն ու նստեցումը**



Նկ. 4.19 Չերմային նստեցման իրականացումը



Նկ. 4.20 Ծայրապանակի նստեցումը



Նկ. 4.21 Վերջուրային կցորդիչի տեսքը տեղակայված վիճակում

---

---

Կցորդիչների տեղակայման որակի հսկողությունը:

Հսկել՝

- 150 °C տաքացված պարաֆինով մալուխների մեկուսացման խոնավության ստուգումը,
- հարդարման չափերի ընտրովի ստուգումը,
- մալուխի ջիղերի ճիշտ ծռումը (շառավիղը պետք է լինի ջիղի սեկտորի բարձրության 10-12.5 բազմապատիկ չափին),
- ջիղերի ճիշտ կտրումը (70 մմ<sup>2</sup> բարձր կտրվածքով այլումինե ջիղերի դեպքում կտրվածքի անկյունը պետք է լինի 55 °C),
- գողումից հետո ցցվածքների բացակայությունը,
- ֆազերի գողմանը և համաձուլվածքների ջերմաստիճանը.  
ՊՕՍ-30՝ 270-280 °C, ՑԱ-15՝ 550-600 °C, ՑՕ-12՝ 500-550 °C
- 120-150 °C տաքացված ՄՊ-1 զանգվածով ջիղերի մշակումը,
- թղթե ներբանների ձգվածությունն ու հաստությունը,
- կապարե կցորդիչի վզիկները մալուխի պատյանին գողելու որակը,
- այլումինե պատյանի վզիկների կլայեկման որակը Ա համաձուլվածքով և ՊՕՍ-30-ով,
- լցվող զանգվածի ջերմաստիճանը.

ՄԲ-70՝ 170-180 °C, ՄԲ-90՝ 180-190 °C

- զանգվածի (ՄԲ-70, ՄԲ-90) վերավացումը,
- հողանցման լարի հուսալի գողումը,
- կցորդիչների անվանագրման իրականացումը,
- կապարե կցորդիչի արտաքին շերտի զանգվածապատումը, ՄԲ-70, ՄԲ-90-ով,
- մեխանիկական ազդեցությունից պաշտպանող պատյանի տեղադրումը,
- կցորդիչի ծածկումը ավագով կամ մանր հողով:

Մալուխային գծերը շահագործման ընդունելու համար պետք է առկա լինեն հետևյալ փաստաթղթերը.

1. Մալուխային գծերի կատարողական գծագիրը 1:500 մասշտաբով:
2. Թմբուկի վրա մալուխի ստուգման արձանագրությունը:
3. Արտասահմանյան արտադրության մալուխի հետազոտման արձանագրությունը:
4. Տեղակայման ավարտումից հետո մալուխի ստուգման արձանագրությունը բարձրացված լարումով:

---

---

5. Վերջավորությունների հարդարման և հողանցման դիմադրության մեծության արձանագրությունը:

6. Մալուխային գծի նշագրման արձանագրությունը:

7. Փռումից առաջ թմբուկի վրա մալուխի հետագոտման արձանագրությունը:

8. Մալուխային գծի խրամուղու ընդունման արձանագրությունը:

9. Հաշվեկշիռ և շահագործման ընդունման արձանագրությունը:

10. Կցորդիչների տեղադրման կոորդինատները:

Մալուխային գծերի շահագործման ընթացքում անհրաժեշտ է ունենալ հետևյալ փաստաթղթերը.

1. Մալուխային գծի անձնագիրը:

2. Գեոդեզիական հիմանվորումը 1:500 մասշտաբով, 1-35 կՎ մալուխների տվյալ հատվածում գտնվող միասնական գծերը:

3. Վերը նշված բոլոր փաստաթղթերը:

#### **4.2 Օդային գծեր**

Էլեկտրահաղորդման օդային գիծը (ՕԳ) դա սարքվածք է էլեկտրաէներգիան հաղորդալարերով հաղորդելու համար, որի մասերը դասավորված են բաց օդում և մեկուսացնող կառուցվածքների ու ամրանների միջոցով ամրացված են հենարանների կամ ճարտարագիտական կառուցվածքների (կամուրջներ, ուղանցումներ և այլն) վրա տեղակայված կայունակներին և կանգնակներին:

Օդային գծերի մոնտաժման ժամանակ պետք է հաշվի առնել այն բոլոր գործոնները՝ սկսած բնակլիմայական պայմաններից, միջավայրից, հոսանքի տեսակից (փոփոխական, հաստատուն) լարման մեծություն, ֆազերի թիվ, մեկուսիչների տեսակներ, հաղորդալարերի հաղորդկանություն և մեխանիկական ամրություն, անցումներ և հատումներ տարբեր շինությունների և կառույցների հետ և այլն: Օդային գծերի հաշվարկման համար պետք է հաշվի առնել հետևյալ տեսակարար բեռնվածքները (կգ/մ.մմ<sup>2</sup>):

Սեփական քաշից առաջացած բեռնվածքը որոշվում է՝

$$g_1 = \frac{\gamma}{1000}$$

Կախված սարքակեղևից՝

$$g_2 = 0,00283 \frac{b}{S}$$

---

---

Սեփական քաշից և սառցակեղևի քաշից կախված բեռնվածքը կլինի՝  $g_3 = g_1 + g_2$

Քամու ազդեցությունից առաջացած բեռնվածքը առանց սառցակեղևի՝

$$g_4 = \frac{0.0638V^2d}{1000 S}$$

Քամու ազդեցությունը սառցակեղևի առկայության դեպքում՝

$$g_5 = \frac{0.0638V^2(d+2b)}{1000 S}$$

Սեփական քաշից և քամու ազդեցությունից առաջացած լարվածությունը կորոշվի՝

$$g_6 = \sqrt{g_1^2 + g_4^2}$$

Սեփական քաշից քամուց և սառցակեղևից առաջացած լարվածությունը կլինի՝

$$g_7 = \sqrt{g_3^2 + g_5^2}$$

որտեղ՝

$\gamma$  – ՕԳ-ի հաղորդալարի տեսակարար կշիռն է (տ/մ<sup>3</sup>)

$b$  – սառցակեղևի շերտի հաստությունն է (մմ)

$d$  – օդային գծի հաղորդալարի տրամագիծը

$S$  – հաղորդալարի կտրվածքի մակերեսը (մմ<sup>2</sup>)

$V$  – քամու արագությունը (մ/վրկ)

Օդային գիծը մեխանիկական ամրության և անվտանգության տեսակետից հաշվարկվում է օդային գծի կախվածության սլաքի երկարությունը ( $f$ )

$$f = \frac{l^2 \cdot g}{8 \sigma}$$

որտեղ՝

$\sigma$  – հաղորդալարի միավոր կտրվածքին ընկնող ձգման ուժն է (կգ/մմ<sup>2</sup>)

$l$  – ՕԳ-ի թռիչքի երկարությունը (մ)

$g$  – տեսակարար դիմադրությունն է (կգ/մ.մմ<sup>2</sup>)

Կախվածության սլաքը ամենամեծ արժեքը կունենա կամ օդային գծի հաղորդալարերի սառցակեղևի շերտի հաստության, կամ հաղորդալարի բարձր ջերմաս-

տիճանի դեպքում, իսկ մաքսիմալ լարվածությունը  $\sigma_{max}$  -ը հաշվարկվում է հաղորդալարի կտրման ամրությամբ (K), որը իր հերթին կախված է ջերմաստիճանից (t), հաշվի առնելով այս պարամետրական կախվածությունները, օդային գծի համար կրիտիկական թռիչքի երկարությունը կորոշվի՝

$$l_{kp} = \sigma_{max} \sqrt{\frac{24a(t_2 - t_H)}{g_i^2 - g_i^2}}$$

որտեղ՝

- a - գծային ընդարձակման ջերմաստիճանային գործակցն է
- $t_2$  – սառցակեղևի առկայության դեպքում հաղորդալարի ջերմաստիճանն է
- $t_H$  - ամենացածր ջերմաստիճանը՝

իսկ կրիտիկական ջերմաստիճանը որոշվում է՝

$$t_{kp} = \sigma_3 \frac{\beta}{a} \left(1 - \frac{g_1}{g_3}\right) + t_2$$

որտեղ՝

$\beta$  – օդային գծի ամրության գործակիցն է (մմ<sup>2</sup>/կգ)

Օդային գծի կախվածության սլաքի մաքսիմալ երկարությունը ըստ կլիմայական պայմանների կորոշվի՝

$$f_{max} = \frac{l^2 g_3}{8 \sigma_3} = \frac{l^2 g_1}{8 \sigma_1}$$

Այս ամենը անհրաժեշտ է մոնտաժային աշխատանքների կատարման ընթացքում, որպեսզի ըստ տվյալ պահի ջերմաստիճանի մոնտաժողները որոշեն կախվածության սլաքի երկարությունը, որպեսզի հետագա ջերմաստիճանային փոփոխությունները և սառցակեղևի շերտի առկայությունը չբերի օդային գծի լարվածությանը (կամ չբերի չափից ավելի կախվածության կամ էլ օդային գծի կտրմանը):

Սովորաբար հատուկ տեղեկատվական գրքերում աղյուսակի ձևով տրվում են արդեն հաշվարկված տվյալները, որոնցից ամենակարևորները ներկայացված են աղյուսակների տեսքով:

Ըստ լարման մեծության ՕԳ-ը լինում են 0.4; 1; 3; 6; 10; 35; 110; 150; 220; 330; 500 և 750 կՎ-ի: Օդային գծերում մոնտաժվող հաղորդալարերի էլեկտրատեխնիկական և մեխանիկական բնութագրերը բերված են Աղ. № 4.12-ում:

Մերկ հաղորդալարերի տեխնիկական բնութագրերը

Հաղորդալարերի հատույթի մակերեսը, մմ <sup>2</sup>	Ջիլերի բանակը և տրամագիծը, մմ	Լարի հաշվարկային տրամագիծը, մմ	1000 մ-ի մասսան, կգ	Քանդան ճիզը, կգ	Ալյումինի դիմադրություն, Օմ/կմ	Կախվածքի սլաքը, սմ		Թույլատրելի բեռնվածքը, Ա
						թռիչքը 30 մ	թռիչքը 40 մ	
<b>Ալյումին հաղորդալարեր</b>								
16	7x1.7	5.1	43	264	1.96	36	48	75
25	7x2.1	6.3	66	363	1.27	36	48	106
35	7x2.5	7.5	94	515	0.91	50	62	130
50	7x3.0	9.0	135	540	0.63	62	72	165
70	7x3.54	10.6	189	1030	0.45	78	80	210
95	7x4.15	12.4	256	1440	0.33	90	104	255
120	19x2.8	14.0	323	1750	0.27			300
150	19x3.1 5	15.8	401	2270	0.21			355
185	19x3.4 8	17.4	506	2800	0.17			410
<b>Պղնձ հաղորդալարեր</b>								
16	7x1.7	5.1	143	556	1.2	30	40	102
25	7x2.1	6.3	220	850	0.74	30	40	137
35	7x2.5	7.5	310	1210	0.54	40	50	173
50	7x3.0	9.0	440	1740	0.39	50	60	219
70	12x2. 1	10.6	613	2360	0.28	60	70	268
95	19x2. 48	12.4	838	3240	0.2	70	80	341
120	19x2. 8	14.0	1050	4120	0.158			395
150	19x3. 15	15.8	1324	5170	0.123			465
185	37x2. 5	17.5	1680	6370	0.103			540
240	37x2. 85	20.0	2120	8270	0.078			635

Օդային ցացերի հաղորդալարերի թույլատրելի հատույթի մակերեսը ըստ մեխանիկական ամրության հաշվարկվում է հաշվի առնելով օդային զծի մոնտաժման մայրուղու եղանակային գոտին (Հայաստանը գտնվում է III եղանակային գո-

տում), որի ժամանակ ձնռան ամիսներին օդային գծերի վրա առաջանում է սառցակալման շերտ:

**Աղյուսակ № 4.13**

**Օդային ցանցերի հաղորդալարերի թույլատրելի հատույթի մակերեսը ըստ մեխանիկական ամրության**

Օդային ցանցի բնութագիր	Հաղորդալարի հատույթի մակերեսը, մմ <sup>2</sup>		
	1 մ ալյումինե կամ համաձուլվածք ԱՆ տեսակի	պողպատ - ալյումինե ԱԺ տեսակի	պողպատե
Առանց հատումների օդային ցանց, որի սառցակալման շերտը չի գերազանցում՝  մինչև 10 մմ 15 մմ և ավելի	  35 50	  25 35	  25 25
Օդային ցանցերի անցումը գետերի և ջրանցքների վրայով, երբ հաղորդալարերի սառցակալման շերտի հաստությունն է՝  մինչև 10 մմ 15 մմ և ավելի	  70 70	  25 35	  25 25
Օդային ցանցերի հատումը ճարտարապետական կառույցների հետ, անկախ սառցակալման շերտի հաստությունից՝  մինչև 10 մմ 15 մմ և ավելի	  70 70	  35 35	  25 չի թույլատրվում
Օդային ցանցերի հատումը երկաթգծի հետ, մ, երբ սառցակալման շերտի հաստությունը՝  մինչև 10 մմ 15 մմ և ավելի	  - -	  35 50	  չի թույլատրվում չի թույլատրվում

**Աղյուսակ № 4.14**

Օդային ցանցերի ճյուղավորություններում կլոր հաղորդալարերի թույլատրելի ամենափոքր կտրվածքը

Հաղորդալարի նյութը	Թռիչքում ամենափոքր հատույթով (կամ տրամագծով) թույլատրվող հաղորդալարերը, երբ թռիչքի երկարությունն է	
	մինչև 10 մ	10-25 մ
Պղինձ	4 մմ <sup>2</sup>	6 մմ <sup>2</sup>
Պողպատ, երկմետաղ	3 մմ	4 մմ
այլումին և նրա համաձուլվածքները	16 մմ <sup>2</sup>	16 մմ <sup>2</sup>

Հենասյուների վրա մինչև 1 կՎ լարման օդային ցանցերի հաղորդալարերի դասավորությունը հետևյալն է.

1. Ֆազային հաղորդալարերը տեղակայվում են սյան վերևից սկսած՝ 1, 2, 3 ֆազերի հաջորդականությունը՝ կամայական:
2. Ջրոյական հաղորդալարը տեղակայվում է ֆազային հաղորդալարերից ցած:
3. Արտաքին լուսավորության ֆազային հաղորդալարը, որպես կանոն, տեղակայվում է զրոյական հաղորդալարերից ցածր:

**Աղյուսակ № 4.15**

Օդային ցանցերի հաղորդալարերի միջև եղած հեռավորությունը 6-10 կՎ լարման ցանցերի համար, մ

Եղանակային գոտին	Թռիչքը, մ						
	Մինչև 50	75	100	125	150	175	200
I - II	80	80	90	110	130	150	175
III - IV	100	125	175	200	225	-	-

**Աղյուսակ № 4.16**

Օդային ցանցերի հաղորդալարերի միջև եղած հեռավորությունը 0.4 կՎ լարման ցանցերի համար, մ

Եղանակային գոտին	Ուղղահայաց հեռավորությունը	Հորիզոնական հեռավորությունը		Վայրէջքի դեպքում հորիզոնական հեռավորությունը
		թռիչքի երկարությունը մինչև 30 մ	թռիչքի երկարությունը 30 մ ավելի	
I - II	40	20	30	15
III - IV	60	40	40	15

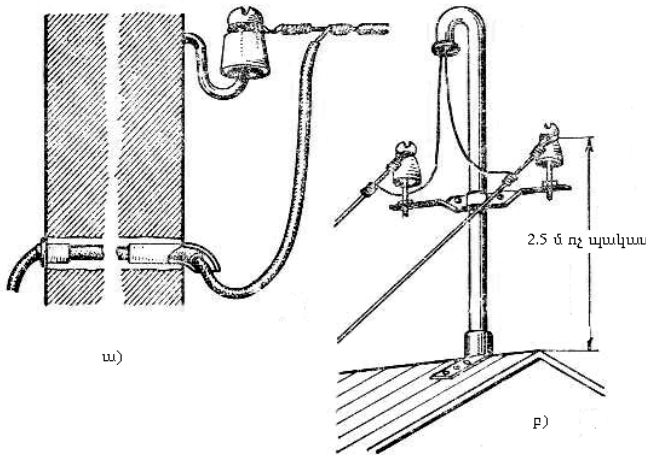
Օդային ցանցերի թույլատրելի թռիչքների չափերը, մ

Հաղորդակարի նյութը և հատույթի մակերեսը, մմ <sup>2</sup>	Թույլատրելի թռիչքը, երբ հաղորդակարի սառցակալման շերտը կազմում է		
	մինչև 10 մմ	15 մմ	20 մմ
Ալյումին			
Ա-35	140	-	-
Ա-50	160	90	60
Ա-70	190	115	75
Ա-95	215	135	90
Ա-120	270	150	110
Ա-150	335	165	130
Ալյումինի համաձուլվածք			
ԱՆ-35	210	115	75
ԱՆ-50	265	155	100
ԱՆ-70	320	195	130
ԱՆ-95	380	235	160
ԱՆ-120	435	270	185
ԱՆ-150	490	290	205
ԱԺ-35	280	175	120
ԱԺ-50	350	220	140
ԱԺ-70	430	270	180
ԱԺ-95	500	330	230
ԱԺ-120	550	370	260
ԱԺ-150	605	400	290
Պողպատ-ալյումին			
ԱՍ-25/4.2	230	-	-
ԱՍ-35/6.2	320	200	140
ԱՍ-50/8.0	360	240	160
ԱՍ-70/11	430	290	200
ԱՍ-95/16	525	410	300
ԱՍ-120/19	660	475	350
Պողպատ			
ՊՍ-25	520	220	150

0.4 կՎ մերկ հաղորդալարերի կախվածքի սլաքը  
օդային ցանցերում, մ

Թռիչքը, մ	Հաղորդալարի հատույթի մակերեսը, մմ <sup>2</sup>						
	10	16	25	35	50	70	95
կախվածքի սլաքը, սմ +10 °C դեպքում							
Պղնձե հաղորդալարի համար							
30	30	30	30	40	50	60	70
40	40	40	40	50	60	70	80
50	60	60	60	60	70	80	90
Ալյումինե հաղորդալարի համար							
30	36	36	36	50	62	78	90
40	48	48	48	62	72	80	104
50	50	72	72	75	87	104	117

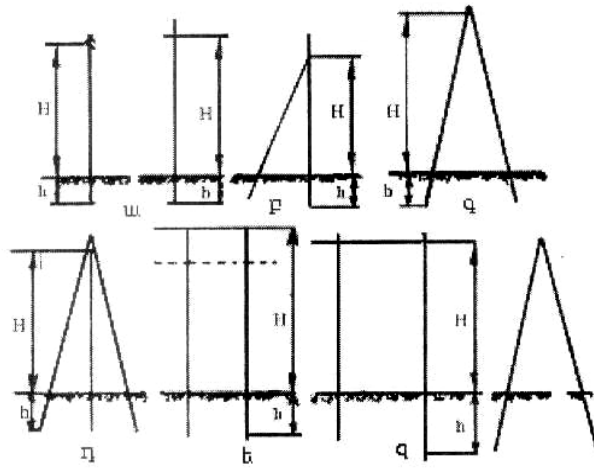
Մինչև 1 կվ ՕԳ-ի հաղորդալարերի հեռավորությունը հողից պետք է լինի 6 մետրից ոչ պակաս, իսկ շենքերից և շինություններից փակ պատերի դեպքում ոչ պակաս 1 մ-ից, իսկ եթե կան պատուհաններ կամ պատշգամբներ, ապա 1.5 մ-ից ոչ պակաս, իսկ շենքի տանիքի և ՕԳ-ի միջև 2.5 մ-ից ոչ պակաս:



Նկ. 4.22 Հաղորդալարերի մուտքը շենք

ա - պատի միջով  
բ - տանիքով երկաթյա խողովակի միջով:

Օդային գծերը ամրացված են փայտե, երկաթե, երկաթբետոնե հենասյուններից, որոնք ըստ նշանակության լինում են միջանկյալ, խարսխային, վերջույթային, անկյունային, ճյուղավորման և այլն, ըստ կատարման լինում են՝ միականգնակ, միականգնակ հենակով, A ձևի, A ձևի հենակով, II ձևի և API ձևի: Փայտյա հենասյուններ պատրաստվում են 9, 11, և 13 մ երկարությամբ, որոնց ծայրի կտրվածքի տարմագիծը պետք է լինի 16-18սմ:

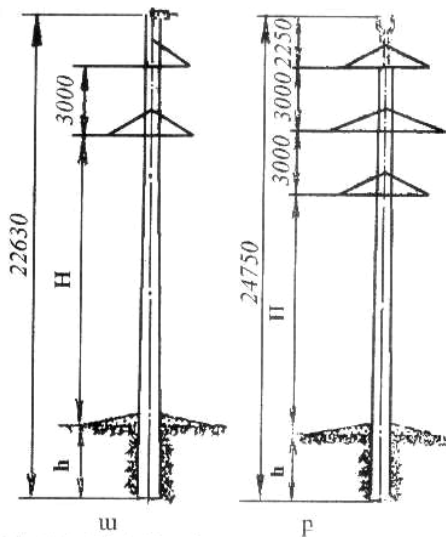


**Նկ. 4.23 Օղային ցանցերում օգտագործվող հենասյուների ընդհանուր տեսքը.**  
 ա) միականգնակ, բ) միականգնակ հենակող, գ) A ձևի, դ) A ձևի հենակ, ե) II ձևի, զ) AII ձևի

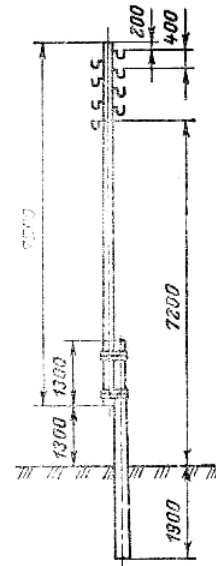
*Աղյուսակ № 4.18*

**Փայտե հենասյուները, փայտե, մետաղական կամ երկաթբետոնե դրոցներով հենասյուների տեխնիկական տվյալները**

Հենասյան անվանումը	Միսեման քստ	Չափերը, մ		Զանգվածը, տոննա
		H	h	
<b>Առանց դրոցների հենասյուներ</b>				
<b>0.4 կՎ օղային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ա	7.2/9.8	1.5/2.0	0.2/0.4
Անկյունային միջանկյալ, անկերային, անկյունային, անկերաանկյունային	բ	7.2/7.4	1.5/2.0	0.6/0.9
<b>6-10 կՎ օղային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ա	7.6/8.1	1.9	0.25/0.36
Միջանկյալ անկյունային	բ	7.9	1.8	0.87
Անկերային-վերջուրային	գ	7.8	1.8	1.0
Անկյունային և ճյուղավորման	դ	7.8	1.8	1.55
<b>Փայտե կամ երկաթբետոնե դրոցներով հենասյուն</b>				
<b>0.4 կՎ օղային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ա	7.2/10.7	1.5/1.9	0.4/0.9
Անկերային, անկյունային վերջուրային և ճյուղավորման	բ	7.2/7.5	1.5/1.8	0.7/1.2
<b>6-10 կՎ օղային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ա	8.0/10.2	1.8/2.3	0.35/0.9
Անկերային-վերջուրային	գ	7.2/7.5	1.5/1.8	0.7/1.2
<b>35-110 կՎ ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ե	12.9/13.2	2.5	1.7/2.6
Անկերային-վերջուրային	զ	10.8/12.1	2.8	4.7



**Նկ. 4.24 35-110 կՎ օդային ցանցերում տեղադրվող երկաթբետոնե միջանկյալ սյուները և և նրանց չափերը, մմ.**  
 ա) միաշղթա, բ) երկշղթա

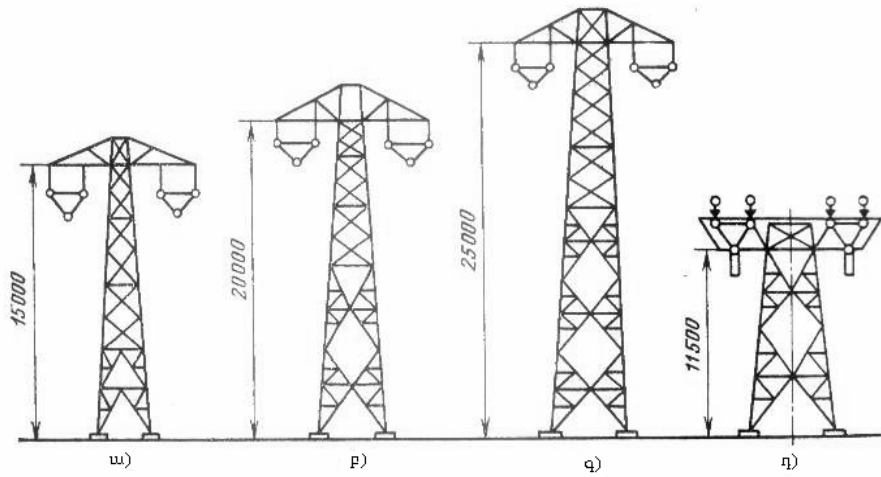


**Նկ 4.26 0.4 կՎ լարման օդային գծի փայտյա հենասյուն փայտյա դրոստներով**

**Աղյուսակ № 4.19**

**Երկաթբետոնե հենասյան չափերը և զանգվածը**

Հենասյան նշանակությունը	Միտման ըստ	Չափերը, մ		
		H	h	տոննա
<b>0.4 կՎ օդային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ա	7.5/8.5	1.6/1.8	0.5/1.1
Անկերային, անկյունային, վերջութային և ճյուղավորման	գ	7.5/8.5	1.6/1.8	1.0/2.2
<b>6-10 կՎ օդային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ և միջանկյալ անցումային	ա	9.1/12.3	2.2/2.3	0.9/2.5
Անկերային, անկյունային, վերջութային և ճյուղավորման	գ	7.9/11.0	1.6/2.2	2.1/3.2
Անկյունային-անկերային	դ	11.0	2.2	3.1/4.5
<b>35 կՎ օդային ցանցերում</b>				
Միջանկյալ - միաշղթա	ա	13.5/15.5	3.0	4.6/4.9
Միջանկյալ - երկշղթա	բ	16.5/13.5	3.0	4.9/5.9



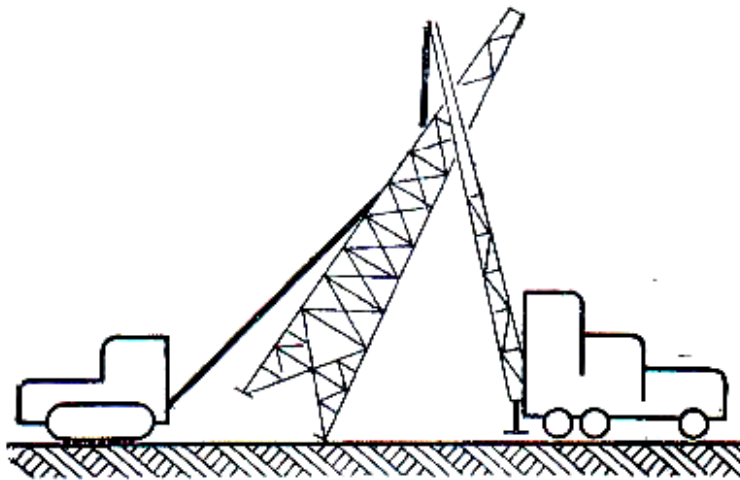
**Նկ 4.25 Մետաղական հենասյուն ճկուն բազմալար հաղորդալարի համար**

ա - միջանկյալ Մ-11 տիպի

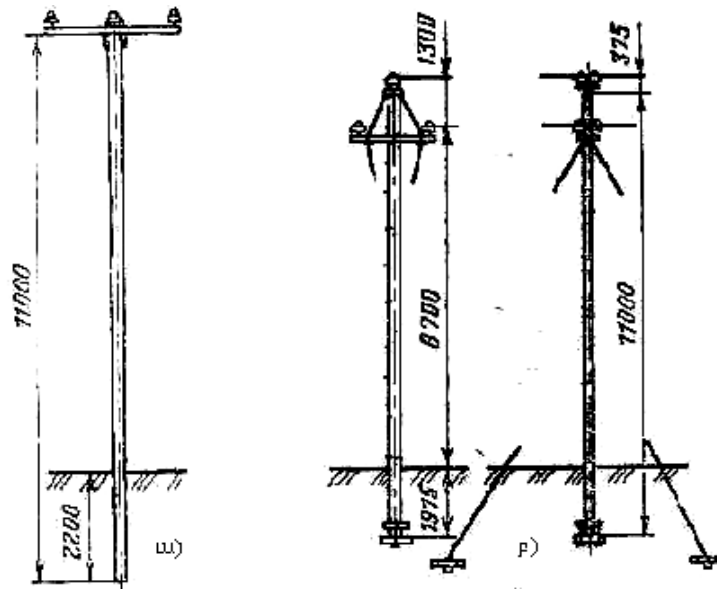
բ - միջանկյալ Մ-11-5 տիպի

գ - միջանկյալ Մ-11-10 տիպի

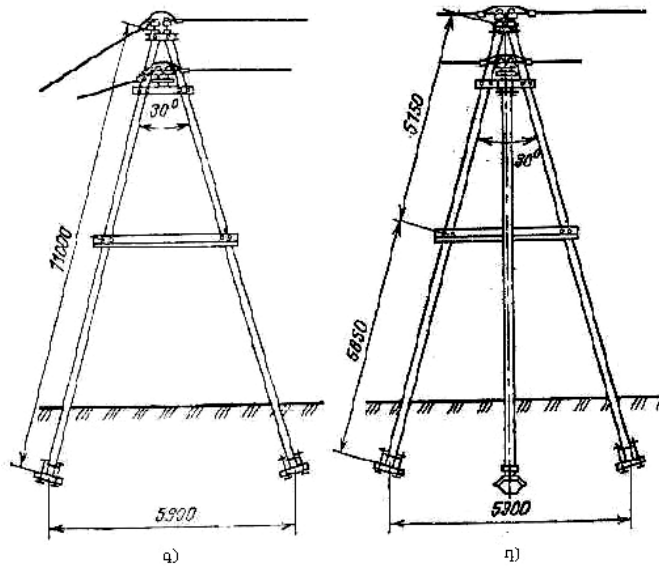
դ - անկյունային Ա տիպի



**Նկ 4.26 Հենասյունի բարձրացումը քրթուրավոր տակտորի և կռունկի միջոցով:**



Նկ. 27



Նկ 4.28 6-10 կՎ լարման երկաթ-բետոնե հենասյուներ

ա - միջանկյալ Մ-10 տիպի

բ - անկերային Մ-10 տիպի

գ- անկերային-վերջույթային ԱՎ-10 տիպի

դ - անկյունային

---

---

Հենասյունների հիմքերը պետք է նախապատրաստվեն ըստ նախագծում նշված (խորություն, լայնք, հիմքի մակերես) հատակագծի:

Հենասյանը դրոց կցելիս անհրաժեշտ է հենասյան հիմքի մասում մշակել 1.5փ2.2 մ երկարությամբ և (ըստ հենասյան բարձրության) 125 մմ լայնքով հարթ մակերես: մշակված մասը պետք է վերջանա կտրվածքով, հենասյան և դրոցի փոխադարձ հենման համար: Կցումը կատարվում է 4 մմ տրամագծով ցինկապատ կամ մինրև 6 մմ տրամագծով փափուկ երկաթալարով կալանդով (գլոցիչ):

Մինչև 10 կՎ օդային ցանցերում թույլատրվում է գլոցում մետաղալարի ձգումով (ոլորումով):

Գլոցիչի լարերը պետք է ձգված լինեն հավասարաչափ և ամուր հաված միմյանց:

Եթե կտրվում է գլոցիչից թեկուզ մեկ լարը, ապա ամբողջ գլոցիչը անհրաժեշտ է փոխել:

1.5փ2.0 մետրի վրա անհրաժեշտ է տեղադրել 2-3 գլոցիչ:

Հենասյուներն ըստ իրենց կառուցվածքային ձևի տեղադրվում են՝

- միջանկյալ - տեղադրվում է օդային ցանցի ուղիղ հատվածում,
- անկերային - տեղադրվում է օդային ցանցերը տարբեր շինությունների հետ հատման և այն վայրերում, որտեղ փոխվում են հաղորդալարերի քանակը և կտրվածքը,
- անկյունային - տեղադրվում է օդային ցանցերի ուղղությունը փոխելու վայրում,
- վերջութային - տեղադրվում է օդային ցանցերի սկզբում և վերջում,
- ճյուղավորման - տեղադրվում է օդային ցանցի այն մասում, որտեղ կատարվում է ցանցի ճյուղավորումը,
- խաչվող - տեղադրվում է օդային ցանցի այն մասում, որտեղ խաչվում են երկու տարբեր լարում ունեցող ցանցեր,
- փայտե հենասյուները պետք է լինեն երրորդ տեսակից ոչ պակաս սոճու գերաններ, հակափտման նյութերով ներծծված,
- գերանները պետք է լինեն կոնաձև: Թեքությունը հիմքի համեմատ պետք է լինի 18 մմ՝ 1 մ երկարության հատվածում, հաշված հիմքից դեպի գագաթ,
- գերանի գլխամասի հատույթի տրամագիծը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 0.4 կՎ, օդային ցանցերում՝ 15 սմ, 6/10/35 կՎ օդային ցանցերում՝ 16 սմ,

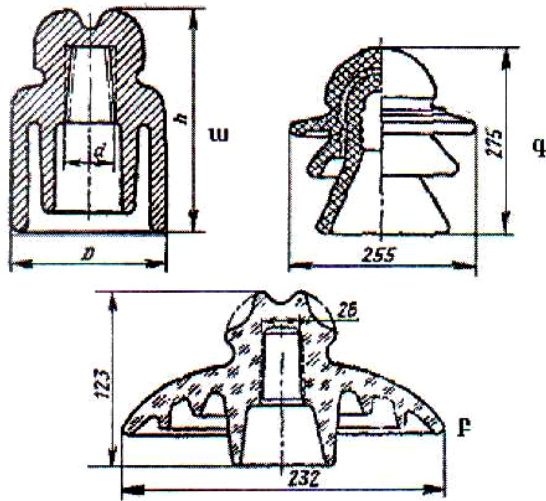
- գերանը պետք է լինի կեղևահանված,
- չպետք է ունենա փշակ և փտած մասեր,
- ոստերը պետք է լինեն գերանի հաստության 1/10 չափով խորությամբ և 1 մետրի վրա 4 հատից ոչ ավելի,
- գերանի գլխամասը պետք է ունենա թեք տաշվածք:

*Աղյուսակ № 4.20*

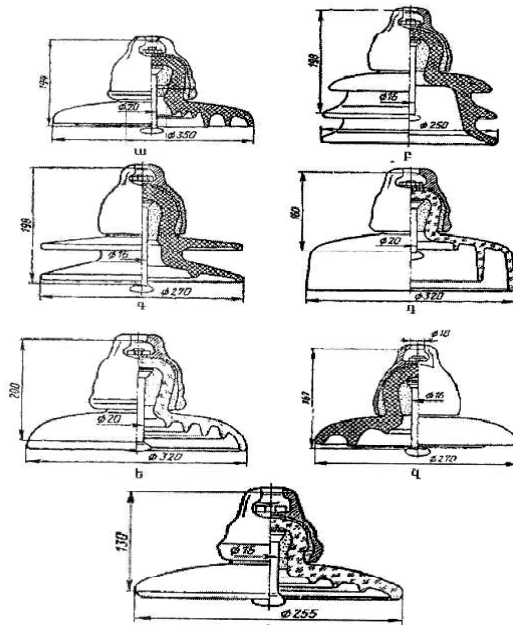
**Սոճու գերանները փոխարինող այլ բնափայտի գերանների  
ընտրություն**

Սոճու գերանի հաստության տրամագիծը, մմ	Այլ բնափայտի հաստության տրամագիծը, որը փոխարինելու է սոճու բնափայտին, մմ		
	ճերմակ եղևնի	բրգածև սոչի	փիճի (կուենի)
14	15	16	14
15	16	17	15
16	17	18	16
17	18	19	17
18	19	20	18
19	20	21	19
20	21	22	20
21	22	23	21
22	23	24	22
23	24	25	23
24	25	26	24
25	26	27	25
26	27	28	26
27	28	29	27
28	29	30	28
29	30	31	29
30	31	32	30

Օդային գծերը հենասյուններին միացվում են մեկուսիչների և ցցածողերի, կեռերի ամրանների այլ տեսակի հարմարանքների միջոցով, մեկուսիչները մոնտաժումից առաջ պետք է արտաքին զննման ենթարկել, եթե ի հայտ կգան ճաքեր, կտրվածքներ, գծեր և այլ տեսակի մեխանիկական թերություններ, ապա այդպիսի մեկուսիչները խոտանվում են, չեն մոնտաժվում: Ըստ տեղադրման մեկուսիչները լինում են ցցածողային և կախովի:



**Նկ. 4.29 Օդային ցանցերի ցցածողային մեկուսիչների ընդհանուր տեսքը**  
 ա - ՇՆ տեսակի ցցածողային մեկուսիչ  
 բ - ՇԺԲ-10 տեսակի ցցածողային մեկուսիչ  
 գ - ՇՖ-35 տեսակի ցցածողային մեկուսիչ



**Նկ. 4.30 Օդային ցանցի կախովի մեկուսիչների ընդհանուր**  
 ա) PF-20 տեսակի կախովի

**Նկ. 4.31 Կախովիզրանային ապակյա մեկուսիչ**

Մեկուսիչների տեխնիկական տվյալները բերված են աղ. № 4.21 –ում:

**Աղյուսակ № 4.21**

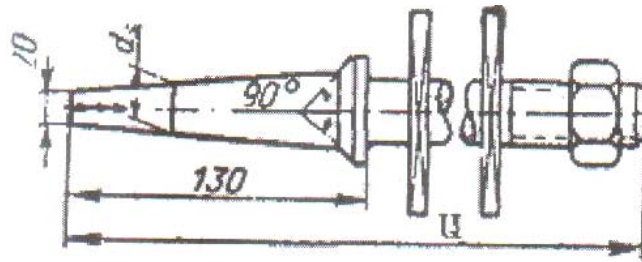
**Ցցածողային մեկուսիչների տեխնիկական բնութագրերը**

Մեկուսիչի մակնիշը	Իկարումը, կԿ	Չափերը, մմ			Փշրման մեխանիկական բեռը, կգ/վրկ	Ին-Պանդիտը, կգ
		բարձրությունը, հ	ափսեի տրամագիծը, D	անցքի տրամագիծը, d		
<b>Հախճապակե մեկուսիչներ</b>						
ՇՆ - 1	0.5	108	75	22	1500	0.7
ՇՆ - 1 Մ	0.5	108	80	26.7	1200	0.7
ՇԼՆ - 1	0.5	98	88	23	1900	0.68
ՇԼՆ - 2	0.5	78	72	22	1200	0.38
ՏՖ - 12	0.5	48	52	12	800	0.115
ՏՖ - 16	0.5	61	58	16	1000	0.170
ՏՖ - 20	0.5	78	70	20	1300	0.20
ՇՖ - 10 Վ	10	120	212	26	1400	2.8
ՇՖ - 35 Բ	35	285	310	44	3000	11.0
<b>Ապակե մեկուսիչներ</b>						
ՇԺԲ - 10 Մ	10	123	232	26	1400	2.4
ՇՍՍ - 10	10	109	150	26	1400	1.35

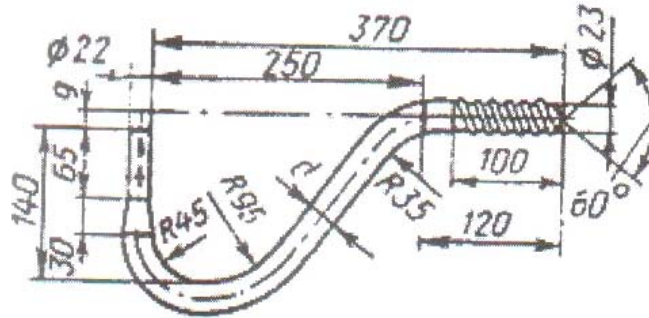
**Կախովի մեկուսիչների տեխնիկական տվյալները**

Մեկուսիչի մակնիշը (փակագծում գրված են հին նմուշի մեկուսիչների նշագրումները)	Չափերը, մմ			Երաշխավորվող էլեկտրամեխանիկական բեռը, կգ/վրկ ոչ ոտկոտ	Դիմումը, կՎ, մարտի և ԿՎ, մարտի	Ստուգման լարումը, կՎ, 50 Հց հաճախակա նությամբ		Արտահատվող իտանքի վիճակագրության ոտկոտ	Արտահատվող իտանքի վիճակագրության ոտկոտ	Չափանիշի նշանակումը
	բարձրությունը, հ	ափսեի տրամագիծը, D	միջուկի տրամագիծը			ճիգ	հոսքի արագություն			
<b>Նորմալ աղտոտվածության շրջանների համար նախատեսված մեկուսիչներ</b>										
ՊՄ - (ՊՄ-4.5)	130	225	16	6000	90	58	37	255	1.95	4.1
ՊՄ-11 (ԼՕ-11, ՊՄ-8)	170	290	22	11000	90	65	40	320	1.88	6.6
ՊՄ-16Ա (ԼՄ-16)	180	320	20	16000	100	66	42	360	2.0	9.0
ՊՄ-16Բ (ԼՄ-16)	170	280	20	16000	100	65	40	350	2.05	7.9
ՊՄ-22Ա (ԼՄԵ-22)	200	320	20	22000	110	80	50	390	1.95	10.8
ՊՄ-30Ա (ԼՄ-30)	217	320	24	30000	110	65	40	350	1.56	14.2
ՊՖ-6Ա (Պ-4.5)	167	270	16	6000	110	60	32	285	1.7	6.5
ՊՖ-6Բ (ՊՄ-4.5)	140	270	16	6000	110	60	32	280	2.0	6.0
ՊՖ-6Վ (ՊՖԵ-4.5)	140	270	16	6000	110	60	32	324	2.3	5.3
ՊՖ-16Ա	173	280	20	16000	125	68	40	365	2.2	8.6
ՊՖ-20Ա (ՊՖԵ-16)	194	350	20	20000	125	68	44	420	2.17	12.8
<b>Բարձր աղտոտվածության շրջանների համար նախատեսված մեկուսիչներ</b>										
ՊԲ-3.5	193	250	16	5000	110	110	48	455	2.35	10.4
ՆՄ-2	198	270	16	6000	110	167	50	470	2.38	8.1
Ն-3-6	214	300	20	8000	120	110	62	480	2.24	13.5
ՊՄԳ-16Ա	160	320	20	16000	100	110	60	480	3.00	9.3

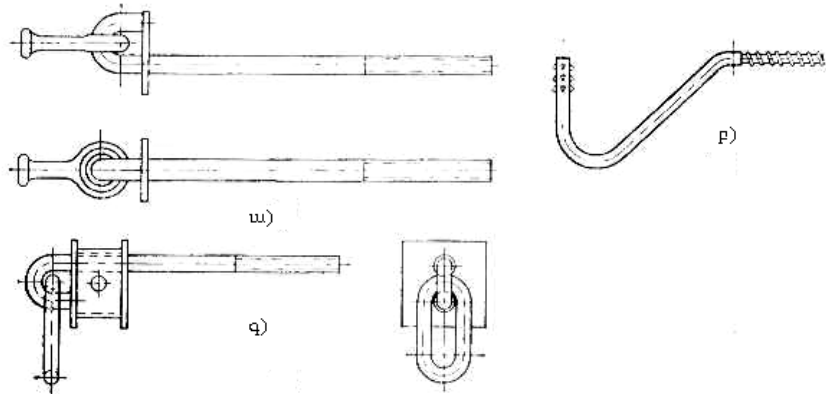
Օդային ցանցում օգտագործվող ամրանները, կեռերը և ցցաձողերը պատկերված են 4.32, 4.33, 4.34 նկարներում:



Նկ. 4.32 Օդային ցանցերում օգտագործվող կեռերի ընդհանուր տեսքը



Նկ. 4.33 Օդային ցանցերում օգտագործվող հաղորդաձողերի ընդհանուր տեսքը



Նկ. 4.34 Օդային գծերի ամրացման դետալներ

- ա - փայտյա հենասյուների մեկուսիչների շարքերը ամրացնող կեռ
- բ - փայտյա հենասյուների մեկուսիչների ամրացման ձողային կեռ
- գ - առասանը փայտյա հենասյունին ամրացնող առասանակապիչ:

**Փայտե հենարանների վրա օգտագործվող կեռերը, ցցաձողերը և  
նրանց տեխնիկական բնութագրերը**

Ցցաձողի կամ կեռի մակնիշը	Ա, մմ	d, մմ	d <sub>3</sub> , մմ	Փշրման մեխանիկական նվազագույն բեռը, կգ/վրկ	Չանգվածը, կգ
Շն-21Գ	380	21	27	500.0	1.0
ՇՈՒ-24Գ	380	24	35	110.0	1.9
ՇՈՒ-24Մ	235	24	35	110.0	1.9
ՇՆ-17	-	17	-	170.0	0.5
ՇՆ-18	-	18	-	160.0	0.7
ԿՎ-22	-	22	-	175.0	1.7
ԿՎ-25	-	25	-	225.0	2.2
ԿՎ-28	-	28	-	360.0	2.73
ԿՆ-16	-	16	-	150.0	0.5
ԿՆ-18	-	18	-	160.0	0.85
ԿՆ-20	-	20	-	110.0	0.21

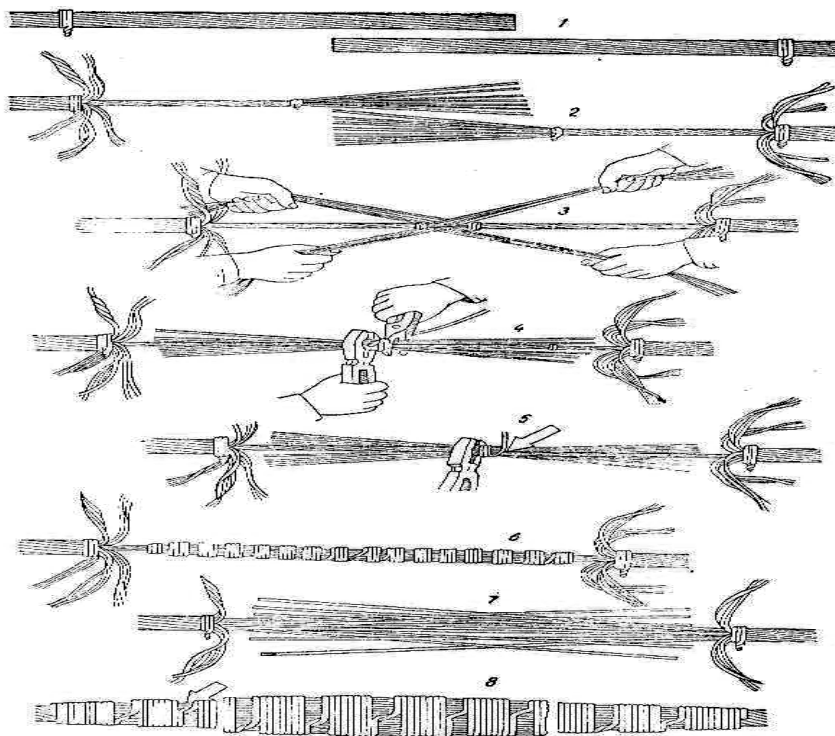
Ցուցումներ օդային ցանցերի տեղակայման վերաբերյալ

- Մեկուսիչները կեռերի կամ ցցաձողերի վրա անհրաժեշտ է ամրացնել ուղղահայաց դիրքով:
- Նույն մեկուսիչի վրա թույլատրվում է «նստեցնել» մի քանի հաղորդալարեր (տներ գնացող գծեր), օգտագործելով բազմավզիկ մեկուսիչներ:
- Մեկուսիչը կեռին կամ ցցաձողին ամրացվում է խճուժով կամ ցեմենտի խառնուրդով ներծծված թելով:
- Հաղորդալարը ցանցի երկայնքով պետք է փռվի սալակի վրա տեղադրված հատուկ պտտվող թմբուկի օգնությամբ:
- Թռիչքներում հաղորդալարերի միացումը պետք է ապահովի հաստատուն էլեկտրական հպակ և բավարար մեխանիկական ամրություն (հոծ ցանցի մեխանիկական ամրության 90% -ից ոչ պակաս):
- Հաղորդալարերը միմյանց միացվում են գողման, գործման, հատուկ հպակների կամ ոլորման (երկաթե միաջիղ հաղորդալար) միջոցով:
- Եթե միացումը կատարվում է ոլորումով, ապա ոլորված մասն անհրաժեշտ է գողել:
- Մալուխների ծայրերը օդային ցանցերի հաղորդալարերին պետք է միացվեն հատուկ հպակներով:

- Յուրաքանչյուր թռիչքում մեկ հաղորդալարի վրա պետք է լինի միայն մեկ միացում:
- Հաղորդալարերի ճակատային գողումը **խստիվ արգելվում է:**
- **Չի թույլատրվում** թռիչքներում տարբեր նյութերից պատրաստված հաղորդալարերի միմյանց հետ միացումը: Խիստ անհրաժեշտության դեպքում նման միացումը կատարվում է անկերային օղակներում, հատուկ հպակներով:
- 0.4կվ օդային ցանցերը, որպես կանոն, կառուցվում են մերկ հաղորդալարերով:
- Թույլատրվում է մեկուսացումով հաղորդալարերի օգտագործումը ժամանակավոր կառուցված գծերում, արտաքին լարանցումներում և ճյուղավորումներում, ինչպես նաև փոքր թռիչքներով գծերում, որոնք անցնում են բնակելի վայրերով:
- Հաղորդալարերի մուտքը շինություններ խորհուրդ է տրվում իրականացնել պատերի միջով այնպես, որ պատերի մեջ ջուր կուտակվելը բացառվի:
- Մուտքային հաղորդալարերը պետք է լինեն մեկուսացված:
- Միահարկ շենքերը սնող հաղորդալարերի մուտքը կարելի է իրականացնել հատուկ մետաղե կանգնակի օգնությամբ:

Ընդամին հաղորդալարից մինչև տանիք հեռավորությունը պետք է լինի 2 մ-ից ոչ պակաս:

- Հաղորդալարերը ծռվածքներ ճայտք է ունենան:
- Ալյումինե հաղորդալարերը, հպակով միացման մասում, պետք է փաթաթվեն ալյումինե 1X10 մմ ժապավենով այնպես, որ ժապավենի ծայրերը դուրս գան հպակների եզրերից 10-15 մմ:
- Միջանկյալ ձողային մեկուսիչների վրա հաղորդալարերի ամրացումը կատարվում է հյուսման միջոցով:
- Հյուսվող հաղորդալարը պետք է ունենա 30սմ երկարություն և 2-2.7 մմ տրամագիծ՝ երկաթե և 3.5 մմ ալյումինե լարի դեպքում:
- Հյուսող և հյուսվող հաղորդալարերը պետք է լինեն նույն նյութից:



**Նկ. 4.35 Հաղորդալարերի միացումը (հյուսումը)  
կալանդային փաթաթմամբ**

Օդային ցանցերի շահագործման համար անհրաժեշտ է՝

Օդային ցանցերի հենասյուների վրա, գետնից 2.5 – 3 մ բարձրությամբ պետք է փակցվեն հետևյալ մշտական անվանագրումները՝

- սյան հերթական համարը՝ բոլոր սյուների վրա,
- օդային ցանցի կարգավարական անվանումը կամ պայմանական նշագրումը՝
  - ✓ առաջին և վերջին սյուների վրա,
  - ✓ ճյուղավորումից հետո առաջին սյան վրա,
  - ✓ գծերի հատման վայրում աջ և ձախ հենասյուների վրա,
  - ✓ բոլոր հենասյուների վրա, եթե այդ ցանցին զուգահեռ անցնում է մեկ այլ օդային գիծ և նրանց միջև եղած տարածությունը 200 մ պակաս է:
- 0.4 կվ օդային ցանցերի հենասյուների վրա՝
  - ✓ հերթական համարն ու տեղադրման տարեթիվը:

- 
- 
- Օդային ցանցերի տակ ծառատնկում, շինությունների և շենքերի կառուցումն *արգելվում է:*
  - Գոյություն ունեցող կառույցների վրայով օդային ցանցերի անցում *չի թույլատրվում:*
  - Հորիզոնական հեռավորությունը եզրային հաղորդալարից մինչև շինություն պետք է լինի 2 մ ոչ պակաս:
  - 6/10 կՎ օդային ցանցերը պետք է պաշտպանված լինեն մթնոլորտային գերլարումներից խողովակաձև պարալիչներով, իսկ 35 կՎ և բարձր լարման օդային ցանցերը՝ հատուկ ճոպաններով (մետաղական):  
Օդային գծերի շահագործման ընթացքում պետք է կազմակերպվեն պարբերական և արտահերթ զննումներ՝
  - ցանցի անցման մայրուղու վիճակի,
  - ցանցի բեռնվածքը
  - օդային ցանցի միացման հպակների, հենասյունների վիճակ, հողակցման և գերլարումներից պաշտպանող սարքերի, մեկուսիչների և հաղորդալարերի վիճակը,
  - օդային գծերի շրջագայումը և զննումը կատարվի ոչ քիչ քան տարին 1 անգամ՝ շրջագայող էլեկտրամոնայորի կողմից և տարին 1 անգամից ոչ քիչ ընտրովի զննում՝ ճարտարագիտա-տեխնիկական անձնակազմի կողմից,
  - 20 տարուց ավելի շահագործված օդային ցանցերի զննումը՝ սյան վրա բարձրանալով (0,38-20 կՎ գծերի համար պարտադիր չէ),
  - բետոնե և մետաղական հենասյուներով օդային ցանցերի հիմնական նորոգումը կատարվում է 12 տարին 1 անգամ, իսկ փայտե հենասյուների դեպքում՝ 6 տարին 1 անգամ,
  - փայտե հենասյուների փթածության աստիճանը որոշվում է 3 տարին 1 անգամ և յուրաքանչյուր անգամ սյան վրա բարձրանալու դեպքում, հատուկ սարքի միջոցով, իսկ նրա բացակայության դեպքում՝ որևէ բարակ սուր մետաղական ձողով՝ հողի մակերևույթից 30-40 սմ խորության վրա: Սյունը համարվում է լրիվ փթած, եթե սյան առողջ մասի տրամագիծը փոքր է 16 սմ-ից: Այդպիսի

հենասյունների վրա բարձրանալը խստիվ արգելվում է՝ նրանք պետք է փոխվեն նորով:

**0,38-35 կՎ օդային գծերի հենասյունների հողանցումները**

- Մինչև 1000 Վ օդային ցանցերում երկաթբետոնե հենարանների վրա ֆազային հաղորդալարերի կեռերը և ցցածողերը, ինչպես նաև հենարանների արմատուրները պետք է միացվեն զրոյական լարի: Հողանցման լարերի տրամագիծը չպետք է լինի 6 մմ-ից փոքր:
- Փայտե հենարանների կեռերը և ցցածողերը չեն հողակցվում բացառությամբ այն հենասյունների, որոնցում կատարվում է զրոյական լարի կրկնակի հողանցում, կամ մտնողորտային գերլարումներից պաշտպանության պայմանների:
- Մինչև 1000 Վ ցանցերում երկաթյա հենարանների կիրառությունն արգելվում է:
- 1000 Վ բարձր լարման օդային գծերի վրա պետք է հողանցվեն՝
- ✓ 6-35 կՎ գծերի երկաթբետոնե կամ մետաղական հենասյուները,
- ✓ հենասյուները, որոնց վրա տեղադրված են ուժային կամ չափիչ տրանսֆորմատորներ, բաժանիչներ, ապահովիչներ կամ այլ ապարատներ:

Օդային գծերի հենասյունների հողոնցման սարքվածքների դիմադրությունը չպետք է գերազանցի աղյուսակ №4.24-ում բերված մեծությունները:

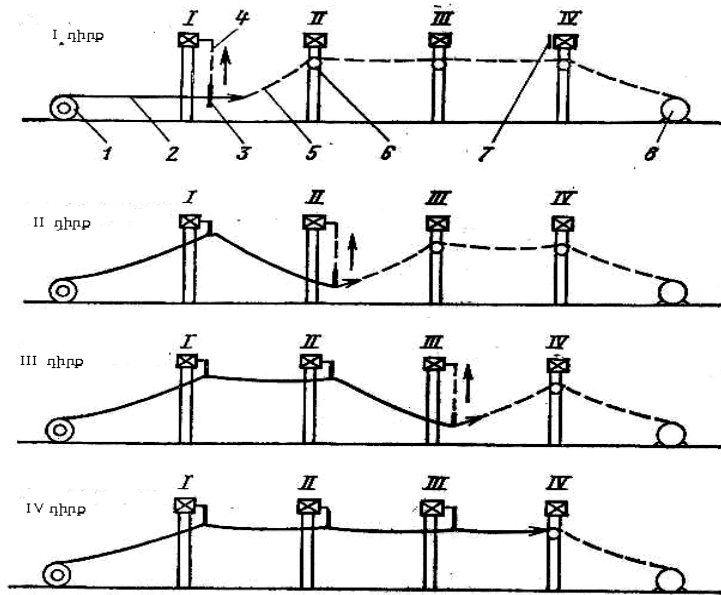
***Աղյուսակ № 4.24***

**Օդային գծերի հենասյունների հողանցման սարքվածքների ամենամեծ դիմադրությունները**

Հողի տեսակարար համարժեք դիմադրությունը, Օմ.մետր	Հողակցված տարրի առավելագույն դիմադրությունը, Օմ
Մինչև -100	10
100-500	15
500-1000	20
1000-5000	30
5000-ից բարձր	6000

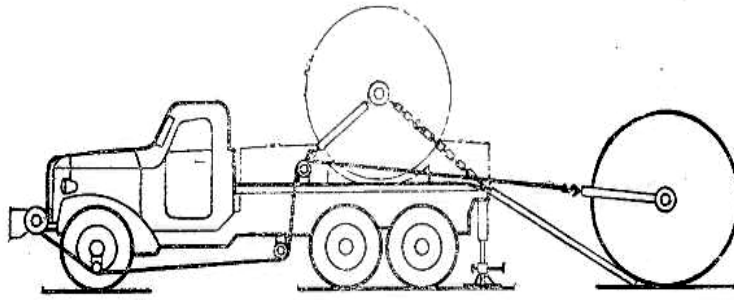
Օդային ցանցերի շինարարական և մոնտաժային աշխատանքները կատարվում են հետևյալ տեխնոլոգիական գործընթացով: Հենասյուների պատրաստում, հենասյուների և նրա դետալների տեղափոխում և բաշխում կառուցվող ՕԳ-երի մայրուղիով, հենասյուների հիմքերի տեղի որոշում և փոսերի փորում, հենասյուների հավաքում և տեղակայում, հաղորդալարերի և այլ անհրաժեշտ նյութերի տեղափոխում և տեղաբաշխում մայրուղում ըստ նախորոք նախատեսված և նախապատրաստված տեղամասերի, հաղորդալարերի մոնտաժում, պաշտպանիչ հողանցման սարքվածքների մոնտաժում, լիցքաթափիչների մոնտաժում, պաստառների տեղադրում, հենասյուների համարանշում և այլն:

Հենասյուների տեղադրումը կատարվում է տարբեր տեխնիկական, տրանսպորտային և ամբարձիչ սարքավորումներով և հարմարանքներով.

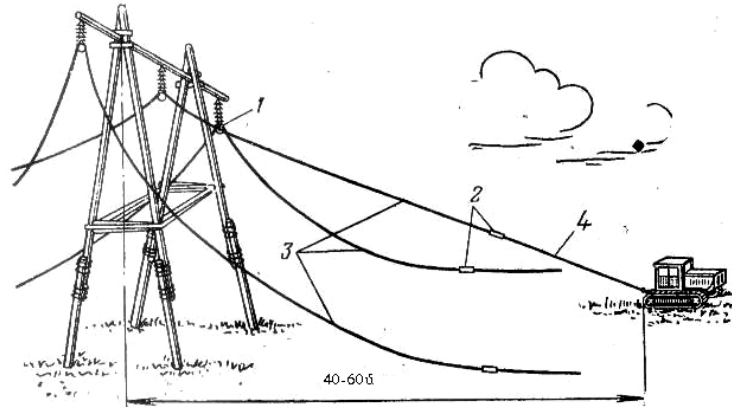


**Նկ 4.36 Քարշիչ սարքավորումների միջոցով հաղորդալարերի փոսման և հենասյուների վրա բարձրացման և ամրակապման սխեման**

1 – թմբուկ, 2 – հաղորդալար, 3 – հաղորդալարերի քաշման, ուղղման, ձգման և ամրակապման հարմարանք, 4 - հաղորդալարերի բարձրացման սարքի առասան, 5 – քարշիչ առասան, 6 – հոլովակ, 7 – վերջույթային հենասյունի վրա օդային գծի ամրակապման, ձգման, ուղղման հարմարանք, 8 – քարշիչ սարք:

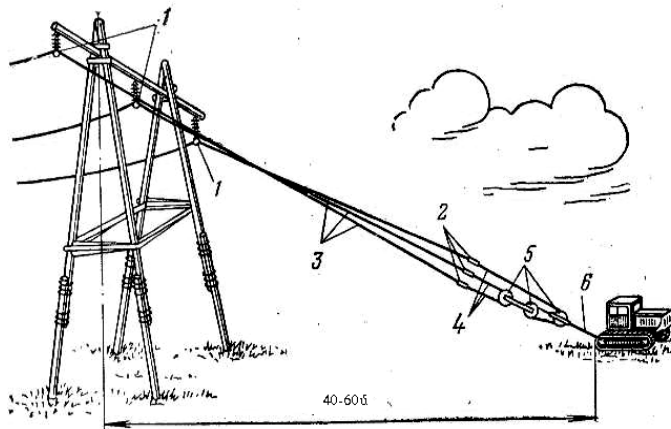


**Նկ 4.37 Քարշիչ հարմարանքով թմբուկի բարձումը**



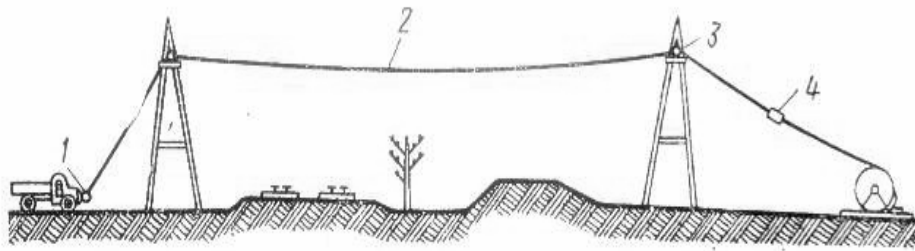
**Նկ 4.38 Մեկ հաղորդալարի ձգումը**

1 – ձգման հոլովակ, 2 – մոնտաժային սեղմիչ հարմարանք, 3 – հաղորդալար, 4 – քաշող առասան:



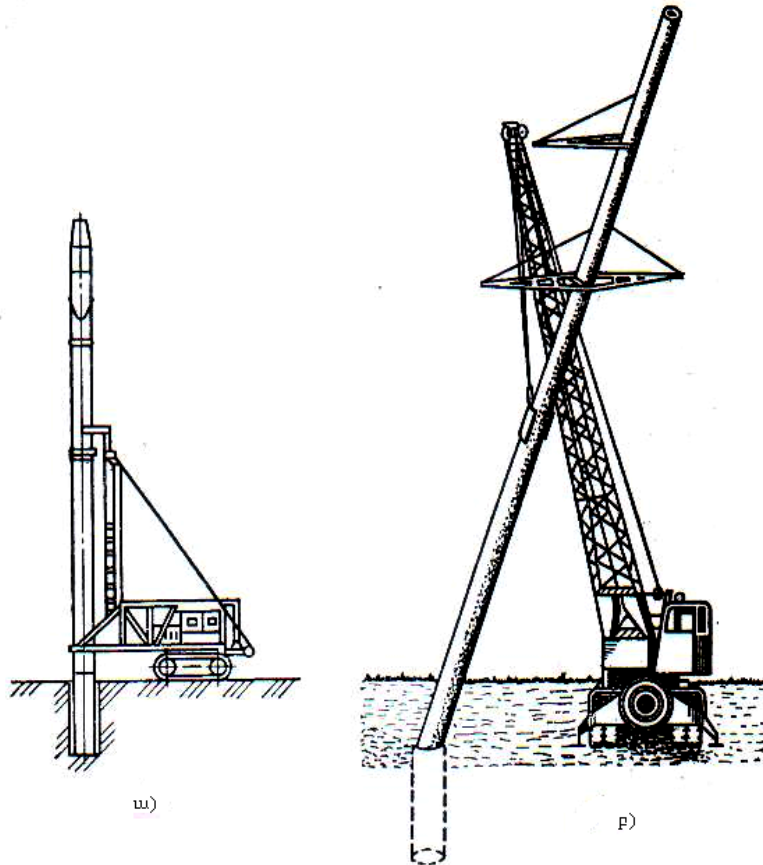
**Նկ 4.39 Միաժաման երեք հաղորդալարերի ձգումը**

1 – ձգման հոլովակ, 2 - մոնտաժային սեղմիչ հարմարանք, 3 – հաղորդալար, 4 – քաշող առասան, 5 -երեք հաղորդալարերի ձգման հարմարանք, 6 – կցորդիչ լծակ:



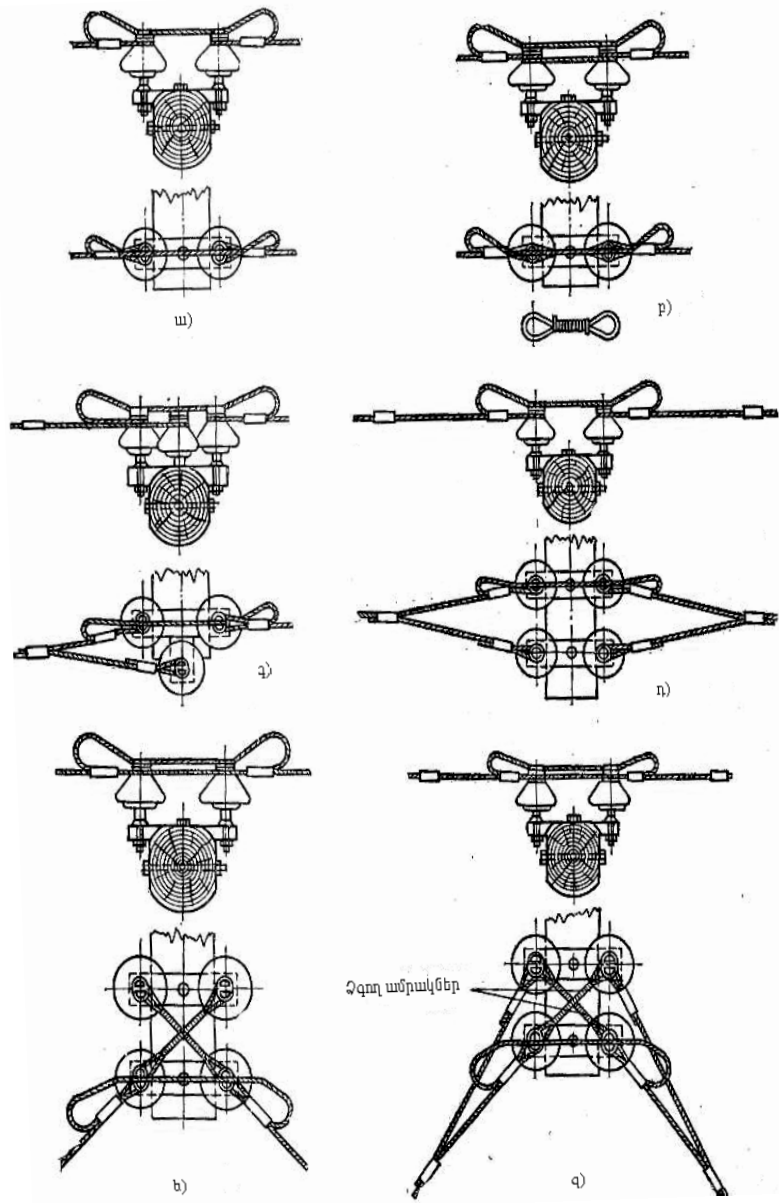
**Նկ. 4.40 Օղային գծի հաղորդալարերի փռման և ձգման սխեման բեռնատար ավտոմեքենայի միջոցով**

1 – ձգիչ հարմարանքով (բեռնատար ավտոմեքենա), 2 - առասան, 3 – հողովակ, 4 – հաղորդալարի և առասանի միացման հանգույց:



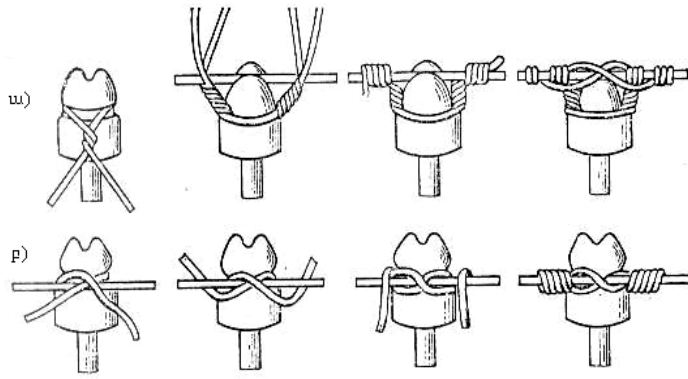
**Նկ. 4.41 Հենասյուների տեղադրումը տարբեր մեխանիզմների միջոցով:**

Խարսխային և միջանկյալ հենարանների վրա ցածրոլային մեկուսիչների ամրացումը և հաղորդալարերի ամրակապումը պատկերված է նկ. 4.42-ում:

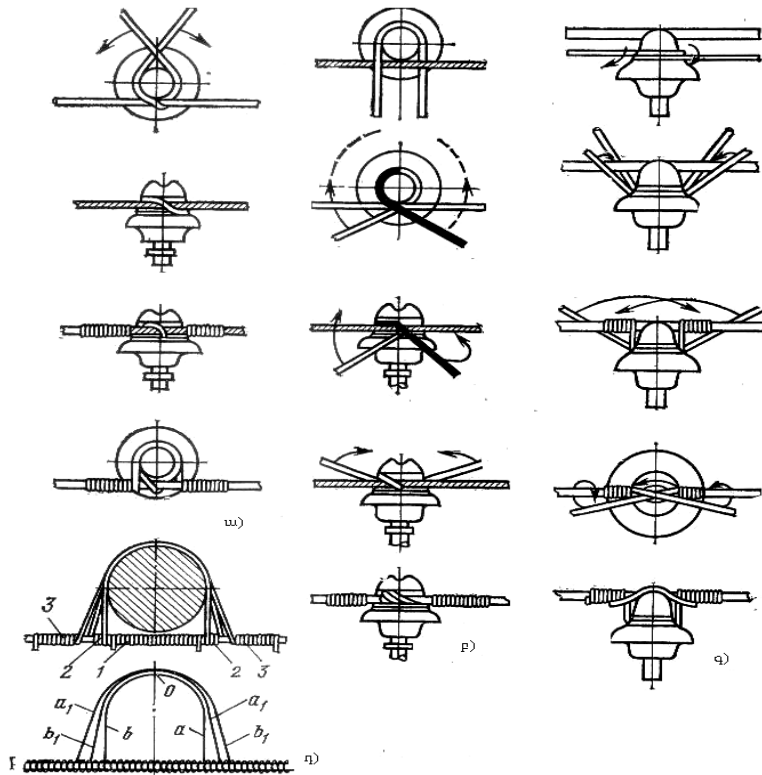


**Նկ. 4.42 Հաղորդալարերի ամրացումը անկերային հենասյուների ցածրոցային մեկուսիչներին**

- ա - միահենակ
- բ - միահենակ ուժեղացված
- գ - կիսաբաշխված
- դ - կրկնակի
- ե - անկյունային միահենակ ուժեղացված
- զ - անկյունային կրկնակի ուժեղացված:



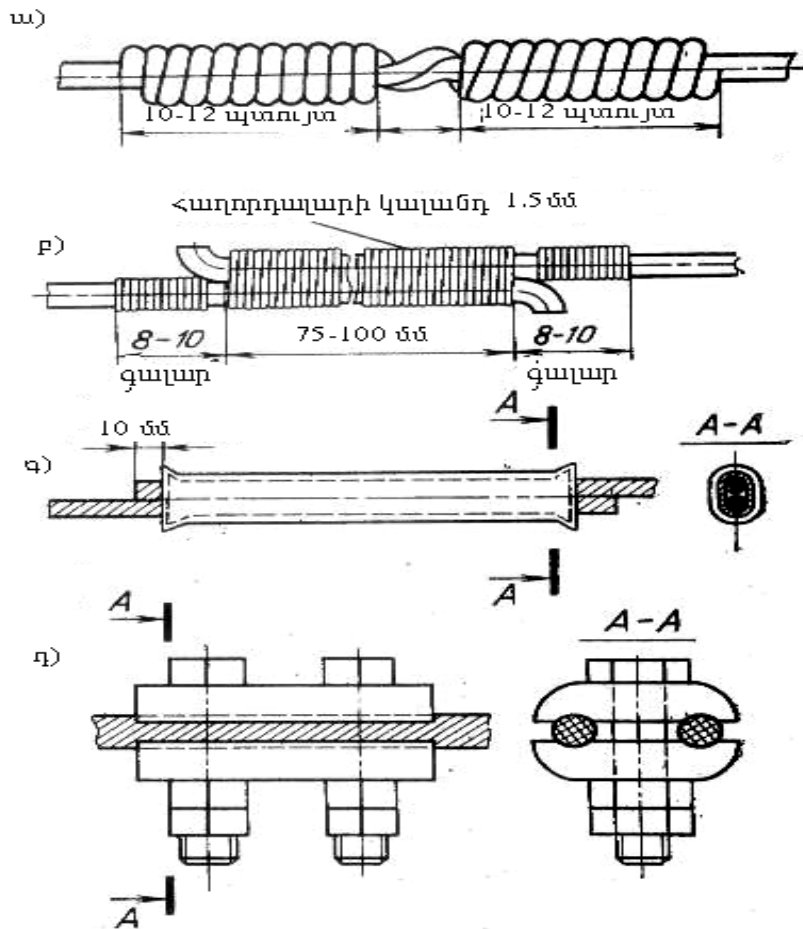
**Նկ. 4.43 Հաղորդալարերի մեկուսիչներին ամրացման եղանակները**  
 ա - գլխամասային փաթաթմամբ  
 բ - կողային փաթաթմամբ:



**Նկ 4.44 Միջանկյալ հեռասայունների ցցածողային մեկուսիչների վրա հաղորդալարերի ամրացումը**

ա - միահաղորդալարային ճակատային փաթաթում մեկուսիչի վզիկի վրա (միջև 1000 Վ օդային գծերի), բ - կրկնակի ճակատային փաթաթում մեկուսիչի վզիկի վրա (միջև 1000 Վ օդային գծերի), գ - մեկուսիչի գլխի վրա փաթաթումը, դ - 1 կՎ-ից բարձր օդային գծերի հաղորդալարի փաթաթումը:

Մինչև 1 կվ լարման օդային գծերի հաղորդալարերը կցորդվում են, փաթաթման, մամլման և հատուկ սեխմիչներով սեխմամբ.



**Նկ. 4.45 Մինչև 1 կվ լարման օդային գծերի միացումը (կցումը)**

- ա - ոլորմամբ (փաթաթմամբ)
- բ - կալանդային միացում
- գ - միացման պարկուճներով (մամլմամբ)
- դ - միացնող սեղմիչ հարմարանքներով:

Օդային ցանցերը շահագործման ընդունելիս պետք է առկա լինեն.

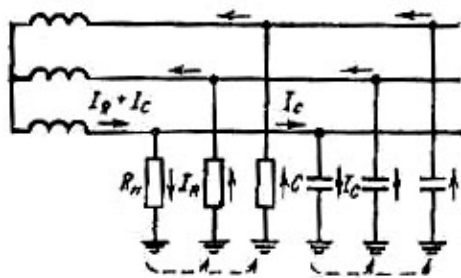
1. Օդային ցանցի կատարողական գծագիրը 1:500 մասշտաբի:
2. Նույնը՝ կողքից դիտված:
3. Հենասյուների հիմքերի փորվածքների ընդունման արձանագրությունը:

- 
- 
4. Այլ շինությունների և ցանցերի հետ հատման վայրի ծրագիրը:
  5. Մայր և ճյուղավորված ցանցերի հաղորդալարերի տիպերը, կտրվածքները, երկարությունները ըստ թռիչքների:
  6. 0.4 կՎ օդային ցանցերում՝ սպառիչների գծերի մակնիշը, երկարությունը, կտրվածքը և նրանց նվազագույն հեռավորությունը գետնից:
  7. Գծերի կախվածքի սլաքն ըստ թռիչքների:
  8. Հենասյուների անվանագրումների արձանագրությունը:

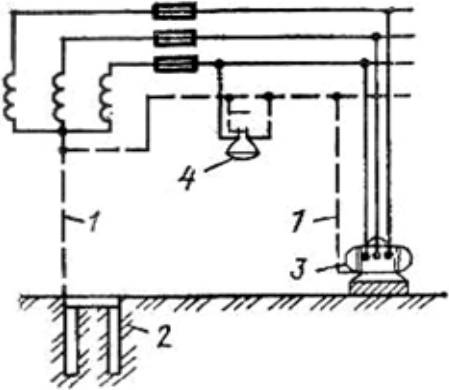
Մետաղական հենասյուների, 0.4 կՎ օդային ցանցերում գրոյական հաղորդալարերի լրացուցիչ հողակցման և պարպիչների հողակցման մեծությունների արձանագրությունները:

### **4.3 Հողակցող սարքվածքներ**

Հողակցող սարքվածքները (հողակցող և գրոյացնող) կատարվում են մարդկանց էլեկտրական հոսանքահարումից պաշտպանելու համար: Էլեկտրական շղթաներում բոլոր հաղորդալարերը մեկուսացված են մեկը մյուսից և հողից տարբեր տիպի մեկուսիչ նյութերով և սարքվածքներով, սակայն հաճախ մեկուսիչների ինչ-ինչ պատճառով փչացումը բերում է հոսանքի արտահոսք հող կամ մեկ ֆազայից մյուս ֆազան, որը իր հերթին էլեկտրական սարքավորման իրանը կամ ոչ հոսանքատար, բայց հաղորդիչ մասերի վրա հողի նկատմամբ առաջացնում է պոտենցիալների տարբերություն (լարում): Բացի այդ, էլեկտրական շղթան իրենից ներկայացնում է հողի նկատմամբ որպես կոնդենսատոր, այսինքն կարելի է ընդունել, որ լարման տակ գտնվող շղթան կոնդենսատորի մի թիթեղն է, իսկ հողը՝ մյուս, այսինքն ցանկացած ժամանակ, եթե այդ տարածքը դառնա հաղորդիչ, ապա այդ հաղորդիչով, կախված նրա դիմադրությունից և էլեկտրական գծի և հողի մեջ եղած լարման մեծությունից, կհոսի հոսանք և քանի որ բնական պայմաններում իդեալական մեկուսացում կամ բացարձակ մեծ դիմադրություն ստեղծելն անհնար է, ուրեմն կարելի է համարել, որ էլեկտրական շղթաների և հողի միջև կա էլեկտրական կապ և միշտ այդ շղթայով հող է հոսում էլեկտրական հոսանք, և ինչքան մեծ է ցանցում լարումը այնքան մեծ է ունակությունը և հոսող հոսանքը:



Նկ. 4.46 Եռաֆազ հոսանքի հաղորդալարերի էլեկտրական սխեման պայմանավորված մեկուսացման ակտիվ և ունակային դիմադրություններով:

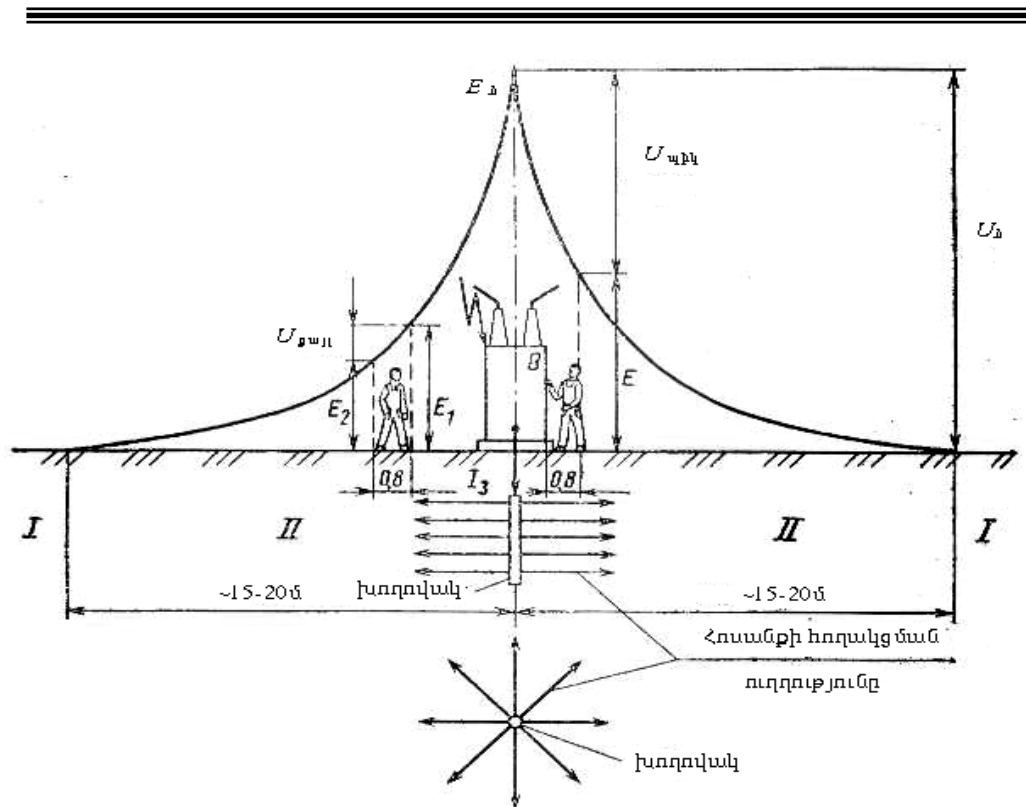


Նկ. 4.47 Էլեկտրական սարքավորումների և տեղակայանքների մետաղական իրանների պաշտպանիչ հողակցման սխեման, 380/220 Վ լարման չեզոքի հողակցումով

1 - հողանցման հաղորդալար, 2 - հողակցիչ, 3 - էլեկտրոշարժիչ, որի իրանը միացված է չեզոք հաղորդալարին, 4 - լուսարձակ, որի իրանը միացված է չեզոք հաղորդալարին:

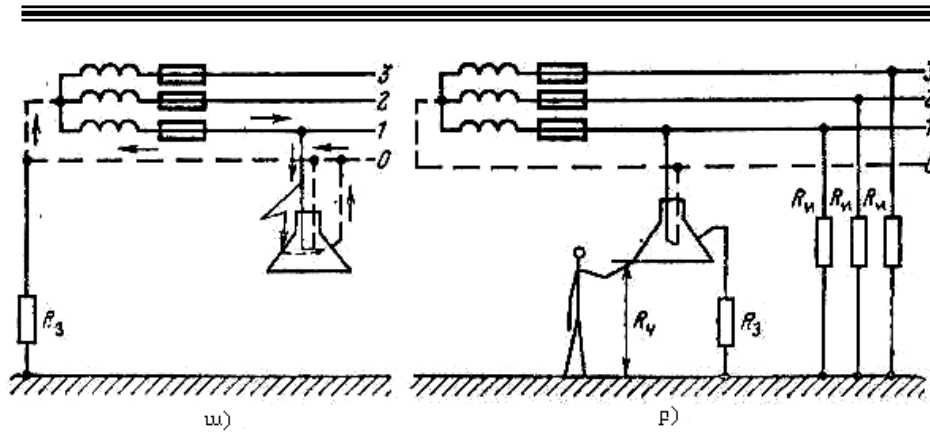
Եթե մեկուսացումը գտնվում է լավ վիճակում ապա այս հոսանքները շատ փոքր են և ոչ մի վտանգ իրենցից չեն ներկայացնում: Վտանգն առաջանում է այն ժամանակ, երբ մեկուսացումը վնասված է և այդ հաղորդալարը հպվում է էլեկտրական սարքավորումների և սարքվածքների մետաղական մասերին, որոնք ընկնում են նույն լարման տակ: Մարդկանց հոսանքահարումից պաշտպանելու համար նախապես բոլոր էլեկտրական սարքավորումների, սարքվածքների և նրանց հետ համակարգ կազմող սարքավորումները և ապարատները հողակցվում են հողի հետ հողակցող հաղորդիչներով և հողակցիչներով: Ջրոյական պաշտպանիչ հաղորդիչը մինչև 1 կՎ էլեկտրատեղակայանքների այն հաղորդիչն (հաղորդալար) է, որը հողակցման մասը միացնում է եռաֆազ հոսանքի աղբյուրի (գեներատոր, տրանսֆորմատոր) գրոյական (չեզոք) հաղորդիչին:

Մարդը կյանքի համար վտանգավոր լարման տակ կարող է ընկնել հպվելով լարման տակ գտնվող հաղորդիչներին, այդ լարումը անվանում ենք հպման լարում և ինչ որ հեռավորության վրա գտնվելով  $U_{նպ}$  լարման տակ գտնվող մասերից, լարման ազդեցությունը անվանում են քայլային լարում (Սք)



**Նկ. 4.48 Պոտենցյալների բաշխման կորը կախված հողակցիչի հեռավորությունից**  
 $E_n$ - հողակցիչի պոտենցյալը;  $E_1$ - $E_2$ -պոտենցյալների տարբերությունը մեկ քայլի վրա: I - զրոյական պոտենցյալի տարածք, II - արտահոսման տարածք:

Առաջին դեպքում մարդը երկու կետով (ծեռք, ոտք) հպվում է համապատասխանաբար էլեկտրասարքավորմանը և հողին, իսկ երկրորդ դեպքում մարդու մի ոտքը գտնվում է էլեկտրական դաշտի լարվածության  $E$  կետում, իսկ մյուս ոտքը՝  $E_2$ , ( $E_1 - E_2 = U_p$  լարում), եթե մարդու երկու ոտքով կազմված շղթայի դիմադրությունը այնքան մեծ է, որ հոսող հոսանքը մեծ է վտանգավորության թույլատրելի սահմանից ապա մարդը կհոսանքահարվի: Մինչև 1 կՎ լարման խուլ հողանցված չեզոքով էլեկտրասարքավորումներում, կամ էլ խուլ հողանցված միաֆազ հոսանքի աղբյուրի հողանցված ֆազը, միացվում է զրոյական հաղորդալարին, այսինքն կատարվում է կրկնակի հողանցում այն սարքավորումներին, որոնց մեկուսացումը վնասվել է, որպեսզի պաշտպանիչ ավտոմատ անջատող համակարգերը հուսալի և արագ անջատեն սնուցումը (սնման էլեկտրական շղթան):



**Նկ. 4.49 Պաշտպանիչ հողանցում**

ա - խուլ չեզոքով ցանցում

բ - մեկուսացված չեզոքով ցանցում

$R_3$ - հողանցող հարմարանքի դիմադրությունը

$R_4$ - մարդու մարմնի դիմադրությունն է

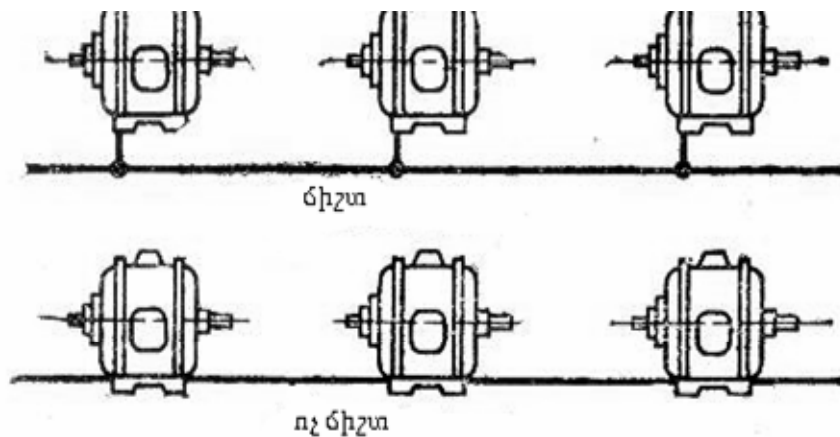
$R_n$ - հաղորդալարի մեկուսացման դիմադրությունը:

Այսինքն այս դեպքում հողանցման հաղորդիչի գումարային դիմադրությունը փոքրանում է, համապատասխանաբար մեծանում է դեպի հող հոսող հոսանքի մեծությունը, եթե պաշտպանիչ համակարգում տեղադրված է հավիղ ներդիրներով ապահովիչ ապա, քանի որ նրա ներդիրների հալման ջերմաստիճանը կախված է հոսող հոսանքի քառակուսուց ( $I^2$ ) շատ արագ կհալվեն և կանջատեն էլեկտրական սարքավորումը սնման աղբյուրից:

1 կՎ-ից բարձր բոլոր էլեկտրասարքավորումները հողանցվում են, որպեսզի մարդը պատահական լարման տակ գտնվող մասերին, հավելուց մարդու միջով թույլատրելիից մեծ հոսանք չանցնի, այդ իսկ պատճառով հողանցման հաղորդալարերի և հողանցիչների գումարային դիմադրությունը ( $R_q$ ) պետք է լինի շատ անգամ փոքր, քան մարդու մարմնի դիմադրությունը ( $R_d$ ), մարդու մարմնի դիմադրությունը տատանվում է 800-ից մինչև 100000 Օհմ, որը կախված է մի շարք գործոններից՝ առողջական վիճակից, մաշկի խոնավությունից, հագուստից, կոշիկներից և այլն:

Մինչև 1 կՎ լարման մեկուսացված չեզոքով էլեկտրական սարքավորումների հողակցման սարքվածքների մեկուսացման դիմադրությունը չպետք է գերազանցի 4 Օհմ-ը, իսկ խուլ չեզոքով (կրկնակի) հողանցված՝ 220, 380 և 660 Վ, լարման էլեկտրասարքավորումների հողանցման սարքվածքի դիմադրությունը չպետք է գերազանցի համապատասխանաբար 8, 4 և 2 Օհմ-ը, իսկ 3-35 կՎ ցանցերում՝ 10 Օհմ-ը:

Փոփոխական հոսանքի 380 Վ և հաստատուն հոսանքի 440 Վ և բարձր բոլոր էլեկտրական սարքավորումները պարտադիր հողանցվում են: 42 Վ-ից բարձր մինչև 440 Վ հաստատուն հոսանքի սարքավորումները, որոնք տեղակայված են բացօդյա կամ բարձր վտանգավորության շենքերում և շինություններում պարտադիր հողակցվում են, վերը նշված լարման սահմանները ըստ հողակցման պարտադիր պայման է, ինչպես տեղակայված անշարժ, այնպես էլ շարժական էլեկտրական սարքավորումների համար: Հետազոտությունները և աշխատանքային փորձառությունը ցույց է տալիս, որ էլեկտրական սարքավորումները հողակցման հաղորդիչներից չի կարելի հաջորդաբար միացնել, միացումը պետք է կատարվի միայն ճյուղավորումով ամեն մեկը առանձին-առանձին, ինչպես ցույց է տրված նկ. 4.50-ում:



**Նկ. 4.50 Հողանցման հաղորդալարերը էլեկտրասարքավորումներին միացման սխեման:**

Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքներ կատարելու ժամանակ օգտագործվում են տարբեր տեսակի ձեռքի էլեկտրական գործիքներ, սարքավորումներ և մոնտաժային աշխատանքներ կատարելիս այդ գործիքները աշխատանքի պայմաններից ելնելով միացվում են հզոր պաշտպանիչ համակարգ ունեցող ցանցերի էլեկտրական շղթաներին: Այս գործիքների մեկուսացման վնասման դեպքում մարդը կնկնի լարման տակ, իսկ գործիքի մեծ դիմադրության պատճառով ցանցի պաշտպանիչ համակարգի գործարկման (անջատման) ժամանակը կարող է լինել մի քանի վայրկյան և այդ ընթացքում մարդ կհոսանքահարվի: Խորհուրդ է տրվում, որ էլեկտրամոնտաժողները օգտագործեն ավելի զգայուն անջատող պաշտպանիչ

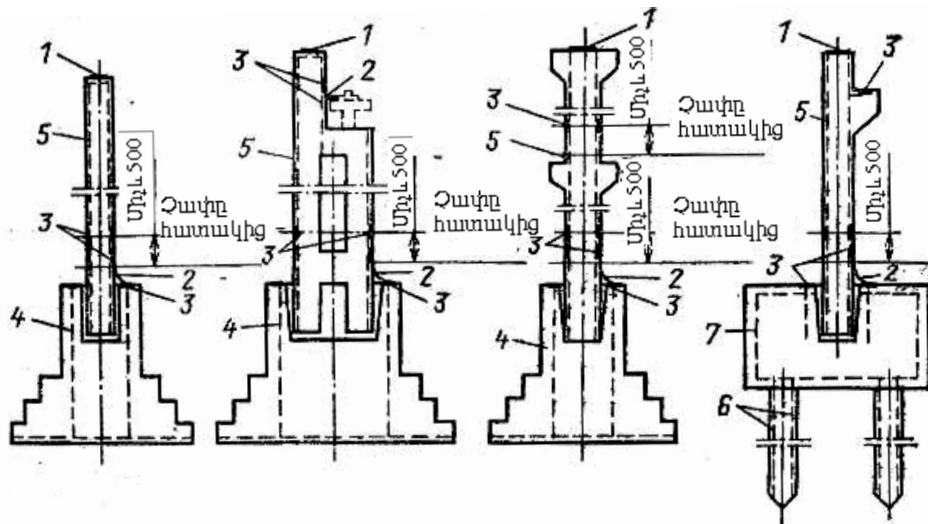
---

---

սարքավորումներ: Այս սարքավորումները ըստ աշխատանքի սկզբունքի կարող են հետևել և զգալ մեկուսացման վնասվածքը կամ էլ հողակցող շղթայի վնասվածքը, պաշտպանեն միաֆազ և երկֆազ կարճ միացումներից և այլն: Այս սարքավորումներից ամենալայն կիրառումն ունի գրոյական հաջորդականությամբ հոսանքի տրանսֆորմատորային պաշտպանիչ (անջատիչ) սարքը: Այս սարքավորումները կարող են աշխատացնել 380/220 Վ և 50 հերց հաճախականության մի քանի էլեկտրական գործիք, որոնց գործարկման զգայունությունը ֆազային կարճ միացման ժամանակ կազմում է 0.01 Ա, իսկ անջատման ժամանակը՝ 0.01-0.05 վայրկյան է: Էլեկտրական սարքավորումների հողանցման համար էլեկտրամոնտաժողները առաջին հերթին պետք է օգտագործեն բնական հողանցիչները, եթե նրանց դիմադրությունը համապատասխանում է տեխնիկական կանոնակարգով սահմանված արժեքին: Բնական հողանցիչներ կարող են համարվել շենքերի և շինությունների երկաթ-բետոնե հիմքերը, հողով անցնող ջրային խողովակաշարերը և այլ մետաղական կառուցվածքները, բացի դյուրավառ հեղուկների, գազի խողովակաշարերից և ժամանակավոր կառուցված տարբեր տեսակի շինություններից: Բնական հողանցիչներ կարող են համարվել նաև կապարե պաշտպանիչ թաղանթով մալուխները:

Շինարարական կառույցների երկաթբետոնե հիմքերը, որոնք օգտագործվում են նաև որպես հողանցիչներ, պետք է բավարարեն 3 հիմնական պահանջներին՝

1. ունենան հողանցիչների համար սահմանված դիմադրություն,
2. երկաթբետոնե կառուցվածքի բոլոր մետաղական մասերը պետք է կազմեն մեկ փակ էլեկտրական շղթա,
3. երկաթբետոնե կառույցի հենարանների վրա պետք է նախատեսված լինի հարմարանքներ՝ էլեկտրասարքավորումների հողանցման հաղորդիչների միացման համար:



**Նկ. 4.51 Երկաթբետոնե հենասյուների տեղադրումը հիմքերի վրա, և նրանց կիրառումը որպես բնական հողակցիչներ**

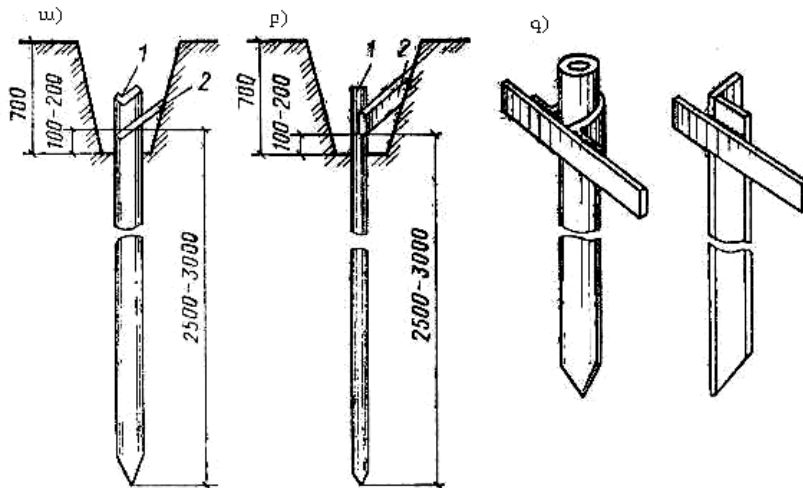
1 – ներդիրներ, 2 – հողանցիչ խաչուկներ (երկաթյա կլոր հաղորդալար 12 մմ կտրվածքի տրամագծից ոչ պակաս), 3 – ներդիրային մասեր (երկաթյա հարթաթիթեղներ 50X5 մմ կտրվածքով 100 մմ երկարությամբ), որոնք օգտագործվում են էլեկտրասարքավորումների իրանին միացնելու համար, 4,5,6,7 - երկաթբետոնյա կառույցի մեջ գտնվող երկաթյա ամրաններ:

Եթե բնական հաղորդակցող սարքվածքները ապահովում են անհրաժեշտ դիմադրություն և լարումներից պաշտպանվածություն, ապա արհեստական հողակցող սարքվածքները պետք է օգտագործվեն միայն պատահարի դեպքում՝ մարդու միջով անցնող հոսանքի փոքրացման անհրաժեշտության համար:

Ըստ հողում արհեստական հողակցիչների դասավորվածության սխեմայի և ձևի արհեստական հողակցող սարքվածքները բաժանվում են հետևյալ խմբերի.

1. խորացված - պատրաստվում է կլոր կամ շերտավոր երկաթից, որոնք տեղադրվում են շենքերի և շինությունների հիմքերի տակ՝ հարթ և իրար միացված վիճակով (ըստ մշակված սխեմայի): Այս հաղորդիչները տեղադրվում են մեծ խորություններում՝ լավ էլեկտրահաղորդիչ հողում:

2. Ուղղահայաց - պատրաստվում է կլոր պողպատից և խրվում հողում: Կարող են օգտագործվել նաև հաստ պատերով խողովակներ՝ անկյունակներ, ուղղանկյուն, քառանկյուն և այլ կառուցվածքի մետաղական ձողեր:



**Նկ. 4.52 Արհեստական հողակցիչներ և նրանց միացման ձևերը հողանցման հարթաթիթեղներին**

ա - պողպատյա անկյունյակ

բ - կլոր երկաթ

գ - հարթաթիթեղների միացումը հողակցիչներին

1 - էլեկտրոդ, 2 – կցող հարթաթիթեղ:

3. Հորիզոնական - պատրաստվում է կլոր կամ շերտավոր պողպատից, տեղադրվում է խրամուղում հորիզոնական: Այս հաղորդիչները կարող են ծառայել նաև ուղղահայաց հաղորդիչների միացման համար:

Հաղորդիչների պատրաստման համար սովորաբար օգտագործում են կլոր երկաթ 10-16 մմ տրամագծով, շերտավոր երկաթ՝ 40x4 մմ կտրվածքով, երկաթե անկյունակ՝ 50x50x5 մմ պատերով և հաստ պատերով խողովակներ:

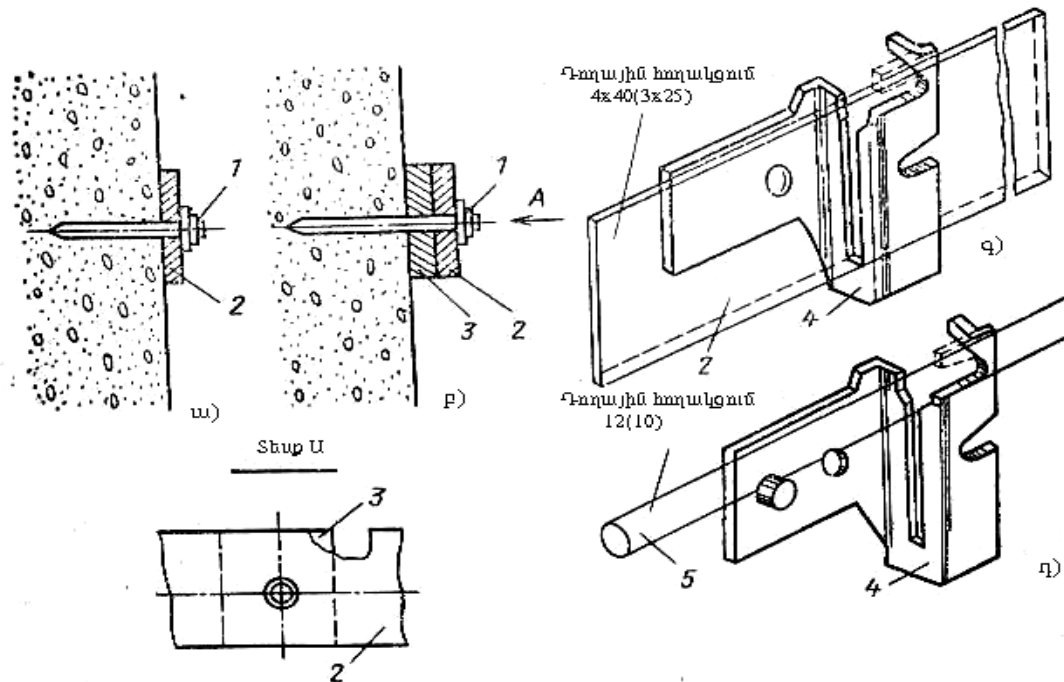
Հողում ուղղահայաց պտտումով խրվող հողակցիչների երկարությունը պետք է լինի 4.5-5 մ, իսկ խփման միջոցով խրվող հողակցիչների երկարությունը՝ 2.5-3մ:

Հողանցիչները հողում փռման կամ խրման հեռավորությունը մեկը մյուսից որոշվում է ըստ հողի տեսակի, բնակլիմայական ազդեցության և հաղորդականության: Շատ մոտ դասավորվածքը կարող է բերել գումարային հողանցման դիմադրության մեծացման մեկը մյուսին էկրանավորման երևույթի առաջացման շնորհիվ:

Հողի արտաքին հարդարվածքի մակերևույթից հողակցիչները պետք է լինեն 0.6-0.7 մ խորության վրա, բոլոր միացումները կատարվում է եռակցմամբ: Եռակց-

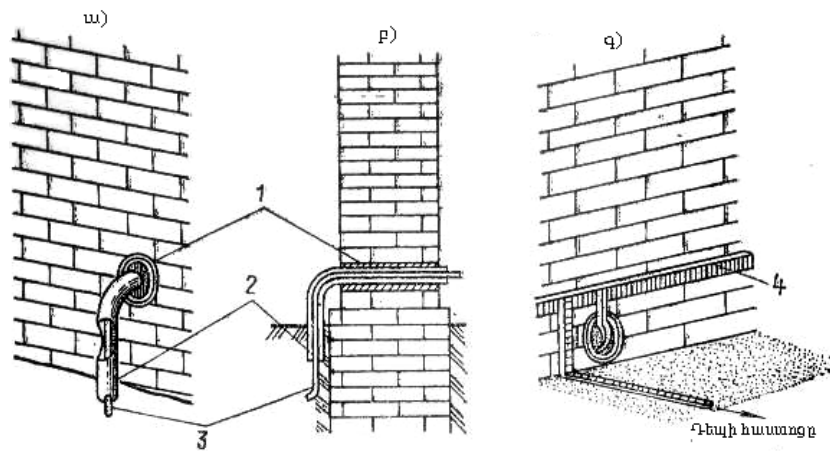
ման որակը ստուգվում է զննման միջոցով, իսկ ամրությունը՝ 1 կգ-ոց մուրճի հարվածով:

Հողակցման հաղորդաձողերը պատրաստվում են շերտավոր կամ կլոր հոծ երկաթե նախապատրաստվածքներից: Շենքերի և շինությունների ներսում հողակցող հաղորդիչների մոնտաժումը պետք է կատարել այնպիսի տարածքներով, որպեսզի տեսանելի լինի, տեղադրվում են ուղղահայաց և հորիզոնական դասավորվածությամբ, ամրացումը, պատերի և միջնորդանների միջով անցումը կատարվում է ըստ նկ. 4.53 և նկ 4.54:



**Նկ. 4.53 Հողանցման հաղորդալարերի ամրացման եղանակները**

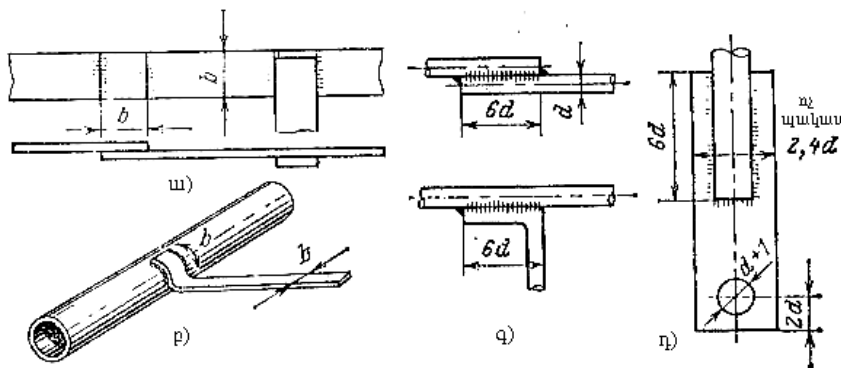
- ա - անմիջապես պատին
- բ - ներդիրներով
- գ - բռնիչներով
- դ - կլոր հաղորդալարերի բռնիչներով
- 1 – ցցամեխ, 2 – հարթաթիթեղ, 3 – ներդիր հարթ երկաթյա թիթեղից, 4 – կլոր և հարթ հաղորդալարերի բռնիչ, 5 – կլոր հողանցող հաղորդալար:



**Նկ 4.54 Հողանցող հաղորդալարերի անցկացումը պատերով**

ա, բ - խողովակների միջոցով, գ - հաղորդալարի մուտքը շենք  
 1-սեղմիչ ներդիր, 2-խողովակ, 3-հողանցող հաղորդալար, 4- իմնական հողանցիչ:

Էլեկտրական սարքավորումներին հողակցման հաղորդաձողերը միացվում են եռակցման միջոցով, բացառությամբ այն տեղերի որտեղ պարբերաբար պետք է կարտարվի ստուգում (դիմադրության չափում), իսկ եթե դա ինչ-ինչ պատճառով հնարավոր չէ, ապա միացումը կատարվում է հեղյուսի և մանեկի միջոցով, նախապես միացման տեղը մաքրելով մինչև մետաղական փայլը կամ սարքավորման հողակցման տեղին հեղյուսի միջով: Հողակցման հաղորդաձողերի մեկը մյուսին և էլեկտրասարքավորումներին միացման եղանակները տրվում է նկ. 4.55 -ում:

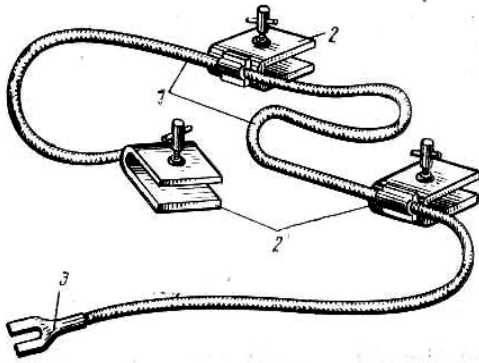


**Նկ. 4.55 Հողանցող հաղորդալարի միացումները**

ա - հարթ հողանցիչների եռակցմամբ միացումը, բ -կլոր հողանցիչների եռակցմամբ միացումը, գ - կլոր հողանցող հաղորդալարի միացումը հեղյուսի միջոցով, դ - հարթ հողանցող հաղորդալարի միացումը խողովակներին եռակցումով:

Գործող էլեկտրական սարքավորումների վրա մոնտաժային վերանորոգման և սարքավորման աշխատանքներ կատարելիս պետք է օգտվել շարժական սարքվածքներից (շարժական հողանցում):

Շարժական հողանցումը բաղկացած է մեկ ընդհանուր կետից դուրս եկող երեք ճյուղավորումներից, որոնց ծայրերին տեղադրված են մեկուսիչ կոթառներով հպակներ:



**Նկ. 4.56 Տեղափոխվող հողանցիչներ**  
1 – հաղորդալար, 2 - հողակցման հպակներ, 3 – մալուխային ծայրակալ:

Շարժական հողակցման հպակների վրա պետք է գրանցված լինեն տվյալ շարժական հողակցման համարը և հողակցման լարի կտրվածքը:

Շարժական հողակցումը տեղադրվում է երկու հոգուց ոչ պակաս օպերատիվ անձնակազմի, IV և III խմբի որակավորում ունեցող անձանց կողմից:

Շարժական հողակցումը կատարվում է հետևյալ կարգով.

1. Անհրաժեշտ է հազնել ձեռնոցներ, պաշտպանիչ ակնոց և կանգնել մեկուսիչ պատվանդանի վրա:

2. Շարժական հողակցման ընդհանուր կետի հպակը ամուր ամրացնել հողակցման համակարգին:

3. Անջատել, հանել լարումը այն մասում, որտեղ պետք է կատարվեն աշխատանքները:

4. Ստուգել լարման բացակայությունը սարքավորման երեք ֆազերի վրա, նախապես ստուգված լարման ցուցիչով:

5. Այնուհետ ստուգվում է մեկ ֆազի վրա լարման բացակայությունը և մեկուսիչ կոթառի օգնությամբ շարժական հողակցման մեկ ծայրը հպակի միջոցով տեղադրվում է ստուգված ֆազի վրա և ամրացվում:

---

---

6. Ստուգվում է երկրորդ ֆազի լարման բացակայությունը և նույն ձևով տեղադրվում հողակցման երկրորդ ծայրը և ամրացվում:

7. Այնուհետև նույն կարգով հողակցման երրորդ ծայրը դրվում է երրորդ ֆազի վրա:

Շարժական հողակցումը տեղադրված է:

Հողակցման հանումը կատարվում է հակառակ կարգով՝ հանվում են հպակները ֆազերի վրայից, ապա անջատվում են ընդհանուր հողակցման համակարգից:

1. А. Ф. Зюзин, Н.З. Поконов, А.М. Винток «Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок» М. 1980-363с
2. А. М. Храмушина «Электроустановки промышленных предприятий» М. 1982-295с
3. А. А. Чунихин «Электрические аппараты» М. 1988-718с
4. А. Я. Рябков «Электрический расчет электрических сетей» М. 1950-400с
5. А. Я. Тун «Наладка электрических машин электроприводов» М. 1970-188с
6. А. А. Глазунов и другие «Задачник по сетям электрических систем» М. 1969-130с
7. А. А. Глебович, Л. П. Шичков «Электрооборудование машин электропривод» М. 1984-207с
8. А. Н. Трифанов «Монтаж силового электрооборудования» М. 1975-208с
9. Б. А. Соколов, Н. Б. Соколова «Монтаж электрических установок» М. 1991-591с
10. Б. А. Князевский, Л. Е. Трунковский «Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок» М. 1975-199с
11. В. Н. Журавлев, В. В. Ходнев «Монтаж схем низковольтных устройств» М. 1991-172с
12. В. К. Крепенев «Эксплуатация электроустановок объектов коммунального хозяйства» М. 1989-320
13. В. Ю. Гессен «Электрические станции, подстанции, линии и сети» М. 1968-420с
14. Г. А. Карвавский «Защита электрооборудования от воздействия окружающей среды» М. 1968-165с
15. Л. Е. Трунковский «Электрические сети промышленных предприятий» М. 1991-128с
16. М. Л. Кашиневский, В. А. Кошемякин «Бесподкладочный монтаж электрических машин» М. 1982-78с
17. Н. И. Белорусов «Электрические кабели и провода» М. 1971-552с
18. Н. С. Деремьяцкий, В. В. Карпов «Справочник проектировщика электрика жилых и гражданских зданий» М. 1969-247с
19. Н. В. Никулин «Справочник молодого электрика по электромеханическим материалам и изделиям» М. 1967-358с
20. Н. С. Мовсесова, А. М. Храмушина «Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий» М. 1982-285с
21. Ю. Д. Сибикин «Эксплуатация и ремонт электрооборудования и сетей машиностроительных предприятий» М. 1981-288с
22. Ю. С. Елкин «Монтаж электрических машин и трансформаторов» М. 1979-198с
23. Աղեկյան Գ, Աղեկյան Լ, «Էլեկտրական սարքավորումների շահագործման անվտանգության կանոններ» Երևան 2008թ.-154 էջ
24. Շահբազյան Վ. Ա. «Էլեկտրական սարքավորումներ և ցանցեր» Երևան 2004թ.-164 էջ
25. Եղիազարյան Լ. «Տեխնիկական կանոնակարգ. էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման վերաբերյալ» Երևան 2007թ.-246 էջ
26. Եղիազարյան Լ. «Տեխնիկական կանոնակարգ. էլեկտրատեղակայանքների սարքավածքին ներկայացվող ընդհանուր պահանջներ» Երևան 2007թ.-242 էջ

---

---

## Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Նախաբան	3
1. ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՍԱՐՔՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՀԱՂՈՐԴԱԲԱՇԽՄԱՆ ՍԱՐՔՎԱԾՔՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐ	5
1.1 Էլեկտրատեղակայանքների սարքավաճքներին ներկայացվող ընդհանուր պահանջներ	5
1.2 Էլեկտրական էներգիայի հաղորդաբաշխման համակարգի ընդհանուր դրույթներ	23
2. ԷԼԵԿՏՐԱՄՈՆՏԱԺԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ	51
2.1 Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքների կազմակերպում	51
2.2 Էլեկտրասարքավորումների տեղափոխումը և տեղակայումը	53
3. ՀԱՂՈՐԴԱԼԱՐԵՐԻ, ՄԱԼՈՒԻՆԵՐԻ, ՕԳԱՅԻՆ ԳԾԵՐԻ, ՀԱՂՈՐԴԱՁՈՂԵՐԻ ՄԻԱՑՈՒՄՆԵՐԸ	64
3.1 Մամլում	65
3.2 Եռակցում	75
3.3 Ջողում	83
3.4 Էլեկտրական սարքավորումների ներանցիչների միացումը	87
3.5 Հաղորդաձողերի եռակցում	93
4. ՄԱԼՈՒԻՆԵՐԻ, ՕԳԱՅԻՆ ԳԾԵՐԻ ԵՎ ՀՈՂԱԿՑՈՂ ՍԱՐՔՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄՈՆՏԱԺՈՒՄԸ	98
4.1 Մալուխային գծեր	98
4.2 Օղային գծեր	121
4.3 Հողակցող սարքավաճքներ	150

