A-24264

# INSTRUKTSIOONID

## „SÖE- JA PÕLEVKIVIKAEVANDUSTE OHUTUSTEHNIKA EESKIRJADE“ JUURDE

ENSV RMN TEHNILISE INFORMATSIOONI BÜROO
TALLINN 1962

Originaali tiitel:

Комитет по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору при Совете Министров СССР
(Госгортехнадзор СССР)

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ В УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ

ИНСТРУКЦИИ К ПРАВИЛАМ БЕЗОПАСНОСТИ В УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ

Издание второе

Углетехиздат

Москва — 1959

Teosest «Instruktsioonid «Sõe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» juurde» on jäetud välja 3., 4., 24. ja 25. lisa ning raamatute vormid «Книга учета внезапных выбросов угля и газа», «Книга регистрации инструктирования рабочих», «Книга учета горных ударов» ja «Книга учета суфлярных выделений», kui Eesti NSV oludes mittevajalikud.

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
62574

# AVARIIDE LIKVIDEERIMISE PLAANI KOOSTAMISE INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 12 juurde**

Avariide likvideerimise plaanis tuleb ette näha abinõud, mis kindlustavad inimeste ohutu lahkumise kaevandusest ning avarii likvideerimise selle tekkimise momendil.

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Avariide likvideerimise plaanis tuleb ette näha:
a) abinõud kaevandusest inimeste päästmiseks avarii korral;
b) abinõud avarii likvideerimiseks selle algstaadiumis;
c) insener-tehniliste töötajate ja tööliste tegutsemine avarii tekkimisel;
d) sõjaväestatud mäepäästeüksuste tegutsemine avarii algstaadiumis.

2. Avariide likvideerimise plaan koostatakse igas töötavas või ehitatavas kaevanduses inimeste elu või ettevõtte vara ohustavate avariide kohta (tulekahjud, plahvatused, ootamatud söe- ja gaasipursked, metaani suflaarsed eraldumised, kaeveõõnsuste gaasistumine, vee sissetungimine kaeveõõnsustesse, mudastumine jne.).

3. Avariide likvideerimise plaani koostab kaevanduse peainsener igaks kvartaliks; plaan kooskõlastatakse antud kaevandust teenindava sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöriga ning selle kinnitab trusti peainsener hiljemalt 15 päeva enne järgmise kvartali algust.

Avariide likvideerimise plaani kooskõlastamisel ja kinnitamisel tuleb esitada:

a) reverseerimisseadiste töökindluse, reverseeritud õhujoa avariide likvideerimise plaanis ettenähtud skeemi järgi suunamise ja õhujoa reverseerimist tagavate tuulutusseadiste olemasolu kontrollimise akt;

b) akt tuletõrje veetorustiku korrasoleku kontrollimise kohta;

c) akt laavade, jaoskondade ja kaevanduse väljapääsude seisukorra ning kõlblikkuse kohta inimeste väljumiseks ja respiraatorites päästjate läbilaskmiseks.

4. Avariide likvideerimise plaan töötatakse välja vastavalt tegelikule olukorrale kaevanduses. Inimeste päästmiseks ja avariide likvideerimiseks peavad plaanis ettenähtud tehnilised ja materiaalsed vahendid olema töökorras ja neid peab olema nõutavas koguses.

Avariide likvideerimise plaani õige koostamise ja selle vastavuse eest tegelikule olukorrale kaevanduses vastutavad kaevanduse peainsener ja plaani kooskõlastanud sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandör.

5. Uute piirkondade käikuandmisel või kaevandatud piirkondade sulgemisel, tuulutusskeemi või kaevandusest inimeste väljumisteede muutmisel tuleb ööpäeva jooksul teha plaanis vastavad parandused ja täiendused. Need parandused ja täiendused kooskõlastatakse ja kinnitatakse vastavalt käesoleva instruktsiooni 3. punktile.

Kui avariide likvideerimise plaanis pole tehtud vajalikke muudatusi, on sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöril õigus annulleerida oma allkiri plaani kooskõlastamise kohta.

Oma allkirja annulleerimisest teatab sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandör kirjalikult kaevanduse ja trusti peainsenerile ning samuti ka liiduvabariigi riikliku tehnilise ja mäejärelevalve (Gosgortehnadzori) vastavale organile.

6. Avariide likvideerimise plaani käsitamise hõlbustamiseks omistatakse igale võimalikule avariikohale kindel number (positsioon), mis kantakse tuulutusplaanile (-skeemile) alates maapinnalt õhujoa liikumise suunas (šahtipealne hoone, šaht, kaevandusõu jne.).

Plaani operatiivosasse paigutatakse positsioonid suuruse järjekorras ja sisukorras näidatakse lehekülgede numbrid, millel asub vastavate positsioonide kirjeldus.

7. Avariide likvideerimise plaan peab sisaldama:

operatiivosa, mis koostatakse lisas 1 toodud vormi järgi;

kohustuste jaotamine avarii likvideerimisest osavõtvate isikute vahel ning nende ülesanded, vastavalt lisale 2;

ametiisikute ja asutuste loetelu, kellele tuleb viivitamatult avariist teatada, vastavalt lisale 3.

Avariide likvideerimise plaani operatiivosale peab olema juurde lisatud järgmised dokumendid:

a) tuulutusplaan (tuulutusskeem), mis on koostatud vastavalt «Tuulutusplaanide koostamise instruktsiooni» nõuetele;

b) mäetööde plaan, millele on kantud:

allmaa vee- ja suruõhutorustikud koos voolikuühendajate ja ventiilidega;

kohad suruõhutorustiku ümberlülitamiseks veele;
vaht-käsikustutite hoidmise kohad;
pumpade ja veekogujate asukohad koos mahu näitamisega;
allmaa tuletõrjerongide, tuletõrjematerjalide ja -seadmete ladude, võlvide, tõkete ning tulekaitseuste asukohad;
telefonide asukohad;
c) kaevanduse territooriumi plaan, kus on näidatud šurfide ja nende juurdepääsuteede, puuraukude, kuristike, veesängide lõhede, basseinide, reservuaaride, pumpade, veetorustike, hüdrantide, ventiilide ja voolikuühendajate ning avariimaterjalide ja -seadmete maapealsete ladude asukohad;
d) kaevanduse elektrivarustuse skeem, mis on koostatud «söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 412 nõuete kohaselt;
e) kaevandusõuede plaanid mõõdus 1 : 200, kus on näidatud tuulutusseadiste ja torustike asukohad.

8. Avariide likvideerimise plaan kõigi oma lisadega peab asuma kaevanduse peainseneri ning sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöri juures. Jaoskondade ülematel peavad olema väljavõtted plaani nende jaoskondi puudutavatest osadest, kus on ära märgitud inimeste väljumisteed kaevandusest.

Avariide likvideerimise plaani eksemplarile, mis asub kaevanduse peainseneri juures, peab olema lisatud erilubade blanketid inimeste laskumiseks kaevandusse avarii ajal ning avarii likvideerimise operatiivžurnaal, vastavalt lisas 4 toodud vormile.

9. Isikute ja asutuste nimekiri, kellele tuleb avariist teatada ja keda tuleb välja kutsuda, peab asuma kaevanduse telefonikeskjaamas.

10. Avarii likvideerimistööde vastutavaks juhiks on kaevanduse peainsener, kuni tema kohalejõudmiseni — kaevanduse vastutav valve.

## II. PÕHIJUHISED AVARIIDE LIKVIDEERIMISE PLAANI OPERATIIVOSA KOOSTAMISEKS

### A. Üldeeskirjad

11. Avariide likvideerimise plaani operatiivosa peab hõlmama kõik kaeveõõnsused. Plaani ühte positsiooni võib lülitada ühe või juhul, kui teed ja abinõud inimeste ohutuks väljaviimiseks on mitmele kaeveõõnsusele ühised, mitu kaeveõõnsust.

12. On lubatud võimalike tulekahju- ja plahvatusjuhtumite ühendamine ühte positsiooni. Sel juhul tuleb nimetatud avariide jaoks ette näha eraldi abinõud.

Eraldi positsioonidena tuleb avariide likvideerimise plaani operatiivosas ette näha plahvatusjuhtumite korral söetolmu inten-

siivse tekkimise kohtades (laadimis- ja ümberlaadimispunktid, liud, punkrid jne.) kasutatavad abinõud.

13. Avariide likvideerimise plaani operatiivosas tuleb iga positsiooni kohta näidata avarii likvideerimiseks kasutatavad vahendid, nende hulk ja asukoht.

14. On keelatud koormata avariide likvideerimise plaani operatiivosa juhistega nende vahendite kohta, mis ei ole otseselt seotud avarii likvideerimisega selle tekkimise algmomendil (juhised taastamistööde kohta jne.).

## B. Põhilised abinõud inimeste päästmiseks kaevandusest avarii korral

15. Avariide likvideerimise plaani operatiivosas tuleb näha ette:

a) vahendid avariist kõikidele jaoskondadele teatamiseks, inimeste väljumisteed avariijaoskondadest ja kaevandusest, inimeste väljaviimise eest vastutavate järelevalvetöötajate ülesanded, sõjaväestatud mäepäästeüksuse väljakutse ja selle jagude liikumisteed inimeste päästmiseks avarii korral;

b) tuulutusrežiim inimeste ohutuks väljumiseks avariijaoskonnast ja kaevandusest ning samuti ka tuulutusseadiste kasutamine valitud tuulutusrežiimi saavutamiseks;

c) allmaatranspordi kasutamine inimeste kiireks eemaldamiseks avariijaoskonnast ja kaevandusest ning sõjaväestatud mäepäästeüksuse jagude avariikohale toimetamiseks;

d) elektrienergia andmise katkestamine avariijaoskonnale või kaevandusele;

e) üksikute abinõude täitmise eest vastutavate isikute määramine ja julgestuspostide paigutamine.

16. Inimeste lahkumiseks avariijaoskondadest tuleb ette näha kaeveõõnsused, mida mööda on võimalik kiiresti ja ohutult väljuda maapinnale või värske õhu joaga kaeveõõnsusesse.

Eespool tulekahjukollet asuvatest kaeveõõnsustest tuleb inimesed viia väljapääsuni maapinnale värske õhu liikumise vastassuunas.

Tulekahjukolde taga asuvatest kaeveõõnsustest tuleb inimesed välja viia gaasimaskides lühimat teed mööda värske õhu joaga kaeveõõnsusesse ja sealt edasi maapinnale.

Avariijaoskonnast mööda gaasistatud kaeveõõnsusi inimeste liikumisteede kindlaksmääramisel tuleb arvestada nende kaeveõõnsuste seisukorda ja pikkust, inimeste liikumise aega ning gaasimaski kaitsetoime kestust.

Selle tingimuse mittetäitmisel tuleb õigeaegselt kas läbindada spetsiaalsed kaeveõõnsused inimeste ohutuks väljumiseks värske õhu joa juurde või rajada reservgaasimaskide kasutuselevõtmi-

seks spetsiaalselt sisustatud punktid ning rakendada muid abinõusid, mis avarii korral tagavad inimeste kindla päästmise.

Märkus. Gaasimaskides inimeste väljaviimiseks vajalik aeg määratakse kindlaks praktiliselt (õppegaasimaskides inimestegrupi väljaviimise teel avariide likvideerimise plaanis ettenähtud teid mööda).

17. Plaanis peavad olema näidatud inimeste lahkumisteed igast töökohast ja iga avariijuhtumi puhul, kusjuures üksikasjalikult tuleb ära märkida tee avariipiirkonnast kuni värske õhu joaga kaeveõõnsuseni, edasi aga näidata ainult lõpp-punkt, kuhu inimesed välja viiakse.

Inimeste liikumisteede üksikasjaline kirjeldus jaoskondadest, kus ei toimu avariid ega ole avariiohtu, pole kohustuslik.

18. Gaasi või söetolmu plahvatuse korral tuleb viia kõik inimesed kaevandusest maapinnale.

19. Tulekahju korral kaevanduses tuleb inimesed välja viia kõikidest jaoskondadest, kuhu võivad sattuda põlemisproduktid normaalsel või reverseeritud tuulutamisel.

20. Vee sissetungimise ja mudastumise korral inimeste väljaviimise teede kindlaksmääramisel tuleb lähtuda sellest, et sissetungiva vee või muda teel asuvates kaeveõõnsustes olevad inimesed tuleb suunata mööda lähimaid tõuskaeveõõnsusi kõrgemalasuvatele horisontidele ja sealt edasi maapinnale.

21. Kohalikku tähtsust omavate avariide puhul tuleb ette näha inimeste väljaviimine ainult ohustatud jaoskondadest.

Märkus. Jaoskond loetakse ohustatuks, kui see avarii tõttu võib gaasistuda või lõigatakse ära teisest väljapääsust.

22. Kehtestatud tuulutusrežiim ja avariijaoskondadest inimeste väljumiseks valitud teed peavad tagama inimeste lahkumise mööda gaasistamata kaeveõõnsusi.

23. Gaasi või söetolmu plahvatuse ning ootamatute söe- või gaasipursete korral tuleb säilitada kuni avariini kehtinud tuulutusjoa suund ning suurendada õhu andmist avariijaoskondadele.

24. Abinõude väljatöötamisel tulekahjude juhuks allmaakaeveõõnsustes tuleb ette näha ventilaatorite seiskamine ja tuulutuse «nullrežiimi» rakendamine neil juhtumitel, kui plahvatuvaid gaase ei saa koguneda ohtliku kontsentratsioonini või tuulutusjuga ei muuda meelevaldselt oma suunda.

25. Tuleb ette näha tuulutusjao reverseerimine tulekahjude puhul šahtipealsetes hoonetes, šahtides ja kaevandusõuedes, mille kaudu siseneb värske õhk.

26. Tuulutusrežiimi määramisel tulekahju juhtumeiks teistes siseneva õhujoaga kaeveõõnsustes tuleb säilitada ventilaatori normaalne töörežiim, lühendades põlemisgaase sisaldava tuulutusjoa liikumisteed, või kui see ei ole vastuolus käesoleva instruktsiooni 24. punktis toodud juhistega, rakendada tuulutuse «nullrežiimi».

Tuulutusrežiimi kehtestamisel tuleb ette näha:

a) tuulutusseadiste, tuulutus- ja tulekaitseuste, tõkete, šahtide ja šurfide luukide kasutamise kord, tulekahjude puhul gaasiohtlike kaevanduste umbkaeveõõnsustes kohaliku tuulutuse ventilaatorite töörežiim jne.;

b) isikud, kes avavad või sulevad uksi, luuke, tuulutuskanali registreid jt.

27. Iga allapoole suunduva õhujoaga tuulutatava kallakkaeveõõnsuse puhul tuleb tulekahju tekkimise juhtumiks ette näha abinõud tuulutusjoa suuna muutumise vältimiseks soojusliku depressiooni mõjul, nagu näiteks:

a) kallakkaeveõõnsuste isoleerimine tulekaitseustega;

b) õhujoa liikumistee lühendamine töötava ventilaatori puhul;

c) tulekahjust haaratud jaoskonna kaeveõõnsuste depressiooni ($h = RQ^2$) suurendamine kaeveõõnsustesse suurendatud õhuhulga andmise teel (kui kaeveõõnsuse kaldenurk on kuni 20° ning see ei ohusta inimeste lahkumist) või present- või muude tõkete abil õhu liikumistakistuse suurendamise teel.

28. Inimestele abi andmiseks ja päästetöödeks gaasistatud atmosfääris tuleb kõigi avariiliikide puhul välja kutsuda sõjaväestatud mäepäästeüksused. Tulekahju puhul šahtipealsetes hoonetes ja ehitistes ning šurfides tuleb välja kutsuda tuletõrje.

29. Gaasi või söetolmu plahvatuse puhul tuleb kõik sõjaväestatud mäepäästeüksuse jaod suunata inimeste päästmisele, purustatud tuulutusseadiste taastamisele ja tulekollete kustutamisele.

30. Tulekahju puhul tuleb esimene jagu saata lühimat teed mööda avariijaoskonnast väljuva õhujoa suunas, vastu väljuvatele inimestele.

Teine jagu tuleb suunata mööda avariijaoskonda sisenevat õhujuga vahetult tulekahju likvideerima.

Teised jaod tuleb suunata inimeste väljaviimisele ohustatud jaoskondadest.

Märkus. Inimeste väljaviimine jaoskondadest, mis ei ole avarii poolt ohustatud, tuleb näha ette avariide likvideerimise plaani operatiivosas ning seda teeb valvesolev järelevalvetöötaja avarii likvideerimise vastutava juhi korraldusel.

## C. Abinõud avarii likvideerimiseks algstaadiumis

31. Avarii likvideerimiseks algstaadiumis tuleb avariide likvideerimise plaani operatiivosas näha ette:

a) algstaadiumis allmaatulekahjudega aktiivse võitluse viisid ja vahendid:

1) vaht-käsikustutite, liiva ja inertse tolmu kasutamine;

2) spetsiaalsete tuletõrjevahendite kasutamine šahtipealsetes hoonetes, šahtide suudmetes, kaevandusõuedes, elektrimasinate kambrites, lõhkamismaterjalide ladudes ning peakaeveõõnsustes jm.;

3) veekõrvaldus-, suruõhu- ja tuletõrjetorustike kasutamise kord ja viisid;

4) ajutiste tõkete püstitamise kohad tule kiire leviku vältimiseks;

b) tegutsevatesse kaeveõõnsustesse vee, vedela pulbi ja savi sissetungimise puhul rakendatavad abinõud:

1) olemasolevate pumpade ja torustike kasutamine;

2) pumpade ülesseadmine töötavate veekõrvaldusseadmete mitteküllaldase võimsuse korral;

3) vee ärajuhtimine mööda varem ettenähtud teed või tõkestamine suurte purustuste ja seadmete riknemise ärahoidmiseks;

4) ajutiste filtreerivate tõkete püstitamine;

5) peaveekõrvaldusseadmete kaitsmine uputuse eest;

6) järelevalvetöötajate ja sõjaväestatud mäepäästeüksuse tegevus avarii likvideerimisel selle alguses.

## III. KAEVANDUSE PERSONALI TUTVUSTAMINE AVARIIDE LIKVIDEERIMISE PLAANIGA JA TEADMISTE KONTROLLIMINE

32. Kaevanduse kogu administratiiv-tehniline personal ja sõjaväestatud mäepäästeüksuse juhtiv koosseis peavad hoolikalt tundma õppima avariide likvideerimise plaani operatiivosa ning samuti avarii likvideerimisest osavõtvate isikute kohustusi ja ülesandeid.

33. Tehnilise järelevalve personalile kaevanduse avariide likvideerimise plaani operatiivosa õpetamise eest vastutab kaevanduse peainsener, sõjaväestatud mäepäästeüksuse juhtivale koosseisule selle plaani operatiivosa õpetamise eest — mäepäästesalkade ja -rühmade komandörid.

34. Tööliste õppus avariide likvideerimise plaani jaoskondi puudutavast osast, inimeste väljapääsuteedest ning algstaadiumis avarii likvideerimise viisidest ja vahenditest peab toimuma igas vahetuses ja brigaadis kord kvartalis; õppuse läbiviimise eest vastutavad jaoskondade ülemad.

35. On keelatud lubada tööle isikuid, keda pole tutvustatud nende töökohta puudutava avariide likvideerimise plaaniga.

KINNITAN:
TRUSTI PEAINSENER
„ "_____ 196 a.

Lisa 1

**AVARIIDE LIKVIDEERIMISE PLAANI OPERATIIVOSA VORM JA SELLE TÄITMINE**

(täidetud vastavalt kaeveõõnsuste näitlikule skeemile — joon. 1)

| Positsiooni number, avarii koht ja liik | Abinõud inimeste päästmiseks ja avarii likvideerimiseks | Abinõude täideviimise eest vastutavad isikud ja täitjad | Inimeste lahkumisteed | Sõjaväestatud mäepääste-üksuse jagude liikumisteed ja ülesanded | Avarii likvideerimiseks kasutatavad vahendid, nende hulk ja asukoht |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Kiht $k_1^3$ I veostrekk — tulekahju | 1. Teatada tulekahjust valvedispetšerile või telefonistile<br>2. Kutsuda välja allmaa-mäepäästepunkt ja sõjaväestatud mäepääste-üksus<br>3. Teatada jaoskondadele avariist<br>4. Viia inimesed välja jaoskondadest nr. 133 ja nr. 125 | Isik, kes märkab tulekahju tundemärke<br>Kaevanduse valvedispetšer või valvetelefonist<br>Avarii likvideerimistööde vastutav juhataja<br>Jaoskondade vahetusjärelevalve | Inimesed jaoskonnast nr. 133, kes töötavad tulekahjukolde taga, viiakse välja gaasimaskides mööda laavat kihi $k_1^3$ tuulutusstrekki, edasi horisondi 200 m kveerišlaagi, kihi $l_4$ tuulutusstreki, jaoskonna nr. 125 idalaava ja sama jaoskonna veostreki kaudu šahti nr. 1 juurde ning maapinnale<br>Jaoskonnast nr. 125 viiakse inimesed välja kihi $l_4$ veostreki ja horisondi 320 m põhjakveeršlaagi kaudu šahti nr. 1 juurde ning maapinnale | Esimene jagu suundub šahti nr. 1 kaudu horisondile 200 m ning liigub põhja kveeršlaagi ja kihi $k_1^3$ tuulutusstrekki mööda inimeste väljaviimiseks jaoskonnast nr. 133; inimesed viia kihi $l_4$ tuulutusstreki, jaoskonna nr. 125 laavat ja sama jaoskonna veostrekki mööda šahti nr. 1 juurde ning maapinnale<br>Viia inimesed jaoskonnast nr. 125 maapinnale sama teed mööda | Liiv, inertne tolm ja vahtkäsikustutid asuvad avarii tekkimise koha juures ning külgnevates kaeveõõnsustes Allmaa-päästepunkti tulekustutusvahendid<br>Allmaa tuletõrjerong |

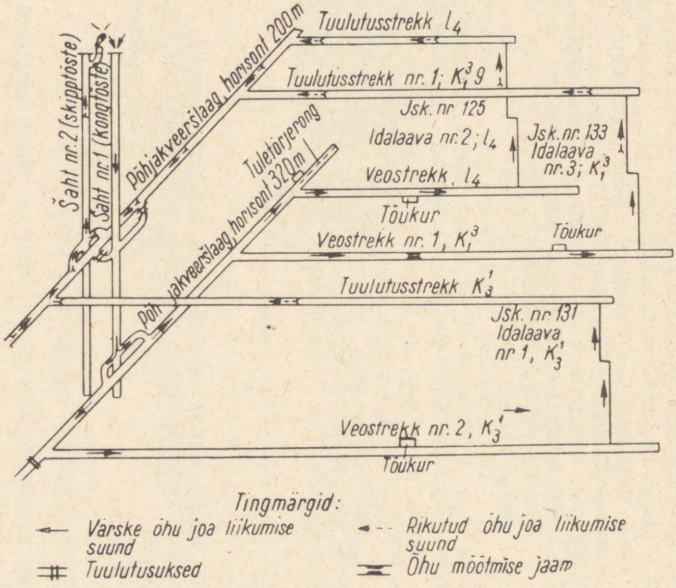
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5. Kustutada tulekahju käepärast olevate vahenditega (liiv, vaht-kustutid jm.) värske õhujoa poolsest küljest | Kaevanduse sisetranspordi ja jaoskonna nr. 133 töötajad | Inimesed, kes töötavad kaevandusõues ja šahti nr. 2 juures horisondil 200 m, viiakse šahti nr. 1 juurde ning tõstetakse maapinnale | Teine jagu liigub šahti nr. 1 kaudu horisondile 320 m tulekahjukolde likvideerimiseks | |
| | 6. Lülitada välja elektrienergia jaoskonnast nr. 133 | Elektrialajaama valvur avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korraldusel | | Teised kaevandusse saabuvad jaod suunduvad: kolmas jagu — horisondile 200 m appi esimesele jaole; neljas jagu — horisondile 320 m appi teisele jaole | |
| | 7. Kindlustada ventilaatori normaalne töö | Ventilaatori masinist | | | |

Märkus. Inimeste päästmise ja avarii likvideerimise abinõud tuleb kirjutada avariide likvideerimise plaani operatiivosa 2. ja 4. veergu rakendamise ja inimeste ohutu lahkumise tagamise suhtes tähtsuse järjekorras.

Lisa: joon. 1. Kaeveõõnsuste näitlik skeem.

*Kaevanduse peainsener*

*Kooskõlastatud: sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandör*




Joon. 1. Kaeveõõnsuste näitlik skeem.

AVARII LIKVIDEERIMISEST OSAVÕTVATE ISIKUTE KOHUSTUSED NING ÜLESANDED

## Avarii likvideerimistööde vastutava juhataja kohustused

1. Avarii likvideerimistööde vastutav juhataja:

a) võtab viivitamatult tarvitusele avariide likvideerimise plaani operatiivosas ettenähtud abinõud ning kontrollib nende täitmist; päästetöödel ja avariide likvideerimisel tuleb täita ainult avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korraldusi;

b) asub pidevalt avarii likvideerimise komandopunktis;

c) kontrollib, kas on kutsutud välja sõjaväestatud mäepääste-üksus;

d) selgitab välja tööliste arvu avariipiirkonnas ning nende asukoha kaevanduses;

e) juhib kaevandusse jäänud inimeste päästetöid ning avarii likvideerimist vastavalt avariide likvideerimise plaanile;

f) juhul, kui kaevandus, kus avarii juhtus, on kaeveõõnsustega ühendatud naaberkaevandustega, teatab avariist viivitamatult selle kaevanduse peainsenerile või kaevanduse vastutavale valvele;

g) täpsustab koos sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöriga inimeste päästetööde ja avarii likvideerimistööde operatiiv-plaani ning vastavalt sellele annab sõjaväestatud mäepääste-üksuse komandörile kirjalikud korraldused inimeste päästmiseks ja avarii likvideerimiseks; lahkarvamuste korral sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöri ja avarii likvideerimistööde vastutava juhataja vahel tuleb täita vastutava juhataja korraldust, kui see ei ole vastuolus sõjaväestatud mäepäästeüksuse määrustikuga; sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöri eriarvamus kantakse avarii likvideerimise operatiivžurnaali;

h) peab «Avarii likvideerimise operatiivžurnaali» lisas 4 toodud vormi järgi;

i) võtab vastu informatsiooni päästetööde käigust ning kontrollib administratiiv-tehnilise personali üksikute isikute tegevuse vastavust inimeste päästetööde ja avarii likvideerimistööde operatiivplaanile;

j) määrab insener-tehnilisi töötajaid valvepostidele:

1) telefonide juurde kaevandusõuedes ja šahtipealsetes hoonetes sideme pidamiseks avariikohaga;

2) šahti juurde kaevandusse laskuvate isikute lubade kontrollimiseks;

k) koostab kaevanduse administratiiv-tehnilise personali ja tööliste töögraafiku, kui avariil on kestev iseloom.

Avarii likvideerimistööde vastutav juhataja võib nõuda kombinaadi või trusti juhtkonnalt ekspertide komisjoni moodustamist

konsultatsiooniks inimeste päästmise ja avarii likvideerimise kohta; see ei võta aga temalt vastutust päästetööde ja avarii likvideerimise õige ning õigeaegse läbiviimise eest.

### Sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöri — mäepäästetööde juhataja kohustused

2. Sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandör asub komandopunktis ja:

a) juhib vastavalt avariide likvideerimise plaanile ning inimeste päästetööde ja avarii likvideerimistööde operatiivplaanile mäepäästeüksuste tööd, täidab avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korraldusi ja vastutab päästetööde läbiviimise eest;

b) informeerib süstemaatiliselt avarii likvideerimistööde vastutavat juhatajat päästetööde käigust.

### Trusti peainseneri kohustused

3. Trusti peainsener:

a) osutab abi avarii likvideerimisel, mitte vahele segades avarii likvideerimistööde vastutava juhataja operatiivtöösse;

b) võtab tarvitusele abinõud kaevandusse inimeste ning avarii likvideerimiseks vajalike seadmete, materjalide ja transpordivahendite kohaletoimetamiseks trusti teistest kaevandustest või vahetult ladudest ja vastutab nende abinõude õigeaegse täitmise eest.

Trusti (kombinaadi) peainseneril on õigus kirjaliku käskkirjaga eemaldada avarii likvideerimistööde vastutav juhataja ja võtta juhtimine enda peale või kohustada selleks mõnd teist insener-tehnilist töötajat.

### Kaevanduse ülema kohustused

4. Kaevanduse ülem:

a) ilmub viivitamatult kaevandusse ja teatab sellest avarii likvideerimistööde vastutavale juhatajale;

b) organiseerib kannatanutele arstiabi;

c) organiseerib kaevandusse jäänud ja maapinnale väljunud inimeste arvestust (tabelipidamise andmetel);

d) avarii likvideerimistööde juhataja nõudel rakendab kaevanduse kogenud töölisi ja tehnilist personali avarii likvideerimisele ning organiseerib kiireloomuliste ülesannete täitmiseks tööliste valveteenistuse;

e) kindlustab materjali-, puidu- ja avariilao töö ning organiseerib vajalike materjalide toimetamist šahti, šahtipealse hoone juurde ning teistesse kohtadesse;

f) organiseerib ja kontrollib valveposte šahtipealses hoones, töökäskude andmise ruumis ja kaevanduse territooriumil;
g) nõuab kõrgemalseisvalt majandusorganisatsioonilt vajalikku abi;
h) organiseerib mäepäästeüksuste toitlustamist ning annab nende käsutusse ruumid puhkuseks ja baasi loomiseks;
i) juhatab pealmaatranspordi tööd;
j) informeerib vastavaid organisatsioone avarii iseloomust ja päästetööde käigust.

## Tuulutusülema kohustused

5. Tuulutusülem:
a) ilmub viivitamatult kaevandusse ja teatab oma saabumisest avarii likvideerimistööde vastutavale juhatajale;
b) täidab avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korraldusi;
c) vastutava juhataja korralduse kohaselt muudab tuulutusrežiimi;
d) jälgib ventilaatorite tööd ja seisukorda ning kannab tulemustest ette vastutavale juhatajale;
e) määrab kindlaks materjali vajaduse tuulutusseadiste parandamiseks, kontrollib selle olemasolu ja organiseerib kohaletoimetamist;
f) paigutab spetsiaalsed korrapidajad pealmaaventilaatorite juurde;
g) informeerib tööde vastutavat juhatajat kogu oma tegevusest ja annab andmeid avarii ning selle likvideerimiskäigu kohta.

## Kaevanduse peainseneri asetäitja või peainseneri vahetusabi kohustused

6. Peainseneri vahetusabi:
a) ilmub kaevandusse ja teatab sellest avarii likvideerimistööde vastutavale juhatajale;
b) hoolitseb selle eest, et kaevandusse ei lastaks erilubadeta inimesi, organiseerib erilubade väljaandmist ja jälgib, et inimeste laskumine kaevandusse toimuks ainult nende lubade järgi;
c) organiseerib mäepäästejagude õigeaegset ja kiiret kaevandusse laskumist;
d) eemaldab šahtipealsest hoonest kõik kõrvalised isikud;
e) paneb spetsiaalsed valvepostid inimeste kongi mineku kohale (või stollisuudmesse) ja kõikidele kaevandusest väljapääsukohtadele, kus peetakse kaevandusse laskunud inimeste arvestust;

f) peab arvestust kõikide kaevandusest väljunute kohta, kusjuures eraldi arvestatakse avariijaoskondadest väljunuid.

Märkus. Vajaduse korral suunab avariijaoskondadest väljunuid tööde vastutava juhataja juurde, et nad annaksid aru olukorrast kaevanduses.

### Kaevanduse peamehaaniku kohustused

7. Kaevanduse peamehaanik või tema abi:

a) ilmub kaevandusse ja teatab isiklikult oma saabumisest avarii likvideerimistööde vastutavale juhatajale;

b) organiseerib brigaadid ja kehtestab montööride, elektrikute, lukkseppade, seppade jt. alalise valveteenistuse avarii likvideerimistööde läbiviimiseks;

c) vajaduse korral lülitab avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korralduse kohaselt või temaga kooskõlastatult välja või sisse elektrienergia või suruõhu;

d) tagab kaevanduse vee- ja suruõhutorustiku häireteta töö vee juhtimiseks tulekahju kohale;

e) kindlustab kaevanduse elektromehaaniliste seadmete (tõstemasinate, pumpade, ventilaatorite, kompressorite jt.), lambikoja jm. häireteta töö;

f) teatab kaevandusele elektrienergiat andvale alajaamale avariist ning elektrienergiaga häireteta toitmise vajadusest;

g) hoolitseb selle eest, et telefoniside oleks korras, ja seab sisse telefoniühenduse avariijaoskondadega;

h) asub kogu aeg avarii likvideerimistööde vastutava juhataja poolt määratud kohas, jättes lahkumise korral sinna asetäitja;

i) annab kogu oma tegevusest aru vastutavale juhatajale.

### Jaoskonna ülema, jaoskonna ülema abi, mäemeistri ja brigadiri kohustused

8. Avariijaoskonna ülem või abi:

a) teatab viivitamatult isiklikult või oma alluvate kaudu (juhul kui pole võimalik jaoskonnast lahkuda) oma asukohast tööde eest vastutavale juhatajale ning võtab kohapeal tarvitusele abinõud inimeste väljaviimiseks ja avarii likvideerimiseks;

b) asudes maa peal, laskub tööde vastutava juhataja korraldusel kaevandusse, selgitab jaoskonda jäänud inimeste arvu ja võtab tarvitusele abinõud nende lahkumiseks ohutusse kohta või maapinnale (vastavalt avariide likvideerimise plaanis ettenähtud konkreetsele juhtumile), teeb kindlaks avarii iseloomu, suuruse ja põhjused ning teatab oma tegevusest tööde vastutavale juhatajale.

9. Üks jaoskonna ülema abidest või jaoskonna ülem jääb avarii likvideerimisel tööde vastutava juhataja juurde informatsiooni

andmiseks kaeveõõnsuste, seadmete, energiavarustuse jm. seisukorra kohta.

10. Avariijaoskonna mäemeistrid ja brigadirid:

a) võtavad kaevanduses olles avarii korral kohapeal tarvitusele abinõud inimeste päästmiseks, jaoskonnast väljaviimiseks (vastavalt avariide likvideerimise plaanile) ja avarii likvideerimiseks ning teatavad viivitamatult juhtunud avariist dispetšerile või kaevanduse telefonistile sõjaväestatud mäepäästeüksuse ja kaevanduse administratsiooni väljakutsumiseks;

b) asudes maa peal ja saades teada avariist, ilmuvad viivitamatult avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korraldusse.

11. Teiste jaoskondade ülemad ja nende abid:

a) saades teada avariist kaevanduses, ilmuvad viivitamatult kaevandusse tööde vastutava juhataja korraldusse, et täita inimeste päästmise ja avarii likvideerimisega seotud ülesandeid;

b) avarii momendil kaevanduses asudes selgitavad avarii iseloomu ja suuruse, võtavad hädaohu korral tarvitusele abinõud inimeste väljaviimiseks vastavalt avariide likvideerimise plaanile ja informeerivad oma tegevusest tööde vastutavat juhatajat.

## Teiste avarii likvideerimisest osavõtvate isikute kohustused

12. Kaevanduse dispetšer:

a) suunab viivitamatult avariikohale allmaa-päästeposti, kutsub kas telefonisti kaudu või vahetult välja sõjaväestatud mäepäästeüksuse ja teatab avariist telefoni teel kaevanduse telefonikeskjaama valvetelefonistile, peainsenerile või tema abile, kaevanduse vastutavale valvele ning kogu administratiiv-tehnilisele personalile, kes on kaevanduses avarii likvideerimistööde vastutava juhataja korraldusel;

b) organiseerib kaevanduses telefoniside tööde vastutava juhataja, sõjaväestatud mäepäästeüksuse, julgestuspostide ja jaoskondade vahel ning annab edasi tööde vastutava juhataja korraldused.

13. Lambikoja juhataja:

a) saades teate avariist, katkestab viivitamatult lampide väljaandmise kõigile, kellel ei ole kaevandusse laskumiseks eriluba;

b) teeb puuduvate numbrite järgi kindlaks kaevandusest mitteväljunud isikute arvu ja teatab sellest avarii likvideerimistööde vastutavale juhatajale;

c) võtab vastu lambid kaevandusest väljunud isikutelt, võttes eriarvele (akteerides) vigastustega lambid.

14. Materjali- ja metsalao kümnikud on kogu aeg valves ladudes, valmistavad ette vajalikul arvul vagonette, «kitsi» ja rullikuid, laadivad need puidu ja teiste materjalidega ning toimetavad avarii likvideerimise vastutava juhataja esimesel nõudmisel kaevanduse juurde.

15. Trusti laadimis-transpordi valitsuse ülem või dispetšer, saades teate mootordresiini või veduri väljumisest mäepäästesalga vaguniga, võtab tarvitusele abinõud raudteeliini kiireks vabastamiseks, et mootordresiin või vedur vaguniga saaks maksimaalselt läheneda kaevandusele, samuti võtab ta tarvitusele abinõud mäepäästeüksustega mootordresiini või veduri takistusteta läbilaskmiseks lähemast raudteejaamast kaevanduse juurde.

16. Kaevanduse ülema abi on kohustatud:

a) valmis hoidma kogu olemasoleva auto- ja hobutranspordi ja kindlustama selle teenindava personaliga (autojuhid, kutsarid);

b) kui kaevandus asub kaugel raudteest, andma transpordivahendid päästesalga kohaletoimetamiseks.

17. Haigla (polikliiniku) peaarst, saades teate avariist:

a) saadab viivitamatult kaevandusse, kus juhtus avarii, meditsiinilise personali vajalike aparaatide, instrumentide ja ravimitega;

b) kutsub haiglasse valvesse meditsiinilise personali, vajaduse korral sõidab kaevandusse, et juhtida kannatanutele abiandmist.

18. Arstipunkti arst annab kannatanutele esmaabi, juhib nende saatmist haiglasse, organiseerib vajaduse korral päästetööde ajaks meditsiinilise personali pideva valveteenistuse.

19. Tuletõrjekomando:

a) sõidab väljakutse puhul viivitamatult kohale ja asub vastutava juhataja korraldusse töödeks maa peal;

b) kui tulekahju tekkis maa peal, asub viivitamatult selle kustutamisele;

c) tööde vastutava juhataja esimesel nõudmisel annab tuletõrjekomando ülem avarii likvideerimistöödeks tema käsutuses olevad tuletõrjematerjalid ja seadmed.

20. Kaevanduse telefonikeskjaama telefonist, saades teate avariist:

a) kutsub välja mäepäästeüksuse, katkestab viivitamatult kõned isikutega, kes pole otseselt seotud avariiga, lülitab sisse avariisignalisatsiooni, kutsub välja antud kaevandust teenindavad allmaa-tuletõrjepostid, kaevanduse peainseneri ja ülema ning teatab juhtumist kõikidele isikutele ja asutustele, vastavalt nimekirjale (lisa 3);

Märkus. Kui peale kaevanduse telefonikeskjaama on olemas veel tsentraalne telefonikeskjaam, siis teatab kaevanduse telefonist sellele avariist kohe pärast mäepäästeüksuse väljakutsumist.

b) pärast teadet avarii kohta ei anna enam mingeid ühendusi abonentidele, välja arvatud isikud, kes on seotud avarii likvideerimisega;

c) kogu avarii likvideerimise ajal tuleb inimeste päästmiseks ja avarii likvideerimiseks vajalike täiendavate mäepäästeüksuste väljakutsumisel lülitada välja kõik teised abonendid.

Lisa 3

AMETIISIKUD JA ASUTUSED, KELLELE TULEB VIIVITAMATULT AVARIIST TEATADA

| Asutuse või ametiisiku nimetus | Perekonnanimi | Telefoni nr. | | Aadress | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | teenist. | kodune | teenist. | kodune |
| Kaevandust teenindav sõjaväestatud mäepäästeüksus | | | | | |
| Kaevanduse peainsener | | | | | |
| Kaevanduse ülem | | | | | |
| Peamehaanik | | | | | |
| Tuulutusülem | | | | | |
| Avariijaoskonna ülem | | | | | |
| Jaoskondade ülemad | | | | | |
| Trusti peainsener | | | | | |
| Trusti juhataja | | | | | |
| Kaevanduse peainseneri vahetusabid | | | | | |
| Jaoskonna mäetehniline inspektor | | | | | |
| Rajooni mäetehniline inspektor | | | | | |
| Kaevanduse parteikomitee | | | | | |
| Kaevanduse a/ü. komitee | | | | | |
| Söetööstuse tööliste a/ü. rajoonikomitee | | | | | |
| NLKP linnakomitee (rajoonikomitee) | | | | | |
| RJK rajooniosakond | | | | | |
| SM rajooniosakond | | | | | |
| Prokuratuur | | | | | |

Märkus. Tulekahju korral šahtipealsetes hoonetes ja ehitistes kutsutakse kaevandusse tuletõrjekomando

Lisa 4

## AVARII LIKVIDEERIMISE OPERATIIVŽURNAAL

Trust _____ Kaevandus _____

Avarii koht _____

Avarii iseloom _____

Avarii tekkimise aeg: aasta, kuu, kuupäev, kellaaeg (tund, min.) _____

sm. _____

Avarii likvideerimistööde vastutav juhataja, kaevanduse (trusti) peainsener

sm. _____

Mäepäästetööde juhataja

_____ sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandör

sm. _____

| Kuupäev | Tund, minutid | Avarii likvideerimise ülesande sisu ja täitmise tähtaeg | Ülesande täitmise eest vastutav isik | Märge ülesande täitmise kohta (kuupäev, tund, min.) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

# ALLMAAKAEVEÕÕNSUSTE LAEKÄSITLUS- JA TOESTUS-PASSIDE KOOSTAMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 33 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Kaeveõõnsuse laekäsitlus- ja toestuspass kujutab endast dokumenti, mis määrab kindlaks antud kaeveõõnsuse jaoks kehtestatud laekäsitluse ja toestamise viisi, toestiku konstruktsiooni, laekäsitlus- ja toestamistööde järjekorra ning mahu, toestusmaterjalide vajaduse kaeveõõnsuse töökorras hoidmiseks ja tööde ohutuse ning masinate ja mehhanismide tootliku töö tagamiseks.

2. Kaeveõõnsuste laekäsitlus- ja toestuspassid koostatakse vastavalt ohutustehnika eeskirjadele, arvestades antud kaeveõõnsuse mäegeoloogilisi ja tootmisiseärasusi.

3. Kaeveõõnsuste laekäsitlus- ja toestuspassid koostab iga koristus- ja ettevalmistuskaeveõõnsuse kohta jaoskonna ülem ja need kinnitab kaevanduse ülem või peainsener.

Järskudes kihtides, mille põhjal on kalduvus libiseda, ja kihtides, mis on ohtlikud mäelöökide ning ootamatute söe- ja gaasipursete poolest, kinnitab laekäsitlus- ja toestuspassid kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu tööstusharu valitsuse) peainsener.

Laekäsitlus- ja toestuspass tuleb viivitamatult annulleerida ja uuesti koostada neil juhtudel, kui muutuvad geoloogilised või tootmistingimused, ning samuti laavade ja ettevalmistuskaeveõõnsuste eelähedase ala varingu puhul, kui varingu põhjuseks on ebaõigesti koostatud pass.

Uue passi koostamisel tuleb arvestada muutunud tingimusi ning kaeveõõnsustes varingute ärahoidmiseks ettenähtud abinõusid.

Kaeveõõnsuste laekäsitlus- ja toestuspassid asuvad:

a) jaoskonnaülema kabineti seinal klaasi all;

b) kaevanduse peainseneri juures;

c) trusti tehnikaosakonnas.

Laekäsitlus- ja toestuspasside koostamise õigsust kontrollib perioodiliselt trusti peainsener.

4. Jaoskonna töölised ja tehniline järelevalve peavad olema tuttavad kaeveõõnsuste laekäsitlus- ja toestuspassiga.

On keelatud teha mäetöid ilma kinnitatud passita või kalduda sellest kõrvale.

## II. KORISTUSKAEVEÕÕNSUSE LAEKÄSITLUS- JA TOESTUSPASSI KOOSTAMINE

5. Koristuskaeveõõnsuse laekäsitlus- ja toestuspass peab koosnema:

a) graafilisest osast koos tehniliste näitajate ja arvutusandmete tabelitega;

b) seletuskirjast.

6. Passi graafiline osa peab sisaldama:

a) laava skeemi (üldvaade mõõdus 1 : 500 või 1 : 1000), millel on näidatud laava pikkus, tuulutus- ja veostrekid, strekiäärsed tervikud või täiteribad ja nende mõõtmed, laekäsitluse viis ning söe kaevandamise ja transpordi põhilised seadmed;

b) plaan ja lõige laava osast (mõõdus 1 : 100, toestiku üksikdetailid aga mõõdus 1 : 50) antud laava kõige iseloomulikumas olukorras: peale lae langetamist või täiteribade pikendamist (tööala minimaalse laiuse juures); enne lae langetamist või täiteribade pikendamist (tööala maksimaalse laiuse juures); kombaini või soonimismasina töö ajal ning muu, antud laavale iseloomuliku olukorra puhul; laava detailide plaanil ja lõigetel tuleb näidata toestiku konstruktsioon ja mõõtmed, vahemaa tugipostide vahel ja riitade vahel lebamis- ning langussuunas, vahemaa ee rinnast esimese tugipostide reani, tööala laius lebamissuunas, täiteribade mõõtmed, konveierite ajamite toestamine, laavade strekkidega ühenduskohtade toestamine, kombaini niššide toestamine, ajutine toestik, ajutise ja alalise toestiku mahajäämine söe väljavõtmisest ning teised toestamise ja laekäsitluse iseloomulikud elemendid;

c) toestusmaterjalide (tugipostid, lauad, pinnud, metall jms.) vajaduse arvutamise tabel koos mõõtmete äranäitamisega;

d) tehniliste põhinäitajate tabel;

e) laavas tööde organiseerimise ööpäevane graafik.

Graafiline materjal koos tabelitega paigutatakse ühele lehele, mis lisatakse tüüpvormi 1 järgi.

7. Toestusmaterjalide vajaduse arvutamise tabel peab sisaldama:

a) toestiku elementide loetelu ja nende mõõtmed; metalltugipostide kohta antakse tugiposti konstruktsioon ja tüüpsuurus, metallriitade kohta — materjal (kaevandusrööpad kaaluga 24 kg/jm, raudteerööpad tüüp IIIa jne.) ja lõikude pikkus, toes-

tiku spetsiaalsete konstruktsioonide puhul (orelseinad, edasinihutatav toestik jms.) — toestiku nimetus ja tüüpsuurus;

b) vajatav toestuspuidu hulk toestiku liikide järgi tsüklis tükkides ja 1000 t koristustööde toodangu kohta;

c) toestuspuidu teistkordse kasutamise protsent toestiku liikide järgi ja tervikuna laava kohta;

d) toestuspuidu kulu 1000 t koristustööde toodangu kohta, arvestades vana puittoestiku teistkordset kasutamist;

e) vajalik töösolevate metalltugipostide ja riitade arv laavas.

Toestusmaterjalide vajaduse arvutus toimub lisas toodud vormi 1 tabeli 1 kohaselt.

Vana toestuspuidu teistkordse kasutamise protsendi määramisel tuleb lähtuda tööde ohutuse seisukohalt võimalikust vana puidu väljavõtmisest ja teistkordsest kasutamisest.

8. Laava põhinäitajate tabel peab sisaldama:

a) geoloogilise iseloomustuse (kihi paksus ja kaldenurk);

b) tootmise iseloomustuse (laava pikkus, kaevise väljavõtmise viis, soone sügavus jms.);

c) laekäsitluse viisi põhielemendid (langetamise samm, täiteribade laius, täitestrekkide laius jm.);

d) eetoestiku tihedus, tugede arv 1 jm oreltoestiku kohta.

Näitajate loetelu on toodud tabelis 2 (vt. vorm 1).

9. Laavas töö organiseerimise graafikus tuleb näidata põhiliste tootmisoperatsioonide ning kõikide toestus- ja laekäsitlustööde järjekord ja kestus. Organiseerimise graafik koostatakse vastavalt kasutatavatele tingmärkidele ning kindlaksmääratud vormi kohaselt.

10. Laekäsitluse ja toestuse tüüppassis (Vorm 1) on tabelites toodud ainult need toestiku liigid ja näitajad, mida antud laavas kasutatakse. Eritingimuste puhul antud laavas ja täiendavate andmete korral, mis ei ole ette nähtud tüüppassis, tuleb need kanda passi lahtrisse «Erimärkused passi juurde».

11. Seletuskiri passi juurde peab sisaldama:

a) kihi vahetu ja põhilise lae ning põhja iseloomustuse, kirjelduse külgkivimite käitumise iseärasustest kihi väljavõtmisel;

b) laekäsitluse viisi, toestiku konstruktsiooni ja toestiku elementide mõõtmete valiku põhjenduse;

c) valitud laekäsitluse viisi ja toestiku konstruktsiooni (ee- ja eritoestiku) lühikese kirjelduse;

d) lähteandmed toestuspuidu, metalltugipostide ja -riitade metalli vajaduse arvutamiseks ning samuti toestusmaterjalide koristusetesse toimetamise viisi.

12. Järskude õhukeste kihtide koristuskaeveõõnsuste passis peab olema näidatud astme jala toestamise viis, astmete mõõtmed ja nõrkade külgkivimite korral lae või põhja katmine.

Toestuspuidu kulu määramisel 1000 t koristustööde toodangu kohta tuleb arvestada puidu kulu rennidele ja laadimisluukidele.

Vorm 1

JAOSKONNA ... LAAVA ... LAEKÄSITLUS- JA TOESTUSPASS KIHIS ...

Trust _____

Kaevandus _____

Kinnitan:

Kaevanduse juhataja või peainsener

Laava skeem

A

Laava osa plaan toestiku (toestiku konstruktsiooni) ja laekäsitluse elementide äranäitamisega

A B

Laava osa plaan toestiku (toestiku konstruktsiooni) ja laekäsitluse elementide äranäitamisega

B C

Laava osa plaan toestiku (toestiku konstruktsiooni) ja laekäsitluse elementide äranäitamisega

C

Töö organiseerimise graafik laavas

Tingmärgid

_____ _____

_____ _____

_____ _____

Toestiku asetus pärast lae langetamist või täiteribade pikendamist

Toestiku asetus kombaini, soonimismasina jms. töö ajal

Toestiku asetus enne lae langetamist või täiteribade pikendamist

lõige A—A

lõige B—B

lõige C—C

Tabel 1

| Toestik | Toestiku elementide nimetus | Toestiku mõõtmed: pikkus m | Toestiku mõõtmed: läbimõõt cm (Metalltugipostide puhul näidatakse tugipostide tüüp ja mõõtmed) | Toestuspuidu vajadus ühes tootmistsüklis: tk. | Toestuspuidu vajadus ühes tootmistsüklis: m³ | Toestuspuidu teistkordse kasutamise protsent | Toestuspuidu kulu 1000 t koristustööde toodangu kohta, arvestades teistkordset kasutamist | Vajalik metalltugipostide ja riitade arv laavas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eetoestik | Puittugipostid<br>Metalltugipostid<br>Tüüp<br>Lauad<br>Metalltalad<br>. . . . . .<br>(materjal)<br>Pinnud | | | | | | | |
| Oreltoestik | Puittugipostid<br>Metalltugipostid<br>Tüüp<br>Lauad<br>Pinnud | | | | | | | |
| Riidad või kimbud | Puittugipostid<br>Rööpad<br>Tüüp | | | | | | | |
| Täitestrekkide toestamine | Puittugipostid | | | | | | | |
| Kokku | | | | | | | | |

Tabel 2

| Jrk. nr. | Põhilised näitajad | Mõõtühik | Näitajad |
|---|---|---|---|
| 1 | Kihi paksus | | |
| | a) üldine | m | |
| | b) kasulik | „ | |
| 2 | Kihi kallakus | kraad | |
| 3 | Laava pikkus | m | |
| 4 | Laekäsitluse viis | | |
| 5 | Soone sügavus | | |
| 6 | Toodang tsüklis | t | |
| 7 | Täiteribade laius | m | |
| 8 | Täiteribade vahekaugus | „ | |
| 9 | Langetamise samm | „ | |
| 10 | Eetoestiku tihedus (tugipostide arv 1 m² kaevandatud pinna kohta) | tk. | |
| 11 | Tugipostide arv 1 jm oreltoestiku kohta | „ | |
| 12 | Kaevise väljavõtmise viis (kombain, soonimismasin jt.) | | |

Erimärkused passi juurde:

Jaoskonna ülem_____

13. Keskmiste ja paksude kihtide koristuskaeveõõnsuste passides tuleb täiendavalt ette näha:

a) järskudes kihtides lebamissuunas pikkade lankidega kaevandamisviisi puhul — tervikute külgtoestamine;

b) kordadega kaevandamisviisi puhul — järgneva korra lae kattematerjali asetamine eelmise korra põhjale, kui see lebamistingimuste järgi on vajalik;

c) kaitselaega kaevandamisviisi puhul — kilbi valmistamine, gesenkide toestamine ning väljatöötatud jaoskondade või jaoskonna osade isoleerimine puitpakkudest tõketega;

d) kaevandatud ala täieliku täitmisega kaevandamisviiside puhul — kaevandatud ala eraldamine vaheseinaga.

## III. ETTEVALMISTUSKAEVEÕÕNSUSE TOESTUSPASSI KOOSTAMINE

14. Ettevalmistuskaeveõõnsuse toestuspass koosneb graafilisest materjalist ja selle juurde kuuluvast seletuskirjast.

15. Toestuspassis (Vorm 2) peab olema märgitud:

a) kaeveõõnsuse põiklõiked mõõdus 1:50, millel peab olema näidatud kaeveõõnsuse kuju ja mõõtmed, külgkivimid, söekihi paiknemine kaeveõõnsuse suhtes, alalise ja ajutise toestiku konstruktsioon ja mõõtmed, kattelaudade asetus, raamide telgede vaheline kaugus, läbindamistööde puhul ka alalise ja ajutise toestiku mahajäämus ee rinnast; vaate plaanis — veoteede asetus, vahemaa toestiku ja elektriveduri (vagonettide) vahel, veeäravoolukraavi mõõtmed;

b) toestiku detailid mõõdus 1 : 10 (tapi konstruktsioon toestamisel raamidega, postide paigutamine põhja sisse jm.);

c) kaeveõõnsuse iseloomustus, põiklõikepind (ruutmeetrites), veoviis ja vagoneti tüüp, külgkivimite iseloomustus (lae- ja põhjakivimite nimetus, nende püsivus jne.) ning toestiku konstruktsiooni kirjeldus;

d) tabel toestusmaterjalide kulu kohta.

Materjalide kulu arvutustabelis esitatakse vastavalt kasutatavale toestiku konstruktsioonile (puitraamid, metallraamid, raudbetoontugipostid jne.) toestiku elementide loetelu ja nende põhimõõtmed ning raamide arv 1 jm kaeveõõnsuse kohta; selle alusel määratakse toestusmaterjalide vajadus 1 jm kaeveõõnsuse kohta: puittoestiku korral — eraldi ümarpuit ning kattelauad ja saematerjal kuupmeetrites, metalltoestiku korral — eraldi kõik tala profiilid, sordimetall, poldid jm. kilogrammides, betoontoestiku korral — betoniitide hulk jne.

Toestamisel metallraamidega või raudbetoontugipostidega tuleb ette näha kattelaudade (ja teiste toestiku konstruktsiooni puitelementide) konserveerimine. Ettevalmistuskaeveõõnsuse toestuspass paigutatakse ühele lehele mõõtmetega 40×50 cm. Pass koostatakse juurdelisatud vormi 2 kohaselt.

TOESTUSPASS

Trust _____

Kaevandus _____

Kaeveõõnsuse nimetus _____

| Kaeveõõnsuse põiklõige (M 1:50) | Kaeveõõnsuse pikilõige (M 1:50) | Toestiku detailid (M 1:10) |
|---|---|---|

**I. Kaeveõõnsuse ja toestiku iseloomustus**

1. Põiklõikepind: toestatult _____ m², läbindamisel _____ m².
2. Rööbasteede arv kaeveõõnsuses _____
3. Veoviis _____
4. Vagoneti tüüp ja maht _____
5. Toestiku materjal ja konstruktsioon _____
6. Täiendavad märkused _____

## II. Toestusmaterjali kulu kaeveõõnsuse jm kohta

| Toestiku elemendid | Materjal | Toestiku mõõtmed (tugipostidele, taladele — läbimõõt ja pikkus cm, metalltoestikule — tüübi number ja metalli profiil jne.) | Raamide arv kaeveõõnsuse 1 jm kohta | Toestusmaterjalide kulu kaeveõõnsuse 1 jm kohta | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ümarpuitu $m^3$ | saematerjale ja kattelaudu $m^3$ | metalli, kg | | | betoniite tk. |
| | | | | | | valtsmetalli (talasid) | sorditerast | kokku | |
| Tugipostid | | | | | | | | | |
| Talad | | | | | | | | | |
| Metallkaared | | | | | | | | | |
| Kattelauad | | | | | | | | | |
| Metalltalad | | | | | | | | | |
| Poldid | | | | | | | | | |
| . . . . . | | | | | | | | | |
| . . . . . | | | | | | | | | |

Passi koostamise kuupäev _____ Jaoskonna ülem _____

Passi kinnitamise kuupäev _____ Kaevanduse ülem või peainsener _____

16 Seletuskiri ettevalmistuskaeveõõnsuse toestuspassi juurde peab sisaldama:

a) külgkivimite ja nende püsivuse iseloomustuse;
b) toestiku tüübi ja konstruktsiooni valiku põhjenduse.

## METAANI JA SÜSIHAPPEGAASI JÄRGI KAEVANDUSTE GAASIOHTRUSE MÄÄRAMISE JA METAANI JÄRGI KATEGOORIATESSE LIIGITAMISE INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 141 juurde**

1. Töötavate kaevanduste, kihtide ja jaoskondade gaasiohtrus tuleb kindlaks määrata katselisel teel kaevandustest, kihtidest ja jaoskondadest väljuvatest õhujugadest võetud õhuproovide analüüsi alusel.

2. Töötavate kaevanduste ja kihtide gaasiohtrus määratakse kindlaks iga aasta juunis—juulis võetud kolme proovi maksimaalse gaasisisalduse järgi.

Gaasiproovid tuleb võtta kaevanduse normaalse toodangu päevadel kuu alguses, keskel ja lõpus.

Proovi võetakse kolm korda ööpäevas — üks kord igas vahetuses.

3. Koos gaasisisalduse määramiseks proovide võtmisega mõõdetakse õhu hulka proovide võtmise kohas.

Õhuproove võtavad sõjaväestatud mäepäästeüksuse esindajad, õhu hulka mõõdavad kaevanduse tuulutusülem või tema abi. Proovide võtmine ja õhu hulga mõõtmine toimub üheaegselt. Õhuproovide analüüs tehakse sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumis.

4. Õhu hulka tuleb mõõta ja proove võtta üksikutest tiibadest ja kihtidest väljuvatest õhujugadest, 15—30 m kaugusel nende ühinemiskohast teistest piirkondadest väljuvate õhujugadega. Kaevanduse üldise gaasiohtruse määramiseks võetakse õhuproovid ja mõõdetakse õhu hulk üldisest väljuvast õhujoast. Juhul, kui kaevandust tuulutatakse mitme ventilaatoriga, on kaevanduse üldiseks absoluutseks gaasiohtruseks kõikide väljuvate õhujugade gaasiohtruse summa.

Kõik mõõtmised ja proovide võtmised peavad toimuma tööde normaalse kulgemise perioodil vastavas vahetuses ning need peavad langema ajaliselt kokku gaasi maksimaalse eraldumise perioodiga, arvestades kaevandamist ja laekäsitlust.

5. Absoluutse gaasieraldumise keskmine suurus iga päeva kohta tuleb määrata kolme mõõtmise põhjal valemi järgi:

$$I = \frac{Q_1 \cdot m_1 + Q_2 \cdot m_2 + Q_3 \cdot m_3}{3 \cdot 100} \text{ m}^3/\text{min.},$$

kus $Q$ — õhu hulk m³/min. proovi võtmisel teostatud mõõtmise järgi;

$m$ — gaasi protsentuaalne sisaldus õhuproovis laboratoorse analüüsi järgi.

6. Kolmest absoluutse gaasieraldumise määramisest võetakse arvesse maksimaalne, mille alusel arvutatakse suhtelise gaasieraldumise suurus valemi järgi:

$$q = \frac{I_{max} \cdot 24 \cdot 60n}{A} \text{ m}^3/\text{t},$$

kus $q$ — kihi, jaoskonna või kaevanduse gaasiohtrus, m³ ööpäevase toodangu tonni kohta;

$n$ — tööpäevade arv kuus, millal määrati gaasiohtrust;

$A$ — kihi või kaevanduse kuutoodang, t.

7. Õhu mõõtmisel tuleb juhinduda alljärgnevast:

a) õhu mõõtmisi teha ainult standardset tüüpi mõõtmisjaamades 0,5 m kaugusel jaama lõpust, lugedes õhu liikumise suunas;

b) ühegi mõõtmise kestus ei tohi olla alla 1,5—2 min.;

c) mõõtmist teostada kolm korda ja võtta kolme mõõtmise aritmeetiline keskmine ajaühikule.

8. Mitte hiljem kui 10 päeva pärast proovide võtmise lõpetamist peab kaevanduse peainsener saatma trusti kaudu rajooni mäetehnilise inspektsiooni ülemale kõik materjalid ja arvutused kaevanduse kõikide kihtide ja tiibade suhtelise gaasiohtruse ning kaevanduse üldise gaasiohtruse määramise kohta, arvestatuna ööpäevase toodangu tonnile. Need materjalid koos omapoolse otsusega kaevanduse gaasi järgi kategooriasse liigitamise kohta saadab rajooni mäetehniline inspektsioon nädala jooksul liiduvabariigi riikliku tehnilise ja mäejärelevalve inspektsiooni vastavale organile, trust aga saadab materjalid kombinaadile (rahvamajanduse nõukogu valitsusele).

9. Kaevanduse poolt rajooni mäetehnilise inspektsiooni ülemale saadetavad materjalid kaevanduse gaasiohtruse määramise kohta peavad sisaldama järgmisi andmeid:

a) kaevanduse kategooria gaasi järgi ja suhtelise gaasiohtruse suurus enne viimaseid mõõtmisi; kelle poolt ja millal oli varem kehtestatud kaevanduse kategooria ning suhtelise gaasieraldumise hulk;

b) kaevanduse ohtlikkus kivisöetolmu järgi;

c) andmed teostatud gaasiohtruse määramise kohta; õhu mõõtmise ja proovide võtmise kohad; õhu hulga mõõtmise ja õhuproovide analüüsi tulemused;

d) ootamatute pursete ja suflaaride esinemine gaasiohtruse määramisele eelnenud aasta jooksul koos nende tekkekohtade ning

Kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu valitsuse) _____

ja liiduvabariigi riikliku ja tehnilise mäejärelevalve inspektsiooni _____ valitsuse (vastava organi)

**KÄSKKIRI** nr. _____

_____ linn „ "_____196 a.

Vastavalt «Metaani ja süsihappegaasi järgi kaevanduste gaasiohtruse määramise ja metaani järgi kategooriatesse liigitamise instruktsioonile» kehtestada kaevanduste kategooriate kontrollimise materjalide alusel _____

_____kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu) kaevandustele 196 a. järgmised kategooriad gaasi järgi:

| Jrk. nr. | Trusti ja kaevanduse nimetus | Kategooria eelneval 196— a. | Gaasiohtrus ööpäevase toodangu tonni kohta metaani järgi; kaevandustele, mis pole metaaniohtlikud — süsihappegaasi järgi | Tolmuohtlikkus | Suflaarsete eraldumiste esinemine | Ootamatute pursete esinemine | Kehtestatud kategooria metaani järgi 196— a. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

Märkus. Nimekirja lülitatakse kõik kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu) kaevandused, sealhulgas ka gaasiohutud kaevandused.

*Kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu tööstusharu valitsuse) juhataja*

*Liiduvabariigi riikliku ja tehnilise mäejärelevalve inspektsiooni (vastava organi) ülem*

väljapaisatud söe- ja gaasihulkade näitamisega; kaeveõõnsuste gaasistumise juhtude ning jaoskonna ja üldises väljuvas õhujoas avastatud, eeskirjadega lubatud norme ületava gaasisisalduse juhtude arv samal perioodil;

e) kaevanduse ekvivalentne ava, depressioon ja kaevanduses ülesseatud ventilaatorite tegelik tootlikkus.

**10.** Kaevanduse kategooria metaani järgi määratakse kindlaks kõige gaasirikkama kihi gaasiohtruse järgi, kihi gaasiohtrus aga kõige gaasirikkama jaoskonna gaasiohtruse järgi.

Kaevanduse gaasikategooria määratakse vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 143, 178 nõuetele.

Söe- ja gaasipursete või suflaari tekkimisel ettevalmistus-, lõike- või koristuskaeveõõnsustes viiakse kaevandus otsekohe väljapoole kategooriaid.

Kaevandustele, kus teostatakse ainult ettevalmistus- ja lõiketöid, tuleb kategooria anda kaevanduse kinnitatud projekti järgi.

**11.** Vastavalt kaevanduste gaasiohtruse määramise materjalidele peavad liiduvabariikide riikliku tehnilise ja mäejärelevalve inspektsiooni vastavate organite juhatajad ja kombinaatide (rahvamajanduse nõukogu valitsuste) juhatajad kehtestama ühise käskkirjaga kaevanduse kategooria metaani järgi (käskkirja vorm lisatakse).

**12.** Kui kaevanduses, mida loetakse gaasiohutuks, tekib metaani plahvatus või avastatakse kaeveõõnsustes metaani mõõtmise või õhu proovide analüüsi teel, tuleb kaevandus viivitamatult üle viia gaasirežiimile ja määrata gaasiohtrus vastavalt käesolevale instruktsioonile.

## VENTILAATORSEADMETE REVERSEERIMISSEADISTE TÖÖ KONTROLLIMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 164 juurde

1. Õhujoa reverseerimist teostatakse eesmärgil vältida inimeste mürgitamist gaasiliste põlemisproduktidega, kui kaevandusse siseneva õhujoa liikumisteel tekib tulekahju, samuti ka teistel avariide likvideerimise plaanis ettenähtud juhtudel.

2. Õhujoa reverseerimiseks peavad kõikidel peaventilaatorseadmetel ja avariide likvideerimise plaanis kindlaksmääratud jaoskonna ventilaatorseadmetel olema reverseerimisseadised.

Reverseerimisseadised peavad olema seisukorras, mis võimaldab 10 minuti jooksul muuta kaeveõõnsustesse siseneva tuulutusjoa liikumissuunda.

3. Ventilaatorseadme reverseerimisseadiste häireteta töötamist kontrollivad kaevanduse peamehaanik ja tuulutusülem vähemalt üks kord kuus. Reverseerimisseadiste seisukord ja tegelik aeg, mis kulub ventilaatori reverseerimiseks, märgitakse tuulutusžurnaali.

4. Kui tuulutussahtis on kaks ventilaatorit — töötav ja reservis olev, kontrollitakse reverseerimisseadiseid algul reservventilaatori juures; seejärel kontrollitakse pärast reservventilaatori käivitamist ja töötava ventilaatori seismajätmist reverseerimisseadiseid teise ventilaatori juures. Kontrollimise ajal on siiber suletud. Juhul, kui tuulutussahtil on üks ventilaator, kontrollitakse reverseerimisseadiseid seisatud ventilaatori juures, ilma seda reverseeritult käivitamata; seejuures tuleb töölised enne ventilaatori seiskamist etest viia värske õhu joa juurde ja lülitada elektrienergia jaoskondades välja.

5. Reverseerimisseadiste seisukorra eest vastutab kaevanduse peamehhaanik.

6. Telgventilaatorite juures reverseerimisseadiste puudumisel saavutatakse õhujoa reverseerimine ventilaatori tööratta pöörlemissuuna muutmise teel.

7. Vähemalt kaks korda aastas tuleb kõikides kaevandustes töövabal ajal muuta tuulutusjoa suunda ning suunata seda mööda

kaeveõõnsusi vastavalt avariide likvideerimise plaanis ettenähtud skeemile. Seejuures kontrollitakse ka reverseerimisseadiseid.

8. Kaeveõõnsuste süsteem, mida mööda liigub muudetud suunaga õhujuga, peab vastama järgmistele tingimustele:

a) ventilaatori deebeti tunduva suurenemise ja ventilaatori mootori ülekoormamise vältimiseks ei tohi süsteemi takistus olla väiksem kaevanduse takistusest õhujoa normaalse liikumise puhul;

b) ventilaatori deebeti vähenemise vältimiseks üle 60% normaalsest ei tohi kaeveõõnsuste takistus, kus liigub muudetud suunaga õhujuga, tunduvalt ületada kaevanduse takistust normaalsel tuulutamisel;

c) kaevanduse tuulutusvõrgus tuleb näha ette tuulutusuksed, mis muudetud suunaga õhujoa puhul aitavad luua alapunktide «a» ja «b» nõuetele vastava kaeveõõnsuste süsteemi.

9. Reverseerimise kontrollimisel gaasiohtlikus kaevanduses tuleb arvestada seda, et õhujuga söe-etest tagasimineku korral ka nominaalse deebeti juures on kaevandusest väljudes teatud aja vältel kõrgendatud metaanisisaldusega, ventilaatori vähenenud deebeti juures võib aga metaani sisaldus reverseeritud õhujoas suureneda ohtliku kontsentratsioonini. Selline nähtus esineb ka õhujoa liikumissuuna muutumisel reverseeritust normaalseks. Sel juhul tuleb kindlaks määrata aeg, mille vältel metaanisisaldus väljuvas reverseeritud õhujoas saavutab 2%. Seda aega tuleb arvestada avariide likvideerimise plaani koostamisel, et määrata reverseeritud tuulutuse korral kõikide tööliste ohtlikust tsoonist maapinnale väljaviimise piiraeg.

10. Ülekoormamise vältimiseks tuleb õhujoa reverseerimisel jälgida ventilaatori elektrimootori seisukorda.

11. Õhujoa reverseerimise ajaks peab elektrivool olema jaoskondades välja lülitatud. Seejuures määrab inimeste arvu kaevanduses ja nende asukoha kaevanduse peainsener.

12. Tuulutusjoa reverseerimise kontrollimisel on etes igasuguste tööde tegemine kategooriliselt keelatud.

13. Õhujoa reverseerimisel tuleb kindlaks määrata ja reverseerimise kontrollimise akti sisse kanda:

a) ventilaatori poolt tekitatav depressioon enne reverseerimist ning reverseerimisel;

b) ventilaatori tootlikkus $m^3$/min. enne reverseerimist ning reverseerimisel;

c) õhujoa suuna muutmiseks ja normaalsele suunale tagasiminekuks kulutatud aeg;

d) ventilaatori töötamise aeg vastassuunalise õhujoaga;

e) kõik ventilaatorseadme ja reverseerimisseadiste juures avastatud puudused.

14. Gaasiohtlikes kaevandustes määratakse reverseerimise kontrollimisel täiendavalt kindlaks ja kantakse akti:

a) metaani kontsentratsioon väljuvas reverseeritud õhujoas iga 10 min. järel;

b) aeg, mille jooksul metaani kontsentratsioon väljuvas õhujoas saavutab 2%;

c) aeg, mis reverseeritud tuulutuse puhul kulub inimeste väljaviimiseks maapinnale kõige kaugematest etest;

d) õhu jagunemine jaoskondade vahel ning metaani kontsentratsioon üksikutes etes vastassuunalise õhujoa puhul.

15. Tuulutusjoa reverseerimist kontrollivad kaevanduse peainseneri juhtimisel kaevanduse tuulutusülem ja peamehaanik rajooni mäetehnilise inspektsiooni ja sõjaväestatud mäepääste üksuse esindajate juuresolekul. Kontrollimise tulemused vormistatakse aktiga. Õhu mõõtmist jaoskondades ning proovide võtmist etes teostavad reverseeritud joa puhul sõjaväestatud mäepäästeüksuse töötajad.

16. Õhujoa reverseerimise kontrollimise aktid tuleb saata trusti peainsenerile, rajooni mäetehnilise inspektsiooni ülemale ja kaevandust teenindava sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandörile.

17. Iga reverseerimisseadiste korrasoleku kontrollimise järel (ilma õhujoa reverseerimiseta) tuleb kõiki kaeveõõnsusi tuulutada normaalse joaga vähemalt 15 min. ning enne tööde alustamist peab tuulutusjärelevalve need üle vaatama.

18. Iga õhujoa reverseerimise järel peab tuulutusjärelevalve vaatama kaeveõõnsused üle vähemalt 30 min. möödumisel pärast normaalse tuulutuse taastamist. Juhul, kui ülevaatusel metaanisisaldus õhus on lubatud normide piirides, võib lülitada elektrienergia sisse ning töödega uuesti alustada.

Kaeveõõnsuste ülevaatuse tulemused kantakse tuulutusžurnaali.

# SÖETOLMU PLAHVATUSVÕIME MÄÄRAMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 196 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Instruktsioon käsitleb kivisöe-, pruunsöe- ja põlevkivitolmu plahvatusvõime määramist. Määramise eesmärgiks on välja selgitada tolmuohtlikud söe- ja põlevkivikihid, mille kaevandamisel tuleb kehtestada tolmurežiim, ning saada andmeid avamata kihtide söetolmu plahvatusvõime kohta.

2. Ühe või teise söekihi tolmu plahvatusvõime määratakse kindlaks vastavast kohast võetud proovist kunstlikult saadud tolmu katsetamise teel laboratooriumis.

Üheaegselt plahvatusvõime kindlaksmääramisega tehakse söe tehniline analüüs. Määramistel plahvatusvõimeliseks osutunud tolmuga sütele kehtestatakse mittepõlevate osiste minimaalne norm.

3. Söeproove võtab määramiseks kaevanduse tuulutusülem või tema abi kaevanduse geoloogi või markšeideri juuresolekul.

4. Laboratooriumi katsetamiseks saadetavatel proovidel peab olema ametlik saatekiri kaevanduse ülema või peainseneri allkirjaga.

5. Proove katsetavad Makejevka Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi ja Idarajoonide Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi laboratooriumid ning laboratooriumid, kes on selleks õiguse saanud vastavalt rahvamajanduse nõukogult kooskõlas liiduvabariigi riikliku tehnilise ja mäejärelevalve inspektsiooni vastava organiga.

6. Söekihtide puhul, mille inertse tolmuga tolmutamise norm on 60% või rohkem, tuleb tolmu plahvatusvõimet kontrollida iga 3 aasta järel. Kihte, mille tolmutamise norm on katsetamise tulemuste põhjal alla 60% või mille tolm pole plahvatusohtlik, tuleb kontrollida vähemalt üks kord aastas, kuna selliste kihtide tolm võib muutuda plahvatusvõimeliseks.

Söe füüsikalis-keemiliste omaduste ja kihi geoloogiliste tingi-

muste muutumisel (murrangud, nihked, fleksuurid jm.) tuleb tolmu plahvatusvõimet korduvalt kontrollida, olenemata ülaltoodud tähtaegadest.

7. Laboratoorium määrab plahvatusvõime kindlaks vähemalt 15 päeva jooksul, arvates proovi saamise päevast, ning teatab tulemused viivitamatult kaevandusele ja trustile.

8. Analüüsi tulemused vaatab läbi kaevanduse peainsener ning viseerib tuulutusülem; need säilitatakse kaevanduse tuulutusülema juures kuni järgneva katsetamise tulemuste saamiseni.

9. Kui laboratooriumis on kindlaks tehtud, et kaevandatavate kihtide tolm on plahvatusohtlik, viiakse kaevandus pärast määramiste tulemuste saamist viivitamatult üle tolmurežiimile. Kaevanduse üleviimine tolmurežiimile vormistatakse trusti ja kaevanduse erikäskkirjaga, milles tuleb ära näidata kõik abinõud tolmu plahvatuse vältimiseks ja lokaliseerimiseks.

## II. SÖEPROOVIDE VÕTMINE

10. Kivisöetolmu plahvatusvõime määramiseks võetakse söeproove igast kihist.

Kui kaevandusvälja ulatuses esineb kihis füüsikalis-keemilisi või geoloogilisi muudatusi, suurendatakse vastavalt kihist võetavate proovide arvu, kusjuures proove võetakse antud muudatust iseloomustavatest kohtadest.

11. Söeproove võetakse tavaliselt töötavatest etest kihi kogu kaevandatavas paksuses laest kuni põhjani, murdes lahti 10—20 cm laiuse riba 10—20 cm sügavuselt.

Lahtimurtava söe alla asetatakse eelnevalt metallplaat, puitpõrand või tükk presenti.

12. Paksudes, kordadena kaevandatavates kihtides võetakse söeproove kogu kaevandatava korra paksuses. Erijuhtumeil, kui proovi ei saa võtta vahetult ees, on lubatud võtta proovi vagonetist. Viimasel juhul toimub proovide võtmine mitme vagoneti järgmistest kohtadest, à 1 kg; vagoneti esimese poole keskkohast, vagoneti keskkohast ja teise poole keskkohast.

13. Võetud proovist (algproovist) korjatakse välja ja jäetakse kõrvale nähtav aheraine. Süsi peenendatakse metallplaadil või metalliga ülelöödud puitpõrandal kuni 10 mm suurusteks tükkideks, segatakse koonusmeetodil ja kvarditakse kuni 1 kg-ni. Pärast kvartimist paigutatakse proov kahte purki, kummassegi 0,5 kg.

14. Proovidega purkidele kleebitakse järgmiste andmetega etiketid:

Söeproovi number _____

Kombinaat (rahvamajanduse nõukogu) _____

Trust _____

Kaevandus _____

Kihi nimetus _____

Proovi võtmise koht _____

Proovi võtmise kuupäev _____

Tuulutusülema allkiri _____

Etikettide teised eksemplarid keeratakse paberisse ja pannakse koos sõega purki. Pärast täitmist suletakse purgid tihedalt ning hermeetilisuse saavutamiseks mähitakse 3—4 korda ümber kaane isoleerriba. Üks purk prooviga saadetakse laboratooriumi, teine jäetakse kontrolliks kaevandusse kuni katsetamise tulemuste saamiseni.

Proovi võtmise kohta koostatakse akt alljärgneva vormi kohaselt.

Akt koostatakse kahes eksemplaris, üks saadetakse ära koos prooviga, teine jäetakse kaevandusse.

**AKT**

sõeproovi võtmise kohta _____ kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu)

_____ trusti _____ kaevanduses _____

_____ aasta _____ kuu _____ päeval

meie, allakirjutanud, tuulutusülem või tema abi _____

_____

(amet, perekonna-, ees- ja isanimi)

geoloog või markšeider _____

(amet, perekonna-, ees- ja isanimi)

koostasime käesoleva akti selle kohta, et meie poolt on võetud sõeproove vastavalt «Sõetolmu plahvatusvõime määramise instruktsioonile» alljärgnevatest kihtidest.

| Proovi nr. | Proovi võtmise kuupäev | Kihi nimetus | Proovi võtmise koht | Kihi struktuur |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

Allkirjad:

15. Projekteeritavate kaevanduste tolmu plahvatusvõime kindlaksmääramisel võib ajutiselt kasutada naaberkaevandustes kaevandatavate samade kihtide plahvatusvõime kohta saadud andmeid.

16. Kaeveõõnsustega avamata söekihtide tolmu plahvatusvõime määramiseks võetakse proov geoloogiliste luuretööde puuraugust saadud puursüdamiku söest.

17. Söeproov puursüdamikust võetakse trusti geoloogilise luurerühma keemialaboratooriumis puursüdamiku ettevalmistamisel keemiliseks analüüsiks. Plahvatusvõime määramiseks võetud proovi kaal peab olema vähemalt 50 g. Proov paigutatakse plekkpurki, mis varustatakse järgmise etiketiga:

Proov puursüdamikust _____

Proovi nr. _____

Trust _____

Geoloogiline luurerühm _____

Luuretööde piirkond _____

Puuraugu nr. _____

Kiht _____

Proovi võtmise kuupäev _____

Geoloogilise luurerühma keemialaboratooriumi juhataja allkiri _____

Kaeveõõnsustega avamata kihtidest proovide võtmise kohta koostavad akti isikud, kes saadavad proovi plahvatusvõime määramisele. Akt koostatakse alljärgneva vormi kohaselt.

**AKT**

geoloogiliste luuretööde puuraugu puursüdamikust söeproovi võtmise kohta

_____

(luuretööde piirkonna nimetus)

trusti _____

geoloogiline luurerühm _____

_____ aasta _____ kuu _____ päeval

meie, allakirjutanud, geoloogilise luurerühma ülem _____

_____

(perekonna-, ees- ja isanimi)

trusti geoloogilise luurerühma keemialaboratooriumi esindaja _____

_____

(amet, perekonna-, ees- ja isanimi)

koostasime käesoleva akti selle kohta, et meie poolt on võetud vastavalt «Söetolmu plahvatusvõime määramise instruktsioonile» alljärgnevate avamata söekihtide puursüdamlikest söeproovid.

| Proovi nr. | Puursüdamiku võtmise kuupäev | Puuraugu nr. | Kihi nimetus | Kihi struktuur | Kihi lebamis-sügavus |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Allkirjad: *geoloogilise luurerühma ülem*

*geoloogilise luurerühma keemia-laboratooriumi esindaja*

### III. SÖEPROOVIDE ETTEVALMISTAMINE

18. Laboratooriumisse saadetud proov (pärast kõlblikuks tunnistamist) peenendatakse, kuni kogu proov läheb läbi 1—1,3 mm avadega sõela. Segatakse hoolikalt ja keskmise proovi meetodil võetakse proovist ca 100 g ning peenendatakse, kuni kõik läheb läbi sõelast nr. 0075. Puursüdamikust võetud proov peenendatakse, kuni see läheb täielikult läbi sõelast nr. 0075. Pärast sõelumist segatakse proov hoolikalt ja pannakse klaas- või plekkpurki.

### IV. SÖETOLMU PLAHVATUSVÕIME MÄÄRAMINE

#### a) Söe tehniline analüüs

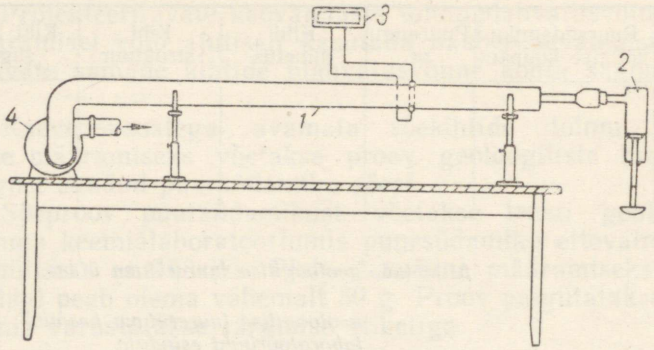
19. Tolmu analüüs niiskuse, tuha ja lenduvate osiste sisalduse määramiseks toimub vastavalt kehtivatele GOST-idele.

#### b) Plahvatusvõime määramine

Plahvatusvõime määramiseks võetakse kaaluklaasi või väikesele pannile 15—20 g proovi, tasandatakse ühtlaseks kihiks (tolmukihi paksus ei tohi ületada 10 mm), asetatakse kuivatuskappi ning kuivatatakse 102° C juures 2 tundi. Peale jahtumist määratakse plahvatusvõime.

Söetolmu plahvatusvõime määramine toimub laboratoorses seadmes, kus plahvatusvõime näitajaks on leegi tekkimine. Seadme skeem on näidatud joon. 1.

Plahvatusvõime määramine toimub järgmiselt. 8—10 mm läbimõõduga ja 150 mm pikkusega klaastorusse puistatakse 1 g kuivatatud tolmu. Järgnevalt paigutatakse klaastoru kaalutisega pihusti avasse. Spiraali kuumutatakse kuni 1100° C ning survega




Joon. 1. Söetolmu plahvatusvõime määramise seadme skeem:
*1* — kvartstoru süüteseadisega, *2* — tolmupihusti, *3* — termopaar galvanomeetriga, *4* — tõmbeseadis.

nupule pihustatakse kaalutis kvartstorus. Seejuures jälgitakse leegi tekkimist kvartstorus.

Kui leeki ei teki, fikseeritakse leegi puudumine. Kui leek tekib, siis mõõdetakse selle pikkus sentimeetrites. Leegi pikkust loetakse alates hõõguvast spiraalist. Kvartstorule mõlemale poole spiraali kantud jaotuste järgi mõõdetakse leegi pikkust «tagasi», kui leek levib vastu tolmu voolu, ja «edasi», kui leek levib tolmu voolu suunas. Plahvatusvõime määramist teostatakse iga prooviga 5 korda. Enne katset uue tolmuprooviga eemaldatakse torust läbipuhumise teel eelmise katse jäägid. Söetolm loetakse mitteplahvatuvaks, kui kõigil viiel katsel leeki ei teki. Kui leek tekib kas või ühel juhul viiest katsest, loetakse tolm plahvatusohtlikuks; mida pikem on leek, seda plahvatusohtlikum on tolm. Plahvatusohtliku tolmu jaoks määratakse kindlaks inertse tolmu lisand.

### c) Inertse tolmu lisandi määramine

Inertse tolmu lisandi määramiseks võetakse proov samast kuivatatud söetolmust kui plahvatusvõime määramisel. Lisandi määramisel kasutatakse inertset tolmu, mis on sõelutud läbi sõela nr. 0075 ja kuivatatud 102° C juures. Katseks valmistatakse 2 g söe- ja inertse tolmu segu. Kui söetolmu katsetamisel leegi pikkus «edasi» ei ületa 10 cm, valmistatakse segu, mis koosneb 50% inertsest tolmust ja 50% söetolmust. Kui leegi pikkus on üle 40 cm, valmistatakse segu, mis sisaldab 75% inertset tolmu. Vastavad söe- ja inertse tolmu kaalutised pannakse paksuseinalisse klaaspurki, segatakse hoolikalt raputades ja spaatli abil kuni homogeense seguni. Võetakse 1 g segu ja määratakse plahvatus-

võime analoogiliselt söetolmuga. Kui tekib leek, siis inertse tolmu järkjärgulise lisamisega 2% või 3% kaupa (üle 80% lisandi puhul lisatakse 1% kaupa) valmistatakse uued segud ja nende proovimise teel leitakse, millise inertse tolmu sisalduse juures kaotab söetolm süttimisvõime.

Inertse tolmu hulk kaaluprotsentides, mille juures söetolm kaotab plahvatuslikud omadused, loetaksegi lisandiks. Kui esialgu valmistatud segu katsetamisel ei süttinud, leitakse inertse tolmu sisalduse vähendamise teel, millise lisandi juures tolm hakkab süttima, ja siis, suurendades 2—3% võrra inertse tolmu hulka segus, määratakse, millise inertse tolmu sisalduse juures söetolm ei sütti.

Plahvatusvõime määramist iga lõplikult kindlaksmääratud seguga korratakse 5 korda, milleks valmistatakse täiendavalt 5 g segu. Teades inertse lisandi protsenti ja analüüsil leitud mittepõlevate ainete (tuhk+$CO_2$) sisaldust söetolmus, arvutatakse üldine mittepõlevate osiste hulk, mis on vajalik söetolmu plahvatuslike omaduste neutraliseerimiseks, — mittepõlevate ainete minimaalne norm, valemi järgi

$$C = \frac{(100 - D) \times b}{100} + D,$$

kus $C$ — mittepõlevate osiste minimaalne norm, %;
$b$ — analüüsil leitud mittepõlevate osiste summaarne sisaldus söes, %;
$D$ — inertse tolmu lisand, %.

### d) Arvutusnäide

Tuha ja süsihappegaasi summaarne sisaldus söes kuivaine kohta on 19%.

Inertse tolmu lisand sellise mittepõlevate osiste sisaldusega söele on 75%.

Siit mittepõlevate osiste minimaalne norm

$$C = \frac{(100 - 75) \times 19}{100} + 75 = 4{,}75 + 75 = 79{,}75$$

ehk ligikaudu 80%.

## V. ANALÜÜSI TULEMUSTE REGISTREERIMINE

**20.** Söe tehnilise analüüsi, plahvatusvõime ja tolmutamise normi määramise tulemused kantakse vorm 1 kohasesse plahvatusvõime määramise tulemuste registreerimise raamatusse.

Laboratoorium annab kaevandusele katsete tulemused ja järeldused vormi 2 kohastel blankettidel.

Vorm 1

**söetolmu plahvatusvõime määramise tulemuste registreerimiseks**

| Jrk. nr. | Proovi laboratoorne number | Kombinaat (rahvamajanduse nõukogu) | Trust | Kaevandus | Kiht | Proovi nimetus | Proovi võtmise koht | Kuupäev | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | proovi võtmine | proovi saabumine | määramise lõpetamine |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

järg

| Tehniline analüüs, % | | | | Plahvatusvõime määramine, leegi pikkus, cm | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Katsete numbrid | | | | | | | | | |
| | | | | Tagasi | | | | | Edasi | | | | |
| Niiskus $W^a$ | Tuhk $A^c$ | Süsihappegaas $(CO_2)^c$ | Lenduvad osised $V^r$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | | | | | | | | | | | | | |

järg

| Tolmu plahvatusvõime määramise tulemused | Inertse tolmu lisand, % | Mittepõlevate osiste minimaalne norm (tolmutamise norm), % | Millal ja kellele on saadetud tulemused | Märkused |
|---|---|---|---|---|
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | | | | |

Vorm 2

## Söetolmu plahvatusvõime määramise tulemused

| Jrk. nr. | Proovi laboratoorne number | Kombinaat (rahvamajanduse nõukogu) | Trust | Kaevandus | Kiht | Proovi nimetus | Proovi võtmise koht | Kuupäev | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | proovi võtmine | proovi saabumine | määramise lõpetamine |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

Vormi 2 järg.

| Tehniline analüüs, % | | | | Plahvatusvõime määramise tulemused | Mittepõlevate osiste minimaalne norm (tolmutamise norm), % | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Niiskus $W^a$ | Tuhk $A^c$ | Süsihappegaas $(CO_2)^c_k$ | Lenduvad osised $V^r$ | | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | | | | | |

Juhiseid raamatu ja blanketi täitmiseks:
Lahtris «Niiskus» näidatakse laboratoorseks uurimiseks ettevalmistatud proovi kogu niiskusesisaldus.
Lahtrites «Tuhk» ja «Süsihappegaas» näidatakse tuha ja karbonaatse süsihappegaasi sisaldus kuiva söemassi kohta.
Lahtris «Lenduvad osised» näidatakse lenduvate osiste hulk vee- ja tuhavaba söe kohta.
Lahtris «Plahvatusvõime määramise tulemused» näidatakse, kas tolm on plahvatuv või mitte.

21. Laboratooriumi otsus tolmu plahvatuslike omaduste kohta (kas plahvatuv või mitte) koos kaevandusele tolmutamise normi äranäitamisega, kirjutatakse samale blanketile analüüsi ja määramise tulemuste järele.

Kui kaevanduses kaevandatakse mitut erineva tolmutamise normiga kihti, siis kaevandusele kehtestatakse tolmutamise norm kõige kõrgema tolmutamise normiga kihi järgi.

## KAEVEÕÕNSUSTE INERTSE TOLMUGA TOLMUTAMISE JA SELLE KVALITEEDI KONTROLLI INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 201 juurde**

### I. ÜLDEESKIRJAD

1. Käesolev instruktsioon on nähtud ette töötajatele, kes töötavad kaevandustes, kus kaevandatakse tolmuohtlikke kihte ning seejuures kasutatakse inertset tolmu kui kaitsevahendit sadestunud söetolmu plahvatuste vastu.

2. Kaeveõõnsuste tolmutamiseks lubatakse kasutada inertset tolmu, mis vastab järgmistele tingimustele:

a) inertne tolm ei tohi sisaldada üle 5% põlevaid osiseid ning üle 10% vaba $SiO_2$; samuti ei tohi tolm sisaldada mingisuguseid kahjulikke ja mürgiseid lisandeid (arseeni jt.);

b) inertne tolm peab omama võimet üle minna hõljuvasse olekusse (moodustada tolmupilve) peale niiskes atmosfääris seismist;

c) inertne tolm peab olema selline, et 99% läheks läbi sõelast nr. 06 ja vähemalt 50% — sõelast nr. 0075.

Vabrikud, mis varustavad kaevandust inertse tolmuga, esitavad kaevandusele iga inertse tolmu partii kohta analüüsi andmed ja karakteristika, kaevandused omakorda kontrollivad tolmu koosseisu ja omaduste vastavust käesoleva instruktsiooni nõuetele (punkti 2 alapunktid «a», «b» ja «c»).

3. Niisketes ja märgades kaeveõõnsustes soovitatakse tolmutamise asemel kasutada teisi söetolmu plahvatamise vältimise vahendeid (sidumine lisandite või pastaga).

4. Inertset tolmu tuleb hoida niiskuse ja rõskuse eest kaitstud kinnistes ruumides, kaevanduses aga — kinnistes kastides.

### II. KAEVEÕÕNSUSTE TOLMUTAMISTÖÖDE LÄBIVIIMISE KORD

5. Tolmutamisele kuuluvad kaeveõõnsuste kõik pinnad — seinad, lagi, põhi ja kättesaadavad kohad kattelaudade taga. Tolmutamisel peab kogu söetolm täielikult kattuma inertse tolmu kihiga.

6. Kaeveõõnsusi tuleb tolmutada kas mehhaanilise tomutajaga või käsitsi, liikudes vastu õhujoale.

7. Enne kaeveõõnsuse järjekordset tolmutamist tuleb sadestunud tolm ära pühkida.

8. Kaeveõõnsuste või kaeveõõnsuste lõikude järjekordset tolmutamist teostatakse nende tolmu plahvatusohutuse kontrollimise tulemuste põhjal.

9. Tolmu intensiivse tekkimise kohti, nagu tuulutusstrekkide ühinemiskohti laavadega vähemalt 50 m ulatuses, veostrekke laavade laadimispunktide, luukide, liugude ja gesenkide laadimispunktide ning kallutajate juures mõlemile poole nimetatud kohtadest vähemalt 25 m ulatuses tuleb tolmutada kontrollimise tulemuste alusel vähemalt üks kord ööpäevas.

10. Inertse tolmu kulu iga kaeveõõnsuse tolmutamiseks määratakse praktilisel teel ning see peab olema vähemalt 1 kg 1 $m^3$ kaeveõõnsuse kohta.

11. Tuulutusjärelevalve peab tolmutamise arvestust vorm 1 kohases kaeveõõnsuste tolmutamise registreerimise raamatus.

Vorm 1

| Tolmutamise kuupäev | Tolmutamise koht | Tolmutatud kaeveõõnsus, jm | Kulutatud inertset tolmu, kg | Tolmutamise läbiviija perekonnanimi | Tolmutamise läbiviijalt töö vastuvõtnud isiku allkiri | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

## III. KAEVEÕÕNSUSTE TOLMUPLAHVATUSOHUTUSE KONTROLL

12. Tolmutatud kaeveõõnsus loetakse tolmuplahvatusohutuks, kui ta vastab kõigile järgmistele tingimustele:

a) kaeveõõnsuses ei ole sadestunud inertse tolmuga katmata söetolmu;

b) inertne tolm ei ole kaetud söetolmu kihiga;

c) inertse tolmu pindmine kiht koos lisandunud söetolmuga sisaldab kehtestatud tolmutamise normile vastava vajaliku mittepõlevate ainete koguse.

13. Tolmutatud kaeveõõnsuste tolmuplahvatusohutust kontrollitakse:

a) kaeveõõnsuste visuaalse ülevaatusega, et inertse tolmu peale ei ole kogunenud söetolmu;

b) tolmutatud kaeveõõnsustes tolmuproovide võtmisega plahvatusvõime kontrollimiseks;

c) tolmutatud kaeveõõnsustes tolmuproovide võtmisega, et teha kindlaks, kas mittepõlevate osiste sisaldus tolmus vastab kehtestatud tolmutamise normile.

14. Tolmuplahvatusohu avastamisel kas või ühe loetletud (käesoleva instruktsiooni 13. punktis) tunnuse järgi tolmutatakse kaeveõõnsust viivitamatult teistkordselt.

15. Kord ööpäevas vaatab kaevanduse tuulutusjärelevalve tolmutatud kaeveõõnsused üle, et seal poleks inertse tolmu peal söetolmu. Kaeveõõnsustes aga, mida vastavalt käesoleva instruktsiooni 9. punktile tuleb tolmutada vähemalt üks kord ööpäevas, toimub ülevaatus igas vahetuses. Söetolmu kogunemist inertse tolmu peale määratakse kaeveõõnsuse pinna värvuse järgi. Kui kogu kaeveõõnsus või selle üksikud osad on niivõrd kaetud söetolmuga, et on tekkinud tumedad söetolmu kirmed, mille läbi inertne tolm on kas vaevalt nähtav või täiesti nähtamatu, loetakse kaeveõõnsus tolmuplahvatusohtlikuks. Visuaalse ülevaatuse tulemused kantakse vormi 2 kohasesse kaeveõõnsuste tolmutamise registreerimise raamatusse.

16. Kui visuaalse ülevaatuse järgi kaeveõõnsus loetakse tolmuplahvatusohutuks, võetakse samaaegselt tolmuproov plahvatusvõime kontrollimiseks.

Tolmuproovi võtmine toimub pühkimise teel vastavalt käesoleva instruktsiooni punktidele 18, 19, 20 ja 21.

Purki asetatakse koos prooviga kaart (akti asemel), millel näidatakse proovi võtmise kuupäev, aeg (vahetus) ja koht ning proovi võtja ametikoht ja perekonnanimi. Kaardile kirjutab alla proovi võtnud isik.

17. Proovide plahvatusvõime määramist teostab tuulutusülema poolt määratud vastutav isik aparaadiga ПКО-1 kohe pärast proovide maapinnale toimetamist.

Enne katsetamist sõelutakse tolmuproov täiendavalt läbi sõela nr. 06. Plahvatusvõime määramine toimub vastavalt aparaadile ПКО-1 lisatud instruktsioonile. Määramist korratakse 5 korda.

Leegi puudumine kõigi viie määramise juures näitab, et võetud tolmuproov pole plahvatuv ja seega kaeveõõnsus, millest proov võeti, on tolmuplahvatusohutu.

Isegi väikese leegikese tekkimine kas või ühel määramisel näitab, et tolm pole inertne, kaeveõõnsus aga, millest see tolmuproov võeti, on plahvatusohtlik.

Määramise tulemused kantakse vorm 2 kohasesse kaeveõõnsuste tolmutamise registreerimise raamatusse.

| Proovi võtmise ja visuaalse ülevaatuse kuupäev | Proovi võtmise ja visuaalse ülevaatuse koht | Kaeveõõnsuse visuaalse ülevaatuse tulemused | Visuaalset ülevaatust teostanud isiku allkiri | Plahvatusvõime määramiseks proovi võtnud isiku perekonnanimi | Plahvatusvõime määramise tulemused aparaadiga ПКО-1 | Aparaadiga ПКО-1 määramist teostanud isiku allkiri | Tuulutusülema korraldused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

18. Tolmuproovi võtmist tolmutatud kaeveõõnsustes ja selles mittepõlevate osiste sisalduse vastavuse kontrolli kehtestatud tolmutamise normile teostab sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratoorium.

Proovi võtmine toimub kaevanduse tuulutusjärelevalve juuresolekul vähemalt kord kvartalis ja tingimata 1—2 päeva enne järjekordset tolmutamist.

Kihtides, kus esmakordselt rakendatakse tolmutamist, määravad kaeveõõnsuste tolmutamise tähtajad sõjaväestatud mäepäästeüksuste töötajad praktiliselt, inertse tolmuga kaetud söetolmu proovide võtmise ja analüüsimise teel. Proovide võtmise intervallid, kuni praktiliste tolmutamise tähtaegade määramiseni, kehtestab kaevanduse peainsener olenevalt tolmu tekkest.

Proove võetakse kaeveõõnsuse laest ja külgedelt 300 kuni 500 mm laiuse riba kogu ulatuselt, pühkides jõhvharjaga tolmu kühvlisse; kaeveõõnsuste põhjast kogutakse tolmu sel juhul, kui see on võimalik.

Proov kogutakse ühekordse pühkimisega, surudes harja kergelt tolmukihile.

19. Tuulutus- ja veostrekkides võetakse tolmuproovi streki ee juures, laava läheduses (laava sissekäigu või laadimispunkti juures), seejärel iga 50 m järel esimese 150 m kaugusel laavast ning edasi iga 300 m järel, kuid vähemalt üks proov igast kaeveõõnsusest.

Samal viisil võetakse tolmuproove ka teistest tolmutekke kohtadest (kallutajate, liugude, gesenkide juurest).

20. Tolmuproovide võtmisel kaeveõõnsustest, kus õhu liikumise kiirus ületab 2 m/sek., tuleb selleks, et vältida tolmu kergete fraktsioonide õhuga ärakandumist, vähendada proovi võtmise

kohas õhujoa liikumiskiirust tuulutususte või puldanist vaheseinte abil.

21. Prooviks kogutud tolm sõelutakse kohapeal läbi sõela nr. 06 (GOST 3584-50). Sõelapealne jääk jäetakse kõrvale, sõela läbinud tolm puistatakse aga purki. Sõelumisel jälgitakse, et tuulutusjuga peenikest tolmu ära ei kannaks. Selleks otstarbeks peab sõelal olema kaas ja põhi. Sõelutud proovi peab olema vähemalt 100 g.

Purgid proovidega suletakse tihedalt ning igasse nendest paigutatakse number, mis kantakse akti.

Tolmuproovi võtmise kohta koostatakse akt järgmise vormi kohaselt.

**AKT**

Trusti _____ kaevandus _____

_____ aasta _____ kuu _____ päeval.

Meie, allakirjutanud, _____
(organisatsiooni nimetus)

sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumi proovivõtja _____

_____
(perekonna-, ees- ja isanimi)

tuulutusjärelevalve esindaja _____
(amet, perekonnanimi)

_____koostasime käesoleva akti selle kohta, et meie poolt on vastavalt instruktsioonile võetud tolmutatud kaeveõõnsustest allpoolnäidatud kohtadest tolmuproovid.

| Proovi võtmise kuupäev | Proovi nr. | Proovi võtmise koht (kaeveõõnsuse nimetus, pikettide nr-d, kaugus mingist lähtepunktist) |
|---|---|---|
| | | |

*Sõjaväestatud mäepäästeüksuse esindaja*
*Kaevanduse esindaja*

Proovivõtja toimetab proovid koos aktidega sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumi.



TRÜ Raamatukogu

## Proovi ettevalmistamine analüüsiks

22. Kohaletoimetatud tolmuproov sõelutakse teistkordselt läbi sõela nr. 06, segatakse, raputatakse pannile ja kuivatatakse kuivatuskapis 60±5° C temperatuuri juures 2 tundi (kihi paksus pannil ei tohi ületada 10 mm). Kuivatamise ajal segatakse tolmu 3—4 korda. Kuivatatud tolmuproovi peenendatakse, kuni see läheb täielikult läbi sõelast nr. 021 (900 ava 1 $cm^2$-l), segatakse uuesti hoolikalt ja hoitakse ööpäeva jooksul laboratooriumis, viies proovi seega õhk-kuiva olekusse.

Kiirete analüüside jaoks, kui kaalutised kõikide määramiste jaoks võetakse üheaegselt, ei ole proovi toatemperatuuris hoidmine kohustuslik. Sel juhul on korduva analüüsi korral kohustuslik teistkordne niiskuse määramine.

Analüüsiks (analüütiliseks) ettevalmistatud proov paigutatakse klaas- või plekkpurki.

## Mittepõlevate osiste sisalduse määramine

23. Mittepõlevad osised moodustuvad proovis sisalduva tuha ja karbonaatse süsihappegaasi summast.

Mittepõlevate osiste sisaldus proovis leitakse järgmise valemi abil:

$$H_B = A^c + (CO_2)^c_k,$$

kus $H_B$ — mittepõlevad osised, %;

$A^c$ — tuhasisaldus kuivaine kohta inertse tolmu proovis, %;

$(CO_2)^c_k$ — karbonaatse süsihappegaasi sisaldus kuivaine kohta, %.

Peale tuha ja karbonaatse süsihappegaasi määratakse inertse tolmu niiskusesisaldus, kuna see on vajalik tuha ja karbonaatse süsihappegaasi ümberarvutamiseks kuivainele.

## Niiskusesisalduse määramine analüütilises proovis ($W^a$)

24. Kaaluklaasidesse kaalutakse analüütilistel kaaludel 1 g inertset tolmu (kihi paksus mitte üle 10 mm), kaalutisega kaaluklaasid asetatakse eelnevalt kuni 102—105° C kuumutatud kuivatuskappi ning kuivatatakse selle temperatuuri juures 2 tundi. Seejärel jahutatakse kaalutisega kaaluklaase eksikaatoris ja kaalutakse.

Peale seda teostatakse 30 min. kestusega kontrollkuivatamine kuni konstantse kaaluni. Niiskusesisaldus määratakse järgmise valemi järgi:

$$W^a = a \cdot 100,$$

kus $W^a$ — niiskusesisaldus analüütilises proovis, %;

$a$ — kaalutise kahanemine, g.

### Tuha ($A^a$) sisalduse määramine

25. Tiiglid või pannid 1 g inertse tolmu kaalutisega paigutatakse külma või mitte üle 200° C kuumutatud muhvelahju. Viimast kuumutatakse aeglaselt kuni 800—850° C ning selle temperatuuri juures hoitakse kaalutisi suletud muhvelahjus 4 tundi. Kuumutamise ajal peavad tiiglid või pannid asuma muhvelahju täieliku hõõguse tsoonis. Muhvelahjust väljavõetud tuhajäägiga tiigleid või panne jahutatakse algul 5 min. õhu käes, pärast aga eksikaatoris ning seejärel kaalutakse. Tuhasisaldus analüütilises proovis arvutatakse valemi järgi

$$A^a = B \cdot 100\%,$$

kus $B$ — tuha jääk, g.

Ümberarvutust kuivainele teostatakse valemi järgi

$$A^c = A^a \frac{100}{100 - W^a}.$$

### Karbonaatse süsihappegaasi ($CO_2$)$^a_k$ sisalduse määramine

26. Karbonaatse süsihappegaasi sisaldus määratakse kas põhilise või kiirendatud mahulise või manomeetrilise meetodi järgi. Süsihappegaasi sisaldus arvutatakse kuivaine kohta.

27. Inertses tolmus mittepõlevate osiste sisalduse arvutust teostatakse ülaltoodud (p. 23) valemi järgi täpsusega kuni 1%.

### Sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumis teostatud inertse tolmu analüüsi tulemuste arvestamise vorm

28. Inertse tolmu proovide analüüsi tulemused kantakse vorm 3 kohasesse laboratoorsesse žurnaali.

Vorm 3

## INERTSE TOLMU PROOVIDE ANALÜÜSI TULEMUSTE REGISTREERIMISE LABORATOORNE ŽURNAAL

| Analüüsi nr. | Proovi nr. | Kuupäev ja kellaaeg | | | Kaevanduse nimetus | Proovivõtmise koht | Analüüsi tulemused, % | | | | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | proovi võtmine | proovi saabumine | analüüsi lõpetamine | | | niiskus $W^a$ | tuhk $A^c$ | karbonaatne süsihappegaas $(CO_2)^c_k$ | mittepõlevate osiste summa $A^c + (CO_2)^c_k$ | |
| | | | | | | | | | | | |

Analüüsi tulemused kirjutatakse kaevanduse jaoks vorm 4 kohasele blanketile.

Vorm 4

INERTSE TOLMU PROOVIDE ANALÜÜSI TULEMUSED

Teatis nr. _____

Trusti _____ kaevandus _____

| Proovi nr. | Analüüsi nr. | Kuupäev ja kellaaeg | | | Proovi võtmise koht | Mittepõlevate osiste sisaldus, % | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | proovi võtmine | proovi saabumine | analüüsi lõpetamine | | tuha ja karbonaatse süsihappegaasi summa $A^c + (CO_2)^c_k$ | |
| | | | | | | | |

*Laboratooriumi juhataja*

29. Tolmuproovide analüüsi tulemused, mis näitavad mittepõlevate osiste sisaldust alla normi, teatatakse kaevandusele viivitamatult telefoni teel.

30. Inertse tolmu analüüsi andmete põhjal teeb kaevanduse tuulutusjärelevalve järelduse kaeveõõnsuste tolmuplahvatusohutuse suhtes.

31. Kaevanduses kantakse sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumist saadud inertse tolmu analüüsi tulemused vorm 5 kohasesse kaeveõõnsuste inertse tolmuga tolmutamise registreerimise raamatusse.

Vorm 5

| Proovi võtmise kuupäev | Proovi võtmise koht | Laboratooriumis määratud mittepõlevate osiste minimaalne norm | Mittepõlevate osiste faktiline sisaldus proovis | Tuulutusülema korraldus | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

## TUULUTUSPLAANIDE KOOSTAMISE INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 208 juurde**

I. Tuulutusplaanid koostatakse kihtide kaupa ning kaevanduse kohta tervikuna:

1) kaevandustes, kus kaevandatakse ühte kihti, koostatakse tuulutusplaanid kõikide tuulutusseadiste ja -seadmete kandmise teel mäetööde plaani valguskoopiatele;

2) kaevandustes, kus kaevandatakse mitut lauget või kallakat kihti, koostatakse plaanid üksikute kihtide kaupa ning peale selle tuulutusskeemid kaevanduse kohta;

3) kaevandustes, kus kaevandatakse mitut järsku kihti, koostatakse tuulutusplaanid (skeemid) kaevanduse kohta tervikuna;

4) tuulutusplaanid kinnitab kaevanduse peainsener.

II. Tuulutusplaanidele tuleb tingmärkidega (lisa 1) kanda:

1) peaventilaatorid, ära näidates nende tüübi, faktilise ja nominaaltootlikkuse (sulgudes) kuupmeetrites minutis ning depressiooni millimeetrites veesammast;

2) kalorifeerseadmed, ära näidates kalorifeeride süsteemi ja soojenduspinna;

3) tuulutusjoa liikumine — värske (punaste nooltega) ja rikutud (siniste nooltega);

4) tuulutusseadised — mõõtmisjaamad (ära näidates nende põiklõike), õhutõkked, krossingud, tuulutusuksed;

5) kohaliku tuulutuse ventilaatorid, ära näidates nende tüübi ja tootlikkuse;

6) inertse tolmu tõkked ja niisutusseadised;

7) šahtid, mille kaudu siseneb kaevandusse värske õhu juga (punased nooled) ja šahtid, mille kaudu väljub maapinnale rikutud õhu juga (sinised nooled);

8) telefonide asukohad.

III. Tuulutusplaanidel peab olema näidatud:

1) peaveo- ja peatuulutuskaeveõõnsuste põiklõiked passi järgi ning kohtades, mis ei vasta passile — faktilised; kaevandustes, kus kaevandatakse järske kihte, — kaeveõõnsuste põiklõiked passi järgi, passile mittevastavad kirjutatakse tabelisse;

2) õhu hulk, mis siseneb kaevandusse, tiibadesse, horisontidele, piirkondadesse, koristustööde juurde, ettevalmistuskaeveõõnsuste etesse ning samuti kohaliku tuulutuse ventilaatorite asukohtadesse, näidates viimaste faktilise tootlikkuse;

3) õhu hulk, mis väljub kaevandusest, tiibadest, horisontidelt, piirkondadest ja koristusetest;

4) õhu hulk strekkide ja kallakute alguses ning lõpus õhukadude arvutamiseks.

IV. Tuulutusplaani eritabelis tuleb näidata:

1) kaevanduse gaasikategooria ja tolmuohtlikkus;

2) metaani hulk ööpäevase toodangu 1 t kohta;

3) metaani protsentuaalne sisaldus kaevandusest väljuvas õhujoas sõjaväestatud mäepäästeüksuse mõõtmisandmetel;

4) kaevanduse tuulutusviis (imev või suruv) ja tuulutusskeem (tsentraalne, tiib-, segatuulutus);

5) mõõtmisjaamade hulk: siseneval õhujoal, väljuval õhujoal ja üldarv;

6) kaevandusse siseneva õhu üldkogus, õhu hulk ööpäevase toodangu 1 t ja ühe töötaja kohta;

7) välised õhukaod: läbi tuulutusšahti suudme, hermeetiliste hoonete ja siibriavade, läbi tagavaraventilaatori siibri pilu, läbi luukide, tõkete, õhujoa liikumissuuna muutmise klappide jt.; sisemised õhukaod: kaevandusõuedes, läbi tuulutusseadiste (õhujoa teel kuni jaoskonnastrekkide alguseni) ja jaoskondades läbi väljatöötatud ala;

8) kaevanduse ekvivalentne ava mitme ventilaatori töötamise puhul — ekvivalentne ava iga eraldi ventilaatori poolt tuulutatava piirkonna, piirkondade grupi või kaevanduse tiiva kohta ning samuti kaevanduse kohta tervikuna.

Ühe ventilaatori töötamise puhul kaevanduse tuulutusvõrku arvutatakse ekvivalentne ava valemi järgi

$$A = 0{,}38 \frac{Q}{\sqrt{h}}.$$

Sama valemi järgi arvutatakse ekvivalentne ava eraldi ventilaatori poolt tuulutatava kaevandusvälja üksikosa (piirkonna, piirkondade grupi või tiiva) kohta.

Neil juhtudel võib ekvivalentset ava määrata nomogrammi (Lisa 2) järgi.

Kahe või mitme ventilaatori poolt tuulutatava kaevanduse üldine ekvivalentne ava arvutatakse valemi järgi

$$A_{\text{üld.}} = 0{,}38 \frac{Q^{3/2}}{\sqrt{\Sigma\, Q_i h_i}},$$

kus $Q_i$ — õhu hulk üksikutes jugades;

$h_i$ — vastavad depressioonid;

$Q$ — ventilaatorite poolt kaevandusest väljaimetav summaarne õhuhulk.

Suurus $A_{üld.}$ ei iseloomusta kaevanduse tuulutusvõrgu läbilaskevõimet; selleks on suurus $A$ üksikutele eraldi ventilaatorite poolt teenindavatele tuulutusjugadele.

$A_{üld.}$ on ventilaatorliku reguleerimiskoefitsiendi arvutamiseks, mille järgi otsustatakse, kuivõrd õhu jagunemine üksikuteks jugadeks, mis sisenevad piirkondadesse tiibventilaatorite mõjul, erineb loomulikust, ainult läbilaskevõimest, s. o. üksikute harude ekvivalentsetest avadest ($A$), sõltuvast jagunemisest.

Ventilaatorlik reguleerimiskoefitsient

$$K_{vr} = \frac{\Sigma A}{A_{üld.}}.$$

$K_{vr}$ suurus üle ühe näitab tiibventilaatorite liigset võimsust, mis kulutatakse õhu ümberjagamiseks üksikute piirkondade vahel.

**V.** Tuulutusplaanile peab olema lisatud seletuskiri, milles on ära näidatud:

1) peatuulutuse töö- ja reservventilaatorite tüübid, nende faktiline ja nominaalne tootlikkus maksimaalse depressiooni puhul, nende tehniline seisukord, reverseerimisseadiste ja telefoniside olemasolu ning ventilaatorite juures olevate telefonide kaevanduse kommutaatoriga ühendamise skeem;

2) kohaliku tuulutuse ventilaatorite arv, tüübid ja parameetrid (tootlikkus ja depressioon);

3) ettevalmistuskaeveõõnsuste tuulutamine üldkaevandusliku depressiooni, kohaliku tuulutuse ventilaatorite ja difusiooni abil (ete arv);

4) järjestikku tuulutatavate laavade arv; neil juhtudel kahest järjestikku tuulutatavast laavast kuulub arvestamisele ainult viimane;

5) ootamatute söe- ja gaasipursete poolest ohtlike kihtide loetelu, nende paksus ja kaldenurk;

6) inertse tolmu faktiline kulu aruandekvartalis ja inertse tolmu vajadus planeeritavas kvartalis;

7) olemasolevate mõõteriistade nimekiri ja nende vajadus;

8) ete arv, milles teostatakse niisutamist; kasutatavate niisutusseadiste lühike iseloomustus;

9) eelmises kvartalis ete gaseerimise juhtude arv; milliseid abinõusid kasutati ete tuulutamise parandamiseks ja milliseid tulemusi saavutati.

**VI.** Tuulutusplaanide koostamisel tuleb välja töötada abinõud, mille rakendamine parandab kaevanduse tuulutuse olukorda; näidata nende täitmise tähtajad ja vajalikud seadmed.

Kaevanduse tuulutusmajanduse parandamise abinõude väljatöötamisel tuleb ette näha:

1) tuulutuskaeveõõnsuste viimine seisukorda, mis täielikult vastab «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» nõuetele;

2) värske õhu põhilise joa jaotamine üksikuteks paralleelseteks jugadeks üksikute laavajaoskondade omaette tuulutamiseks;

3) tuulutuskaeveõõnsuste pikkuse vähendamine uute tuulutuslõõride (sealhulgas kaevandatud alas), tuulutussurfide, puuraukude läbindamise, diagonaaltuulutuse kasutamise (eriti suurte õhukadudega kaevandustes) jne. teel;

4) tuulutusseadiste püstitamine; õhutõkked, luugid ja krossingud õhukadude vähendamiseks ning kohalike takistuste alandamiseks, samuti sujuvate käänakute rajamine, kui tuulutusjoa kiirus on üle 4 m/sek.;

5) vähese võimsusega ventilaatorite asendamine võimsamate või kõrgendatud depressiooniga ventilaatoritega, reservventilaatorite ülesseadmine, ventilaatorite reverseerimisseadistega varustamine;

6) kohaliku tuulutuse ventilaatorite kasutamine ettevalmistuskaeveõõnsuste ete tuulutamiseks, kui nende kaeveõõnsuste tuulutamine üldkaevandusliku depressiooni abil on tehniliselt võimatu või mitteotstarbekohane.

**VII.** Tuulutusplaanid:

1) tuleb koostada igas kvartalis kolmes eksemplaris ja täiendada iga kuu; seejuures kõik muudatused tuulutusseadiste (uste, tõkete, tuulutusakende) ja kohaliku tuulutuse ventilaatorite paigutuses ning samuti tuulutusjugade suundades tuleb kanda tuulutusplaanidele mitte hiljem kui teisel päeval ning kinnitada kaevanduse tuulutusülema ja peainseneri allkirjadega, märkides plaanidel muudatuste tegemise kuupäeva;

2) tuleb hoida: üks eksemplar kaevanduse tuulutusülema juures, teine — sõjaväestatud mäepäästeüksuses ja kolmas — kaevanduse peainseneri juures koos avariide likvideerimise plaaniga.

Lisa 1

TUULUTUSPLAANIDE JA -SKEEMIDE TINGMÄRGID


Peaventilaator


Kaevanduse šaht, mille kaudu siseneb värske õhk (punane nool)


Kaevanduse šaht, mille kaudu väljub rikutud õhk (sinine nool)


Tuulutusšurf (gesenk), mille kaudu siseneb värske õhk (punane nool)


Tuulutusšurf (gesenk), mille kaudu väljub rikutud õhk (sinine nool)


Kalorifeer


Värske õhu juga (punane)


Rikutud õhu juga (sinine)



Õhu mõõtmise jaam (punasega jämendatud jooned)


Puidust tuulutusuks


Metallist tuulutusuks


Tuulutusuks aknaga


Tuulutuspuri


Puidust õhutõke


Kivist õhutõke (värvitakse kollaseks)


Tuulutuse pikivahesein


Maa-alune ventilaator (ajutine)


Tuulutustoru ežektoriga


Kohaliku tuulutuse ventilaator


Toru, mida mööda surutakse õhku (punane nool)


Toru, mida mööda imetakse õhku (sinine nool)


Tuulutustoru loomuliku tõmbega


Krossing (ülemine nool — punane, alumine — sinine)


Inertse tolmu tõke


Niisutusseade


Metallist tulekaitseuks


Tulekaitsevõlv


Tuletõrjematerjalide ladu (täht punane)



Tuletõrjepunkt



Tuletõrjerong



Gaasimaskide hoidmise koht (täht punane)


Suruõhutorustiku veele ümberlülitamise koht


Tsentrifugaalventilaator maapinnal



Üheastmeline telgventilaator



Kaheastmeline telgventilaator



Automaatne tuulutusuks



Telefon


Raadiosidepunkt

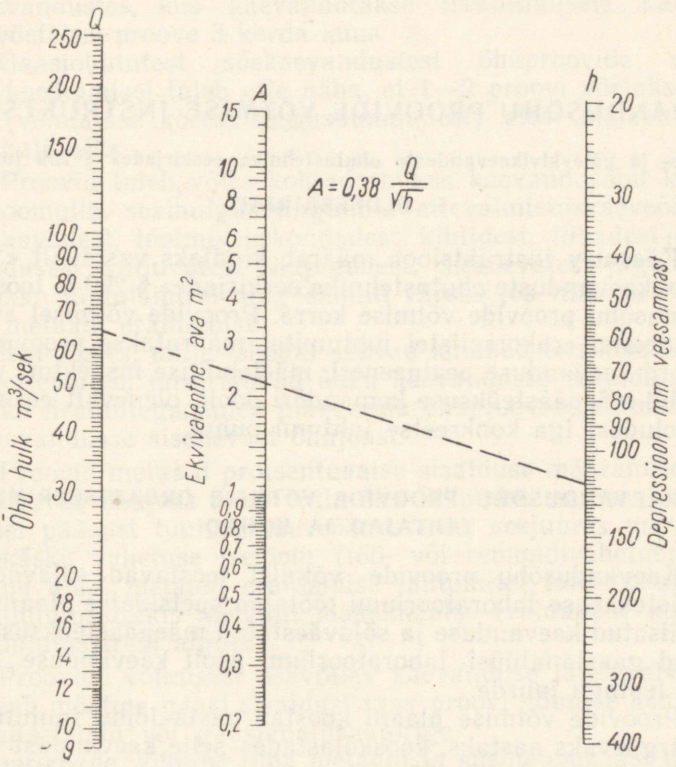

Laavad


Laeastmeline esi


Kaitselagi


Horisontaalsed korrad

Lisa 2




Antud õhuhulga (näit. 64 m³ sek.) ja depressiooni (näit. 116 mm veesammast) järgi määratakse (punktiir) ekvivalentne ava (2,26 m²).

# KAEVANDUSÕHU PROOVIDE VÕTMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 209 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Käesolev instruktsioon määrab kindlaks vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 209-le teostatava kaevandusõhu proovide võtmise korra. Proovide võtmisel avariide ajal ja teistel erakorralistel juhtumitel määratakse proovide võtmise kord kaevanduse peainseneri, mäetehnilise inspektori ja sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöri poolt, olenevalt eesmärgist ja asjaoludest iga konkreetse juhtumi puhul.

## II. KAEVANDUSÕHU PROOVIDE VÕTMISE ORGANISEERIMINE, TÄHTAJAD JA KOHAD

2. Kaevandusõhu proovide võtmist teostavad sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumi töötajad spetsiaalse plaani järgi, mis on lisatud kaevanduse ja sõjaväestatud mäepäästeüksuse vahel sõlmitud gaasianalüüsi laboratooriumi poolt kaevanduse teenindamise lepingu juurde.

3. Proovide võtmise plaani koostab aasta lõpul tuulutusülem kogu järgnevaks aastaks, kooskõlastades selle kaevandust teenindava sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandöriga. Plaani kinnitab kaevanduse peainsener. Enne iga kuu algust vaatavad nimetatud isikud plaani läbi ja täpsustavad seda.

4. Plaanis ettenähtud päevadel peab proovivõtja ilmuma kaevanduse tuulutusülema juurde töökäsu saamiseks (Vorm 1). Üheaegselt töökäsu väljaandmisega määrab tuulutusülem kaevanduse töötaja (tuulutusjärelevalve hulgast) õhujoa kiiruse ja õhu temperatuuri mõõtmiseks kaeveõõnsustes, kus see ületab 20° C, samuti ka proovide võtmiseks.

Tuulutusülemal on õigus muuta proovide võtmise kohti ja nende hulka, täpsustades plaani olenevalt mäetööde seisust antud kuupäeval. Iga mahatõmmatud või juurdekirjutatud proovi võtmise koha kohta peab akt-töökäsus olema näidatud ja tuulutusülema allkirjaga kinnitatud muutmise põhjus.

5. Kaevandusõhu proove võetakse:
gaasiohututes kaevandustes üks kord kuus;
I ja II kategooria kaevandustes vähemalt kaks korda kuus;
III kategooria ja väljaspool kategooriaid olevates kaevandustes ning kõikide kaevanduste laadimiskambrites vähemalt 3 korda kuus.

Kaevandustes, kus kaevandatakse isesüttimisele kalduvaid kihte, võetakse proove 3 korda kuus.

6. Gaasiohututest söekaevandustest õhuproovide võtmise plaani koostamisel tuleb ette näha, et 1—2 proovi võetakse umbsetest (võimaluse korral tõususuunalistest) etest metaani sisalduse analüüsiks.

7. Proovid tuleb võtta kohtadest, kus kaevandusõhu koosseis on iseloomulik, sealhulgas tingimata ettevalmistuskaeveõõnsuste etest, laavadest, tootmispiirkondadest, kihtidest, tiibadest ja kogu kaevandusest väljuvatest õhujugadest, sisenevatest jugadest ete järjestikku tuulutamisel ning samuti värske joa liikumisteelt, kui esineb metaani eraldumist.

Kaevandustes, mille lähedal asuvad kuumad terrikoonikud või tööstusettevõtted, mis rikuvad õhku kaevandusse sattuda võivate kahjulike lisanditega, tuleb planeerida õhuproovide võtmine üldisest kaevandusse sisenevast õhujoast.

8. Proovid metaani protsentuaalse sisalduse määramiseks laavast väljuvas õhujoas tuleb võtta õhu liikumise suunas 10—20 m kaugusel pääsust tuulutuskaeveõõnsusesse, seejuures märgitakse akt-töökäsku vahetuse iseloom (töö- või remondivahetus). Kaevandatud alast metaani eraldamise juhtumitel tuleb õhuproovid võtta tuulutusstrekis metaani maksimaalse eraldumise kohtades ning tuulutusstreki alguses.

9. Proovide võtmisest osavõttev kaevanduse järelevalve esindaja peab mõõtma gaasi sisaldust igas proovi võtmise kohas bensiini-kaitselambi või gaasianalüsaatoriga.

Õhuproovide võtmine ilma metaani ja süsihappegaasi mõõtmiseta on keelatud.

Lõpetanud proovide võtmise, kirjutab kaevanduse järelevalve esindaja koos proovivõtjaga alla akt-töökäsule.

10. Lämmatava atmosfääriga kaeveõõnsustes, samuti ka inimeste elule ja tervisele ohtlikes kontsentratsioonides mürgiseid gaase sisaldavas atmosfääris teostavad proovide võtmist ainult respiraatoritega varustatud sõjaväestatud mäepäästeüksuse töötajad.

11. Vastavalt § 209 võetud kaevandusõhu proovide analüüsil teostatakse kolm määramist — $CO_2$, $CH_4$ ja $O_2$, lõhketööde puhul aga viis määramist ($CO_2$, $CH_4$, CO, $O_2$ ja $NO_2$). Ülejäänud gaaside ($H_2S$ ja $SO_2$) proove võetakse ja analüüsi tehakse kaevanduse või järelevalveorganite nõudmisel.

Proovide analüüs $CO_2$, $CH_4$ ja $O_2$ määramiseks tehakse täpsusega kuni 0,1%, süsinikhapendile — täpsusega kuni 0,001%, väävelvesinikule, väävlisgaasile ja lämmastikhapenditele täpsusega kuni 0,0005% mahu järgi.

12. Etesse, kus teostatakse lõhketöid, peab andma õhku sellisel hulgal, et mürgiste lõhkamisproduktide (süsinikhapend ja lämmastikhapendid) kontsentratsioon, ümberarvestatult süsinikhapendile, enne tööliste lubamist etesse ei ületaks 0,008% mahu järgi.

Antud õhu hulga juures mürgiste gaaside kontsentratsiooni toodud normideni alandamiseks vajalikku aega tuleb kontrollida praktiliselt proovide võtmise ja analüüsi teel. Õhuproovid tuleb võtta tüüpiliste töötingimustega etes ning mitte varem kui 15 min. ja mitte hiljem kui 30 min. peale lõhkamist.

Sel teel kindlaksmääratud tuulutusaja kinnitab kaevanduse juhtkond tingimusteta täitmiseks üksikutele tüüpiliste tingimustega etele.

13. Uputatud kaeveõõnsuste mittetuulutatavatest osadest (vee väljapumpamisel) võetud õhuproovid tuleb analüüsida CO, $CO_2$, $CH_4$, $O_2$, $H_2S$ ja $SO_2$ sisalduse suhtes.

14. Vajaduse korral peab kaevanduse peainsener võtma proovid (kaevanduse oma jõududega) ja viivitamatult saatma need lähimasse sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumi või välja kutsuma proovivõtja sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumist.

15. Teated (Vorm 2) kaevandusõhu plaaniliste proovide analüüsi tulemustest peab sõjaväestatud mäepäästeüksuse gaasianalüüsi laboratoorium saatma kaevanduse peainsenerile vähemalt ööpäeva jooksul arvates proovide laboratooriumi saabumise momendist.

Kiirete proovide analüüs peab toimuma 3 tunni jooksul, arvates nende laboratooriumi saabumise momendist. Kõikidel kaevandusõhus kõrgendatud kahjulike ja ohtlike gaaside sisalduse juhtumitel ning samuti kiirete analüüside puhul teatatakse analüüside tulemused viivitamatult telefoni teel kaevanduse peainsenerile, rajooni või piirkonna mäetehnilisele inspektorile, seejärel saadetakse teade analüüsi tulemuste kohta posti või virgatsiga.

## III. PROOVIDE VÕTMINE

### A. Ettevalmistus proovide võtmiseks

16. Õhuproovide võtmist teostatakse vastavalt käesolevale instruktsioonile. Proovide õige võtmise eest vastutavad proovivõtja ja kaevanduse esindaja.

17. «Märgmeetodil» proovide võtmiseks ettenähtud pipettide ja

pudelite täitmine toimub puhta veega. On keelatud nende nõude täitmine musta, kaevanduse tehnilise või keedetud veega.

Enne proovi võtmise nõude täitmist peab vesi seisma spetsiaalses settimispaagis toatemperatuuris vähemalt 2 tundi. Nõu täitmisel tuleb jälgida, et nõu oleks vett täis ja ei esineks õhumulle mitteküllaldase settimise või külma vee kasutamise tõttu.

18. Tuleb kasutada ainult läbipaistvast valgest klaasist pudeleid või pipette.

Kõik proovide võtmiseks kasutatavad pudelid või pipetid peavad olema asfaltlaki või emailvärviga nummerdatud. Selleks otstarbeks on keelatud kasutada paberist etikette ning teha neile märkmeid proovi võtmise koha kohta.

Nõude ettevalmistamise eest vastutab valvelaborant, veega õigesti täitmise eest — proovivõtja.

## B. Proovide võtmine «märgmeetodil»

19. Kaevandusõhu proovide võtmise põhiliseks viisiks on «märgmeetod». See põhineb veega täidetud nõust (pudelist või gaasipipetist) vee välja tõrjumisel õhuga.

«Märgmeetodit» tuleb kasutada proovide võtmisel metaani, hapniku, süsinikhapendi, vesiniku ning samuti, kui ei nõuta suurt täpsust, süsihappegaasi sisalduse määramiseks õhus.

«Märgmeetodit» ei tohi kasutada proovide võtmisel vees aktiivselt neelduvate gaaside (väävlisgaasi, väävelvesiniku ja lämmastikhapendite) sisalduse määramiseks või siis, kui gaasiproov on ette nähtud pikemaajaliseks (üle 3 ööpäeva) hoidmiseks.

20. Õhuproovide võtmise nõud tuleb kummikorkide abil hermeetiliselt sulgeda. Harilike korkide kasutamine on keelatud. Pipettide otsa tõmmatud kummitorukesed suletakse kokkusulatatud otstega klaastorukestega (korkidega).

21. Proovide võtmiseks avatakse pudel ja valatakse välja vesi, mille koha pudelis täidab kogutav õhk. Peale seda suletakse pudel hermeetiliselt ja pööratakse põhjaga ülespoole, et tekitada hüdraulilist lukku korgi peale jääva 10—15 mm kõrguse veesamba näol.

Kaevandusõhu proovidega nõude transportimisel ja hoidmisel peavad nende suud olema suunatud allapoole.

22. Proovi võtmisel peab proovivõtja seisma näoga vastu õhujoa liikumissuunda ja hoidma nõu väljasirutatud käes, et vältida tema poolt väljahingatud õhu sattumist proovi.

23. Sisenevates ja väljuvates jugades strekkides, stollides, kveerslaagides, käikudes, bremsbergides ja tõstekallakutes ning samuti laavadesse sisenevates jugades tuleb proovi võtta nii, et see iseloomustaks õhu keskmist koostist kaeveõõnsuses. Selleks avab proovivõtja nõu ja, liigutades seda siksakikujuliselt kaeve-

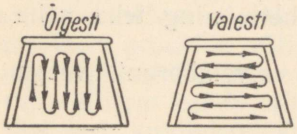
õõnsuse laest põhjani, liigub järk-järgult üle kogu kaeveõõnsuse põiklõike. Nõu teekond on kujutatud joon. 1.

24. Ettevalmistus- ja koristuskaeveõõnsustes ning samuti laavadest väljuvates jugades tuleb õhuproove võtta arvestusega, et proov iseloomustaks metaani või süsihappegaasi suurimat sisaldust.

Selleks peab proovivõtja:

a) gaasiohtlikes kaevandustes võtma proovi vahetult lae alt;

b) gaasiohututes kaevandustes võtma proovi kaeveõõnsuse põhja juurest.




Joon. 1. Nõu liikumine kaeveõõnsuses õhuproovi võtmisel.

25. Kambrites ja teistes kõrgetes kaeveõõnsustes peab proovide võtmine toimuma 1,5—2 m kõrgusel, liigutades nõud võimalikult suurel pinnal siksakikujuliselt paralleelselt põrandaga. Lisaks sellele tuleb võtta teine proov kaeveõõnsuse lae alt.

26. Šahtides ja teistes vertikaalsetes kaeveõõnsustes liigutatakse nõusid siksakikujuliselt horisontaalpinnas risti joa suunale.

27. Metaani avastamiseks hästi tuulutatavas kaeveõõnsuses tuleb osa sellest presenttõkkega sulgeda ja võtta proov kaeveõõnsuse isoleerimisest 6 tunni möödumisel.

## C. Proovide võtmise erijuhtumid

28. Proovide võtmise erijuhtumite hulka kuuluvad:

a) proovide võtmine igasugustest raskesti ligipääsetavatest kohtadest (soonimise soontest, puur- ja lõhkeaukudest);

b) proovide võtmine süsinikhapendi täpse hulga määramiseks;

c) proovide võtmine süsihappegaasi sisalduse täpseks määramiseks;

d) proovide võtmine vääveldesiniku ja väävlisgaasi sisalduse määramiseks;

e) proovide võtmine lämmastikhapendite sisalduse määramiseks;

f) gaasiproovide võtmine suflaarsetest eraldistest.

29. Proovide võtmine lõhkeaukudest, soonimise soonest ja teistest raskesti ligipääsetavatest kohtadest toimub pipeti abil järgmiselt: pipeti ülemise otsaga ühendatakse kummitoru, mis on samuti täidetud veega. Toru ülemine avatud ots seotakse kepi külge ja viiakse kohta, kust tuleb võtta proov. Pipeti alumise kraani avamisega imetakse vajalik proov. Lõhkeaukudest ja soontest kaeveõõnsuse põhjas tuleb proove võtta käsipumba ja kolmikmuhvi abil. Sel juhul viiakse kummitoru üks ots lõhkeauku või

soonde, teine ühendatakse kolmikmuhvi külge. Kolmikmuhvi teise haru külge ühendatakse õhu imemiseks käsipump, kolmanda külge — veega täidetud pipett.

Enne proovi võtmist imetakse lõhke- või puuraugust õhku. Imetav õhuhulk peab olema vähemalt 10 korda suurem kummitoru mahust. Pärast seda suletakse kolmikmuhvi pumbaga ühendav toru vintnäpitsaga ja võetakse pipetti proov.

Proovide võtmiseks puuraukudest ja vertikaalsetest kaeveõõnsustest kasutatakse spetsiaalseid aparaate.

30. Proovide võtmine süsinikhapendi täpseks kvantitatiivseks määramiseks peab toimuma «märgmeetodil» nõudesse mahuga 500 kuni 2000 $cm^3$ (sõltuvalt süsinikhapendi oodatavast kontsentratsioonist). Kui kohalike tingimuste ja asjaolude tõttu (kaeveõõnsuste kitsus jm.) ei ole võimalik kasutada suuremahulisi pudeleid, on erandina lubatud süsinikhapendi määramiseks võtta proove jalgpalli sisekummisse või kummikotti, kui proovi hoidmine nendes ei kesta üle ööpäeva.

Proovide võtmine jalgpalli sisekummidesse või kummikottidesse toimub nendesse käsipumbaga õhu pumpamise teel.

Õhu väljatõrjumiseks proovi võtmise nõust tuleb seda puhuda läbi prooviks võetava õhuga. Õhu hulk peab ületama nõu mahu 20—30 kordselt.

31. Süsihappegaasi täpse sisalduse määramiseks võetakse proove kogutava õhu nõust käsipumbaga läbipuhumise teel.

32. Väävelvesiniku ja väävlisgaasi määramiseks võetakse proove kahel viisil, sõltuvalt nende gaaside oletatavast kontsentratsioonist: keemilise absorptsiooni ja vaakuummeetodil. Esimest viisi kasutatakse väikeste (alla 0,0005%), teist aga suurte kontsentratsioonide puhul.

Keemilise absorptsiooniga proovi võtmise meetodi põhimõte seisneb 20—30 l õhu barboteerimises läbi reaktiivi lahuse, millega reageerides gaasid kogunevad analüüsiks küllaldases koguses. Uuritava õhu barboteerimist teostatakse vahetult kaevanduses, gaasi avastamise kohas.

Vaakuummeetodiga proovide võtmine põhineb nõude kasutamisel, millest eelnevalt pumbatakse välja õhk suure hõrendusastmeni (mitte üle 7 mm Hg). Proovi võtmise kohas vaakuumi all oleva nõu kraan või kork avatakse ja uuritav õhk tungib nõusse.

Õhuproovide võtmiseks vaakuummeetodiga kasutatakse spetsiaalselt vaakuumi all töötamiseks valmistatud pudeleid mahuga 250—500 $cm^3$ (pudelid varustatakse kummikorkidega, millest lähevad läbi lihvitud kraanidega torud).

33. Kaevandusõhus lämmastikhapendite määramiseks võetakse proovid vaakuummeetodil või läbipuhumise teel.

Keemilise absorptsiooniga, vaakuummeetodil või läbipuhumise

teel peab proove võtma laborant või spetsiaalset ettevalmistust omav isik.

34. Gaasiproove sulfaarsetest eraldistest võtavad reeglina «märgmeetodil» respiraatorites sõjaväestatud mäepäästeüksuse töötajad.

### D. Proovide võtmine isoleeritud tulekahjualadest

35. Isoleeritud tulekahjualade õhu analüüsiks võetakse proovid tõkete tagant ja kontrollavaustest käsipumba abil kuivpipettide läbipuhumise teel kogutava õhuga. Õhk pumbatakse läbi pipeti või toru koguses, mis võrdub nende 10-kordse mahuga.

Proovide võtmisel tõkete tagant ja kontrollavaustest tuleb mõõta temperatuuri ja rõhku isoleeritud alal (vesimanomeetriga) ning teha vastav märge akti-töökäsku. Kui isoleeritud alal on rõhk välisrõhust madalam, ei võeta sealt proove.

## IV. ÕHUPROOVIDE TOIMETAMINE LABORATOORIUMI JA NENDE ÜLEANDMISE KORD

36. Sõjaväestatud mäepäästeüksuse ja kaevanduse proovivõtjate poolt võetud kaevandusõhu proovid tuleb toimetada laboratooriumi koos akti-töökäsuga, milles on näidatud, millises kaevanduses ja millistest kohtadest on proovid võetud, ning samuti bensiini-kaitselambiga või gaasimäärajaga teostatud gaasimõõtmise tulemused kõikides mõõtmiskohtades.

37. Laboratooriumisse toodud proovid antakse koos täidetud ja allakirjutatud akti-töökäsuga üle valvelaborandile. Kontrollinud proovide seisukorda, kirjutab laborant proovide vastuvõtmise kohta alla aktile-töökäsule.

Vastuvõetud proovide kõikide puuduste kohta teeb laborant märke akti-töökäsu pöördele ja laboratoorsesse žurnaali ning teatab sellest viivitamatult laboratooriumi juhatajale.

38. Olenevalt laboratooriumi toodud proovide puuduste iseloomust on valvelaborandil õigus:

a) ära ütelda defektsete proovide analüüsist ja nõuda uusi proove;

b) teha defektsete proovide analüüsi, hoiatades kirjalikult kaevanduse administratsiooni ja sõjaväestatud mäepäästeüksuse juhtkonda defektide iseloomust ja analüüsi tulemuste võimalikust ebatäpsusest ning nõuda kategooriliselt uusi proove.

39. Kõik laboratooriumi saabunud õhuproovid tuleb, välja arvatud praagitud proovid, kanda analüüsi tulemuste registreerimise raamatusse (Vorm 3).

**TÖÖKÄSK**

_____sõjaväestatud mäepääste-üksuse proovivõtjale sm. _____ õhuproovide võtmiseks trusti _____ kaevanduses _____ Õhuproovid võtta « » _____ 196.. a. järgmistes kohtades:

**AKT**

« » _____ 196.. a.

Meie, allakirjutanud,

_____ sõjaväestatud mäepäästeüksuse proovivõtja ja kaevanduse _____ esindaja _____
(amet)

_____
(perekonnanimi)

koostasime käesoleva akti selle kohta, et õhuproovide võtmine, õhu temperatuuri ja metaani mõõtmine teostati täielikus vastavuses töökäsuga nr. ___

| Jrk. nr. | Proovi võtmise aeg | Õhuproovide võtmise kohad | Pudelite nr. | Metaani mõõtmise tulemus | Temperatuur | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Töökäsu väljaandja _____ (allkiri)

Proovide võtja _____ (allkiri)

Kaevanduse tuulutusülem _____

Kaevanduse esindaja _____ (allkiri)

Õhuproovid _____ tk. üle antud laboratooriumile « » _____ 196.. a. kell _____
(tund, min.)

Võttis vastu laborant _____
(allkiri)

_____sõjaväestatud mäepäästeüksuse gaasianalüüsi laboratoorium

Vorm 2

**TEATIS nr. _____**

kellele _____

Trusti _____ kaevanduse _____ õhuproovide analüüsi tulemused

Proovid võeti « » _____ 196.. a.

| Jrk. nr. | Proovi võtmise aeg | Proovi saabumise aeg | Analüüsi tegemise aeg | Proovide võtmise koht | Gaasi protsentuaalne sisaldus mahu järgi $CO_2$ | $CH_4$ | $O_2$ | CO | Temperatuur kaevanduses °C | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |

_____ *sõjaväestatud mäepäästeüksuse komandör* _____

*Vanemlaborant* _____

**KAEVANDUSÕHU ANALÜÜSI TULEMUSTE REGISTREERIMISE ŽURNAAL**

Vorm 3

| Analüüside nr. | Proovi võtmise kuupäev ja aeg | Proovi saabumise kuupäev ja aeg | Analüüsi lõpetamise kuupäev ja aeg | Proovide võtmise koht | Proovi nr. (pudelil või pipetil) | Analüüsi tulemused, % $CO_2$, $CH_4$, $O_2$, CO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

| Analüüsi tulemuste telefoni teel edasiandmise kuupäev ja aeg | Vastuvõtja (amet, perekonnanimi) | Edasiandja (amet, perekonnanimi) | Analüüsi teinud laborandi allkiri |
|---|---|---|---|
| 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | |

# INSTRUKTSIOON METAANI MÕÕTMISEKS KAEVANDUSES

«Söe- ja põlevkivikaevanduse ohutustehnika eeskirjade» § 215 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Metaani mõõtmine kaevanduses toimub gaasimäärajatega või bensiini-kaitselampidega.
2. Metaani mõõtmise kord kaevanduses gaasimäärajatega on toodud tehase poolt iga aparaadi juurde lisatavas instruktsioonis.

## II. BENSIINI-KAITSELAMPIDEGA METAANI MÕÕTMISE PÕHIEESKIRJAD

3. Metaanisisalduse määramine kaitselambi abil toimub algul normaalse leegiga. Kui seejuures on märgata lambi valgustugevuse nõrgenemist, leegi pikenemist ja tahma tekkimist, tuleb metaani edasine mõõtmine katkestada ja mõõtmise raamatusse teha märge, et metaanisisaldus ületas 4%.
4. Kui esmase mõõtmise puhul leegi pikenemist ei esine, tuleb teostada mõõtmist, vähendades leegi pikkust umbes 2 millimeetrini, kuid nii, et leegis säiliks hele punkt.
5. Mõõtmisel tuleb lampi järk-järgult tõsta põhjast laeni.
6. Kui lambis toimub põlema plahvatamine või võrgu sees olev ruum täitub leegiga, tuleb lamp lasta ettevaatlikult alla.
7. On keelatud jätta lampi kauaks plahvatuvasse gaasisegusse. Kui oreool ulatub klaasi poole kõrguseni, tuleb lamp kohe lasta ettevaatlikult alla ja katkestada mõõtmine.
8. Kui gaasi mõõtmisel lamp kustub, kuid gaas põleb lambi sees (võrgus), ei tohi püüda tuld ära puhuda, vaid tuleb keerata taht lõpuni sisse ja lasta lamp ettevaatlikult kaeveõõnsuse põhja juurde. Siis leek lambis kustub.
9. Metaanisisaldus määratakse oreooli kõrguse järgi vastavalt alljärgnevale tabelile.

| Oreooli kõrgus (mm) tahitorust leegi vähendamisel 2 mm-ni | 5 | 7 | 9 | 12 | 15 | 20 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metaanisisaldus % | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |

**10.** Enne mõõtmise algust kontrollitakse lambi korrasolekut. On keelatud mõõta metaani lambiga, mis pole korras.

# KALLAKATES KAEVEÕÕNSUSTES INIMESTE VEDAMISEKS KASUTATAVATE VAGONETTIDE PÜÜDESEADMETE PROOVIMISE INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 295 juurde**

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Kallakates kaeveõõnsustes inimeste vedamiseks kasutatavad vagonetid peavad olema varustatud kindlate, tõrkumatult töötavate automaatsete seadistega (püüdeseadmetega) vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 293 nõudele.

2. Püüdeseadmeid proovivad kaevanduse peamehhaanik ja kaevanduse sisetranspordi ülem.

3. Ekspluatatsioonis olevate vagonettide kohta peab olema järgmine dokumentatsioon:

a) juhis vagonettide hooldamiseks, remontimiseks ja ekspluateerimiseks;

b) vagoneti üldvaate ja üksikute sõlmede tööjoonised;

c) kiiresti kuluvate detailide joonised.

## II. KOMBINEERITUD PÜÜDESEADMETEGA VAGONETTIDE PROOVIMINE

4. Püüdeseadmete proovimine toimub peatrossi kunstliku katkestamise teel vagoneti või rongi liikumisel kallakut mööda alla antud kaeveõõnsuses inimeste vedamisel kehtestatud maksimaalse kiiruse juures.

Proovimiskohast madalamal suletakse kaeveõõnsus kindlalt barjääriga. Proovimiskoha valivad püüdeseadmete proovimist teostavad isikud.

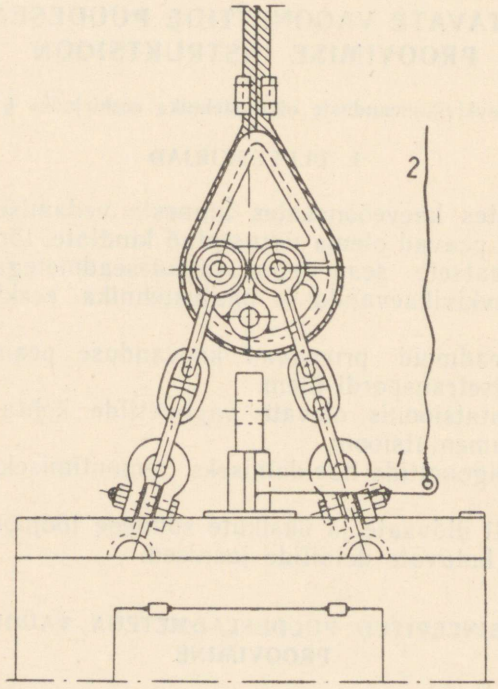
5. Püüdeseadmete proovimisel on vagonetid antud tõsteseadme puhul maksimaalselt koormatud.

6. Enne proovimist vaadatakse püüdeseadmed, käiguosa, juhtkäpad ja kogu seade tervikuna (tõstemasin, rööbastee, kaeveõõnsuse toestik) hoolikalt üle.

## Proovimise kord

7. Vagoneti (koosseisu) püüdeseadmete proovimine toimub kolmes etapis allpool näidatud järjekorras. Seejuures asutakse viimase proovimisetapi juurde siis, kui eelmise tulemused osutusid rahuldavateks.

8. Proovimiste esimene etapp seisneb püüdeseadmete töötamise kontrollimises vagonette trossi küljest lahti ühendamata. Vagonettide ВЛ-3 ja ВЛ-4 puhul kontrollitakse püüdeseadmete süsteemi käsiajami abil sisselülitamise töökindlust. Trossi külge




Joon. 1. Püüdeseadmete töötamise kontrolli esimene etapp.

haagitud tühikoosseis (vagonett) pidurdatakse mitmesugustel rööbastee lõikudel 0,3 — 0,5 m/sek. kiirusega allapoole liikumisel käsiajami abil püüdeseadmete sisselülitamise teel. Vagonettide ВЛ-1 ja ВЛ-2 püüdeseadmete proovimine toimub joonisel 1 toodud skeemi kohaselt.

Kui tõstetross on pingutatud, blokeerib T-kujuline kang vagoneti kõrva. Vagonett lastakse vastu tõket ja niisuguse asetuse

juures võetakse ära koussi kõrvaga ühendav haakerõngas. Kõrv surub vastu T-kujulist kangi *1*, mis omakorda hoiab vedru kokkusurutuna. Seejärel vabastatakse trossiga kaitsekettide abil ühendatud vagonett tõkke tagant. T-kujulise kangi otsa külge seotakse tross 2. Sellisel viisil külgeühendatud vagonett lastakse alla kiirusega 0,2 — 0,3 m/sek., kõrva blokeering tõmmatakse trossi abil välja, püüdeseade lülitub automaatselt sisse ja pidurdab vagoneti.

Niisugusel viisil kontrollitakse püüdeseadmete töötamist vähemalt kaks korda.

Vagonettide ВЛ-4 puhul loetakse proovimise tulemused rahuldavateks, kui:

püüdeseadmete süsteemi sisselülitamine käsiajami abil toimub suurema jõupingutuseta;

koosseisu kõik püüdeseadmed töötavad;

toed tungivad rööbastee pealiskattesse vähemalt 60—70 mm võrra rööpa tallast arvates;

trossi lõdvendamisel seisab koosseis kallakteel paigal.

Vagonettide ВЛ-3, ВЛ-2 ja ВЛ-1 proovimise tulemused loetakse rahuldavateks, kui:

kõik püüdeseadmed lülituvad sisse üheaegselt;

rööpahaarajad on surutud vastu rööpa pead, ilma et esineks libisemist;

trossi lõdvendamisel seisab koosseis kallakteel paigal.

Pidurdatud vagonetil peavad rööpahaarajad asetuma rööpaga ristsuunast veidi (10—15°) võrra allapoole. Rööpahaarajate väiksemate kõrvalekaldumiste puhul tuleb hoolikalt kontrollida, kas ei esine kiilukarpide purunemise tundemärke. Kui karpidel purunemise tundemärgid puuduvad, tuleb vagonettide ВЛ-3 rööpahaarajate rööpaid puudutavate hõõrdepindade paksust suurendada pealekeevitamise teel koos pindade vastava töötlemisega. Vagonettide ВЛ-2 ja ВЛ-1 püüdeseadmete reguleerimiseks asetatakse kiilukarpide äravõetavate plaatide alla vaheplaadid.

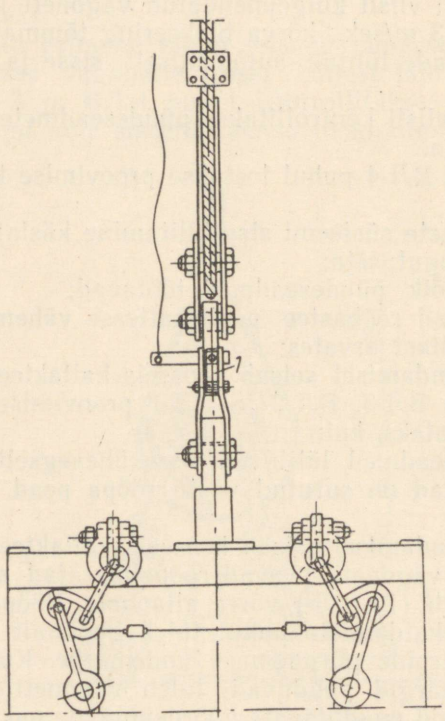
**9.** Proovimise teine etapp seisneb püüdeseadmete töötamise kontrollimises, ühendades seejuures tühjad vagonetid nullile võrduva kiiruse juures trossi küljest lahti. Proovimine toimub joonisel 2 toodud skeemi kohaselt. Esimene vagonett haagitakse lahtivõetava konksu *1* abil kõrvapidi tõstetrossi külge (vagonettidel ВЛ-2 ja ВЛ-1 võetakse lahti kaitseketid).

Seejärel tõstetakse vagonett 1,5 m võrra tõkkest kõrgemale ja lahutamisseadis tehakse lahti, mille tulemusena vagonetid hakkavad vabalt allapoole liikuma. Üheaegselt lülituvad püüdeseadmed automaatselt sisse ja vagonetid pidurdatakse.

Proovimise tulemused loetakse rahuldavateks, kui:

koosseisu (vagoneti) liikumistee kallakut mööda alla trossi küljest lahtitegemise momendist kuni peatumise momendini ei ületa vahemaad liiprite vahel;

vankri liikumistee pikkus mööda vagoneti raami ei ületa 300 mm; vagonettide puhul, millel on rööpahaarajatega püüdeseadmed, on lubatud haarajate libisemine piki rööpaid kuni liiprile tuginemiseni.



Joon. 2. Püüdeseadmete töötamise kontrolli teine etapp.

**10.** Proovimise kolmas etapp seisneb koormatud koosseisu (vagoneti) pidurdamise töökindluse kontrollimises, tehes selle maksimaalse kiirusega allapoole liikumisel trossi küljest lahti. Vagonettide koormamisel tuleb ühe inimese kaaluks võtta 80 kilo.

Püüdeseadmete sisselülitamise skeem nende töötamise kiiruse proovimiseks on analoogiline proovimise teise etapi skeemiga. Esitatava skeemi kohaselt on soovitatav proovimist teostada kaevandusõue tasapinnal.

Kui on tarvis sooritada proovimist teistel teelõikudel, tuleb kaeveõõnsusesse (šahti) püstitada kindel tõke.

Koosseis (vagonett) haagitakse tõstetrossi küljes oleva lahtihaagitava konksu abil trossi külge ja tõstetakse kavatsetavast

lahtitegemise kohast 35 m võrra kõrgemale. Lahtitegemise koht peab asuma 5—6 m kaugusel kaevandusõue põhjast. Koosseisu (vagoneti) tõstmisel peab lahtihaagitav konks olema poldiga lukustatud.

Lahtihaagitava konksu kangi külge ühendatakse tross 2 (joon. 3), tõmmatakse see pingule ja kinnitatakse teise otsaga vagonetist 15 m madalamal vahetala külge. Pärast seda võetakse lahtihaagitavast konksust lukustuspolt välja ja antakse masinistile signaal. Koosseis (vagonett) peab trossi otsas laskuma alla täiskiirusega. Kui see on liikunud allapoole 30 m võrra, vabastab pinguletõmbunud tross konksu ja koosseis (vagonett) haakub täiskäigul trossi küljest lahti. Püüdeseadmed lülituvad automaatselt sisse ja pidurdavad koosseisu (vagoneti).

Proovimise tulemused loetakse rahuldavaks, kui vankri liikumistee pikkus mööda vagoneti raami on järgmistes piirides:

0,8 — 1,0 m — vagonettidel ВЛ-4 ja ВЛ-3
0,9 — 1,1 m — vagonettidel ВЛ-2
1,3 — 1,5 m — vagonettidel ВЛ-1

11. Koormatud koosseisu (vagoneti) pidurdamise töökindlust koosseisu trossi küljest lahtitegemise teel maksimaalse kiirusega allapoole liikumise ajal võib kontrollida ka teisel viisil. Seejuures toimub proovimine joonisel 3 toodud skeemi kohaselt.

Koosseis (vagonett) lastakse alla proovimiskohale ja peatatakse seal. Siis lülitatakse püüdeseadmed käsitsi sisse ja lõdvendatakse tross. Püüdeseadmed pidurdavad koosseisu kohapeal. Seejärel pingutatakse tõstetrossi, selleks et suruda kokku käivitusvedru ja blokeerida T-kujulise kangi *3* abil vagoneti kõrv. Pärast seda lõdvendatakse tross jälle, kõrv surub vastu kangi *3* ja automaatajam jääb blokeerituks.

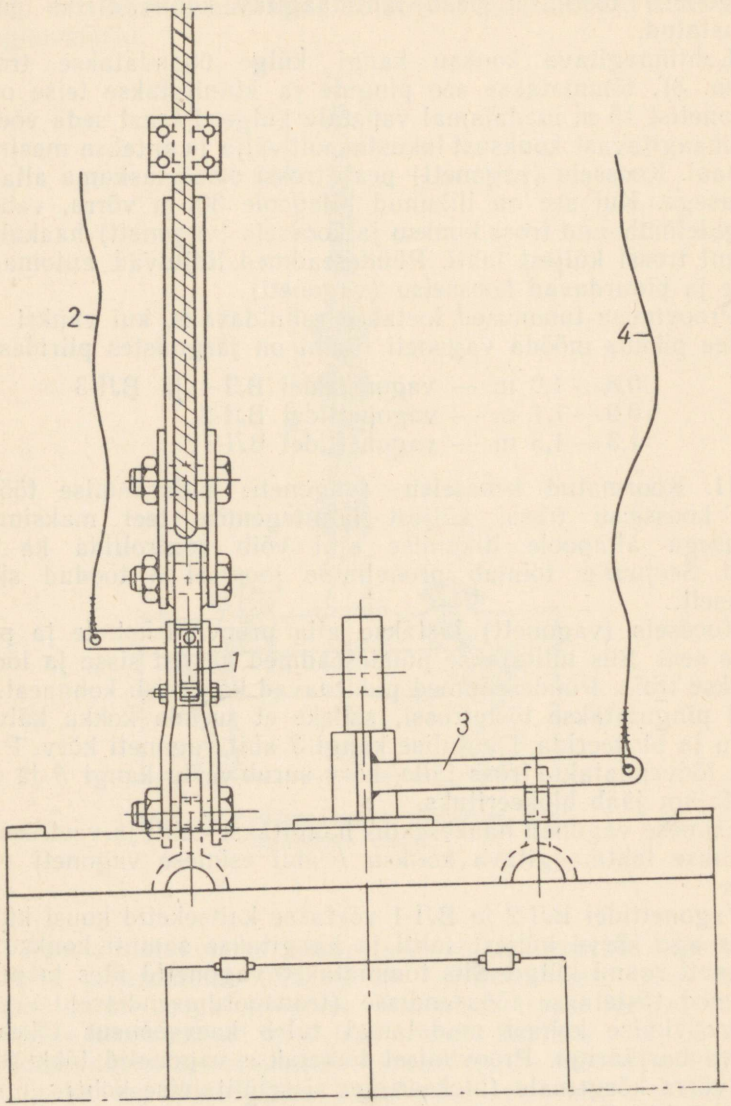
Esimese vagoneti haakeseadis haagitakse lahti ja veotross kinnitatakse lahtihaagitava konksu *1* abil esimese vagoneti raami külge.

Vagonettidel ВЛ-2 ja ВЛ-1 võetakse kaitseketid kousi küljest, kouss aga kõrva küljest lahti ja haagitakse samuti konksu abil vagoneti raami külge. Siis tõmmatakse vagonetid üles ja püüdeseadmed tõstetakse tööasendisse (transpordiasendisse).

Proovimise kohast madalamal tuleb kaeveõõnsus tõkestada tugeva barjääriga. Proovimisel tõstetakse vagonetid tõkkest 5—6 m võrra kõrgemale (blokeeringu sisselülitamise koht).

Proovimisel saavutatakse etteantud kiirus blokeeritud püüdeseadmetega vagonettide vabal allaveeremisel. Selleks kinnitatakse kangi *3* pikema õla külge tugev tross *4*, mis tõmmatakse pingule ja mille teine ots kinnitatakse rööbaste või liiprite külge.

Seejärel tõmmatakse vagonett üles sedavõrd, et see vabal allaveeremisel omandaks etteantud kiiruse.




Joon. 3. Koormatud koosseisu pidurdamise töökindluse kontrolli skeem.

Vagoneti vaba veeremise tee pikkus oleneb kaeveõõnsuse kaldenurgast ja leitakse järgmise valemi abil:

$$S = \frac{v^2}{19{,}6 \cdot \sin \alpha} \text{ m},$$

kus $v$ — kiirus inimeste tõstmisel ja allalaskmisel antud kaeveõõnsuses, m/sek.;
$\alpha$ — kaeveõõnsuse kaldenurk kraadides;
$S$ — vagoneti vaba veeremise tee pikkus meetrites.

Pärast seda tõmmatakse lahtihaagitava konksu lukustusplaat välja ja koosseis (vagonett) veereb vabalt alla, kuni tross *4* tõmbub pingule ja tõmbab välja kangi *3*. Seejuures hakkab tööle automaatajam, püüdeseadmed lülituvad sisse ja pidurdavad koosseisu (vagoneti).

Proovimiste tulemused peavad vastama ülaltoodud andmetele (punkt 10).

Enne proovimist kontrollitakse hoolikalt trossi kinnitust kangi *3* ja rööbaste külge, kuna trossi kinnituse häired võivad viia blokeeritud püüdeseadmetega vagoneti barjääri vastu põrkamiseni.

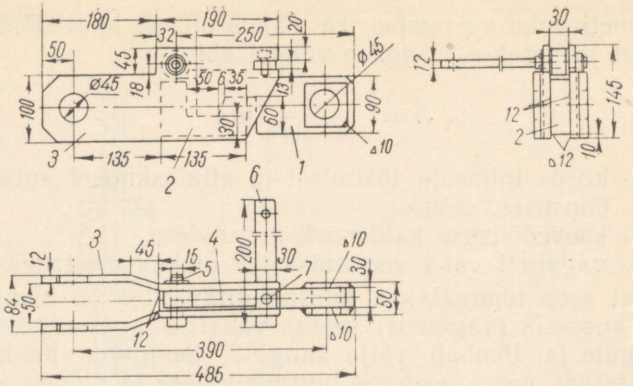
Kui pidurdus toimub järsult ja vankri käik on väike, tuleb vähendada lõikehammaste tungimist latt-amortisaatoritesse, vähendades selleks lattide kõrgust. Kui latt-amortisaatorid osutuvad pidurdamisel läbilõigatuks terves töötavas pikkuses ja samuti on lõigatud läbi nende varuosa (paksendatud osa), tuleb lõikehammaste sissetungimist suurendada. Sel eesmärgil lastakse latid veidi allapoole ja asetatakse vastavad vahetükid lattide ja kassettide (kuhu latid kinnituvad) vahele. Pärast seda proovitakse uuesti.

Kui latid on paigaldatud õigesti, toimub pidurdus sujuvalt ja pidurdusvankri käik ei ületa näidatud piire. Pärast proovimise lõpetamist tuleb läbilõigatud lattamortisaatorid asendada uutega.

Vagonettide proovimiseks võib soovitada lahtihaagitavat konksu (joon. 4), mis koosneb kallakate haakepindadega rusikatest *1* ja *2*.

Rusikas *2* on keevitatud kahe põse *3* külge. Kokkupandud olekus hoiab vabalt teljele *5* asetatud plaat *4* rusikad koos. See plaat on lukustatud äravõetava plaadi *6* poolt, mis asetatakse põskedesse lõigatud soontesse. Tõmmates äravõetava plaadi soontest välja, lähevad rusikad trossi tõmbe mõjul laiali ja konks tuleb lahti. Äravõetava plaadi meelevaldse väljatõmbamise vältimiseks kallakteel manööverdamise ajal lukustatakse see poldi *7* abil.

Lahtihaagitav konks on töötamisel ohutu, selle valmistamine on lihtne ja kaal väike.




Joon. 4. Lahtihaagitav konks.

**12.** Proovimise tulemuste kohta koostatakse akt, milles näidatakse koosseisu kaal koos koormaga, kiirus pidurdamise momendil ja pidurdustee pikkus ning antakse otsus vagonettide edasise ekspluateerimise võimalikkuse kohta.

# KAEVANDUSE PÜÜDESEADMETE PROOVIMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 320 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Inimeste tõstmiseks ja allalaskmiseks määratud kongid peavad olema varustatud töökindlate püüdeseadmetega, mis kindlustavad kongide sujuva peatamise.

2. Püüdeseadmeid proovitakse vähemalt kord 6 kuu jooksul, samuti ka pärast seadme kapitaalremonti või uue püüdeseadme paigaldamist.

Proovimist teostavad kaevanduse peamehhaanik ja tõstemehhaanik.

3. Ruumis, kus asub inimeste tõstmiseks ja allalaskmiseks määratud tõstemasin, peavad olema järgmised dokumendid püüdeseadmete kohta:

a) püüdeseadme tööjoonised (üldvaade, detailid);

b) püüdeseadmete hooldamise, remontimise ja ekspluateerimise instruktsioon;

c) püüdeseadme kinemaatiline skeem transpordiasendis ja kongi pidurdamise momendil koos ülekandemehhanismi kõikide elementide põhimõõtmete äranäitamisega;

d) joonised, millel on näidatud vedrude pikkus vabas asendis enne nende paigaldamist kongile, vedrude pikkus ja nende poolt arendatava jõu suurus pärast kongile paigaldamist, kui püüdeseadmed on transpordiasendis, ning vedrude pikkus ja nende poolt arendatava jõu suurus momendil, millal püüdjad haaravad juhtlatte (juhttrosse);

e) püüdeseadme töötamisprintsiibi ja püüdeseadme mehhanismi reguleerimisviisi kirjeldus;

f) juhtlattide tüüp, mõõtmed ja kinnitusviis;

g) püüdeseadmete ja juhtlattide üksikute detailide lubatav kulumus.

## II. RÖÖBASTEST JA PUIDUST JUHTLATTIDELE MÕJU AVALDAVATE PÜÜDESEADMETE PROOVIMINE

**4.** Püüdeseadmete proovimine toimub šahti suudme kohal. Šahti suue tuleb tihedalt katta metalltaladega, mille peale pannakse puitalus. Katte tugevus peab olema küllaldane selleks, et hoida ülal koormatud kongi selle kukkumisel 1,5 m kõrguselt. Juhtlattide otsmise asetuse korral valivad proovimiskoha šahtis isikud, kes teostavad püüdeseadmete proovimist.

**5.** Enne proovimist vaadatakse püüdeseadmed hoolikalt üle, kontrollitakse nende töötamist ja kuluvate detailide (vedrude, püüdjate ja liigendühenduste) vastavust joonistele, samuti ka juhtlattide seisukorda tõstetornis ja šahtis.

**6.** Püüdeseadmete proovimine seisneb eelnevas proovimises ja lõplikus proovimises.

**7.** Eelnevat ja lõplikku proovimist teostatakse kongi maksimaalse koormatuse juures antud tõsteseadme puhul.

**8.** Eelnevaks proovimiseks lastakse kong šahti katte puitalusele. Tõstetrossi antakse järele, kuni püüdeseadme käivitusvedru on täielikult lõdvenenud, ning ühendatakse lahti käivitusvedruga ja haakelüliga seotud keskvarras (või kett). Sel juhul jääb kong tõstetrossiga ühendatuks kaitsekettide abil.

Tõstemasina abil tõstetakse vabastatud püüdeseadmetega kong puitalusest kõrgemale, esimesel korral mitte rohkem kui 300 mm, teisel korral kuni 600 mm. Pärast iga niisugust tõstmist lastakse kong aeglaselt alla, kuni see on täielikult seisma jäänud ja tross lõdvenenud.

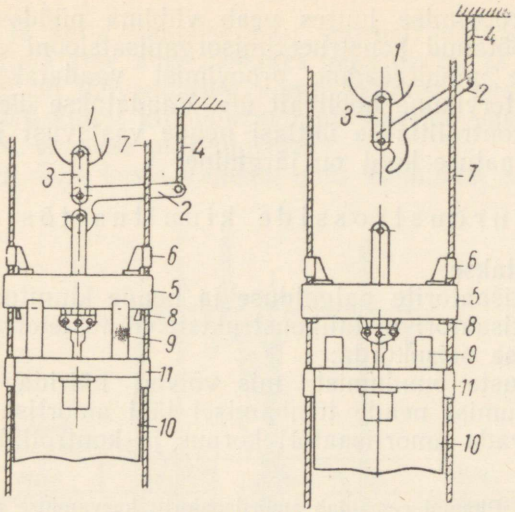
Kui iga sellise proovimise ajal kong peatus püüdjate poolt juhtlattidele avaldatava mõju toimel lõigul, mille pikkus ei ületa 200 mm, võib asuda lõplikule proovimisele.

**9.** Lõplikuks proovimiseks paigutatakse kong šahti katte puitalusele, kaitseketid võetakse haakelüli küljest lahti ning haakelüli ja keskvarda (või keti) vahele pannakse seadis kongi automaatseks lahtitegemiseks haakelüli küljest.

Pärast seda tõstetakse kong tõstemasina abil puitalusest 1 m kõrgemale, peatatakse ja, vajutades automaatse lahtiühendamise seadise kangile, vabastatakse trossi küljest. Kong langeb vabalt alla. Niisugust proovimist sooritatakse kaks korda.

Püüdeseadmete proovimise tulemused loetakse rahuldavaks, kui igal proovimisel kongi langemistee üldpikkus ei ületa 400 mm.

**10.** Hõõrdrattaga tõsteseadmete ja alumise tasakaalustava trossiga tõsteseadmete püüdeseadmete nii eelneval kui ka lõplikul proovimisel tuleb tõstetross ja alumine tasakaalustav tross tingimata teha kongi küljest lahti ja kindlalt kinnitada. Kongi tuleb sel juhul asetada lisaraskus, mille kaal võrdub lahtitehtud sabatrossi kaaluga.




Joon. 1. Konksukujulise lahtitehtava seadise proovimise skeem:
*1* — kouss, *2* — lahtihaagitav konks, *3* — plaat, *4* — tross, *6* — püüdja juhtmuhv, *7* — pidurdustross, *8* — püüdja kiil, *9* — püüdja säng, *10* — kong, *11* — kongi juhtmuhv.

Kongi tõstmine vajaliku kõrguseni ja allalaskmine peab proovimisel toimuma mitte tõstemasina, vaid spetsiaalse, püüdeseadmete proovimiseks ülesseatava vintsi abil.

**11.** Püüdeseadmete proovimise kohta koostatakse akt, milles näidatakse maksimaalse koormusega kongi üldkaal, püüdeseadmete tüüp, juhtlattide liik, juhtlattide kulumus, kongi langemistee pikkus pärast trossi küljest vabastamist kuni peatumiseni, püüdjate hammaste juhtlattidesse tungimise sügavus ja muud andmed, mis omavad tähtsust püüdeseadmete töötamisel.

## III. VASTUSURUTAVATE KIILUDEGA PÜÜDESEADMETE PROOVIMINE

### Eeltööd proovimiseks

**12.** Püüdeseadmete proovimine toimub maapinnal (alumise vastuvõtuplatvormi kohal).

Kaevanduse šaht kaetakse vastavalt punkt 4 nõuetele.

**13.** Püüdeseadmete proovimist teostatakse kongi maksimaalse koormatuse juures antud tõsteseadme puhul.

**14.** Püüdeseadmete proovimise viivad läbi kaevanduse peamehhaanik ja tõstemehhaanik. Esmakordselt paigaldatud püüde-

seadmete proovimise juures peab viibima püüdeseadmete projekti väljatöötanud konstrueerimisorganisatsiooni esindaja.

**15.** Enne püüdeseadme proovimist vaadatakse püüdja ja kogu seade tervikuna hoolikalt üle. Vaadatakse üle seadme kõik sõlmed ja kontrollitakse ühtlasi nende vastavust joonistele.

**16.** Ülevaatuse kord on järgmine:

1. Pidurdustrosside kinnitus tõstetornil

Kontrollitakse:

a) amortisaatorite paigalduse ja nende kinnituse õigsust;

b) amortisaatori metallkonstruktsiooni tõstetorniga ühendava keevisõmbluse seisukorda;

c) takistuste puudumist, mis võivad häirida amortisaatortrosside liikumist nende tõmbamisel läbi amortisaatori; seejuures tuleb avada amortisaatori korpus ja kontrollida kruvi asendit.

Märkus. Plommi eemaldab amortisaatorilt kaevanduse peamehhaanik.

Vaadatakse väliselt üle ühendusmuhv.

2. Riputusseadis

Kontrollitakse:

a) neetühenduste seisukorda;

b) riputusseadise asendi õigsust kongil;

c) tõstetrossi kousi asendi õigsust ja kahe jooniste järgi valmistatud kinnitusklambri olemasolu kousist kõrgemal.

3. Püüdja

Kontrollitakse:

a) püüdja paigalduse õigsust kongil ja püüdjal ning kongil olevate juhtmuhvide telje suuna ühtelangemist püüdja külgseina ja kiilu vahel moodustuva avausega;

b) et detailid ei asetseks viltu ega jääks üksteise taha kinni ning liikuvate detailide vahel poleks kõrvalisi esemeid;

c) fiksaatorpoldi olemasolu püüdja traaversil;

d) kõikide detailide olemasolu ja terviklust.

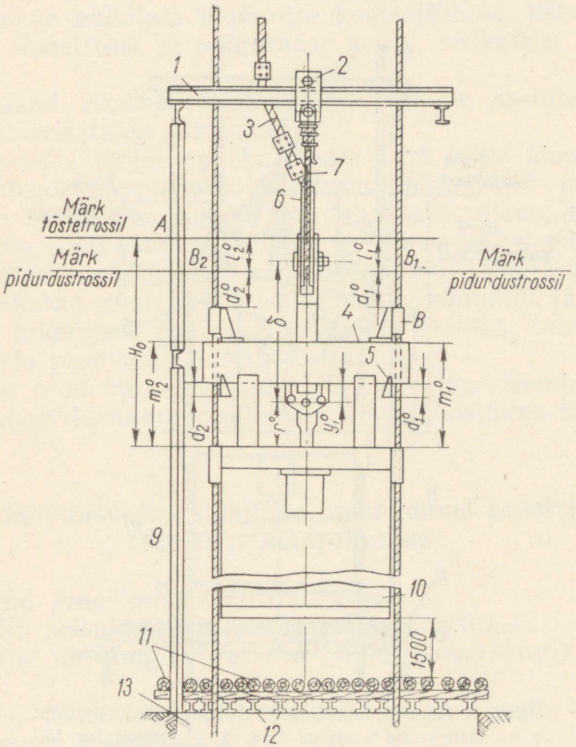
4. Käivitusvedru

Kong paigutatakse rusikatele ja tõstetrossi antakse järele kuni vedru täieliku lõdvenemiseni. Seejärel pingutatakse uuesti trossi, surudes seega vedru kokku, kuid tõstmata kongi rusikatelt. Seejuures kontrollitakse:

a) kiilu ja muhvi tööpindade kulumust, mõõtes suurused $a_1$, $a_2$, $d^0_1$, $d^0_2$ (joon. 2 ja 3) nii transpordi- kui ka tööasendis;

b) plaadi ja ketta vahelise pilu suurust; pilu suurust saab kontrollida pliiplaatide abil, asetades need plaadi ja ketta vahele siis, kui vedru on lõdvendatud; kongi tõstmisel rusikatelt surutakse pliiplaadid kinni; kinnisurutud pliiplaatide paksus näitabki plaadi ja ketta vahelise pilu suurust;

c) vedru ja selle kesta vahelise pilu küllaldast suurust.




Joon. 2. Katkestatava lüli proovimise skeem:
*1* — tala, *2* — katkestatav lüli, *3* — tõstetross, *4* — püüdja, *5* — püüdja kiil, *6* — kouss, *7* — abitross, *8* — püüdja juhtmuhv, *9* — tõstetorni sõrestiku element, *10* — kong, *11* — puitalus, *12* — metalltalad, *13* — šaht.

## 5. Pingutusseadis šahti lõpus

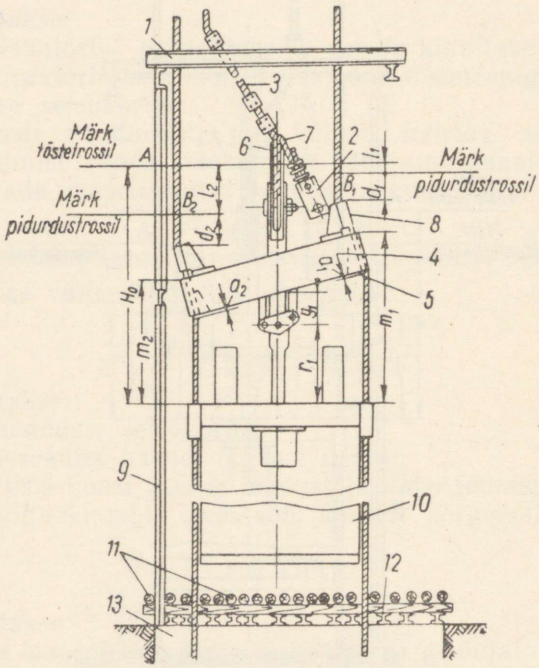
Kontrollitakse:

a) pingutusseadiste kinnitamiseks määratud tala paigalduse õigsust, pingutusseadiste telgede ja kongi juhtmuhvide telgede ühesuunalisust (kui kong asub alumisel horisondil);

b) pidurdustrosside kinnitust ja pinguldust.

Lisaks sellele vaadatakse üle tõstetorn ja valmistatakse ette lahtiühendatav lüli.

Nende ettevalmistustööde lõppemisel koostab komisjon akti püüdeseadme seisukorra kohta. Defektide avastamise korral näidatakse need aktis ja ühtlasi tuuakse nende kõrvaldamise tähtaeg. Kui detailide kulumus on suur, kontrollitakse püüdeseadme normaalse töötamise võimalikkust.




Joon. 3. Asend pärast katkestatava lüli katkemist:
*1* — tõstetornile asetatud tala, *2* — katkestatav lüli, *3* — tõstetross, *4* — püüdja, *5* — püüdja kiil, *6* — kouss, *7* — abitross, *8* — püüdja juhtmuhv, *9* — tõstetorni sõrestiku element, *10* — kong, *11* — puitalus, *12* — metalltalad, *13* — šaht.

Kui kulumus on niivõrd suur, et püüdeseadme normaalne töötamine ei ole kindlustatud, tuleb detail asendada. Seda asjaolu tuleb kajastada ka aktis, näidates, kas detail on asendatud või on töökõlblik.

**17.** Pärast ettevalmistusoperatsioone paigutatakse kong proovimiseks šahti katte puitalusele.

Tõstetrossi kouss võetakse kongi riputusseadise küljest lahti ja ühendatakse kongiga lahtihaagitava konksu ja plaatide abil (vt. joon. 1).

18. Kong tõstetakse puitalusest 1,5 m võrra kõrgemale ja konksu pikem õlg seotakse trossiga tõstetorni külge.

Kongi allalaskmisel konks pöördub ja kong ühendub tõstetrossi küljest lahti (vt. joon. 1).

*Proovimise kord*

**Püüdeseadme püüdjate töötamise kontrollimine, lõdvendades tõstetrossi ja paigutades kongi rusikatele**

19. Rusikad viiakse tööasendisse ja neile asetatakse kong. Seejärel lõdvendatakse tõstetross.

Käivitusvedru mõjul paneb püüdja varb tööle kangid ja kiilud, mis, surudes vastu pidurdustrosse, pigistavad need kinni. Pärast seda vaadatakse püüdja üle, tehakse kindlaks, kuidas trossid on kiilude poolt kinni pigistatud, ja varva käigu pikkuse kindlaksmääramiseks mõõdetakse selle asend. Kui püüdja töötab normaalselt, tehakse otsus, et proovimist on võimalik jätkata. Kui proovimise tulemused osutuvad ebarahuldavateks, tuleb defektid kõrvaldada ja proovimist uuesti korrata.

Niisugust proovimist teostatakse iga kongiga vähemalt 3 korda, kusjuures kongi laskmine rusikatele ja sealt tõstmine toimub aeglaselt.

**Püüdja käivitusvedru staatilise mõju toimel esilekutsutava survejõu kontrollimine**

20. Antud proovimisel kontrollitakse:

1) püüdja seisukorda ja kokkupaneku kvaliteeti;

2) püüdja ja kongil asetseva püüdja toe(sängi) montaaži õigsust;

3) püüdja käivitusvedru kvaliteeti (vedru poolt arendatava surve vastavust projektile).

Püüdjat kontrollitakse sel viisil 3 korda.

Kontrollimist tuleb teostada järgmiselt.

Tõstetornil asetsev tala kinnitatakse. Selle tala külge, 0,5—0,7 m kaugusel šahti katte puitalusest, riputatakse abitrossi ja lahtiühendatava lüli abil riputusseadise nurkraudupidi kong. Seejuures tuleb vältida takistusi, mis võiksid segada kousi laskumist, käivitusvedru mehhanismi töötamist ja vedru vabanemist surve alt. Tõstetrossi antakse umbes 1 m võrra järele. Püüdja vedru vabaneb ja viib kiilud kokkupuutesse pidurdustrossidega, avaldades neile seega staatilist mõju.

Kong ühendatakse abitrossi küljest lahti, tehes eelnevalt pidurdustrossidele märgid püüdja langemistee pikkuse mõõtmiseks. Ühelgi proovimisel ei tohi püüdja laskumine ületada 300 mm.

Kui püüdja libisemine mööda pidurdustrosse ületab 300 mm, on selle põhjuseks mitmesugused kokkupanekul, montaažil jm. tehtud vead. Sel juhul tuleb võtta tarvitusele abinõud nende kõrvaldamiseks ja pärast seda proovida uuesti.

**Püüdeseadme töötamise kontrollimine kongi vabanemisel nullile võrduva kiiruse juures (ülemisel vastuvõtuplatvormil, maksimaalse koormusega kongi puhul)**

Niisugune proovimine toimub konksukujulise lahtihaagitava seadise või spetsiaalse katkestatava lüli abil.

**Proovimine lahtihaagitava konksu abil** (vt. joon. 1)

21. Proovimiseks konksu abil tuleb:

1) teha tõstetrossi kouss *1* lahti kongi riputusseadise küljest ning ühendada kouss kongiga lahtihaagitava konksu *2* ja plaatide *3* abil;

2) tõsta kong 1,5 m kõrgusele šahti katte puitpõranda kohale ja kinnitada konksu pikem õlg trossiga *4* tõstetorni külge.

Kongi allalaskmisel konks pöördub ja kong ühendub tõstetrossi küljest lahti. Vedru vabaneb ja paneb püüdja *5* tööle.

**Proovimine katkestatava lüli kasutamisel** (vt. joon. 2 ja 3)

22. Proovimise läbiviimiseks tuleb:

1) kinnitada tõstetornil olev tala *1*;

2) riputada selle tala külge lahtitehtava lüli *2* abil kong, nii et vahemaa kongist kuni šahti katteni oleks vähemalt 1,5 m ja püüdja käivitusvedru oleks seejuures kokku surutud;

3) anda tõstetrossi *3* järele vastavalt kongi kaugusele šahti kattest pluss 0,5—1 m;

4) raiuda läbi katkestatav lüli, võimaldades seega käivitusvedrul surve alt vabaneda ja tööle panna püüdja *4*.

23. Enne kongi lahtitegemist tõstetrossi küljest või katkestatava lüli läbiraiumist tuleb teha trossile sellekohased märgid, vastavalt joonistele 2 ja 3 ning lisale 1.

Proovimist teostatakse iga kongiga kaks korda — üks kord tühja kongiga ja teine kord maksimaalselt koormatud kongiga.

Niisuguse proovimise juures tõmbub amortisaatoris olev amortisaatortross, mis on pingul ja reguleeritud vastavalt tühja kongi kaalu mõjul esilekutsutavale staatilisele jõule, mõnevõrra läbi amortisaatori (tõkestaja). Seepärast tuleb pärast proovimist:

a) pingutada käsivintsi abil pidurdustrossi ja viia amortisaatortrossid esialgsesse asendisse;

b) kui püüdja töötas, kiiluda see lahti, s. t. viia püüdja transpordiasendisse. Selleks tuleb pingutada tõstetrossi ja järskude, kiilu peale asetatava vaheplaadi pihta ülalt alla suunatavate löökidega kiiluda püüdja lahti. Vaheplaat peab olema valmistatud pehmest terasest (Ст.2 või Ст.3).

Asetada püüdja sängi ja kontrollida juhtmuhvide ning püüdja telgede ühtelangemist ja vaadata püüdja üle.

Kui fiksaatorpolt on lõigatud läbi, tuleb see asendada.

Pingutada pidurdustrosse ja vaadata üle pingutusseadis.

Püüdja, amortisaatorite ja trosside kaitsmiseks korrosiooni eest tuleb neid õlitada.

**24.** Kongi pidurdustee pikkuse määramine.

1) Enne katkestatava lüli läbiraiumist tuleb märkida kongi ja püüdja asend, selleks et mõõta hiljem nende langemistee pikkust (vt. joon. 3 ja lisa 1).

Samuti tuleb teha märgid amortisaatortrossidele (amortisaatoritest kõrgemal), et oleks võimalik mõõta nende edasitõmbumise suurust.

2) Püüdeseadme proovimise tulemused loetakse rahuldavaks, kui püüdja langemistee pikkus mööda pidurdustrosse (arvestamata pidurdustrossi enda väljavenimist ja liikumisteed) ei ületa 300 mm.

See tee koosneb:

a) koos kongiga liikuva püüdja vaba langemise teest ($S$) liikumatute pidurdustrosside suhtes $d_1$ ja $d_2$ (vt. joon. 2 ja 3) püüdeseadme töötamise ajal (umbes 200 mm);

vaba langemise tee

$$S = v_o t + \frac{gt^2}{2},$$

kus $v_o$ — algkiirus; $v_o = 0$

$t$ — püüdeseadme töötamise aeg; $t = 0{,}2$ sek,

$$S = \frac{gt^2}{2} = \frac{9{,}81 \times 0{,}2^2}{2} = 20 \text{ cm};$$

b) teest, mille võrra püüdja liikus allapoole siis, kui kiilud olid surutud vastu pidurdustrosse (umbes 100 mm).

Kongi mitmesuguse liikumiskiiruse puhul on tee pikkus, mille võrra püüdja liigub edasi mööda pidurdustrosse tõstetrossi küljest vabanemise kohast kuni peatumiseni, erinev. Selle tee pikkus on alati suurem suuruse $v_o t$ võrra, s.o.:

$$S = 300 + v_o t,$$

kus $v_o$ on kiirus trossi küljest vabanemise momendil.

Kongi langemistee üldpikkus, arvates trossi küljest vabanemise kohast kuni peatumiseni, väljendub püüdja liikumistee

$$d = \frac{d_1 - d_1^0 + d_2 - d_2^0}{2}$$

ja püüdja varva käigu pikkuse, s. o. püüdja mehhanismi kinemaatiliste käikude

$$y = y_1 - y_1^0 + 10 \text{ mm}$$

summana.

Pidurdustrossi edasitõmbumine staatilise ja osalt ka dünaamilise koormuse mõjul avaldub:

$$z_1 = l_I - x_I, \text{ kus } l_I = l_1 - l_1^0$$

ja $z_2 = l_{II} - x_{II}$, kus $l_{II} = l_2 - l_2^0$ (vt. joon. 2 ja 3).

Suurused $x_I$ ja $x_{II}$ (trosside edasitõmbumine läbi amortisaatorite) mõõdetakse tõstetornil olevatelt amortisaatoritelt.

Seega on kongi langemistee üldpikkus:

$$H = d + y + l, \text{ kus } l = \frac{l_I + l_{II}}{2}.$$

25. Pärast proovimist koostab komisjon proovimise kohta akti (lisa 2), milles märgitakse:

1) püüdeseadme ülevaatuse tulemused;
2) kongi üldkaal (lõppkoormus);
3) püüdeseadme tüüp;
4) trossi diameeter;
5) lahtitehtava lüli liik;
6) kiilu ja selle toe tööpindade kulumus;
7) püüdja langemistee pikkus mööda pidurdustrosse;
8) pikkus, mille võrra trossid on tõmmatud läbi amortisaatorite (tõkestajate);
9) kongi langemistee üldpikkus kuni peatumiseni püüdeseadme mõjul;
10) pidurdustrosside tagasitõstmise ja uuesti amortisaatoritesse (tõkestajatesse) viimise vajadus;
11) kongide püüdjate ja püüdeseadmete ning tõstetorni ülevaatuse tulemused pärast proovimist;
12) muud andmed, mis omavad tähtsust püüdeseadmete puhul (amortisaatorite plommimine jne.).

Lisa 1

**PÜÜDJA JA KONGI ÜKSIKUTE PUNKTIDE ASUKOHAD ENNE JA PÄRAST TROSSI KÜLJEST VABASTAMIST MÕÕTMISANDMETE TABEL**

Parempoolse / Vasakpoolse kongi proovimise number _____

kuupäev « » _____ kellaaeg _____

Tabel 1

| Jrk. nr. | Mõõtme nimetus | Enne trossi küljest vabastamist | | Pärast trossi küljest vabastamist | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | tähistus | mõõde mm | tähistus | mõõde mm |
| 1 | Vahemaa kongi ülemisest vööst kuni püüdja parempoolse külgseina ülemise servani | $m_1^0$ | | $m_1$ | |
| 2 | Vahemaa kongi ülemisest vööst kuni püüdja vasakpoolse külgseina ülemise servani | $m_2^0$ | | $m_2$ | |
| 3 | Vahemaa varva sõrme keskpunktist kuni kongi ülemise vööni | $r^\circ$ | | $r_1$ | |
| 4 | Vahemaa parempoolse kiilu alumisest servast kuni püüdja parempoolse põse alumise servani | $a_1^0$ | | $a_1$ | |
| 5 | Sama vasakpoolse kiilu suhtes | $a_2^0$ | | $a_2$ | |
| 6 | Vahemaa kongi ülemisest vööst kuni tõstetrossile tehtud märgini | $H_0$ | | $H$ | |
| 7 | Vahemaa parempoolse juhtmuhvi ülemisest servast kuni pidurdustrossile tehtud märgini | $d_1^0$ | | $d_1$ | |
| 8 | Vahemaa vasakpoolse juhtmuhvi ülemisest servast kuni pidurdustrossile tehtud märgini | $d_2^0$ | | $d_2$ | |
| 9 | Vahemaa tõstetrossile tehtud märgist kuni märgini parempoolsel trossil | $l_1^0$ | | $l_1$ | |
| 10 | Sama vasakpoolse trossi suhtes | $l_2^0$ | | $l_2$ | |
| 11 | Vahemaa varva sõrmest kuni püüdja korpuseni | $l_1^0$ | | $l_1$ | |

Lisa 2

VASTUSURUTAVATE KIILUDEGA PÜÜDESEADMETE PROOVIMISE AKT

Tõste _____ Šaht nr. _____ Kaevandus _____

Trust _____ Kombinaat _____

„ ”_____kuul 196____ a.

Komisjon koosseisus:

kaevanduse peamehhaanik sm. _____

tõstemehhaanik sm. _____ viis läbi vastusurutavate kiiludega kaevanduslike püüdeseadmete proovimise.

Püüdeseadmed on paigaldatud _____ tõstel kaevanduse nr. _____ šahti nr. _____ _____ kuul 196__ a.

Püüdeseadmete ülevaatuse tulemusena avastati järgmised rikked (loetleda või näidata nende puudumine):

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Ülaltoodu alusel komisjon loeb võimalikuks:

a) lubada proovida püüdeseadmeid pärast järgmiste defektide kõrvaldamist (loetleda need ja näidata kõrvaldamise kuupäev):

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

b) rikked 1, 2, 3 kõrvaldada pärast proovimist, tähtaeg „ ” _____ 196__ a.
(kuu)

A. $\frac{\text{Vasakpoolse}}{\text{Parempoolse}}$ kongi proovimine

1. Proovimine, paigutades kongi rusikatele ja andes tõstetrossi järele:

a) pidurdustrossi diameeter,

b) käivitusvedru töötab

_____
(normaalselt, on vaja vahetada jne.)

c) pidurdustrossi kinnipigistamine kiilu poolt (pigistatakse, ei pigistata kinni, näidata põhjus):

d) varva käik_____ mm;

e) pilu kiilu ja toe vahel transpordiasendis_____ mm, tööasendis_____ mm.

2. Proovimine katkestatava lüli läbiraiumise teel:

a) proovimise läbiviimisel tõsteti kong _____ m kõrgusele šahti katte kohale ja riputati katkestatava lüli (abitrossi) abil tõstetornil paigaldatud tala külge;

b) tõstetrossi anti järele _____ m;

c) kongi kaal (lõppkoormus) _____ kg;

d) püüdja laskus alla mööda vasakpoolset trossi _____ mm, mööda parempoolset trossi _____ mm;

e) trosside tõmbumine läbi amortisaatorite:

vasakpoolne tross _____ mm, parempoolne tross _____ mm;

f) kongi laskumine trossi küljest vabanemise kohast arvates kuni peatumiseni püüdeseadme mõjul _____ mm.

Märkus. Samad andmed tuuakse ka teise kongi proovimise tulemuste põhjal.

Selle alusel komisjon loeb püüdeseadmete proovimise tulemused

_____

(rahuldavaks, mitterahuldavaks)

Pärast proovimist püüdeseadme, kongide, tõstetorni vigastusi ei avastatud (avastati). Kui avastati, näidata nende kõrvaldamise tähtaeg.

Pidurdustrosside ülespoole tõmbamine _____ m võrra ja uuesti amortisaatoritesse viimine on vajalik või see vajadus puudub (näidata tähtaeg).

Amortisaatorid plommis kaevanduse _____ _____

peamehhaanik sm. _____

Allkirjad

# TERASTROSSIDE JÄTKAMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 371 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Jätkatud trosse on lubatud kasutada ainult koormuste veoks horisontaalsetes ja kallakutes kaeveõõnsustes, mille kaldenurk on kuni 30°.

2. Vastavalt GOST-ile 3241—46 ei tohi söe- ja põlevkivikaevandustes kasutatavate trosside jätkukohtade pikkus olla väiksem tabelis 1 näidatud suurustest.

Tabel 1

| Trossi diameeter mm | Jätkukoha pikkus ei tohi olla väiksem kui, m |
|---|---|
| Kuni 15 | 9 |
| 15—19 | 12 |
| 19—22 | 13,5 |
| 22—25 | 15 |
| 25—28 | 18 |
| 28—32 | 21 |
| 32—36 | 24 |
| 36—40 | 27 |

3. Jätkukohtade arv trossi kogupikkusel võib kuni 30° kaldenurgaga kallaktõstete puhul otsaga köisveo kasutamisel olla:

a) uutel trossidel — üks jätkukoht, s. t. tross ei tohi koosneda rohkem kui kahest osast;

b) töösolevatel trossidel — mitte üle kahe jätkukoha, s. t. tross ei tohi koosneda rohkem kui kolmest osast.

Jätkatud tükkide pikkus ei tohi olla sel juhul väiksem jätkukoha kolmekordsest pikkusest.

4. Veol otsata köiega ei ole jätkukohtade arv piiratud.

Jätkatavate trossitükkide pikkus ei tohi olla väiksem jätkukoha 2,5-kordsest pikkusest.

5. Pärast trosside jätkamist ei tohi esineda lõdvenenud keerde nii jätkukohas kui ka selle naaberlõikudes.

6. Keerdude vahekohtades ja kohtades, kus keerud tungivad trossisse, ei tohi tross olla paksenenud rohkem kui 10% võrra jätkatud trosside normaalsest diameetrist.

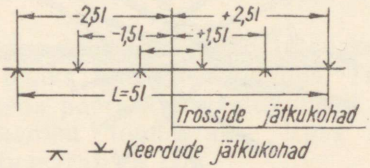
7. Jätkata võib trosside otsi, mille keerdude arv, traatide diameeter ja arv on võrdne.

Jätkatavate trosside keeru samm, keerutise suund ja selle liik peavad olema ühesugused.

## II. TROSSIDE JÄTKAMINE

8. Trosside jätkamist võib teha ülesandeks ainult kogenud meistritele.

9. Jätkamine peab toimuma joonisel 1 kujutatud skeemi kohaselt.




Joon. 1. Trosside jätkamise skeem:

*l* — üksikute keerdude vahekohtade vaheline kaugus, mm; $L=5d\left(\frac{k\pi\alpha}{360}+25\right)$ mm, kus *d* on trossi diameeter mm, $\alpha$ -trossi ja ratta vahel moodustuv haardenurk, *k* väärtuseks võetakse maapealsete tõsteseadmete puhul 80, maa-aluste ja läbindamistõsteseadmete puhul 60.

Jätkamiseks määratud trossidel mõõdetakse välja jätkamiseks vajaliku pikkusega lõigud, vastavalt tabelile 2 ja seotakse need ümbert kinni, nagu on näidatud joonisel 2.

Tabel 2

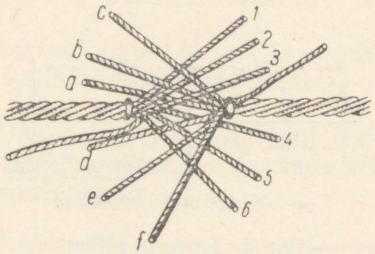
| Trossi diameeter, mm | Trossi töödeldava lõigu (otsa) pikkus peab olema, m |
|---|---|
| Kuni 15 | 5 |
| 15—19 | 6,5 |
| 19—22 | 7,25 |
| 22—25 | 8 |
| 25—28 | 9,5 |
| 28—32 | 11 |
| 32—36 | 12,6 |
| 36—40 | 14,1 |



Joon. 2. Trossi otste sidumine enne jätkamist.

Trosside otsad põimitakse lahti üksikuteks keerdudeks. Iga keeru ots seotakse peenikese traadiga tugevasti ümbert kinni.

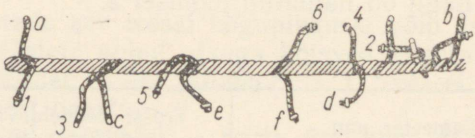
Trosside lahtipõimitud otsad ühendatakse nii, et keerud *1*, *2*, *3* ... vahelduksid üle ühe keerdudega *a*, *b*, *c* ..., nagu on näidatud joonisel 3. Trosside orgaanilised südamikud keeratakse kõrvale.




Joon. 3. Keerdude vaheldumine trosside jätkamisel.

Ühele trossidest seotakse ümber ajutine side, mille kaugus trossi otsast võrdub jätkukoha poole pikkusega. Seejärel võetakse ära varemtehtud side.

Trossist, millelt side on ära võetud, põimitakse välja keerd ja selle asemele, kuni uue sidemeni, põimitakse sisse teise trossi keerd. Jätkatavatest trossiotstest põimitakse üle ühe keerdudepaari samas suunas välja ja sisse teine keerdudepaar, seejärel




Joon. 4. Jätkatava trossi keerdude vahekohtade skeem.

kolmas. Keerdude asendamine toimub mitmesuguses pikkuses, nii et keerdude vahekohad paikneksid vastavalt etteantud skeemile (vt. joon. 1 ja 4).

Kolm uut sissepõimitud keerdu ja kolm põhitrossi keerdu kinnitatakse ajutise sidemega.

Järgnevalt võetakse teiselt trossilt side ära ja sellest põimitakse üksteise järel välja keerud, põimides samal ajal sisse esimese trossi keerud.

Orgaaniliste südamike sobitamine toimub jätkamise algstaadiumis. Seda on kõige sobivam teha siis, kui ühel trossil on asendatud kolm keerdu, teise trossi ei ole aga veel keerde sisse põimitud.

Trossi sees oleva südamiku sobitamisel tuleb see lõigata ära nii, et trosside vahekohas ei tekiks lõiku, kus südamik puudub.

Pärast seda, kui keerdude vahekohad on jätkukoha kogupikkusel ühtlaselt jaotatud, juhitakse keerdude otsad trossi sisse. Trossi sisse viidava keeru osa pikkus ei tohi olla väiksem keeru sammu poolteisekordsest pikkusest. Enne keerdude otste trossi sisse viimist lõigatakse südamik välja niisuguses ulatuses, mis on vajalik kahe vastassuunalise keeru otste trossi sisse juhtimiseks. Enne keerdude otste viimist trossi sisse tuleb neid hästi õlitada.

Keerdude otste sisseviimiseks tuleb tross keerutada lahti, nii et keerdude vahel tekiks tunduv lõdvendus. Trossi lahtikeerutamiseks keeratakse seda pööra abil vastupidiselt keerutise suunale.

10. Pärast jätkamist tõmmatakse tross sirgeks ja jätkukoht klopitakse puitvasaratega läbi.

## III. TROSSI JÄTKAMISE KVALITEEDI KONTROLLIMINE

11. Jätkamise kvaliteeti kontrollitakse ülevaatuse ja jätkatud trossi üle rullide ja rataste tõmbamise teel.

Trossi ülevaatamisel kontrollitakse, kas jätkatud keerud ei ole tunduvalt lõdvenenud, surudes selleks keeru alla teravaotsalise ora.

Varbsirkliga mõõtmise teel kontrollitakse, kas keerdude vahekohad ja kohad, kus keerdude otsad tungivad trossi sisse, pole tunduvalt paksenenud. Keerdude ühenduskohtades ei tohi trossi paksenemine ületada 10% trossi nominaaldiameetrist.

Jätkatud trossi katselisel edasitõmbamisel kontrollitakse, kuidas jätkukoht läheb üle rullide ja rataste, kas tross ei jää soontes kinni ning kas trossi paindumisel ratastel ja rullidel ei esine jätkatud keerdude lõdvenemist.

# SÖEKAEVANDUSTE MAA-ALUSTE ELEKTRIVÕRKUDE TEHNILISE DOKUMENTATSIOONI TÜÜPVORMISTAMISE INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 412 juurde**

Vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjadele» peab iga kaevandus omama järgmisi kolme liiki maa-aluse elektrivarustuse skeeme:

1) kaevanduse maa-aluse elektrivarustuse üldskeem;
2) maa-aluse kaablivõrgu skeem, kantud eraldi iga kihi mäetööde plaanile;
3) jaoskonna elektrivarustuse skeem, kantud jaoskonna mäetööde plaanile.

## 1. KAEVANDUSE MAA-ALUSE ELEKTRIVARUSTUSE ÜLDSKEEM (joonis 1)

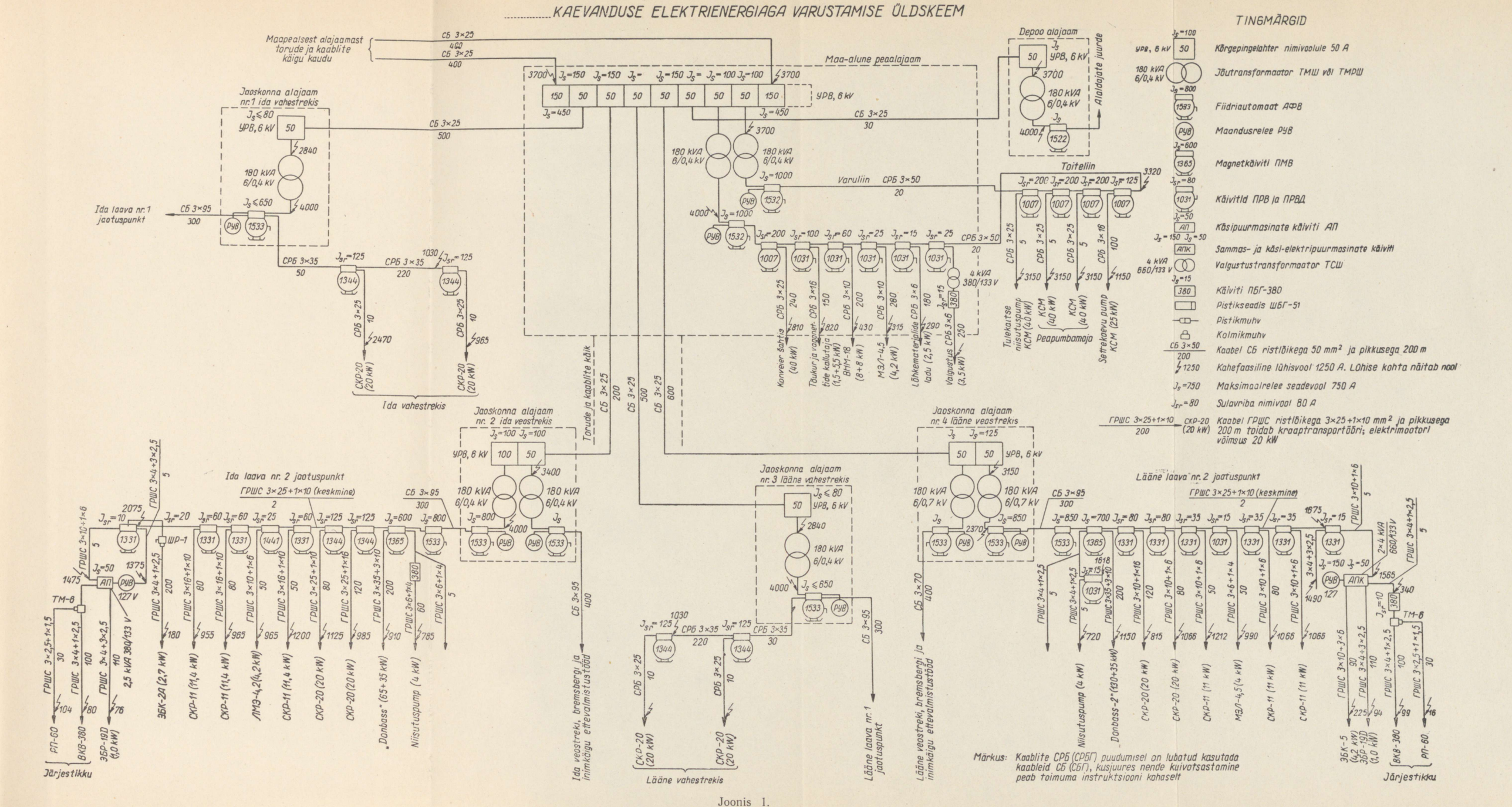
Skeemile peavad olema kantud kogu kaevanduse kaablivõrk, kasutatav pinge, kaablite mark, pikkus ja ristlõige, kogu jaotus- ja kaitseaparatuur ning samuti kõik tarbijad.

Skeem annab selge pildi elektrienergia jaotamise kohta kogu kaevanduses. Ta võimaldab kontrollida, kas elektrivõrku ekspluateeritakse õigesti kaablite soojenemise seisukohalt, normaalsete ja lühisvoolude seisukohalt, pingekadude mõttes, jaotus- ja kaitseaparatuuri poolest ning maksimaalreleede vooluseade ja sulavkaitsmete sulavribade seisukohalt.

Skeemil peavad olema näidatud kahefaasilise lühisvoolu väärtused juhtudel, kui lühis tekib kaitstavate elektrivõrgu osade elektriliselt kaugeimates punktides; samuti peab olema näidatud maksimaalreleede vooluseade ja sulavkaitsmete sulavribade nimivool. Kõik see peab olema näidatud nii kõrge- kui ka madalpingevõrgu osas.

Elektrivarustuse üldskeemi koostab kaevanduse peaenergeetik, kontrollib kaevanduse peamehhaanik ja kinnitab trusti peaenergeetik. Skeem peab olema kahes eksemplaris: tööeksemplar ja puhas eksemplar. Kõik skeemi muudatused kantakse tööeksemp-

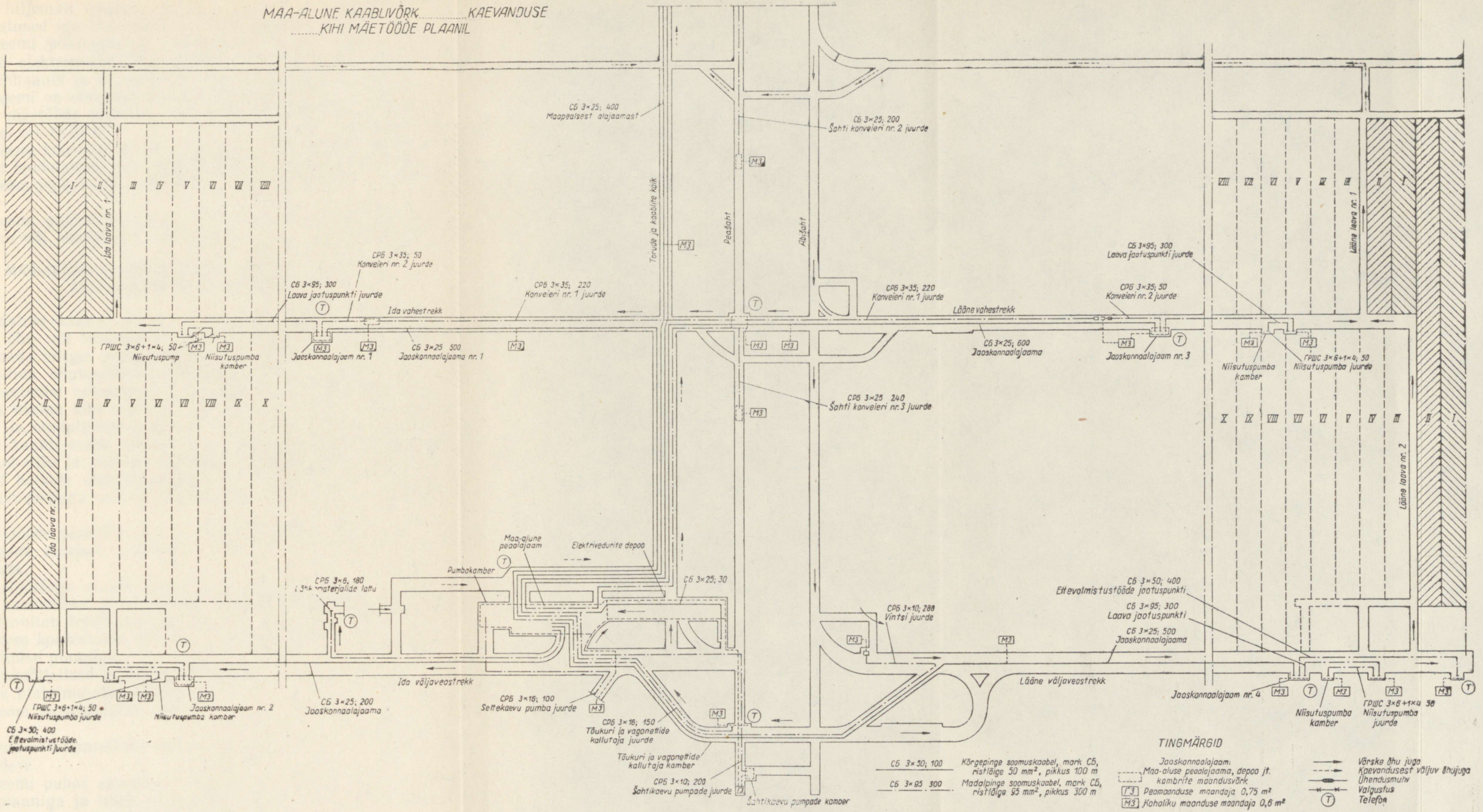
# KAEVANDUSE ELEKTRIENERGIAGA VARUSTAMISE ÜLDSKEEM




## TINGMÄRGID

- Kõrgepingelahter nimivoolule 50 A
- Jõutransformaator ТМШ või ТМРШ
- Fiidriautomaat АФВ
- Maandusrelee РУВ
- Magnetkäiviti ПМВ
- Käivitid ПРВ ja ПРВД
- Käsipuurmasinate käiviti АП
- Sammas- ja käsi-elektripuurmasinate käiviti
- Valgustustransformaator ТСШ
- Käiviti ПБГ-380
- Pistikseadis ШБГ-51
- Pistikmuhv
- Kolmikmuhv
- Kaabel СБ ristlõikega 50 mm² ja pikkusega 200 m
- Kahefaasiline lühisvool 1250 A. Lühise kohta näitab nool
- Maksimaalrelee seadevool 750 A
- Sulavriba nimivool 80 A
- Kaabel ГРШС ristlõikega 3×25+1×10 mm² ja pikkusega 200 m toidab kraaptransportööri; elektrimootori võimsus 20 kW

Joonis 1.


MAA-ALUNE KAABLIVÕRK.....KAEVANDUSE
.....KIHI MÄETÖÖDE PLAANIL
Ida laava nr. 1
Ida laava nr. 2
Torude ja kaablite kalk
Peašaht
Abišaht
Lääne laava nr. 1
Lääne laava nr. 2
Ida vahestrekk
Lääne vahestrekk
Ida väljaveostrekk
Lääne väljaveostrekk
CБ 3×25; 400 Maapealsest alajaamast
CБ 3×25; 200 Šahti konveieri nr. 2 juurde
CPБ 3×35; 50 Konveieri nr. 2 juurde
CБ 3×95; 300 Laava jaotuspunkti juurde
CPБ 3×35; 220 Konveieri nr. 1 juurde
ГРШС 3×6+1×4; 50 Niisutuspump
Niisutuspumba kamber
Jaoskonnaalajaam nr. 1
CБ 3×25 500 Jaoskonnaalajaama nr. 1
CБ 3×25; 600 Jaoskonnaalajaama
Jaoskonnaalajaam nr. 3
CPБ 3×25 240 Šahti konveieri nr. 3 juurde
ГРШС 3×6+1×4; 50 Niisutuspumba juurde
Maa-alune peaalajaam
Elektrivedurite depoo
Pumbakamber
CPБ 3×6, 180
CБ 3×25; 30
CPБ 3×10; 280 Vintsi juurde
CБ 3×50; 400 Ettevalmistustööde jaotuspunkti
CБ 3×95; 300 Laava jaotuspunkti
CБ 3×25; 500 Jaoskonnaalajaama
CБ 3×30; 400 Ettevalmistustööde jaotuspunkti juurde
ГРШС 3×6+1×4; 50 Niisutuspumba juurde
Niisutuspumba kamber
Jaoskonnaalajaam nr. 2
CБ 3×25; 200 Jaoskonnaalajaama
CPБ 3×16; 100 Settekaevu pumba juurde
CPБ 3×16; 150 Tõukuri ja vagonettide kallutaja juurde
Tõukuri ja vagonettide kallutaja kamber
CPБ 3×10; 200 Šahtikaevu pumpade juurde
Šahtikaevu pumpade kamber
Jaoskonnaalajaam nr. 4
Niisutuspumba kamber
ГРШС 3×6+1×4; 50 Niisutuspumba juurde
CБ 3×30; 100 Kõrgepinge soomuskaabel, mark CБ, ristlõige 50 mm², pikkus 100 m
CБ 3×95 300 Madalpinge soomuskaabel, mark CБ, ristlõige 95 mm², pikkus 300 m
TINGMÄRGID
Jaoskonnaalajaam:
Maa-aluse peaalajaama, depoo jt. kombinite maandusvõrk
T3 Peamaanduse maandaja 0,75 m²
M3 Kohaliku maanduse maandaja 0,6 m²
Värske õhu juga
Kaevandusest väljuv õhujuga
Ühendusmuhv
Valgustus
T Telefon

Joonis 2.

larile hiljemalt ööpäeva jooksul; puhtale eksemplarile kantakse muudatused iga kuu esimeseks kuupäevaks.

Skeemi põhimõttelisi muudatusi (näiteks täiendava statsionaarse elektriseadme ülespanek) peab kontrollima kaevanduse peamehhaanik ja kinnitama trusti peaenergeetik.

Skeemi on otstarbekohane kujundada võimalust mööda vastavuses mäetööde plaaniga. Seejuures joonise mõõdust kinnipidamine ei ole oluline.

Skeemi koostamisel tuleb kasutada ühtseid peamiste seeriaviisiliselt toodetavate elektriaparaatide leppemärke.

Skeem joonestatakse kalkale ja paljundatakse fotokopeerimise teel.

Skeemi puhas eksemplar peab rippuma kaevanduse peamehhaaniku või -energeetiku kabineti seinal klaasi all raamis.

## 2. MAA-ALUSE KAABLIVÕRGU SKEEM, KANTUD ERALDI IGA KIHI MÄETÖÖDE PLAANILE (joonis 2)

Sedaliiki skeemi otstarve on kergendada maa-aluse elektrivõrgu ühe- või teistsuguse kujunduse otstarbekuse kontrollimist, parandada võrgu planeerimist ja plaani täitmise kontrollimist, kontrollida ohutustehnika eeskirjade täitmist ning soodustada orienteerumist mitmesuguste avariide likvideerimisel.

Iga üksiku kihi mäetööde plaanile peavad olema kantud kogu kõrge- ja madalpinge-kaablivõrk (jaoskonna jaotuspunktini), iga üksiku kaabli mark, pikkus ja ristlõige, ühendusmuhvide asukohad, kohalike ja peamaanduste asukohad; skeemile peavad olema kantud kõikide elektrimasinate kambrite piirjooned koos nende maandusvõrguga, peavad olema näidatud telefoniaparaatide asukohad.

Mäetööde plaanile peavad olema kantud värskete ja väljuvate õhujugade suunad, samuti ka mäetööde programm lähemaks 6—12 kuuks.

Kaablivõrgu skeemi koostab kaevanduse peaenergeetik, kontrollib kaevanduse peaenergeetik, peamarkšeider ja peamehhaanik ning kinnitab trusti peainsener ja peaenergeetik.

Skeem koostatakse üks kord kvartalis üheaegselt avariide likvideerimise plaaniga.

Põhimõttelised muudatused skeemis kooskõlastatakse ja kinnitatakse ülalnimetatud isikute poolt.

Skeem joonestatakse kalkale ja paljundatakse fotokopeerimise teel.

Tema koostamisel on samuti vaja pidada kinni ühtsetest leppemärkidest.

Skeemi puhas eksemplar säilitatakse koos avariide likvideerimise plaaniga ja tuleb parandada hiljemalt ühe ööpäeva jooksul pärast muudatuse tegemist elektriseadmes.

### 3. JAOSKONNA ELEKTRIVARUSTUSE SKEEM, KANTUD JAOSKONNA MÄETÖÖDE PLAANILE (joonis 3)

Jaoskonna elektrivarustuse skeem on nähtud ette operatiivseks tööks jaoskonnas. Tema sisu peab vastama jaoskonna põhimõttelisele elektrivarustuse skeemile, mis on näidatud kaevanduse elektrivarustuse üldskeemil. Kuid ta peab olema näidatud mäetööde plaanil, võimalust mööda mõõdus, ja arvestama aparatuuri ning tarbijate tegelikku asetust.

Jaoskonna elektrivarustuse skeemile, nii nagu kaevanduse elektrivarustuse üldskeemilegi, peavad olema kantud jaoskonna kogu kaablivõrk, ära näidates kaablite margi, pikkuse ja ristlõike, kogu jaotus- ja kaitseaparatuuri ning samuti kõik tarbijad.

Skeemile peavad olema kantud kahefaasilise lühisvoolu väärtus kaitstava elektrivõrgu osa elektriliselt kaugeimas punktis, samuti maksimaalreleede vooluseade ning sulavkaitsmete sulavribade nimivool.

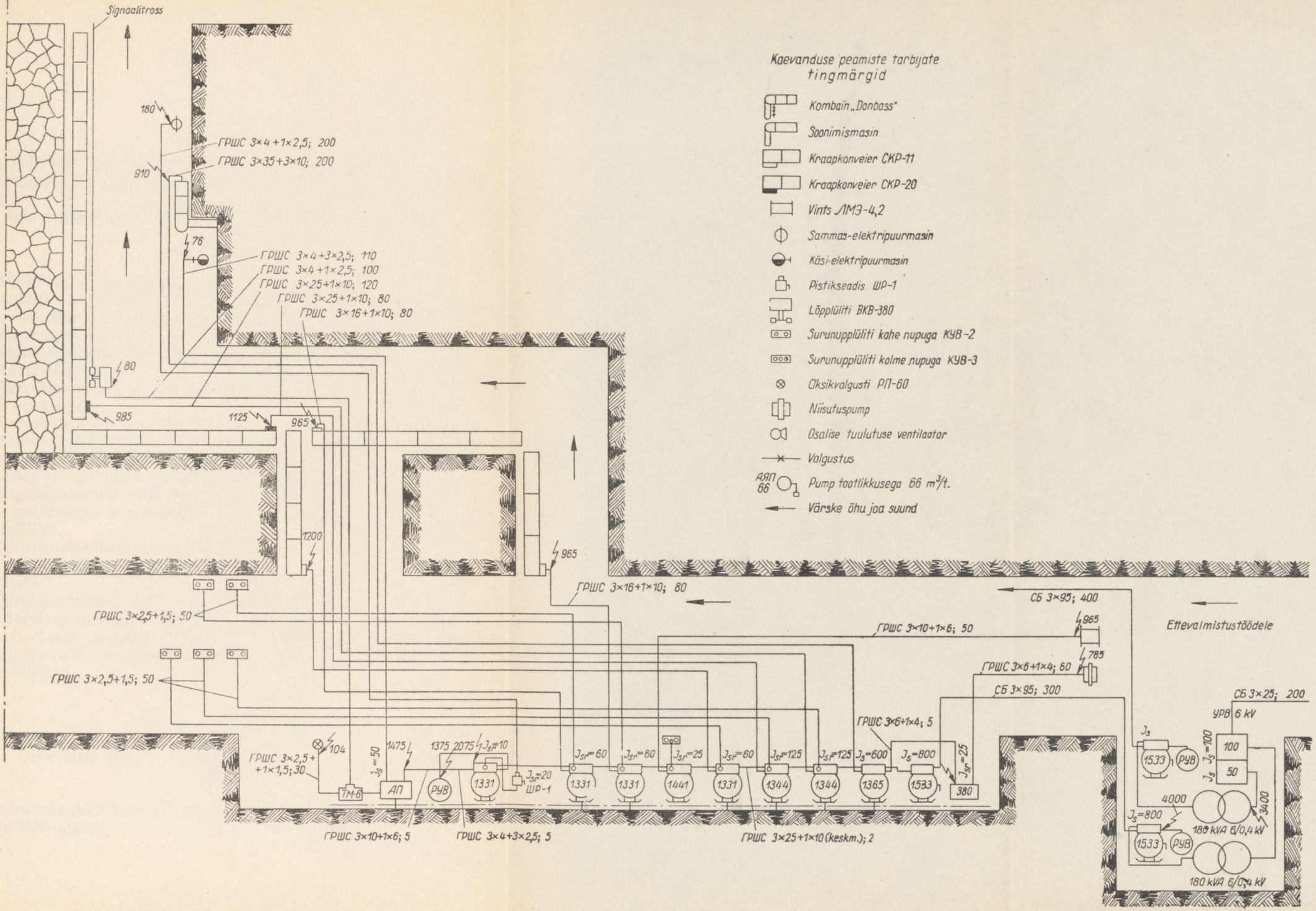
Skeemil peab olema näidatud värske õhu liikumise suund.

Jaoskonna elektrivarustuse skeemi koostab jaoskonna mehhaanik, kontrollib jaoskonna ülem ja kinnitab kaevanduse peaenergeetik. Kõik skeemi põhimõttelised muudatused (näiteks laava jaotuspunkti ümberpaigutamine) tuleb kooskõlastada jaoskonna ülemaga ja kinnitada kaevanduse peaenergeetiku poolt.

Skeemi väljajoonestamisel tuleb kasutada ühtseid leppemärke.

Esialgne skeem joonestatakse pliiatsiga, edaspidi tehtavad muudatused kantakse sellele tindiga. Skeemi uuendatakse perioodiliselt vajadust mööda. Skeem peab olema kahes eksemplaris — puhas ja tööeksemplar. Puhas eksemplar säilitatakse jaoskonna mehhaaniku juures, tööeksemplar — valve-elektrilukksepa juures.

# .....KAEVANDUSE.....JAOSKONNA ELEKTRIENERGIAGA VARUSTAMISE SKEEM MÄETÖÖDE PLAANIL




Kaevanduse peamiste tarbijate tingmärgid

- Kombain „Donbass"
- Soonimismasin
- Kraapkonveier СКР-11
- Kraapkonveier СКР-20
- Vints ЛМЭ-4,2
- Sammas-elektripuurmasin
- Käsi-elektripuurmasin
- Pistikseadis ШР-1
- Lõpplüliti ВКВ-380
- Surunupplüliti kahe nupuga КУВ-2
- Surunupplüliti kolme nupuga КУВ-3
- Üksikvalgusti РП-60
- Niisutuspump
- Osalise tuulutuse ventilaator
- Valgustus
- АЯП 66 Pump tootlikkusega 66 m³/t.
- Värske õhu joa suund

# PABERISOLATSIOONIGA SOOMUSKAABLID KUNI 1000 V PINGELE. INSTRUKTSIOON KUIVOTSASTAMISEKS

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 433 juurde**

## I. ÜLDEESKIRJAD

Kaabliotste kuivotsastamist kasutatakse maa-aluste kivisöekaevanduste paberisolatsiooniga soomuskaablite (kuni 1000 V pingele) monteerimisel kaevanduste plahvatusohutu elektrivarustuse sisestuskarpidesse ja kaablite jätkamisel jätkumuhvides.

Soomuskaablite kuivotsastamist võib kasutada ka maapealsete montaažitööde puhul.

Kuivotsastamist tohivad teostada ainult selleks väljaõpetatud elektrilukksepad.

Kuivotsastatud kaablite puhul tuleb pidada meeles, et kaabli eraldamisel elektriaparaadi klemmidelt või ühenduse riknemisel jätkumuhvis pole kuivtöödeldud otsa enam võimalik teistkordselt kasutada ja see tuleb uuesti kuivtöödelda.

Kuivotsastamist võib ette võtta ainult nende kaablite puhul, mille isolatsiooni vastavust kaevanduste kaablitele ettenähtule on kontrollitud.

Kuivotsastamisel tuleb pidada puhtust, sest niiskuse ja mustuse sattumine töödeldavatesse otstesse halvendab otsastamise kvaliteeti.

Kuivotsastamine peab kulgema katkestusteta.

Käesoleva instruktsiooni kehtivuse aja kestel on vaja kogemuse omandamiseks pidada arvestust kuivotsastuste üle, märkides arvestusraamatusse kuivotsastamise tüübi, valmistamise kuupäeva ja seisukorra.

## II. KUIVOTSASTAMINE

### 1. Otsastuste liigitus teostamise viisi seisukohalt ja nende otstarve

Soomuskaabli otsastused võivad olla kahesugused — normaalsed ja lühendatud.

Normaalne kuivotsastus on kasutatav kaabli külgeühendamisel universaalse kujundusega aparaatide kastides, s. o. sellistes, mis oma mõõtmetelt võimaldavad nii painduv- kui ka soomuskaabli sissetoomist.

Lühendatud kuivotsastus on kasutatav aparaatide piiratud mõõtmetega kastides, mis on arvestatud ainult painduvkaabli sissetoomiseks (näiteks ПМВ-1344 ja ПМВ-1331 tüüpi käivitid, МА, К ja КО seeriate elektrimootorid).

Kuivotsastamisel kaetakse kaabli iga soon üksikult ja ka soonte hargnemise koht lukustava kattega, millele mähitakse hermetiseeriv kattekiht.

Kaablisoonte peal oleva lukustava katte ülesandeks on vältida niiskuse sattumist kaablisse piki soonte traate. Lukustavaks katteks on kas soonele pealepressitav vaskhülss (eraldi igal soonel) või kiiresti kuivav materjal (epoksiidvaik, nitrolakk 5Б).

Soonte hargnemise koha peal oleva lukustava katte ülesandeks on vältida niiskuse sattumist soonte ja tinakatte vahele. Kate valmistatakse kiiresti kuivavast materjalist (epoksiidvaik, nitrolakk 5Б).

Hermetiseeriva pealemähitava kattekihi ülesandeks on vältida soonte isolatsiooni ja viimase peal oleva isoleeriva vöö niiskumist. Teda võidakse valmistada järgmistest materjalidest: kleepuvast klaaslindist ja epoksiidvaigust, kleepuvast või kuivast klaaslindist ja lakist 462П või emailist СВД.

Sõltuvalt kasutatavatest materjalidest eristatakse kolmesuguseid otsastusi:

1. Otsastused epoksiidvaiguga (edaspidi nimetatud epoksiidotsastusteks), mille puhul kasutatakse kleepuvat klaaslinti; viimase iga kiht kaetakse epoksiidvaigu ja tarretaja nr. 1 seguga. Ka kaabli soontel ja soonte hargnemise kohal olevad lukustajad valmistatakse nimetatud materjalidest. Selline otsastus on määratud kasutamiseks suhteliselt suure õhuniiskusega kaevandustes.

2. Otsastus kleepuva klaaslindiga, mille väline kiht kaetakse lakiga 462П või halli, õhu käes kuivava emailiga СВД (edaspidi nimetatud otsastusteks kleepuva klaaslindiga). Kaablisooned lukustatakse kas pealepressitavate vaskhülssidega või, ajutiselt, hüdrauliliste presside РГП-7 ekspluatatsiooni juurutamiseni, nitrolakiga 5Б. Soonte hargnemise koht lukustatakse nitrolakiga 5Б.

Selline otsastus on määratud kasutamiseks normaalse õhuniiskusega kaevandustes.

3. Otsastus kleepuva ja kuiva klaaslindiga, kusjuures kuiva klaaslindi iga kiht kaetakse lakiga 462П (edaspidi nimetatud otsastusteks kuiva klaaslindiga).

Kaabli sooned ja soonte hargnemise koht lukustatakse analoogiliselt lukustamisega otsastamisel kleepuva klaaslindiga.

Lühendatud otsastuse puhul kasutatakse ainult epoksiidvaiku ja kleepuvat klaaslinti ning seda rakendatakse normaalse õhuniiskusega kaevandustes.

## 2. Kaabli ettevalmistamine otsastamiseks

Kuivotsastatava kaabli osa pikkuse määravad elektrivarustuse sisestuskarbid. Kaabli otste ettevalmistamine otsastamiseks on ühesugune normaalse otsastamise kõikide tüüpide puhul.

Kaabli otste lühendatud otsastus on ühesugune lühendatud otsastuse kõikide tüüpide puhul ja erineb ainult üksikute soonte pikkuses sõltuvalt elektrivarustuse sisestuskarpide mõõtmetest.

*Kaabli otste ettevalmistamine normaalseks otsastamiseks*

Normaalse otsastuse mõõtmed plahvatusohutute aparaatide jaoks on tabelis 1 ning joonistel 1, 2 ja 3 tähistatud tähtedega.

Tabel 1

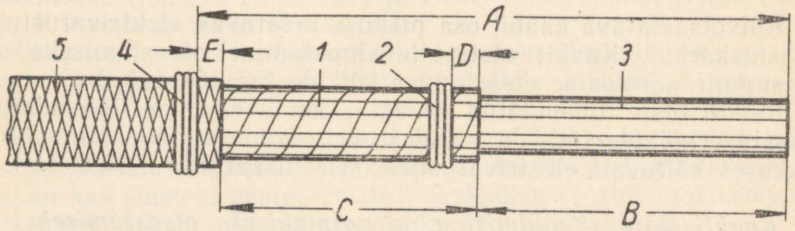
| Aparaadi tüüp | Mõõtmed mm-tes | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *A* | *B* | *C* | *D* | *E* | *F* | *G* | *H* | *I* | *K* | *L* | *M* | *N* | *O* | *P* |
| ПМВ-1365 | 855 | 550 | 300 | 5 | 5 | 15 | 365 | 10 | 120 | 70 | 50 | 20 | 245 | 15 | 145 |
| АФВ-1521 | 775 | 470 | 300 | 5 | 5 | 15 | 345 | 10 | 120 | 70 | 50 | 20 | 200 | 15 | 135 |

Kaabel valmistatakse kuivotsastamiseks ette järgmiselt:

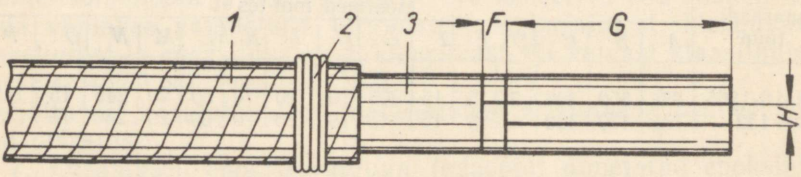
1. Kaugusel *A* kaabli otsast (tab. 1 ja joon. 1) asetatakse džuutkattele *5* tsingitud terastraadist bandaaž *4*.
2. Kauguseni *E* bandaažist *4* vabastatakse kaabel džuutkattest.
3. Kaugusel *B*+*D* kaabli otsast asetatakse terassoomusele bandaaž *2*. 5 mm kaugusel bandaažist vabastatakse kaabel terassoomusest.
4. Tinakestalt kõrvaldatakse bituumen, kasutades selleks transformaatoriõlisse või tehnilisse piiritusse kastetud kaltsu.
5. Kaabli otsast kaugusel *G* (joon. 2) tehakse tinakattesse, kaugusel *F* teineteisest, kaks ringsisselõiget tinakatte poole paksuse sügavuseni.
6. Teisest ringsisselõikest tehakse piki tinakatet kaabli lõpuni kaks sama sügavat pikisisselõiget kaugusel *H* teineteisest.

Sisselõiked tehakse noaga käe jõul, nagu on näidatud joonisel 4.

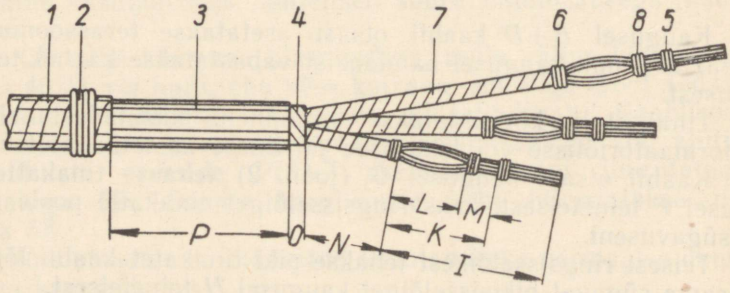
7. Kaabli otsa juures lõigatakse tinakate noaga pikisisselõigete kohal täiesti läbi ning tinariba käristatakse montööritangidega kaabli küljest ära. Seejärel kõrvaldatakse kogu tinakate esi-




Joon. 1. Kaabli otsa ettevalmistamine normaalseks otsastamiseks:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — bandaaž džuutkattel, *5* — džuutkate.



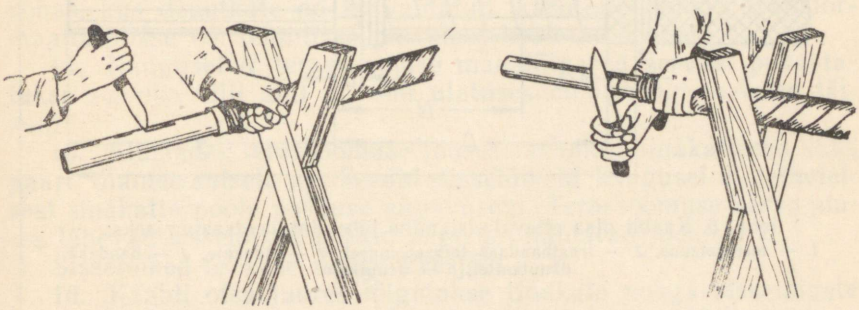

Joon. 2. Tinakatte sisselõigete mõõtmed:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž soomusel, *3* — tinakate.



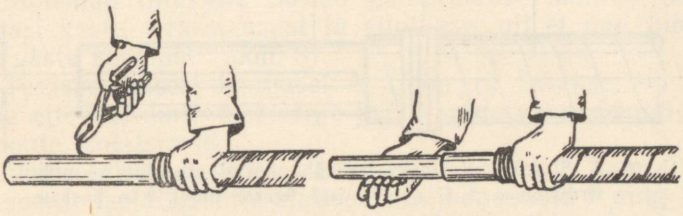

Joon. 3. Soonte ettevalmistamine normaalseks otsastamiseks:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž soomusel, *3* — tinakate, *4* — võõisolatsioon, *5* — alaline traatbandaaž soonel, *6* — ajutine traatbandaaž soone paberisolatsioonil, *7* — soone paberisolatsioon, *8* — alaline traatbandaaž soonel.

mese ringsisselõikeni. Tinariba ja -katte kõrvaldamine on näidatud joonisel 5.

8. Ettevaatlikult tehakse sisselõige vööisolatsioonisse ja võetakse see kaablilt maha (tinakatteni), vigastamata soonte isolatsiooni.



Joon. 4. Noaga sisselõigete tegemine tinakattesse.



Joon. 5. Tinariba ja -katte kõrvaldamine kaablilt.

9. Võetakse maha tinavöökene teise ringsisselõikeni.

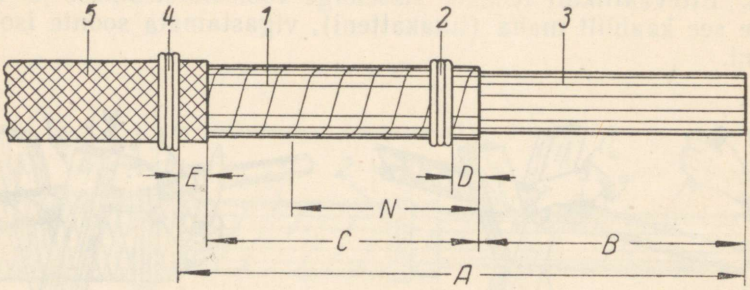
10. Kaugusel *N* vööisolatsioonist asetatakse soonte isolatsioonile ajutised bandaažid *6* ja lõigatakse sooned läbi vastavalt tabelis 1 ja joonisel 3 toodud mõõtmetele.

11. Sooni katvale isolatsioonile tehakse sisselõige ajutise traatbandaaži juures ja kõrvaldatakse see.

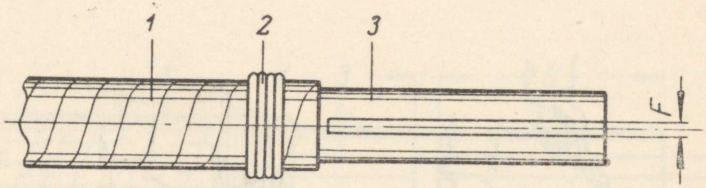
*Kaabli otste ettevalmistamine lühendatud otsastuse tegemiseks*

Lühendatud otsastuse mõõtmed plahvatusohutute aparaatide jaoks on tabelis 2 ning joonistel 6, 7, 8 ja 9 tähistatud tähtedega.

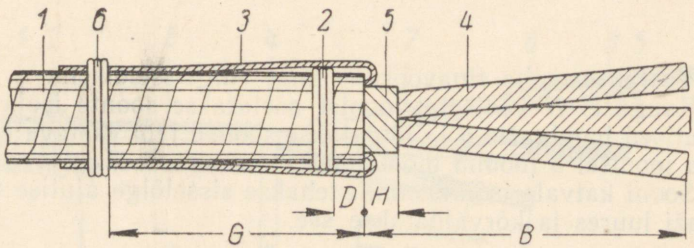
Kaabel valmistatakse lühendatud otsastuse tegemiseks ette järgmise korra kohaselt.




Joon. 6. Kaabli otsa ettevalmistamine lühendatud otsastamiseks:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — bandaaž džuutkattel, *5* — džuutkate.




Joon. 7. Sisselõiked tinakattes lühendatud otsastamise puhul:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate.




Joon. 8. Kaablisoonte ettevalmistamine lühendatud otsastamiseks:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — sooneisolatsioon, *5* — vööisolatsioon, *6* — traatbandaaž tinakattel (tinaribad on joonisel näidatud lõikes).

12. Traatbandaaži asetamine džuutkattele, džuutkatte ja terassoomuse kõrvaldamine ning bandaaži asetamine tinakattele toimub nii, nagu oli toodud kaabli normaalseks otsastamiseks ettevalmistamise kirjelduse p. 1, 2 ja 3, kuid vastavalt tabeli 2 ja joonise 6 mõõtmetele.

13. Tinakattelt ja terassoomuselt kõrvaldatakse bituumen kohas, kus džuutkate on kõrvaldatud, kasutades selleks transformaatoriõlisse või tehnilisse piiritusse kastetud kaltsu.

14. Kaugusel *N* terassoomuse mahalõigatud servast puhastatakse soomus viili abil 25 mm ulatuses ümberringi metalse läikeni.

15. Alustades terassoomuse juurest, tehakse tinakattesse kaks paari diametraalselt asetsevaid sisselõikeid kaugusel *F* teineteisest tinakatte poole paksuse sügavuseni. Terassoomuse serva juures lähevad sisselõiked kokku, nagu on näidatud joonisel 7.

Sisselõiked tehakse noaga käe jõul.

16. Kaabli otsa juures lõigatakse tinakate noaga sisselõigete kohal täiesti läbi ning tinaribad käristatakse montööritangidega kaabli küljest ära niisamuti, nagu seda tehakse kaabli ettevalmistamisel normaalseks otsastamiseks.

17. Mõlemad tinakatte pooled painutatakse montööritangide abil tagasi vastu terassoomust ja silutakse, nii et nad liibuksid tihedalt vastu soomust (joon. 8).

18. Terassoomusest kaugusel *H* (joon. 8) tehakse vööisolatsioonisse ettevaatlikult sisselõige ja kõrvaldatakse see, vigastamata soonte isolatsiooni.

19. Vööisolatsiooni servast kaugusel *I* (tabel 2, joon. 9) asetatakse soonte isolatsioonile ajutised traatbandaažid *7* ning lõigatakse sooned tabelis 2 ja joonisel 9 näidatud pikkuseks.

20. Sooneisolatsioonile tehakse ajutiste bandaažide *7* juures sisselõige ja kõrvaldatakse see.

Tabel 2

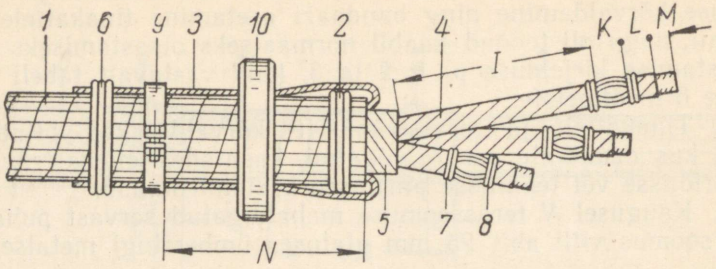
**Lühendatud otsastuse mõõtmed (joon. 6, 7, 8 ja 9)**

| Aparaadi tüüp | Mõõtmed mm-tes | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *A* | *B* | *C* | *D* | *E* | *F* | *G* | *H* | *I* | *K* | *L* | *M* | *N* |
| ПМВ-1344 | 515 | 250 | 260 | 20 | 5 | 5 | 230 | 20 | 150/90/25 | 20 | 20 | 20 | 200 |
| ПМВ-1331 | 515 | 250 | 260 | 20 | 5 | 5 | 230 | 20 | 120/70/25 | 15 | 20 | 20 | 200 |

Märkused.

1. Mõõtmed *G* ja *N* võivad kõikuda 180—250 mm piirides.
2. Mõõde *K*, tabelis 15 mm, on minimaalne. Kus see on võimalik, tuleb ta suurendada 20—25 mm-ni.
3. Tabelis näitamata elektrivarustuse puhul tuleb lühendatud otsastusel pidada kinni mõõtmetest *A* kuni *H*.

Ülejäänud mõõtmed valitakse vastavalt elektrivarustuse sisseviigukarpide mõõtmetele.




Joon. 9. Kaabli otsa ettevalmistamine lühendatud otsastamiseks:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — soone-isolatsioon, *5* — vööisolatsioon, *6* — traatbandaaž tinakattel, *7* — ajutine traatbandaaž soone paberisolatsioonil, *8* — alaline traatbandaaž soonel, *9* — maandusklamber, *10* — kummivõru.

### 3. Lukustajate montaaž ja hermetiseerimine normaalsel otsastamisel

*Epoksiidotsastus*

**21.** Traatbandaažist *6* kaugusel *L* (tab. 1, joon. 3) soontele asetatakse teine traatbandaaž *8*.

**22.** Traatbandaažist *8* kaugusel *M* (tab. 1, joon. 3) asetatakse soontele bandaaž *5*.

**23.** Pikkuse *L* ulatuses (tab. 1, joon. 3) kistakse soone traadid laiali, tekitades soonesse pilu.

**24.** Soonte paljastatud otsad kaetakse ajutiselt kaabli lõpust bandaažini *8* kleepuva klaaslindi kihiga, et vältida neile isoleeriva segu sattumist.

**25.** Raudplekist vannis segatakse puulabidakese abil hoolikalt 70 $cm^3$ epoksiidvaiku ja 20 $cm^3$ tarretajat.

Märkused.

1. Valmistatud segu võib kasutada 1—1,5 tundi, hiljem ta kõveneb ja muutub tarvitamiskõlbmatuks.
2. Epoksiidvaik tuleb toimetada kaevandusse eraldi tarretajast suletavas laia kaelaga purgis.
3. Enne tarretaja kallamist taarast, milles seda säilitatakse, nõusse, millega seda toimetatakse kaevandusse, tuleb tarretaja puumõlaga läbi segada.
4. Eespoolnäidatud vaigu ja tarretaja mahulisest vahekorrast tuleb täpselt kinni pidada, selleks peavad olema eri nõud (mahumõõtjad).

**26.** Iga soone osale *N* kuni ajutise bandaažini *6* (joon. 3) asetatakse 50-protsendilise ülekattega tugevasti pingutades kolm kihti kleepuvat klaaslinti. Iga kiht kaetakse rikkalikult vaigust ja tarretajast valmistatud seguga, mis katmise alguseks omandab küllaldase konsistentsi.

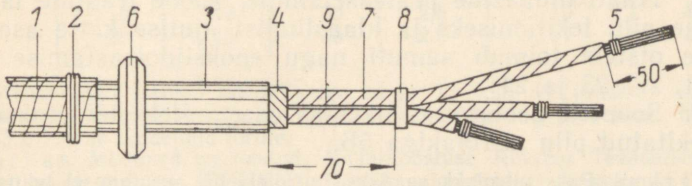
Soontele monteeritakse lukustaja. Selleks täidetakse soontes olev pilu vaigu ja tarretaja seguga. Seejärel surutakse sooned

kergelt kokku, võetakse maha ajutised bandaažid *6* ja isoleeritakse osa *L* ulatuses kleepuva klaaslindi viie kihiga. Iga kiht ulatub osale *N*. Esimene kiht katab osa *N* 30 mm ulatuses, iga järgmine 5 mm võrra pikemalt; viies kiht mähitakse peale vööisolatsioonini.

Kõik isolatsiooni kihid kaetakse rikkalikult vaigu ja tarretaja seguga.

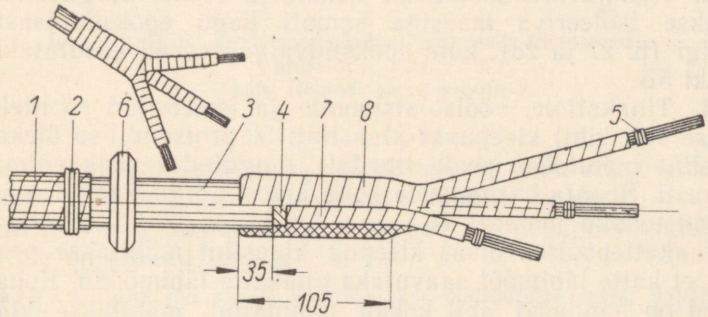
27. Kaabel juhitakse läbi aparaadilt mahavõetud tihendusääriku ja kummivõru selliselt, et võru asetuks tinakattele.

28. Sooned lükatakse kergelt laiali, nende alguste vahele määritakse vaigu ja tarretaja segu. Seejärel sooned kaetakse 70 mm kaugusel tinakattest kleepuvast klaaslindist bandaažiga (joon. 10). Vööisolatsioon ja tinakate kaetakse 10 mm ulatuses rikkalikult vaigu ja tarretaja seguga.




Joon. 10. Hermetiseeriva katte pealemähkimine normaalsel otsastamisel:

*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — paberist vööisolatsioon, *5* — traatbandaaž soonel, *6* — kummist tihendusvõru, *7* — kleepuvast klaaslindist kate, *8* — klaaslindist bandaaž, *9* — vaigu ja tarretaja segu.




Joon. 11. Normaalse otsastamise üldvaade:

*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — paberist vööisolatsioon, *5* — traatbandaaž soonel, *6* — kummist tihendusvõru, *7* — soonte kleepuvast klaaslindist kate, *8* — hermetiseeriv pealekeritis.

29. Tinakattele, vööisolatsioonile ja isoleeritud soontele mähitakse peale 50-protsendilise ülekattega kuus kihti kleepuvat klaaslinti. Klaaslint tuleb mähkida peale tihedalt, pingutades teda nii tugevasti kui võimalik. Iga kiht kaetakse rikkalikult vaigu ja tarretaja seguga. Normaalse otsastamise üldvaade pärast monteerimist ja soonte hargnemise koha katte mõõtmed on näidatud joonisel 11.

Tinakattepoolses otsas kleepuv klaaslint mähitakse peale selliselt, et katte läbimõõt saavutaks tinakatte läbimõõdu. Kohas, kus sooned on bandaaži abil kokku tõmmatud, mähitakse klaaslint otsapoolses osas peale risti-rästi, et tagada otsastusele suuremat hermeetilisust.

*Kleepuva klaaslindiga otsastus*

a) Kasutades lukustajana nitrolakki 5Б

30. Traatbandaažide pealeasetamine, soone traatide laialikiskumine pilu tekitamiseks ja klaaslindist ajutise katte asetamine soonte otstele toimub samuti nagu epoksiidotsastamise puhul (p. 21, 22, 23 ja 24).

31. Soontele asetatakse lukustav osa. Selleks täidetakse soontes tekitatud pilu nitrolakiga 5Б.

Märkus. Paks nitrolakk saadakse nitrolaki 5Б aurutamisel lukustamiseks sobiva konsistentsi saavutamiseni.

Lakk aurutatakse kaevanduse maapealses osas keeva vette asetatud lahtises metallnõus.

32. Piluks laiali aetud soone koht surutakse kergelt kokku, võetakse maha ajutine bandaaž *6* (joon. 3) ja isoleeritakse, alustades osast *L* kuni vööisolatsioonini, kleepuva klaaslindi nelja kihiga. Klaaslint mähitakse peale 50-protsendilise ülekattega, tugevasti pingutades.

33. Kummivõru asetatakse kohale ja soonte hargnemise koht kaetakse isoleeriva massiga samuti nagu epoksiidotsastamise puhulgi (p. 27 ja 28), kuid epoksiidvaigu asemel kasutatakse nitrolakki 5Б.

34. Tinakattele, vööisolatsioonile ja isoleeritud soontele asetatakse viis kihti kleepuvat klaaslinti 50-protsendilise ülekattega. Klaaslint mähitakse peale tihedalt, pingutades seda võimalikult tugevasti. Soonte hargnemise koha klaaslindiga kaetud osa mõõtmed on toodud joonisel 11.

Tinakattepoolses otsas kleepuv klaaslint mähitakse peale selliselt, et katte läbimõõt saavutaks tinakatte läbimõõdu. Kohas, kus sooned on bandaaži abil kokku tõmmatud, mähitakse klaaslint otsapoolses osas peale risti-rästi, et tagada otsastusele suuremat hermeetilisust.

35. Klaaslindi viimane kiht kaetakse kas lakiga 462П või emailiga СВД.

### b) Kasutades soonte lukustajatena pealepressitavaid vaskhülsse

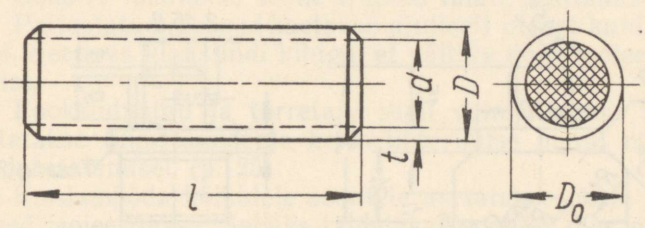
**36.** Soonte paljastatud osale, alates ajutise bandaaži *6* juurest (joon. 3), lükatakse peale vaskhülss, mille mõõtmed valitakse sõltuvalt kaabli ristlõikest tabelist 3 ja jooniselt 12.

Tabel 3

| Kaablisoonte ristlõige, mm² | Välisläbimõõt, mm | Siseläbimõõt, mm | Pikkus mm | Faas mm | Välisläbimõõt pärast pressimist mm | Vasktoru ühele hülsile g |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $D$ | $d$ | $l$ | $t$ | $D_0$ | |
| 16 | 9 | 6 | 25 | 1,5 | 8 | 8,5 |
| 25 | 12 | 8 | 25 | 2,0 | 10 | 15,0 |
| 35 | 14 | 10 | 25 | 2,0 | 11 | 18,5 |
| 50 | 16 | 11 | 25 | 2,5 | 13 | 27,5 |
| 70 | 18 | 13 | 30 | 2,5 | 16 | 41,5[1] |
| 95 | 20 | 15 | 30 | 2,5 | 17 | 40,0 |

[1] Standardselt torusid läbimõõduga 10 ja 13 mm ei toodeta. Seepärast tuleb kasutada torusid 16×10 ja 18×12, neid eelnevalt töödeldes. Näidatud kaal 41,5 g vastab töödeldud torule.

Märkus. Mõõtmed on toodud. Kaablitööstuse Riikliku Teadusliku Uurimise Instituudi andmeil (НИИКП). Hülsid valmistatakse vasktorust (pehme, lõõmutatud, mark $M_1$ või $M_2$, vastavalt GOST 617—4-le).



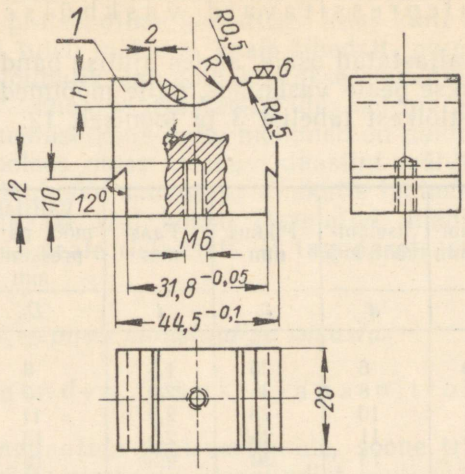

Joon. 12. Hülss kaablisoone kokkusurumiseks tiheda pealepressimise teel:
$D_0$ — hülsi läbimõõt pärast pressimist.

**37.** Pressi kinnitatakse kaabli ristlõikele vastavad matriits ja puansoon ning vaskhülss pressitakse kaablile peale.

Matriitside ja puansoonide mõõtmed mitmesuguse ristlõikega kaablitele on toodud joonisel 13.

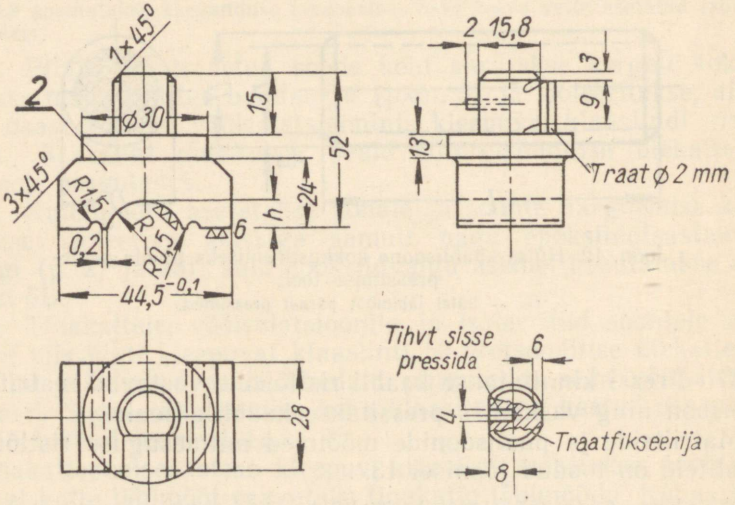
Märkus. Enne töö algust kontrollitakse hüdraulilise pressi valmisolekut tööks.

**38.** Järgnevad otsastamise operatsioonid on samasugused nagu olid toodud otsastamise puhul nitrolakist 5Б lukustajaga (p. 32, 33, 34 ja 35).




*Tabel matriitsi ja puansooni valikuks*

| Soone ristlõige mm² | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h mm | 3,7 | 4,5 | 5,9 | 6,6 | 7,4 | 8,1 | 9,1 |
| R mm | 4 | 5 | 6,4 | 7,3 | 8,2 | 8,9 | 10,9 |




Joon. 13. Kaablile vaskhülsside tihedalt pealepressimise matriitsid ja puansoonid:

*1* — matriits (Ст. 45), *2* — puansoon (Ст. 45).

39. Soonte lukustamine nii nitrolakiga 5Б kui ka vaskhülsiga toimub analoogiliselt lukustamisega otsastamisel kleepuva klaaslindiga (p. 30, 31, 36 ja 37).

40. Tihendusvõru kohaleasetamine, soonte hargnemise koha lukustamine ja kleepuva klaaslindi mähkimine soontele ning soonte hargnemise kohale toimub nii nagu otsastamisel kleepuva klaaslindigagi (p. 32, 33 ja 34), ainult selle vahega, et nelja kihi asemel soontele ja seitsme kihi asemel soonte hargnemise kohale mähitakse ainult à 3 kihti kleepuvat klaaslinti.

41. Igale soonele ja soonte hargnemise kohale mähitakse peale 50-protsendilise ülekattega tugevasti pingutades kolm kihti kuiva klaaslinti. Kuiva klaaslindi iga kiht kaetakse lakiga 462П.

Pärast kuiva klaaslindi viimase kihi mähkimist asetatakse soonte otstele ja soonte hargnemise kohale kleepuvast klaaslindist bandaažid ning kogu töödeldud osa kaetakse lakiga 462П.

## 4. Lukustajate kohaleasetamine ja hermetiseerimine lühendatud otsastuse puhul

42. Ajutistest bandaažidest *7* kaugusel *K* (tab. 2 ja joon 9) asetatakse soontele alalised traatbandaažid *8*.

43. Osas *K* lükatakse soone traadid laiali, tekitades pilu.

44. Paljastatud sooned kaetakse ajutiselt otsast kuni bandaažideni *8* kleepuva klaaslindi kihiga, et vältida neile isoleeriva segu sattumist.

45. Epoksiidvaigu ja tarretaja segu valmistatakse nii, nagu valmistatakse lukustamise ja hermetiseerimise puhul normaalsel epoksiidotsastamisel (p. 25).

46. Kordamööda kõikidele soontele asetatakse peale lukustaja ja sooned isoleeritakse. Selleks täidetakse soontes olev pilu vaigu ja tarretaja seguga. Seejärel surutakse soon kergelt kokku, võetakse maha ajutine traatbandaaž *7* (joon. 9) ja isoleeritakse vööisolatsioonini kuue kleepuva klaaslindi kihiga. Lint mähitakse peale 50-protsendilise ülekattega võimalikult tugevasti pingutades. Kleepuva klaaslindi iga kiht kaetakse vaigu ja tarretaja seguga.

47. Kaabel juhitakse läbi aparaadilt mahavõetud tihendusääriku ja kummivõru selliselt, et võru asetuks tagasipainutatud tinakattele.

48. Soonte hargnemise koht soonte vahel kaetakse 10 mm ulatuses vaigu ja tarretaja seguga. Vööisolatsioon ja tagasipainutatud tinakate kaetakse traatbandaažini *2* (joon. 9) rikkalikult vaigu ja tarretaja seguga. Soonte vahele asetatakse risti-rästi kleepuv klaaslint, jõudes iga kihiga välja vööisolatsioonile ja tinakattele

kuni traatbandaažini *2*, kus klaaslint mähitakse 50-protsendilise ülekattega tugevasti pingutades.

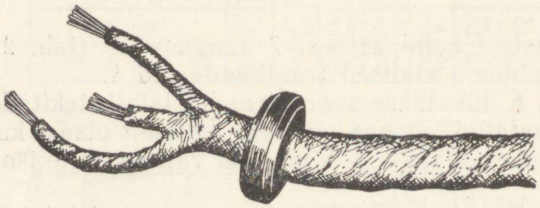
Kleepuva klaaslindi iga kiht kaetakse vaigu ja tarretaja seguga.

Klaaslindi kihtide arv tinakattel ja vööisolatsioonil peab olema nii suur, et soonte hargnemise koht oleks 3—4 mm võrra suurem kummist tihendusvõru siseläbimõõdust.

**49.** Soonte hargnemise kohta katvale klaaslindile lükatakse peale kummivõru. Valmis lühendatud otsastuse üldvaade on toodud joonistel 14 ja 15.



Joon. 14. Lühendatud otsastuse üldvaade ilma pealeasetatava kummivõruta.



Joon. 15. Lühendatud otsastuse üldvaade pealeasetatud kummivõruga.

## 5. Kuivotsastuste monteerimine elektrivarustuse sisestuskarpidesse

*Normaalne otsastus*

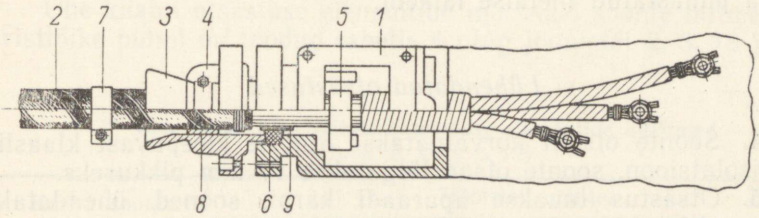
Aparaadi kummivõru siseläbimõõt on määratud painduva kaabli tihendamiseks, mille välisläbimõõt on suurem kui sama suure ristlõikega soomuskaabli tinakesta läbimõõt. Seepärast on soomuskaabli puhul vaja tinakestale mähkida klaaslindist lisatihend. Vastasel korral aparaadi karp ei ole enam plahvatusohutu. Normaalsed otsastused monteeritakse sisestuskarpidesse järgmiselt:

**50.** Kohale tinakestal, kuhu tuleb asetada kummivõru, mähitakse kleepuvast klaaslindist mitmekihiline bandaaž. Bandaaži

laius peab olema 20—30 mm võrra suurem kummist tihendusvõru laiusest. Bandaaži välisläbimõõt peab olema 2—3 mm võrra suurem kummivõru siseläbimõõdust. Bandaaži välispind peab olema kooniline. Bandaaži väline pind ja otsad kaetakse vaigu ja tarretaja seguga või nitrolakiga 5Б — sõltuvalt otsastamise viisist. Seejärel asetatakse bandaaži peale kummist tihendusvõru, millest eelnevalt on kaabel läbi pistetud.

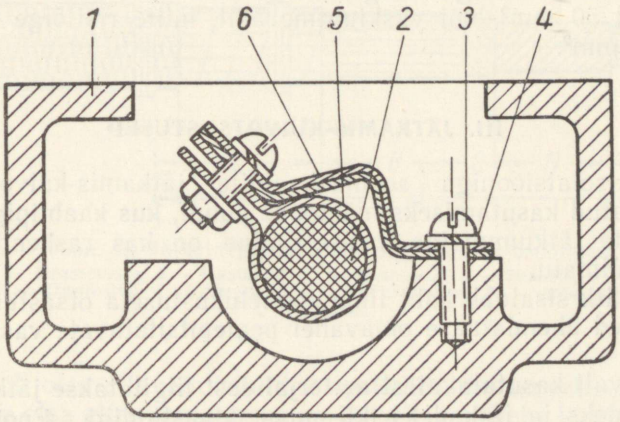
**51.** Kaabel juhitakse aparaadi sisestuskarpi ja soonte otstelt võetakse maha ajutised klaaslindist bandaažid.

**52.** Tinakestale kinnitatakse tsingitud terasest klamber paksusega mitte alla 1,5 mm ja laiusega mitte alla 25 mm. Klamber ühendatakse traadi abil aparaadi sisestuskarbis oleva maandus-




Joon. 16. Kuivotsastuse monteerimine automaadi või käiviti sisestuskarpi:

*1* — sisestuskarp, *2* — soomuskaabel, *3* — tihendusäärik, *4* — surveliist, *5* — maandusklamber tinakesta peal, *6* — kummist tihendusvõru, *7* — maandusklamber kaabli terassoomuse peal, *8* — terastraadist bandaaž, *9* — kleepuvast klaaslindist lisatihend.




Joon. 17. Aparaadi kesta maandamine:

*1* — sisestuskarp, *2* — soomuskaabel, *3* — maanduskruvi, *4* — vedruseib, *5* — maandusklamber, *6* — maandav ühendus.

kruviga. Ühendavaks juhtmeks võib olla terasriba ristlõikega vähemalt 50 mm² või vasklatt ristlõikega 25 mm². Kaablisooned kinnitatakse väljaviiguklemmide külge. Lastakse järgi surveliistu *4* mutter (joon. 16). Kaabli tsentreerimiseks tihendusäärikus asetatakse kaabli soomusele terastraadist bandaaž *8*. Tihendusääriku ja surveliistu mutrid pingutatakse hoolikalt kinni. Kuivotsastuse monteerimine aparaadi universaalses sisestuskarbis on näidatud joonistel 16 ja 17.

**53.** Kaabli terassoomuse peale asetatakse maandusklamber *7* (joon. 16). Klambri paksus peab olema vähemalt 1,5 mm, laius — 25 mm. Klamber ühendatakse aparaadi kere küljes oleva maanduskruviga tsingitud terasriba abil. Selle riba ristlõige peab olema vähemalt 50 mm². Terassoomus peab klambri kinnitamise kohas olema puhastatud metalse läikeni.

*Lühendatud otsastused*

**54.** Soonte otstelt kõrvaldatakse ajutine kleepuvast klaaslindist isolatsioon, soonte otsad lõigatakse 10 mm pikkuseks.

**55.** Otsastus tuuakse aparaadi karpi, sooned ühendatakse klemmpoltide külge ja pingutatakse tihendusääriku mutreid.

**56.** Kaabli tagasikäänatud tinakestale kinnitatakse väljaspool sisestuskarpi tsingitud terasest maandusvõru (-klamber) paksusega vähemalt 1,5 mm ja laiusega 25 mm. Klamber pingutatakse kinni nii tugevasti kui võimalik, et ta tihedalt liibuks vastu tinakesta.

**57.** Maandusklamber ühendatakse aparaadi kere välisküljel oleva maanduskruviga tsingitud terasriba abil, mille ristlõige on vähemalt 50 mm², või vaskjuhtme abil, mille ristlõige on vähemalt 25 mm².

## III. JÄTKAMIS-KUIVOTSASTUSED

Paberisolatsiooniga soomuskaablite jätkamis-kuivotsastused on määratud kasutamiseks mäetööde puhul, kus kaablipigiga täisvalatavate jätkumuhvide monteerimine on kas raskendatud või hoopis võimatu.

Kuivjätk sisaldab kaht ilma soonelukustuseta otsastust. Kaablite sooned ühendatakse omavahel pealepitsitatavate vaskhülsside abil.

Sõltuvalt kasutatavatest materjalidest liigitatakse jätkud epoksiidjätkudeks ja jätkudeks kleepuva klaaslindiga. Epoksiid- ja kleepuva klaaslindiga jätkude kasutusala on analoogiline samade materjalidega teostatud kaablite otsastuste kasutusalaga.

Jätku kaitsmiseks mehhaaniliste vigastuste eest ja kaabli teras-

soomuse ning tinakatte pideva maandusvooluringi olemasolu tagamiseks on ette nähtud metallist eri-ühendusmuhvid.

On nähtud ette kahes suuruses teras-ühendusmuhvid: kaablitele 3×16 kuni 3×35 mm² ja kaablitele 3×50 kuni 3×95 mm².

Märkus. Ülalnimetatud muhvid on universaalsed ning võimaldavad kaablite tavalise jätku sissemonteerimist ja kaablipigiga kinnivalamist. Muhvide konstruktsioon on välja töötatud Makejevi Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt ja neid toodetakse seeriaviisiliselt tehase «Elektroapparat» poolt.

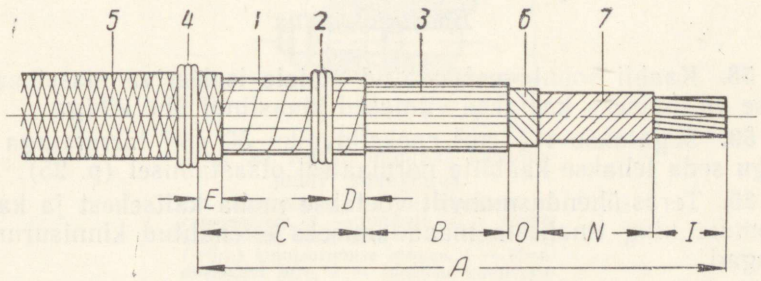
## 1. Jätkatavate kaablite ettevalmistamine lahtistamiseks

Ühe kaabli otsastuse elementide mõõtmed soonte mitmesuguse ristlõike puhul on toodud tabelis 4 ning joonistel 2, 3, 18 ja 19.

Tabel 4

**Ühe kaabli otsa jätkamisotsastuse elementide mõõtmed**
(joon. 2, 3, 18 ja 19)

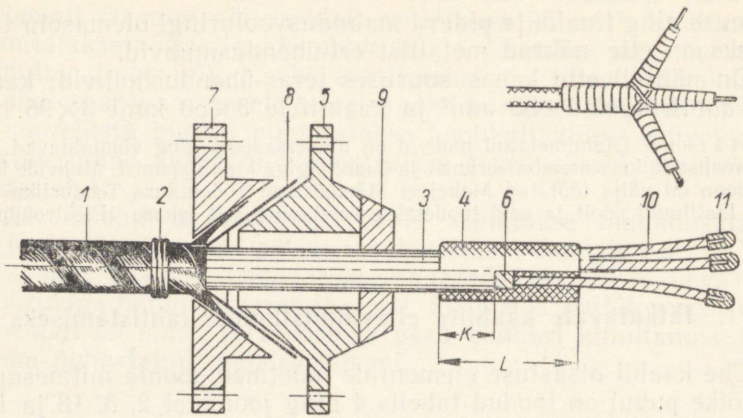
| Kaabli soonte ristlõige mm² | Mõõtmed mm-tes | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *A* | *B* | *C* | *D* | *E* | *F* | *G* | *H* | *I* | *K* | *L* | *N* | *O* |
| 3×16 kuni 3×35 | 315 | 100 | 55 | 40 | 5 | 15 | 145 | 10 | 35 | 30 | 60 | 110 | 15 |
| 3×50 kuni 3×95 | 375 | 115 | 55 | 40 | 5 | 15 | 190 | 10 | 40 | 40 | 60 | 150 | 15 |




Joon. 18. Jätkatava kaabli ühe otsa töötluse mõõtmed:
*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž soomuse peal, *3* — tinakate, *4* — bandaaž džuutkattel, *5* — džuutkate, *6* — võõisolatsioon, *7* — soone paberisolatsioon.

Kaabli otsa ettevalmistamine epoksiidjätku tegemiseks on analoogiline otsa ettevalmistamisega jätku tegemiseks kleepuva klaaslindiga.

Mõlemad kaabli otsad valmistatakse ette üheaegselt ja ettevalmistamise operatsioonid on täiesti samased kaabli otsa normaalse otsastamise operatsioonidega (vt. p. 1—11).




Joon. 19. Kaablilõik pärast kokkuühendamiseks ettevalmistuse lõpetamist:

*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — soonte hargnemise koha kate, *5* — tinatihendi (-võru) kinnisurumise rõngas, *6* — vööisolatsioon, *7* — soomuse kinnisurumise rõngas, *8* — soomuse eraldaja, *9* — tinatihend (-võru), *10* — soonele pealemähitud isolatsioon, *11* — soone otsal olev ajutine kleepuvast klaaslindist kate.

## 2. Soonte hargnemiskoha lukustajate montaaž ja hermetiseerimine

*Eposiidotsastus*

**58.** Kaabli soonte paljastatud otstele isoleeriva massi sattumise vältimiseks kaetakse viimased klaaslindi ühe kihiga.

**59.** Segatakse 175 $cm^3$ epoksiidvaiku 50 $cm^3$ tarretajaga nii, nagu seda tehakse kaablite normaalsel otsastamisel (p. 25).

**60.** Teras-ühendusmuhvilt võetakse maha kaitsekest ja kaabli soomuse ning tinakesta maandamiseks ettenähtud kinnisurumise rõngad.

Kaabel juhitakse läbi ühendusmuhvi kinnisurumise detalidest (joon. 19) järgmises järjekorras: soomuse kinnisurumise rõngast *7*, soomuse eraldajast *8*, tinatihendi kinnisurumise rõngast *5* ja tinavõrust *9*.

Märkus. Kui tinarõnga asemel kasutatakse tina-vatttihendit, siis mähitakse viimane kaabli tinakestale peale ühendusmuhvi osade kokkupaneku ajal.

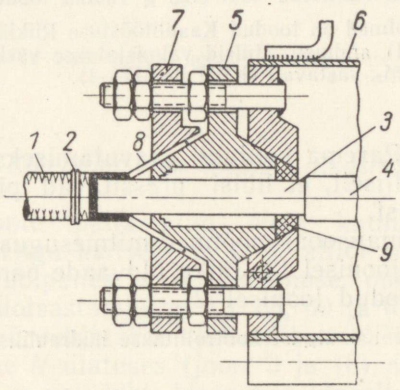
**61.** Kaabli kogu ümbermõõdu ulatuses, 5 mm kaugusel traatbandaažist *2*, painutatakse terassoomus eemale ja tema teravad nurgad lõigatakse kääridega ära. Soomuse eemalepainutatud otsad puhastatakse metalse läikeni ja asetatakse nad soomuse kinnisurumise rõnga *7* ja soomuse eraldaja *8* vahele.

62. Soontelt kõrvaldatakse ajutised bandaažid *6* (joon. 3) ning iga soone isolatsioonile asetatakse pikkuse *N* ulatuses (joon. 3 ja 18) kolm kihti kleepuvat klaaslinti 50-protsendilise ülekattega, teda tugevasti pingutades. Iga kiht kaetakse rikkalikult vaigu ja tarretaja seguga.

63. Kaablisooned lükatakse kergelt laiali ja soonte hargnemise koht kaetakse vaigu ja tarretaja seguga. Vööisolatsioon ja tinakate kaetakse 10 mm ulatuses rikkalikult vaigu ja tarretaja seguga.

64. Vööisolatsioonile asetatakse tinakate ja isoleeritud soontele kuus kihti kleepuvat klaaslinti — nii nagu normaalsel epoksiidotsastamiselgi (vt. p. 29). Kaablilõigu üldvaade enne kokkuühendamist on toodud joonisel 19.

65. Kaabli mõlemad otsad sisestatakse ühendusmuhvi, soomus ja tinavõru pingutatakse mutrite abil hoolikalt kinni, nagu on näidatud joonisel 20.




Joon. 20. Kaabli montaaž ühendusmuhvi sisseviigus:

*1* — terassoomus, *2* — traatbandaaž terassoomusel, *3* — tinakate, *4* — soonte hargnemise koha kate, *5* — tinatihendi (-võru) kinnisurumise rõngas, *6* — ühendusmuhvi kere, *7* — soomuse kinnisuruja, *8* — soomuse eraldaja, *9* — tinatihend (-võru).

66. Soonte paljastatud osalt võetakse maha kleepuvast klaaslindist kaitsekate.

Sooned surutakse laiali ja nende paljastele otstele asetatakse tihedalt pealepressitav vaskhülss nii, et jätkatavate kaablite sooned puutuksid otsapidi kokku.

Hülsside mõõtmed on toodud tabelis 5 ja joonisel 12.

67. Pressi kinnitatakse kaabli ristlõikele vastav matriits ja puansoon ning vaskhülss pressitakse kaabli otstele kahe operat-

Tabel 5

**Kokkuühendatavatele kaablisoontele tihedalt pealepigistatavate hülsside mõõtmed**

| Kaabli soone ristlõige mm² | Välisläbimõõt mm | Siseläbimõõt mm | Pikkus mm | Faas mm | Välisläbimõõt pärast kinnipigistamist mm | Vasktoru kulu ühele hülsile g |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *D* | *d* | *l* | *t* | $D_0$ | |
| 16 | 9 | 6 | 40 | 1,5 | 8 | 13,5 |
| 25 | 12 | 8 | 40 | 2,0 | 10 | 29,0 |
| 35 | 14 | 10 | 50 | 2,0 | 11 | 37,0 |
| 50 | 16 | 11 | 50 | 2,5 | 13 | 55,0 |
| 70 | 18 | 13 | 60 | 2,5 | 16 | 83,0 [1] |
| 95 | 20 | 15 | 60 | 2,5 | 17 | 80,0 |

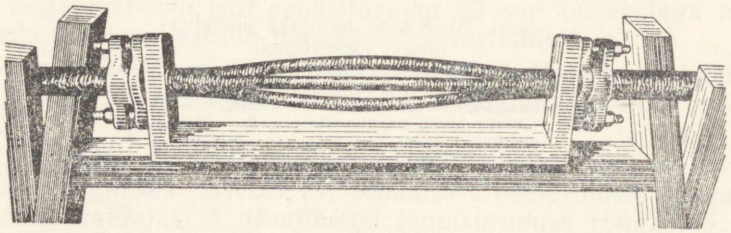
[1] Standardselt torusid siseläbimõõduga 10 ja 13 mm ei toodeta. Seepärast tuleb kasutada torusid läbimõõduga 16×10 ja 18×12 mm, neid eelnevalt mehhaaniliselt töödeldes. Näidatud kaal 83,0 g vastab töödeldud torule.

Märkus. Mõõtmed on toodud Kaablitööstuse Riikliku Teadusliku Uurimise Instituudi (НИИКП) andmeil. Hülsid valmistatakse vasktorust (pehme, lõõmutatud, mark $M_1$ või $M_2$, vastavalt GOST-ile 617—4).

siooniga peale. Parema kontakti saavutamiseks asetsegu matriits ja puansoon selliselt, et hülsi pressitavad piirkonnad osaliselt kataksid teineteist.

Matriitsi ja puansooni mõõtmed mitmesuguse ristlõikega kaablitele on toodud joonisel 13. Jätku üldvaade pärast hülsside pealepressimist on toodud joonisel 21.

Märkus. Enne töö algust kontrollitakse hüdraulilise pressi valmisolekut tööks.

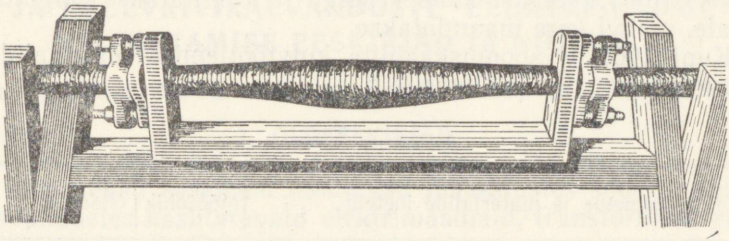


Joon. 21. Jätku üldvaade pärast hülsside pealepressimist.

**68.** Kaabli pressitud osa isoleeritakse 50-protsendilise ülekattega pealemähitava kleepuva klaaslindi kihi abil, kusjuures iga kiht kaetakse vaigu ja tarretaja seguga. Kleepuv klaaslint mähitakse peale selliselt, et tema esimene kiht kataks sooneisolatsiooni mõlemal pool hülssi 30 mm, iga järgmine — 5 mm võrra pikemalt.

69. Sooned surutakse kergelt kokku, kinnipressitud kohad kaetakse vaigu ja tarretaja segu paksu kihiga. Seejärel kogu jätk, alates soonte hargnemise kohast, isoleeritakse üldiselt, kattes selle 50-protsendilise ülekattega pealemähitava kleepuva klaaslindi nelja kihiga. Iga kiht kaetakse vaigu ja tarretaja seguga. Jätku üldvaade pärast töötlemise lõpetamist on toodud joonisel 22.

70. Muhv kaetakse kaitsekestaga ja kinnitatakse oma kohale, seejärel muhvi kere maandatakse.



Joon. 22. Jätku üldvaade pärast hermetiseeriva katte pealemähkimist.

*Kleepuva klaaslindiga otsastus*

71. Kaablisoonte paljastatud otste katmine klaaslindiga, jätkumuhvi sisseviigu kaitsekesta ja detailide mahavõtmine, nendest kaabliotste läbipanek ja terassoomuse puhastamine toimub nii, nagu epoksiidotsastamiselgi (p. 58, 60 ja 61).

72. Soontelt kõrvaldatakse ajutised bandaažid *6* ja soonte isolatsioonile pikkuse *N* ulatuses (joon. 3 ja 18) asetatakse 50-protsendilise ülekattega neli kihti kleepuvat klaaslinti, neid tugevasti pingutades.

73. Sooned surutakse kergelt laiali, nende hargnemise koht kaetakse tihendatud nitrolakiga 5Б, mis on saadud lahusti väljaaurutamise teel, nagu oli toodud p. 31 kleepuva klaaslindiga otsastuse kirjelduses.

Vööisolatsioon ja tinakate kaetakse 10 mm ulatuses rikkalikult nitrolakiga 5Б.

74. Vööisolatsioonile ja tinakattele mähitakse peale seitse kihti kleepuvat klaaslinti nii, nagu seda tehakse kleepuva klaaslindiga otsastamiselgi (p. 34).

75. Kumbki kaablilõik kaetakse pealt pärast klaaslindi pealemähkimist lakiga 462П või emailiga СВД.

76. Kaabliotste sisestamine ühendusmuhvi, soonte otstelt kleepuvast klaaslindist kaitsekatte eemaldamine, pealepressitavate vaskhülsside valik ja nende pealepressimine toimub nii nagu epoksiidjätkude puhulgi (vt. p. 65, 66 ja 67).

77. Soonte pressitud kohad kaetakse 50-protsendilise ülekattega pealemähitava kleepuva klaaslindi seitsme kihiga nii, nagu seda tehakse epoksiidotsastamise puhulgi (p. 68).

78. Soonte hargnemiskohad, isoleeritud sooned ja ühenduste kohad kaetakse lakiga 462П või emailiga СВД.

Sooned surutakse kergelt kokku ja kogu jätk, alates soonte hargnemise kohast, kaetakse 50-protsendilise ülekattega kleepuva klaaslindi viie kihiga. Seejärel kaetakse hermetiseeriv kate lakiga 462П või emailiga СВД.

79. Muhv kaetakse kaitsekestaga ja kinnitatakse paigaldamise kohale, muhvi kere maandatakse.

Kuni 1000 V soomuskaablite kuivtöötlemise materjalide erikulunormid on toodud tabelis 6.

Tabel 6

| Töötluse nimetus ja materjalide loetelu | Mõõtühik | Otsastus | Jätk |
|---|---|---|---|
| **I. Epoksiidotsastus** | | | |
| a) Epoksiidvaik mark Э-40 | g | 75 | 225 |
| b) Tarretaja nr. 1 | „ | 20 | 50 |
| c) Kleepuv klaaslint laiusega 20 mm ja paksusega 0,15 mm | „ | 100 | 250 |
| d) Transformaatoriõli (või kaks korda vähem tehnilist piiritust) | „ | 200 | 500 |
| **II. Kleepuva klaaslindiga otsastus** | | | |
| a) Kleepuv klaaslint laiusega 20 mm ja paksusega 0,15 mm | „ | 150 | 375 |
| b) Nitrolakk mark 5Б | „ | 100 | 150 |
| c) Lakk nr. 462П või email mark СВД | „ | 75 | 200 |
| d) Transformaatoriõli (või kaks korda vähem tehnilist piiritust) | „ | 200 | 500 |
| **III. Kuiva klaaslindiga otsastus** | | | |
| a) Klaaslint laiusega 20 mm ja paksusega 0,15 mm | „ | 75 | — |
| b) Kleepuv klaaslint laiusega 20 mm ja paksusega 0,15 mm | „ | 75 | — |
| c) Nitrolakk mark 5Б | „ | 100 | — |
| d) Lakk nr. 462П | „ | 175 | — |
| e) Transformaatoriõli (või kaks korda vähem tehnilist piiritust) | „ | 200 | — |

# SÖE- JA PÕLEVKIVIKAEVANDUSTE ELEKTRISEADMETE VALMISTAMISE EESKIRJAD JA NORMID

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 440 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Käesolevad eeskirjad hõlmavad maa-alustes söe- ja põlevkivikaevandustes kasutatavaid elektrimasinaid, transformaatoreid, aparaate, seadmeid, tööriistu ja kaableid.

2. Kõik uued väljatöötatavad kaevanduste elektriseadmed ja kaablid peavad vastama käesolevate eeskirjade nõuetele.

Varem kehtinud söe- ja põlevkivikaevanduste elektriseadmete valmistamise eeskirjade ja normide järgi kaevanduse elektriseadmete ja kaablite edasise valmistamise kord ning tähtajad määratakse kindlaks liiduvabariikide riikliku tehnilise ja mäejärelevalve inspektsiooni poolt kooskõlas Üleliidulise Ametiühingute Kesknõukoguga.

3. Kõiges muus, käesolevates eeskirjades mitte mainitus, peavad elektriseadmed vastama kehtivatele üldeeskirjadele ja standarditele.

4. Mäe-elektriseadmed on harilikud, suurendatud kindlusega, plahvatusohutud ja sädelemisohutud; nende kerel on vastav tähis: РН, РП, РВ või РИ. Elektriseade, mis on nii plahvatus- kui ka sädelemisohutu, kannab tähist РВИ.

### *Harilikud kaevandus-elektriseadmed*

5. Elektrimootorid võimsusega kuni 100 kW (taandatult pöörlemiskiirusele 1500 p/min.) ja nende käivitus-reguleerimisaparatuur peavad olema kinnised.

Elektrimootorid võimsusega üle 100 kW (taandatult pöörlemiskiirusele 1500 p/min.) ja nende käivitus-reguleerimisaparatuur peavad olema kaitstud mehhaaniliste vigastuste ja vee sissesattumise vastu.

6. Õlitäitega on lubatud ainult elektriseadmed pingele üle 700 V. Pinge puhul alla 700 V on õlitäitega lubatud toota stat-

sionaarsete seadmete autotransformaatorite kontrollereid, reostaate ja seleenalaldeid.

7. Kaevanduste elektriseadmete isolatsioon peab olema niiskuskindel, arvestatud töötamiseks õhu suhtelises niiskuses kuni 97% ja temperatuuris 35° C.

8. Isoleerimata pingestatud osade tugede materjalidena tuleb kasutada vastupidavaid, leegikindlaid, kuumuskindlaid isoleermaterjale.

Elektriseadmete puhul, mis on ühendatud toiteallikate sekundaarpoolega, mille pinge on alla 127 V ja võimsus alla 2,5 kVA, ei tarvitse pingestatud osade isolatsioon olla leegikindel.

Õlitäitega elektriseadmetes on lubatud kasutada voolu juhtivate isoleerimata osade toestamiseks puitu ja teisi selleks sobivaid isoleermaterjale, kui need asuvad õlis.

9. Õli sisaldavatesse masinatesse ja mehhanismidesse sisseehitatavate elektriseadmete isolatsioon peab olema õlikindel.

10. Lahtiraiemasinate elektrimootorite ja mehhanismide mähiste isolatsioon peab kuuluma kuumusekindluse C-klassi, kusjuures sellise isolatsiooni ületemperatuur nimikoormusel ei pea ületama suurust, mis on lubatud ühe klassi võrra allpool asuvale isolatsioonile.

Ülejäänud elektrimootorite isolatsioon peab kuuluma vähemalt B-klassi.

Kuiv-võimsustransformaatorite (õlitäiteta) isolatsioon peab kuuluma kuumusekindluse C-klassi.

11. Kaovoolu (lühim) teekond, mille kaudu võib kulgeda elektrivool isoleeriva keha pinda mööda või jätkukohti (isoleeritud kehade kokkupuutekohti) mööda, ja õhuvahed (kaugus erinevat potentsiaali omavate paljasdetailide vahel, samuti kaugus samade detailide ja maandatud osade vahel) ei tohi olla väiksemad tabelis 1 tooduist.

12. Kaovoolu teekonna ja õhuvahe pikkuse mõõtmisel tuleb võtta arvesse, et pingestatud osi, mis on kaetud ainult laki või emailiga, on oksüdeeritud või omavad pinna analoogilise töötluse, loetakse isoleerimatuks.

Isolatsiooni pinda mööda kulgeva kaovoolu teekonna hulka ei arvata kaugust sellest pinnast ükskõik milliseni, seda enam kereni, kui ta on alla 3 mm ja kui on loodud tingimused söetolmu kogunemiseks lähestikku asetsevate pindade vahele.

Blokeerimis- või avarii-lahklüliti kontaktide ning automaatide ja käivitite ühe ja sama pooluse töökontaktide vaheline kaugus ei tohi olla väiksem tabeli 1 lahtris 4 näidatust.

13. Kui kaovoolu teekond katkestatakse metallosa poolt, siis kas ühe teekonna osa pikkus omaette peab vastama tabelis toodud kaovoolu teekonna pikkuse koguväärtusele või mõlema osa pikkused kokku peavad moodustama 1,25-kordse tabelis toodud pikkuse koguväärtuse.

Tabel 1

| Pinge voltides ja voolu liik | Kaovoolu teekond mm | | Õhuvahed mm | |
|---|---|---|---|---|
| | vertikaal-pinnas | horison-taalpin-nas | voolu juhtivate osade puhul, mis ei ole nähtud ette juhtmete külgeühendamiseks, ja pistikseadiste klemmide korral | klemmide puhul, mis on nähtud ette juhtmete ja paindu-vühenduste külgeühendamiseks |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| kuni 65 (≃) | 8 | 13 | 3 | 6 |
| 127/220 (~) | 15 | 20 | 7 | 15 |
| 110—250 (=) | 15 | 20 | 7 | 15 |
| 380/660 (~) | 20 | 25 | 9 | 20 |
| 3000 (~) | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 6000 (~) | 100 | 100 | 100 | 100 |

Märkused.

1. Vertikaalpinna hulka kuulub tingimuslikult selline isolatsiooni pinnaosa, millel ekspluatatsiooni tingimusis ei ole vertikaalpinnast (raskusjõu suunast) kõrvalekallet üle 30°. Pind, mille kõrvalekalle on sellest suurem, kuulub horisontaalpinna hulka.

2. Kaovoolu teekonda ja õhuvahet transformaatoriõlis ja kompaundis võidakse vähendada poole peale, võrreldes tabelis toodutega.

3. Käesoleva paragrahvi nõuded ei kehti elektrivõrgu valguskehade lambisoklite ja -padrunite, käsi-akumulaatorvalgustite, sädelemisohutute elektriseadmete ja samuti signalisatsiooni-, side- ja juhtimisaparatuuri kohta potentsiaalide vahega alla 36 voldi.

**14.** Pealeasetatud ja süvistatud isoleerivad vaheseinad, võrud, ribid jne. peavad olema mehhaaniliselt ühendatud isoleertugedega nii, et süvistatud täidetud vuugid ei saaks avaneda. Isoleerkehade kokkuliimitud jätkukohad loetakse kaovoolu piirkondadeks, mitte-keraamiliste ja mitteleegikindlate kehade kokkuliimimata ühenduskohad — voolujuhtideks, keraamiliste ja leegikindlate kehade jätkukohad — kaovoolu piirkondadeks.

Kaovoolu teekond kokkuliimitud jätkukohti mööda peab vastama tabelis 1 vertikaalsete isoleerivate pindade jaoks toodud väärtustele.

Leegikindlate isoleerivate kehade kokkuliimimiseks peab kasutama leegikindlaid elektri-isolatsioonilakke. On lubatud kasutada õhu käes kuivavaid leegikindlaid lakke.

**15.** Isoleerivate klotside või paneelide kinnitamisel süvistatud peadega poltide abil alustatakse kaovoolu teekonna pikkuse arvutamist kinnituspoldi juurest ja lõpetatakse pingestatud detailidega.

Seejuures võidakse arvesse võtta ka süvise kõrgust, kui kaugus kruvi pea servast süvise seinani on vähemalt 3 mm.

16. Kaevanduse elektriseadmete kestade valmistamisel peab kasutama tugevaid, mitte hapraid materjale.

17. Liikuvate masinate (lahtiraiemasinate) elektrimootorite ja liikuvate aparaatide kestad (näiteks soonimismasinate ja konveierite elektrimootorid, pistikseadised), samuti poolstatsionaarse elektrivarustuse kestad (näiteks käivitid, mis seatakse üles laavas) tuleb valmistada terasvalust või keevitada terasest.

Üksikute detailide puhul, samuti ka antud liiki kuuluvate liikuvate ja poolstatsionaarsete elektriseadmete puhul (kesta ruumala kuni 2 l) on lubatud kasutada modifitseeritud malmi tõmbetugevusega vähemalt 28 kg/mm² ja paindetugevusega vähemalt 48 kg/mm².

18. Statsionaarsete masinate ja aparaatide (näiteks maaaluste alajaamade elektrivarustuse) kestade valmistamisel on lubatud kasutada suurendatud tugevusega hallmalmi, mille tõmbetugevus on vähemalt 15 kg/mm² ja paindetugevus vähemalt 32 kg/mm².

19. Elektripuurmasinate, elektrivõrgu valgustite ja viimaste pistikseadiste kestade, samuti ka liikuvate elektriseadmete üksikute kestade (vaba ruumala kuni 2 l) valmistamisel on lubatud kasutada alumiiniumisulameid tõmbetugevusega vähemalt 15 kg/mm² ja suhtelise pikenemisega mitte alla 5,0%.

20. Kui kestas on olemas vaateaknad, siis nende läbipaistvad detailid peavad olema valmistatud kuumuskindlast tugevast materjalist paksusega vähemalt 10 mm. Vaateakna pindala ei tohi ületada 50 cm².

21. Vaateakende läbipaistvad detailid peavad olema kinnitatud nii, et kinnitus iseenesest ei nõrgeneks ega tekiks ka ohtlikku pinget läbipaistvas materjalis.

Läbipaistvate detailide kinnitamine üksnes kiti abil ei ole lubatud. Akna läbipaistvate detailide ja kesta seina vahel peab olema tihend; viimasena võidakse kasutada üksnes tugevaid niiskuskindlaid, vajaduse korral ka kuumuskindlaid, materjale. Tihendi laius peab olema vähemalt 10 mm.

22. Takistid ja elektriseadmed, mis vajavad jahutuseks suurt õhukogust, võivad olla kaitstud perforeeritud metallkestaga, mille paksus on vähemalt 1 mm. Üksikjuhtudel on lubatud valmistada takisteid, mis on määratud statsionaarseks ülesseadmiseks tulekindlates kambrites, ilma kestata, nähes ette kaitse niisuguste takistite ja nende sisseviikude külge puudutamise vastu.

23. Painduvate kaablite muhvid tuleb valmistamisel varustada kaabli väljatõmbamist vältiva abinõuga.

24. Muhvisse kinnitatava painduva kummikaabli tihendamiseks peab muhv olema varustatud tihendusääriku või mutriga, samuti ka kummist või viimasega samaväärsest elastsest materjalist võruga.

Võru siseläbimõõt peab olema võrdne kaabli välise nimiläbimõõduga; võru kõrgus peab moodustama vähemalt 0,7 ja paksus vähemalt 0,3 kaabli välisest nimiläbimõõdust.

Kummivõru peab olema asetatud muhvis olevasse treitud pesasse või süvendisse, et ta ei saaks kinni klemmuda.

Mitmesuguse soone ristlõikega kaablitele ettenähtud muhvi kummivõrul (näiteks käivitites ja pistikmuhvides) peab olema vastav arv kontsentrilisi sisselõikeid.

**25.** Tihendavat mutrit on lubatud kasutada ainult muhvides, mis on määratud kaablitele välise nimiläbimõõduga mitte üle 35 mm. Seejuures tuleb mutri ja kummivõru vahele asetada metallseib, mille mõõtmed ja kuju tagavad võru kindla pitsituse.

Mutter peab olema varustatud lahtikerimist vältiva seadisega.

**26.** Liikuvate, samuti ka poolstatsionaarsete elektriseadmete tihendusäärik ja -mutter peavad lõppema lehterpäraga.

**27.** Liikuvate elektriseadmete lehterpära kõverdatakse kahe raadiuse kohaselt: raadiuse $R$ kohaselt ja lehterpära serva raadiuse $r$ kohaselt. Poolstatsionaarsete seadmete puhul on lubatud kõverdamine ühe raadiuse $R$ kohaselt. Lehterpärade parameetrid muutuvad sõltuvalt kaabliava läbimõõdust $D_0$ ja ei tohi olla väiksemad tabelis 2 tooduist.

Tabel 2

| Elektriseade | Tihendava detaili nimetus | Kõveruse raadiuse ja kaabliava läbimõõdu suhe | | Kõveruse ulatus kraadides raadiuse | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $R/D_0$ | $r/D_0$ | $R$ puhul | $r$ puhul |
| Liikuv | äärik | 2,0 | 0,7 | 30 | 45 |
| „ | mutter | 1,0 | 0,3 | 45 | 45 |
| Poolstatsionaarne | äärik | 1,0 | — | 50 | — |
| „ | mutter | 0,5 | — | 50 | — |

Statsionaarsete elektriseadmete tihendusäärikul ja -mutril võib olla vaid ümardatud serv ilma lehterpärata.

**28.** Kaablikarpide ja teiste kohtade sisepind kohtades, kus kaablisooned ühendatakse klemmide külge, peab olema kaetud isolatsiooniga; on lubatud mitmekordne (vähemalt kolmekordne) katmine õhu käes kuivava leegikindla elektri-isoleerlakiga.

**29.** Paberisolatsiooniga soomuskaabli kaablimuhvisse kinnitamisel peab olema ette nähtud võimalus kaabli lahtistatud otsa kaablipigiga kinnivalamiseks, samuti peab olema ette nähtud kummitihendiga seadis kuivlahtistatud kaabli tihendamiseks pingel kuni 1000 V.

30. Elektriseadmetel peab väljaspool olema tsingitud maandusklemm, mis on tähistatud maanduse reljeefse märgiga.

31. Painduva kaabli sisestusseadisel peab olema messingklemm maandussoone usaldusväärseks ühendamiseks kerega.

Terasest sisestusseadise puhul on kaabli maandussoone kinnitamise klemmina lubatud kasutada kere külge keevitatud tsingitud tikkpolti, mis on varustatud messingseibide ja -mutrite ning nende vahele pandava vedruseibi komplektiga.

Soomuskaabli sisestusseadis peab väljastpoolt olema tsingitud klemmi kaabli soomuse ühendamiseks kerega ja seespool messingklemmi kaabli tinakesta ühendamiseks kerega. Tinakesta kerega ühendamise koht peab olema ülevaatuseks kättesaadav.

Käesolevad nõuded kehtivad ka universaalsete sissetoomise seadiste kohta, mis on määratud nii painduvale kui ka soomuskaablile.

Need nõuded ei kehti elektriveduritele monteeritavate elektriseadmete kohta.

32. Maandusklemmi välisläbimõõt peab olema:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| elektriseadmeil | võimsusega | kuni | 5 kW | — | vähemalt | 8 mm, |
| „ | „ | „ | 10 „ | — | „ | 10 „ , |
| „ | „ | üle | 10 „ | — | „ | 12 „ . |

Maandusklemmide kohad peavad olema puhastatud läikivaks.

33. Pistikseadis peab koosnema kahest lahtivõetavast osast — kontaktklemme omavast pistikupesast ja pisteharudega pistikust. Pistikupesa ühendatakse energiaallikaga ja peab olema nii kujundatud, et väljatõmmatud pistiku puhul kontaktklemmid poleks kättesaadavad ega saaks olla lühise põhjustajaks elektriliinil.

34. Painduvatele kummikaablitele määratud pistikseadise konstruktsioon peab võimaldama maandussoonte kokkuühendamist. Selleks peab olema ette nähtud eri pistikupesa ja pistikuharu või teine nendega samaväärne kontakti loomise seadis.

Pistikseadise metallkesta kasutamine selleks otstarbeks ei ole lubatud.

Maandussoontevaheline ühendus peab tekkima enne võimsussoontevahelise ühenduse tekkimist.

Võimsussoontevaheline ühendus peab tekkima enne juhtimissoontevahelise ühenduse tekkimist.

Pistikupesa ja pistikukest peavad omama elektrilist ühendust maandava klemmi ja maandava pisteharuga; see nõue ei kehti elektriveduritele monteeritavate pistikseadiste kohta.

35. Üksikute elektriaparaatide pistikseadised ja sellised pistikseadised, mis on ehitatud liikuvatesse masinatesse ja mehhanismidesse, peavad omama mehhaanilise blokeeringu ning käepideme aparaadi käsitsi sisse- ja väljalülitamiseks, et pistikseadis ei lülituks välja koorma all.

Lahtiraiemasinate ja kombainide pistikseadiste mehhaanilise blokeeringu elemendid peavad sisselülitatud käepideme puhul olema ees 8 mm võrra.

Kaugjuhtimise korral peavad pistikseadised olema täiendavalt varustatud elektrilise blokeeringuga, mis tagab võimsus-kontaktklemmide pingetuks tegemise enne pistikseadise lahutamist. Kaugjuhtimise puudumisel tuleb pistikseadised, mis on varustatud ainult mehhaanilise blokeeringuga, üles seada nii, et pärast käsitsi väljalülitamist pistikseadise kontaktklemmid osutuksid pingetuks.

Eraldi ülesseatavatel pistikseadistel (liini-pistikseadised) võib olla üksnes elektriline blokeering, mis tagatakse juhtimisvooluringi lühendatud pisteharude aeglase väljatõmbamisega.

Liini-pistikseadiste kasutamine liikuvatel masinatel ja mehhanismidel on lubatav ainult kaugjuhtimise ja juhtimisvooluringis lühisekaitse olemasolu korral.

**36.** Liini kommutatsiooniaparaatidel ja käivititel, sealhulgas ka magnetkäivititel, peab olema käepide käsitsi sisse- ja väljalülitamiseks, kusjuures peavad olema ette nähtud asendite «sees» ja «väljas» näitajad. Samuti peavad need aparaadid olema varustatud seadisega, mille abil oleks võimalik lukustada juhtimis-käepidet väljalülitatud asendi korral, või teist temaga samaväärset seadist, mis väldiks aparaadi juhuslikku sisselülitamist liinil remonditööde ajal. Lahtilülitumine peab leidma aset kõigis kolmes faasis.

**37.** Aparaadid peavad olema kujundatud nii, et avatud kaane puhul oleks välditud pingestatud voolujuhtivate osade puudutamine.

**38.** Magnetkäivitid peavad omama kaugjuhtimise skeemi pingele mitte üle 36 V. Skeem peab tagama masinate ja mehhanismide maandusvooluringi takistuse ohutu väärtuse elektrilist kontrollimist, nullkaitset ning juhtimisvooluringi lühisekaitset.

Magnetlülitid peavad kaitsma kaableid ja elektrimootoreid lühisvoolude korral.

**39.** Fiidriautomaadid pingele kuni 700 V peavad teostama maksimaalvoolu kaitset ja omama konstruktsiooni, mis võimaldab kaugjuhtimist ja komplekteerimist kaovoolureleega.

**40.** Jaotuskastidel pingele üle 700 V peab olema kaks kolmepooluselist lahklülitit (enne ja pärast õlilülitit) või teistsugune seadis, mis tagaks õlilüliti ülevaatuse ohutuse, väljalülitatud piirkonna lühistamise ja maandamise seadis ning seadis lahklülitite pingestatuks jäävate osade katmiseks.

Jaotuskastid peavad olema varustatud mehhaanilise blokeeringuga, mis väldib lahklülitite sisse- ja väljalülitamise õlilüliti olles sisse lülitatud; väljalülitatud piirkonna maandamist õlilüliti olles sisse lülitatud; õlilüliti ülevaatust sisselülitatud lahklülitite puhul ja samuti lahklülitite sisselülitamist siis, kui õlilüliti on kontrollimisel.

41. Maa-aluste õlilülitite nimi-lahutusvõimsuseks võetakse pool tõelisest piir-lahutusvõimsusest.

42. Õlitäitega transformaatoritel ei tohi olla konservaatorit ehk õlipaisunõu.

43. Kontakt-elektrivedureil peab olema seadis sädelemise vähendamiseks vooluvõtjal.

44. Takisti elementide temperatuur ei tohi tõusta üle 200° C.

45. Õlitäitega elektriseadmeil pingele üle 700 V peavad olema tugevad kastid. Õlilüliti paak peab talluma rõhku, mis võib tekkida võimsust 100 000 kVA omava lühisvoolu katkestamisel.

46. Õlitäitega kommutatsiooniaparaatidel ja transformaatoritel, mis ei ole määratud lühisvoolude katkestamiseks, peab kastide seina paksus olema vähemalt 3 mm.

47. Minimaalseim ekspluatatsioonis lubatav õliseis peab olema tähistatud mehhaaniliste vigastuste eest kaitstud seisunäitajaga.

Näitaja peab olema tehtud nii, et õlipinda kestas saaks määrata ilma kasti avamata. Näitaja vigastamine ei tohi põhjustada õlipinna alanemist, mille tagajärjel võivad õlist välja paiskuda sädemed ja leek.

48. Õlitäitega elektriseadmete töökorras oleku ajal peab õli olema kaitstud tolmu ja vee sattumise eest temasse.

49. Kui õlitäitega elektriseadme normaalsel töötamisel tekib kastis gaase ja õliaurusid, peab neile olema tagatud vaba väljapääs.

50. Õlitäitega elektriseadme kasti alumises osas peab olema ette nähtud kraan õliproovi võtmiseks ja õli väljalaskmiseks. Kraani ehitus peab tegema võimatuks tema avamise ilma eritööriistadeta (näiteks torukujulise võtmega).

51. Õli ülemise kihi temperatuuri mõõtmiseks peab õlitäitega transformaatori kastis olema korgiga suletud metallhülss.

52. Käsitööriistad pingele 127 V peavad olema valmistatud nii, et nende ümberlülitamine pingele 220 V oleks võimatu.

53. Elektri-käsitööriistade käepidemed peavad olema kaetud isoleermaterjaliga. Käepidemed ja käsi-elektrimehhanismide tagumised pooled (puurmasinatel jt.), samuti sammas-elektripuurmasinate kered, peavad olema kaetud isoleermaterjaliga või kujundatud nii, et nende pingestumine oleks välditud.

54. Kantavad akumulaatorvalgustid peavad vastama järgmistele nõuetele.

a) Hõõglambid peavad olema kaetud läbipaistva, mehhaaniliselt tugeva, kumera, mateeritud kupliga, mille paksus on vähemalt 5 mm ja mis on kaitstud mehhaaniliste vigastuste eest, või lameda klaasiga, mille paksus on vähemalt 3 mm, kui tema vaba pindala ei ületa 40 $cm^2$. Kui klaasi vaba pindala ületab 40 $cm^2$, siis tuleb täiendavalt üles seada kaitsevõre.

b) Kantavate akumulaatorvalgustite nimivalgusvoog ei tohi olla alla 16 luumeni. Peaskantava akumulaatorvalgusti valgustugevus ei tohi olla alla 30 küünla, kusjuures kasulik hajutamisnurk ei ole alla 120°. Valgustitel, mis on määratud kasutamiseks tehnilisele järelevalvele ja eriotstarbeks (näiteks kombainide masinistidele), peab maksimaalne valgustugevus olema vähemalt 30 küünalt, kusjuures kasulik hajutamisnurk on vähemalt 25°.

c) Kõik akumulaatorvalgustid peavad olema varustatud kas kahe hõõglambiga (põhi- ja avariilamp) või lambiga kahe sõltumatu hõõgniidiga. Avariilambi (-niidi) valgusvoog peab moodustama vähemalt 0,4 põhilambi (-niidi) valgusvoost.

d) Pärast 10-tunnilist pidevat põlemist ei tohi akumulaatorvalgusti valgusvoog väheneda rohkem kui 30%.

**55.** Akumulaatorvalgustid peavad olema valmistatud nii, et elektrolüüdi väljavool neist oleks välditud valgusti igasuguse asendi puhul.

**56.** Akumulaatorvalgustid peavad vastama järgmistele nõuetele.

a) Valgusti kere peab olema varustatud lukustajatega: ühe magnetlukustajaga, mis takistab anuma avamist eriabinõuta, ja ühe külgekeevitatud traatlukustajaga.

b) Peaskantava valgusti laternal peab olema seadis, mis takistab tema avamist eritööriistata.

**57.** Elektrivõrgust toidetavad valgustid peavad omama kas lõpp- või vahe-, kas jäikühenduse või pistikmuhvi (kaablile) ning seadise valgusti riputamiseks kaevanduse toestuse külge.

**58.** Valgustid peavad olema tolmu- ja veekindlad.

**59.** Elektrivõrgust toidetava valgusti läbipaistva kaitsekupli seina paksus peab olema vähemalt 5 mm.

Kuppel peab olema kaitstud vähemalt 4-millimeetrisest traadist võrguga, mis on kaitstud korrodeerimise vastu ja asetseb kuplist vähemalt 10 mm kaugusel.

**60.** Lamp ei tohi mõjuda pimestavalt.

**61.** Elektrivõrgust toidetava valgusti armatuuris peab olema maandusklemm.

**62.** Painduvad kummikaablid peavad olema mittepõlevad, ekraneeritud ja arvestatud pingele 1000 V; puurimisseadmete painduvad kaablid peavad olema valmistatud pingele 500 V, omama soonte lühendatud kokkukeerutamise sammu, sooned peavad koosnema kuni 0,2 mm läbimõõduga traatidest.

**63.** Soomuskaablitel peab olema mittepõlev väliskate.

### *Suurendatud töökindlusega kaevandus-elektriseadmed*

**64.** Suurendatud töökindlusega elektriseadmed peavad vastama kõikidele nõuetele, mis esitatakse normaalse töökindlusega

kaevandus-elektriseadmeile, ja lisaks veel käesolevas osas loetletud nõuetele.

65. Suurendatud töökindlusega elektriseadmed peavad olema valmistatud nii, et ei teki elektrikaare sädelemist ega kõrget temperatuuri kohtades, kus seda ei pea tekkima normaalsel töötamisel.

66. Isoleeritud mähiste nimi-ületemperatuur peab olema 10° C võrra väiksem antud isolatsiooniklassile üldiste normidega lubatust.

67. Kaevandus-elektriseadmeil pingele üle 700 V võivad detailid, mis sädelevad normaalsel töötamisel, olla paigutatud õlisse. Seadmeil pingele alla 700 V peavad normaalsel töötamisel sädelevad detailid olema suletud plahvatusohutusse kesta.

On lubatud sukeldada õlisse autotransformaatorite mähiseid, kontrollerite kontakt- ja voolujuhtivaid osi, seleenalaldeid ning reostaate pingele kuni 700 V.

68. Suurendatud töökindlusega kaevandus-elektriseadmete plahvatusohutute kestade suhtes esitatakse kõik nõuded, mis on loetletud osas «Plahvatusohutud kaevandus-elektriseadmed».

69. Käivitus-reguleerimistakistid peavad vastama järgmistele nõuetele.

a) Takistuselemendid peavad olema valmistatud mittehaprast materjalist (näiteks fehral jne.).

b) Takistuselemendid peavad olema omavahel ühendatud kontaktpoltide abil, mis on varustatud vask-, kadmeeritud messing- või pronksseibidega.

c) Kontaktklemmid peavad asuma karbis, mis on varustatud kaabli sisestamisseadisega.

d) Ühendused kontaktklemmidega peavad olema valmistatud vasest ja kindlalt ühendatud nii klemmide kui ka takistuselementidega.

70. Elektriveduri akumulaatorpatarei peab olema valmistatud nii, et kontaktid ei lõtvuks, ei tekiks sädelemist ega lühist, kummikatted ei süttiks põlema, elektrolüüd ei loksuks anumatest elektriveduri sõidu ajal välja ning patarei kasti ei koguneks vesiniku ja õhu plahvatuvat segu ning tolmu.

71. Patarei kastil peab olema blokeering, mis takistab kaane avamist, kui patarei asub elektriveduril.

Peale selle peab elektrivedurilt edasitoimetamiseks mahavõetud kastil olema seadis kaane lukustamiseks.

72. Elavhõbealaldite kolvid võivad olla klaasist. Alaldite muud osad peavad olema komplekteeritud elementidest, mis vastavad suurendatud töökindluse või plahvatusohutuse nõuetele.

73. Alaldi kõik elemendid peavad paiknema ühises metallkastis.

74. Lisaks punktides 57, 58, 60 ja 61 toodud nõuetele peavad valgustid vastama veel järgmistele lisanõuetele.

a) Elektrivõrgust toidetava valgusti kaitsekupli seina paksus peab olema vähemalt 15 mm ja see peab olema valmistatud kuumuskindlast klaasist, mis talub vähemalt 80-kraadist temperatuurivahet.

Kuppel peab olema kaitstud võrguga, mille traadi läbimõõt on vähemalt 8 mm.

b) Elektrivõrgust toidetava valgusti armatuur koos kaitsekupliga peab taluma ülerõhku 8 atü.

c) Valgusti padrun peab olema portselanist või leegikindlast plastmassist.

d) Padruni kontaktid, mis võivad lambi vahetamise ajal sädeleda, peavad olema plahvatusohutus kestas.

*Plahvatusohutud kaevandus-elektriseadmed*

**75.** Plahvatusohutud elektriseadmed peavad vastama kõikidele nõuetele, mis esitatakse normaalse töökindlusega kaevandus-elektriseadmeile, ja peale selle veel käesolevas osas loetletud nõuetele.

**76.** Plahvatusohutu elektriseade peab olema kujundatud nii, et tema kestad, sealhulgas ka sisestamisseadiste omad, peavad taluma plahvatusel tekkivat rõhku, mis kujuneb metaani (või teiste kesta seest koguneda võivate põlevate gaaside) kõige ohtlikuma kontsentratsiooni juures ja maksimaalse võimsusega sädeme või leek-lühiühenduse korral.

Kesta üksikute osade ühenduskohad ja kaabli sisestusseadis peavad tegema võimatuks välise plahvatuse tekkimise, kui kesta ühenduskohtadest paiskub välja õhu ja gaasi segu plahvatamisel tekkiv leek või elektrileegi poolt kuumutatud gaas ja metallosakesed.

Kesta väliste osade temperatuur ei tohi ületada 200° C.

Kestade valmistamisel tuleb kasutada metalle (sulameid), mille hõõrdumisel või löögil tekkivad sädemed ei süüta metaani ja õhu segu.

Ajutiselt, selliste sulamite kasutuselevõtmiseni, lubatakse käesolevate eeskirjade punktis 19 tähendatud elektriseadmete kestasid valmistada magneesiumi mittesisaldavatest alumiiniumisulamitest. See erand kehtib ajutiselt ka sammaspuurmasinate tootmise kohta.

Alumiiniumi alusel toodetavatest kergesulamitest on keelatud valmistada kesti elektriseadmetele, mis ühendatakse toiteallikatega, mille sekundaarne nimipinge (väljumispinge) on suurem kui 133 V ja võimsus suurem kui 4 kVA. Sõltumata pingest ja võimsusest on keelatud kasutada alumiiniumi ja tema sulameid elektriseadmete voolujuhtivate osade ja kinnitusdetailide valmistamisel, kui need kuuluvad sisseehitamisele plahvatusohututesse kestadesse.

77. Elektriseadmete kestad, sealhulgas ka sisestusseadiste omad, mis on määratud ühendamiseks energiaallikaga, mille sekundaar- (väljumis-) pinge ületab 133 V ja võimsus ületab 4 kVA, peavad hüdraulilisel katsetamisel taluma ühe minuti vältel rõhku 8 atü, sõltumata vaba ruumala suurusest.

Elektriseadmete kestad, sealhulgas ka sisestusseadiste kestad, mis on määratud ühendamiseks energiaallikaga, mille sekundaar- (väljumis-) pinge võrdub või on väiksem kui 133 V ja võimsus võrdub või on väiksem kui 4 kVA, peavad hüdraulilisel katsetamisel taluma rõhku:

vaba ruumala 0,5 l rõhk — 3 atü,
„ „ 0,5 l kuni 2 l rõhk — 6 atü,
„ „ üle 2 l rõhk — 8 atü.

Kesta vaba ruumala suuruse määramisel võetakse arvesse õhuga täidetud tegelik ruumala kokkupandud ja töötamiseks valmis olevates toodetes.

Hermetiseeritud kesti (elastsete tihenditega ühenduskohtades) tuleb hüdrauliliselt katsetada rõhuga 8 atü, olenemata vaba ruumala suurusest ning energiaallika pingest ja võimsusest, kui neis normaalsel töötamisel ülerõhk puudub.

Ülerõhu olemasolu korral (näiteks mähiste soojenemise tagajärjel või mõnel muul põhjusel) tuleb proovirõhku vastavalt suurendada.

78. Plahvatusohutute kestade vaba ruumala peab olema suurem kui:

0,5 l — elektriseadmeil pingele 380/660 V ja enam;

0,1 l — elektriseadmeil pingele 127/220 V, samuti elektriseadmeil pingele 127 V, kui nad ühendatakse toiteallikaga, mille võimsus on suurem kui 2,5 kVA.

Toiteallikaga, mille sekundaarvõimsus on alla 2,5 kVA ja pinge väiksem kui 133 V, ühendatavate elektriseadmete, samuti pistikseadiste ruumala ei ole normitud.

79. Plahvatusohutute kestade üksikute osade kokkupuutepinnad, sealhulgas sisestusseadiste kestade omad, peavad kokkupuutekohtades ning võllide ja võllikeste läbituleku kohtades olema töödeldud siledaks vastavalt tabelis 3 toodud pinnapuhtuse märkidele.

Tabel 3

| Liikumatud liitekohad | Liikuvad paarid: elektrimootori võll — laagripuks | Ava juhtimisvõllikesele | Juhtimisvõllike |
|---|---|---|---|
| △ 5 | △ 6 | △ 6 | △ 7 |

80. Energiaallikate sekundaar- (väljumis-) poolega, mille pinge ületab 133 V ja võimsus on üle 4 kVA, ühendatud elektriseadmete kestade äärikute liikumatud liitekohad ja kestade silindriliste pindade liitekohad peavad olema töödeldud nii, et pilu tasapinnaliste pindade vahel või silindriliste osade diameetrite vahe ükskõik millises silindriliste osade kokkupuutekohas ei tohi olla suurem kui:

kesta vaba ruumala 0,5 kuni 10 l — 0,1 mm,
„ „ „ üle 10 l — 0,2 „ .

Kui silindriliste pindade liikumatu liitekoht on selline, et diametraalne pilu ületab normitud suuruse, siis tuleb liitekohta täiendada tasapinnalise liitekohaga, mille laius vastab kesta siseservast kruviaugu servani kehtivaile kauguse normidele (vt. allpool p. 83).

Seejuures valitakse tasapinnaliste ja silindriliste pindade üldine kokkupuutekoha laius vastavalt käesolevate juhiste p. 81, pilu aga ei tohi kokkupuutuvate silindriliste pindade üheski kohas ületada 0,5 mm.

Energiaallikaga, mille sekundaar-(väljumis-)pinge on alla 133 V ja võimsus alla 4 kVA, ühendatud elektriseadmeile lubatakse, olenemata kesta vaba ruumala suurusest, liikumatute äärikute tasapindade ükskõik millises kokkupuutumise kohas 0,2 mm suurune pilu, kesta detailide liikumatute silindriliste pindade vahel aga mitte üle 0,3 mm suurune pilu.

Märkus. Käesoleva punkti nõuded tasapinnaliste lisaliitekohtade suhtes ei kehti pistikseadiste kohta.

81. Liite- ja kokkupuutepindade minimaalne laius peab vastavalt vaba ruumala suurusele olema:

kuni 0,1 l — 5 mm,
0,1 kuni 0,5 l — 8 „ ,
0,5 „ 2,0 l — 15 „ ,
üle 2 l — 25 „ .

Liitekohtade ja kokkupuutepindade nihkumisel teineteise suhtes peab kokkupuutepinna laius vastama eelpooltoodud minimaalsetele väärtustele.

82. Äärikute paksus määratakse arvutamise teel, kusjuures lähteandmeteks on rõhk hüdraulilisel katsetamisel ja ääriku maksimaalne läbipaine 0,05 mm.

Kestade remondi võimaldamiseks nähakse ette äärikute arvutusliku paksuse suurendamine 10—20% võrra.

83. Kruviühenduste puhul peab kaugus kesta siseservast kruviaugu servani, sõltuvalt liitekoha või kokkupuutepindade laiusest, olema:

25 mm ja enam — mitte alla 10 mm,
15 mm — „ „ 8 „ ,
alla 15 mm — „ „ 5 „ .

Kui ääriku siseserva ja kruviaukude vahel asub äärikusse süvistatud tihend, siis näidatud kaugused arvutatakse nagu katkematud kaugused, arvestamata tihendite kohta.

84. Kesta seina läbivate juhtimistelgede (võllikeste) pukside pikkus peab olema:

a) elektriseadmeil, mis on ühendatud energiaallikatega, mille sekundaar-(väljumis-)pinge on suurem kui 133 V ja võimsus üle 4 kVA:

kesta vaba ruumala kuni 2 l — vähemalt 25 mm,
„ „ „ üle 2 l — „ 35 „ ;

seejuures ei tohi juhtimistelje ja puksi läbimõõtude vahe ületada 0,25 mm;

b) elektriseadmeil, mis on ühendatud energiaallikatega, mille sekundaar-(väljumis-)pinge on 133 V või alla selle ja võimsus 4 kVA või vähem:

kesta vaba ruumala kuni 2 l — vähemalt 15 mm,
„ „ „ üle 2 l — „ 25 „ .

Seejuures ei tohi juhtimistelje ja puksi läbimõõtude vahe ületada 0,3 mm.

85. Kesta seintest elektrimootori võlli läbilaskmiseks olevate pukside pikkus peab olema vähemalt 25 mm; seejuures ei tohi võlli ja puksi läbimõõtude vahe ületada 0,6 mm.

Juhtimistelje või võlli ja ava vaheline pilu võib piki ümbermõõtu olla ebaühtlane, s. o. on lubatud ekstsentrilisus.

86. Kokkupuutuvate pindade värvimine on keelatud. Ladudes säilitamisel ja transportimisel on kaitsmiseks korrodeerimise vastu lubatud kokkupuutuvaid pindu katta konsistentse määrdega.

Määrde kasutamine nimetatud otstarbeks on lubatud ka ekspluateerimisel. Seejuures tuleb mustunud määre kõrvaldada ja asendada uuega.

Läbivate klemmide isolatsioonihülsside all on plahvatumist vältivaid pindu lubatud katta leegikindla elektroisolatsioonilakiga kuni 0,2 mm paksuselt, säilitades metalli pinna töötlemispuhtuse vastavalt ohutustehnika nõuetele.

87. Tihendite kasutamisel peavad viimased olema vastupidavast, niiskus- ja kuumuskindlast materjalist ning tehtud nii, et plahvatuse ajal tekkiv rõhk neid äärikute vahelt välja ei lükkaks ega esineks äärikute vahele kinniklemmumist, kusjuures ületataks normidega lubatud pilu suurus. Tihendi puudumine või osaline vigastumine ei tohi vähendada kesta plahvatusohutust.

88. Kesta eri tühimikud ruumalade suhtega 1 : 4 või ruumalade veel suurema erinevuse korral võidakse omavahel ühendada avade kaudu, mille vaba pindala on vähemalt 750 mm², kusjuures nelinurkse ava puhul ükski tema külgedest ei tohi olla alla 4 mm. See nõue ei kehti kestade puhul ruumalaga alla 0,5 liitrit.

89. Kõik kruvid ja mutrid peavad olema kaitstud lahtikeerdumise eest. Kui selleks otstarbeks kasutatakse eriseibe, siis sellise seibi kaotsimineku korral peab keermetatud osa pikkus olema küllaldane kesta normaalseks kinnitamiseks.

On lubatud ühendada kokku silindrilise kokkupuutekohaga kestade üksikuid osi ruumalaga kuni 2,0 l ja sisenemisseadiste äärikuid kahe kruvi või viimastel asetsevate tikkpoltide abil, kui nende osade kokkupuutuvate silindriliste pindade laius vastab käesolevate eeskirjade p. 81 nõuetele.

90. Kruvide ja mutrite pead, mille lahtikeeramisel kaob kesta plahvatusohutus, peavad olema süvistatud eri valulisandeisse, nii et neid saaks lahti keerata ainult eritööriistade abil. On lubatud küljelt avatud valulisand ava nurgaga kuni 90°.

Käesoleva punkti nõuded ei kehti kruvide ja mutrite kohta, mis oma asendi tõttu ei ole kättesaadavad lahtikeeramiseks kokkupandud ja kokkumonteeritud masinates ja aparaatides (näiteks elektrivedurite elektrimootorite laagrikilpide kruvid) ning kruvide ja mutrite kohta, mille abil on kinnitatud suurema kui 100 kW võimsusega elektrimootorite laagrikilbid.

91. Vahe peitpea pesa läbimõõdu ja poldi või mutri ümber joonestatava ringi läbimõõdu vahel peab kuni 16 mm läbimõõduga poltide puhul moodustama 6—10 mm, suurema läbimõõduga poltide puhul — 10 kuni 17 mm.

92. Kruvid ja tikkpoldid ei tohi läbida kesta seina, vaid peavad lõppema umbsetes pesades, mis on valatud koos seinaga või on seina külge keevitatud.

93. Üksikjuhtudel võib teraskestade osi kinnitada seina läbivate tikkpoltide abil, kuid viimased peavad tingimata olema kesta külge keevitatud.

94. Vooluallikaga, mille sekundaar-(väljumis-)pinge on 133 V või vähem ning võimsus 4 kVA ja vähem, ühendatavatel elektriseadmete kaantel võib olla poltideta kinnitus, mis on kujundatud pistik- või riivlukustusena. Sellisel juhul ei tohi kokkupuutuvate tasapindade vaheline pilu olla suurem kui 0,3 mm.

95. Elektriseadmeis, mis on ühendatud vooluallikaga, mille sekundaar-(väljumis-)pinge on üle 133 V ja võimsus üle 4 kVA, on lubatud kestade kaante kinnititena peale poltide ka teist liiki kinnitid, kui seejuures täidetakse käesolevate eeskirjade p. 80 nõudeid.

96. Elektriaparaatidel, mille kommuteerivad osad ja kaitse elemendid kuuluvad ekspluatatsioonis oleku ajal süstemaatilisele ülevaatusele ja jooksvale remondile (kontaktide puhastamine, kaitsmete vahetamine, kaitse kontrollimine ning seadistamine jne.), peavad olema sellised kaante kinnitid, mis võimaldavad kaasi kiiresti ja kergelt avada.

97. Kokkupuutekohad, samuti kestade osade kinnitid, peavad

omama konstruktsiooni, mis võimaldab kestade remontimisel säilitada pilude normitud suurust.

**98.** Pistikseadised peavad olema sellised, et lahutumine toimuks viitega. Viide võib olla saavutatud kas sel teel, et pistik ja pistikupesa ühendatakse kokku keermetatud mutri abil, või pistiku sellise kujundusega, mille puhul lahutamiseks on vaja mitte ainult pistik pistikupesast välja tõmmata, vaid teda tuleb ka pöörata pistikupesa suhtes, kusjuures kontakt lahutub pärast pistiku esimest väljatõmbamist. Mõlemal juhul peab pärast pistikuseadise teineteisesse minevate voolujuhtivate osade lahutumist jääma plahvatust mittejuhtiv ülekate pikkusega vähemalt 25 mm. Seejuures ei tohi diametraalne pilu ületada 0,6 mm.

Masinatesse ja aparaatidesse sisseehitatavatel pistikseadistel peab olema mahavõtmist, kohaleasetamist ja tööasendisse kinnitamist hõlbustav abinõu.

**99.** Reeglina on keelatud kaabli sisestamine ja väljaviimine vahetult läbi aparaatide ja masinate kesta seina, läbimata läbimiskinnitit.

Läbimisklemm ei tohi juhtmete külgeühendamisel pöörduda.

Läbimisklemmi isoleerivad detailid peavad olema valmistatud tugevast, leegi-, soojus- ja niiskuskindlast materjalist.

**100.** Üksikjuhtudel lubatakse kaabli vahetut sisseviimist väikesevõimsuseliste, normaalselt mitte sädelevate elektriseadmete kesta.

**101.** Läbimisklemmi konstruktsioon peab tagama kindla elektrilise kontakti paljutraadilise kaablisoone külgeühendamisel.

**102.** Elektriaparaatidel peab olema blokeerimisseadis, mis takistab kaane avamist pingestatud paljaste voolu juhtivate detailide puhul, mis osutuvad ligipääsetavaks kaane eemaldamisel.

Mahavõetud kaanega aparaatide sisselülitamine peab olema võimatu; samuti peab olema võimatu avatud aparaadi detailide pingestumine juhusliku käsitsemise korral.

Antud tüüpi aparaatide blokeerimisseadise detailid peavad olema vahetatavad.

Magnetkäivitid peavad omama sädelemisohutu kaugjuhtimislülituse.

**103.** Plahvatusohutud akumulaatorlambid peavad vastama lisaks p. 54 ja 55 toodud nõudeile veel järgmistele nõuetele:

klaaskupli purunemisel peab lamp automaatselt välja lülituma, süütamata plahvatusohtliku metaani ja õhu segu; lambi automaatne väljalülitumine pole nõutav juhul, kui kuppel on valmistatud läbipaistvast materjalist, mis on niisama tugev kui kestadeks kasutatav metall.

**104.** Plahvatusohutud valgustid peavad vastama lisaks p. 74 nõudeile veel järgmistele nõuetele.

a) Valgustid peavad võimaldama gaaslahenduslampide kasutamist. Hõõglampe on lubatud kasutada juhul, kui valgustis on

olemas kaitsekuppel, mille tugevus on samaväärne metalli tugevusega, või on täidetud ainega, mis väldib gaasi tungimist hõõgniidini aja jooksul, mis on küllaldane hõõgniidi jahtumiseks temperatuurini, mille juures hõõgniit ei süüta enam gaasi.

b) Klaaskupliga valgustites peavad sisendklemmid paiknema omaette plahvatusohutus kestas.

c) Gaaslahenduslampidega valgustites peavad starter ja klemmid paiknema plahvatusohutus kestas, kusjuures vahetu sisenemine sellesse kesta on lubatud ainult juhul, kui temas paiknev starter normaalselt ei oma sädelevaid osi või kui ta asub omaette plahvatusohutus kestas.

d) Sisendklemmid võivad paikneda valgusti üldises kestas juhul, kui valgustis kasutatakse läbipaistvast materjalist kuplit, mille tugevus on võrdne metallkupli tugevusega, ja kui on täidetud kõik punktides 75—103 valgustite kestade kõikide detailide kohta loetletud nõuded.

**105.** Üksikjuhtudel on lubatud normaalse ehitusviisiga mittekaevandustüüpi aparaate asetada plahvatusohutusse kesta, kui kest on lisaks ka tolmu- ja niiskuskindel ning aparaatide isoleerivad detailid on ehitatud leegikindlast materjalist.

**106.** Vertikaalšahtide läbimisel kasutatavate elektriseadmete plahvatusohutud kestad peavad lisaks olema niiskuskindlad.

### *Söe- ja põlevkivikaevanduste elektriseadmete katsetamise ja kasutamislubade väljaandmise kord*

**107.** Käesolevaile eeskirjadele vastav elektriseade võidakse lugeda ohutuks ainult sel juhul, kui tüübinäidist on katsetatud Makejevka Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudis või Idarajoonide Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudis käesolevate eeskirjade punktides 108—123 toodud korra kohaselt.

**108.** Iga organisatsioon (ettevõte), kes on töötanud välja maa-alusteks mäetöödeks määratud mäe-ehitusviisiga elektromehhaanilise seadme või kontrollaparatuuri konstruktsiooni, on kohustatud valmistama antud seadme katseeksemplari ja, sõltumata tema oletatavast kasutusalast, katsetama antud näidist gaasita kaevanduses.

**109.** Juhul, kui katseeksemplari katsetamine tõestas uue konstruktsiooni tööstusliku otstarbekuse, ja seda on kehtiva korra kohaselt lubatud seeriaviisiliselt toota ja kasutada, on antud konstruktsiooni väljatöötanud organisatsioon (ettevõte) kohustatud saatma vastavasse teadusliku uurimise instituuti seadme katseeksemplari katsetamiseks plahvatusohutuse nõuetele vastavuse seisukohalt.

**110.** Tõendi vormistamiseks peab iga organisatsioon (ette-

võtė) samaaegselt katseeksemplari esitamisega esitama vastavale teadusliku uurimise instituudile järgmised materjalid:

a) näidise üksikasjalik tehniline kirjeldus (otstarve, töötamise põhimõte, tehniline iseloomustus, plahvatusohutuse tagamise vahendite iseloomustus jne.);

b) katsenäidise tööjoonised (üldvaate joonis, sõlmede ja detailide joonised, sealhulgas ka ostetavate detailide omad, samuti joonised, mis näitavad plahvatusohutute kestade, blokeerimisseadiste elektripilude ja kaovoolu teekondade parameetreid);

c) näidise üldvaate ülesvõte neljas eksemplaris;

d) ülesvõte näidise lõikes toodud üldvaate joonisest neljas eksemplaris, millel on näidatud plahvatusohutud kohad;

e) akt plahvatusohutu ehitusviisiga kestade detailide hüdraulilise katsetamise kohta;

f) detailide valmistamise ja vastuvõtmise tehnilised tingimused;

g) katseeksemplaride tehaselise ja tööstusliku katsetamise protokollid koos tööstuslikku katsetamist läbiviinud komisjoni aktiga, milles on soovitatud neid eksemplare seeriaviisiliselt toota ja kasutada;

h) juhis ohutuks ekspluateerimiseks ja monteerimiseks.

Punktides «e», «f», «g» ja «h» loetletud dokumentatsioonile peab alla kirjutama tehase peainsener.

**111.** Kogu tehniline dokumentatsioon, välja arvatud ülesvõtted, peab olema köidetud tootesõlmede kaupa kõvasse köitesse ja varustatud sisukorraga (jooniste, lehtede, illustratsioonide jne. arv).

**112.** Elektriseadmete katseeksemplarid esitatakse teadusliku uurimise instituutidele katsetamiseks ühes eksemplaris, kaevandusvalgustite katseeksemplarid — viies eksemplaris koos lampide ja nende juurde kuuluvate kaitseklaaside 30 komplektiga.

**113.** Seadmete katseeksemplaride kättesaamisel organisatsioonilt (ettevõttelt) on teadusliku uurimise instituut kohustatud esitatud näidise üle vaatama ohutustehnika eeskirjadele vastavuse kindlaksmääramiseks ning tegema kõik vajalikud katsed, mis on ette nähtud instituudi metoodika poolt. Nimetatud materjalid kätte saanud, on instituut vastutav seadmete õigeaegse ja õige katsetamise eest.

**114.** Plahvatusohutu seadme katsetamise metoodika töötatakse välja Makejevka Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi või Idarajoonide Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt ja kinnitatakse liiduvabariigi vastava mäejärelevalve inspektsiooni poolt.

**115.** Näidise ohutustehnika eeskirjadele vastavuse korral lubatakse antud seadmeliiki kindlaksmääratud korra kohaselt kasutada tööstuses.

116. Näidise ohutustehnika eeskirjadele mittevastavuse korral või negatiivsete tulemuste saamisel katsetamisel on teadusliku uurimise instituut kohustatud saatma hiljemalt viie päeva jooksul pärast katsetamise lõpetamist näidise esitanud organisatsioonile (koos ärakirjaga vastava liiduvabariigi mäejärelevalve inspektsioonile) protokolli katsetamise tulemuste kohta ja oma otsuse. Instituudi otsuses antakse organisatsioonile (ettevõttele) kohustuslikud juhised puuduste kõrvaldamiseks ja konstruktsiooni ohutust suurendavate täiendavate abinõude kohta.

Märkus. Tavaliselt jäävad seadmete katsetatud eksemplarid instituuti. Instituudil on lubatud organisatsiooni (ettevõtte) palvel tagastada kõik või mõned katsetatud katseeksemplarid.

117. Juhul, kui vastav vabariigi mäejärelevalve inspektsioon lubab ekspluateerida uut seadet tööstuses, saadab ta katsetamist teostanud instituudile kaks kinnitatud tõendit; ühe neist saadab instituut tehasele-tootjale; tõendi kolmas eksemplar säilitatakse mäejärelevalve inspektsioonis.

Tootmisluba on ainukeseks dokumendiks, mis tõendab tehase õigust toota plahvatusohutut seadet seeriaviisiliselt.

118. Kui seade valmistatakse mitme tehase osavõtul, siis saadetakse tootmisluba komplekssе valmisseadme kohta sellele tehasele, kes väljastab lõplikult valminud toote, kusjuures seiles loas peavad instituudid loetlema tootmisload, mis on välja antud kooperatsioonist osavõtnud tehastele komplekssesse tootesse kuuluvate üksikelementide kohta.

119. Edaspidi on tehasel lubatud teha näidises, mille kohta on varem välja antud tootmisload, konstruktsiooni edasist täiustamist taotlevaid ja tema ohutust mitte vähendavaid konstruktiivseid muudatusi ainult toote ohutuse eest vastutava tehase peainseneri loal.

Kõigist kinnitatud konstruktsiooni tehtavatest muudatustest peab tehas teatama instituudile.

120. Ministeeriumidel, ametkondadel ja organisatsioonidel on õigus anda tootmisse uut liiki seadmeid vastavalt liiduvabariigi mäejärelevalve inspektsiooni organi poolt mõnele ettevõttele välja antud tootmisloale. Nende seadmete tootmise tehnoloogiast kõrvalekaldumisel üksikutes ettevõtetes ja vajaduse korral teha muudatusi kinnitatud joonistes tuleb need muudatused kooskõlastada instituudiga, kes vaatas läbi kinnitatud seadme joonised ja katsetas seadet.

121. Jooniste täieliku identsuse korral annab mäejärelevalve inspektsioon teadusliku uurimise instituudi ettepanekul igale tehasele välja tootmisloa dublikaadi. Muudatuste ilmnemisel toodete kaitsevahendite jooniste osas võrreldes joonistusega, millele varem oli välja antud tootmisluba, annab mäejärelevalve inspektsioon instituudi ettepanekul välja uue tootmisloa. Sel juhul muutub toodete markeering.

122. Instituutidel on õigus eeskirjade nõuete muutumisel üldise ohutuse või plahvatusohutuse osas korraldada instituudis seadme säilitatava või väljanõutud näidise katsetamist varem kehtinud või uue metoodika kohaselt. Katsetamisel saadava mitterahuldava tulemuse puhul on instituudid kohustatud teatama sellest liiduvabariigi mäejärelevalve inspektsioonile varem väljaantud loa uutele nõuetele vastavuse küsimuse läbivaatamiseks.

123. Kirjavahetus instituutide ja mäejärelevalve inspektsiooniga uue seadme tootmisele lubamise või kaevandustes kasutamise kohta tuleb säilitada tootvas tehases seadme kogu tootmise aja kestel ja esitada mäejärelevalve inspektsiooni kontrollorganeile esimesel nõudmisel.

## GAASI- JA TOLMUOHTLIKES KAEVANDUSTES NORMAALSE (MITTEKAEVANDUSLIKU) EHITUSVIISIGA STATSIONAARSETE SEADMETE KASUTAMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 449 juurde

1. Normaalse ehitusviisiga statsionaarse, gaasi ja tolmu seisukohalt ohtliku seadme kasutamiseks kaevanduse peamistes kaeveõõnsustes on tingimata vaja iga üksiku seadme kasutamiseks kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu tootmisharuvalitsuse) peainseneri luba.

2. Normaalse ehitusviisiga elektriseadmete ekspluateerimiseks võib loa välja anda ainult sellist tüüpi (sellise võimsuse, pöörlemiskiiruse, pingega) seadmete jaoks, mida tehaste poolt ei toodeta kaevanduste suhtes plahvatusohutuna, suurendatud töökindlusega või normaalset tüüpi.

Sellise elektrivarustuse väljalaskmisel on kombinaadid (rahvamajanduse nõukogude tootmisharuvalitsused) kohustatud normaalse ehitusviisiga elektriseadmed välja vahetama.

3. Normaalse ehitusviisiga elektriseadmeid on lubatud üles seada ja ekspluateerida ainult kaevandusse üldise depressiooni toimel laskuva aktiivse värske õhujoa poolt tuulutatavates kambrites, kui seal pole karta gaasi või söetolmu kogunemist.

4. Normaalse ehitusviisiga elektriseadmete toitmine elektrivooluga on lubatud ainult pea- või abiventilaatori töötamise ajal normaalse tuulutusrežiimi juures.

Pea- või abiventilaatori seiskamisel või reverseerimisel tuleb normaalse ehitusviisiga elektriseadme toitmine elektrivooluga katkestada.

Elektriseadet lubatakse uuesti käivitada alles pärast ventileerimise normaalse režiimi taastumist ja metaanihulga mõõtmist ventilatsiooni järele valvavate töötajate poolt elektriseadme asukohas ja kõigis külgnevates kaeveõõnsustes vähemalt 20 meetri kaugusel.

5. Normaalse ehitusviisiga elektriseadmete ülesseadmise kohtades on kohustuslik igas vahetuses mõõta gaasisisaldust õhus

ja tulemused kanda žurnaali. Metaani avastamisel tuleb elektriseade välja lülitada.

6. Gaasi ja tolmu seisukohalt ohtlikes kaevandustes tuleb normaalse ehitusviisiga elektriseadme ülesseadmise ja ekspluateerimise luba vormistada aktiga, milles näidatakse abinõud ohutuks töötamiseks.

Akti koostab komisjon koosseisus: peainsener (esimees), kaevanduse peamehhaanik ja ventileerimise ülem; akt kooskõlastatakse trusti peainseneriga ja kinnitatakse kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu tootmisharuvalitsuse) peainseneri poolt.

Aktile lisatakse juurde kambri ventileerimise plaan, milles on ära näidatud kõik kambrit normaalselt värske õhujoaga tuulutavad seadmed ja elektrivarustuse loetelu koos selle tehnilise karakteristikaga.

# KAEVANDUSTE KUNI 1000 V PINGEGA ELEKTRIVÕRKUDE MAKSIMAALRELEEDE VOOLUSEADETE JA KAITSMETE SULAVRIBADE VALIKU JUHIS

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 465 juurde

## SISSEJUHATUS

Vastavalt kivisöe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjadele peavad elektrivõrgud pingele kuni 1000 V olema kaitstud lühisvoolude eest kaitseaparaatide poolt, mis on varustatud maksimaalreleede või sulavkaitsmetega ja töötavad komplektis kaovoolureleedega.

Kaovoolurelee rakendub leek-lühisvoolu tekkimisel elektriseadmes ja soomus- või ekraneeritud kaablites, sõltumata lühisvoolu väärtusest, tänu sellele, et leek või viimase poolt kuumutatud õhk, puutudes kokku nende maandatud elementidega (kest, ekraan), tekitab relee rakendumiseks küllaldase isolatsioonitakistuse vähenemise maa suhtes. Kaovoolurelee takistuse seadistamise juhis on toodud erieeskirjades.

Käesolevates eeskirjades on põhjalikult esitatud kaevanduste kuni 1000 V elektrivõrkude maksimaalreleede rakendumist määravate vooluseadete ning kaitsmete sulavribade valiku ja kontrollimise meetod ja toodud selleks vajalikud andmed.

Seejuures on peetud silmas, et maksimaalreleede vooluseadete ja kaitsmete sulavribade valikule peab eelnema järgmine elektrivõrkude ja kaitseaparatuuri kontrollimine:

a) elektrivõrgu kontrollimine soojenemise ja pingekao suhtes nii normaalses kui ka käivitamise režiimis;

b) kaitseaparatuuri kontrollimine kaitstava võrgu nimipinge ja kestva koormusvoolu suhtes, samuti maksimaalse elektrivõrgus tekkiva kolmefaasilise lühisvoolu suhtes: maksimaalreleede või sulavkaitsmetega varustatud aparaadi töökontaktide poolt katkestatav piirvool peab olema suurem aparaadi klemmide vahetu lühistamise juhuse kohta määratavast.

## 1. VÕRGUMAGISTRAALE JA -HARUSID KAITSVATE MAKSIMAALRELEEDE VOOLUSEADETE VALIK NING KONTROLL

§ 1. Fiidriautomaatide ja magnetkäivitite lahutusvoolu seade suurus elektrivõrkudes pingega kuni 1000 V valitakse:

a) magistraali kaitse seadmisel — võimsaima elektrimootori nimi-käivitusvoolu pluss kõikide ülejäänute, magistraali poolt toidetavate tarbijate nimi-töövoolu järgi valemi

$$I_s \geqslant I_{käiv.\,n} + \Sigma I_{tarb.\,n} \qquad (1)$$

kohaselt, kus

$I_s$ — vooluseade amprites,

$I_{käiv.\,n}$ — võimsaima elektrimootori nimi-käivitusvool amprites [1],

$\Sigma I_{tarb.\,n}$ — kõikide ülejäänud tarbijate nimi-töövoolude summa amprites,

$I_{tarb.\,n}$ — tarbija nimi-töövool amprites;

b) võrguharude kaitse seadmisel lühisrootoriga elektrimootorite korral — nimi-käivitusvoolu järgi, s. o. valemi

$$I_s \geqslant I_{käiv.\,n} \qquad (2)$$

kohaselt;

valgustuskoormuse puhul — kolmega korrutatava nimi-koormusvoolu järgi, s. o. valemi

$$I_s \geqslant 3I_{tarb.\,n} \qquad (3)$$

kohaselt, kus kordaja 3 võtab arvesse voolu tugevnemise hõõglampide sisselülitamisel ja võrgupinge kõikumise.

Märkused.

1. Söekaevanduste madalpingevõrkudes kasutatavate kõige enam levinud elektrimootorite ja nende võrkudega ühendatud kaablite kaitsmiseks soovitatavate maksimaalreleede vooluseaded on toodud tabelis 1 [1].

2. Kahe fiidriautomaadi järjestikku ülesseadmisel magistraalil, näiteks jaoskonna alajaamas ja jaotuspunktis (laava juures), valitakse mõlema maksimaalrelee vooluseade valemi (1) kohaselt, mis suurendab ekspluateerimise ohutust tänu lühisvoolukaitse dubleerimisele.

§ 2. Maksimaalreleele valitud vooluseade kontrollitakse kahefaasilise lühisvoolu suhtes, mille suuruse määramine on toodud §-s 3. Seejuures lühisvoolu, mille suurus määratakse juhtumi jaoks, kui lühis tekib transformaatorist kõige kaugemal asuvas kaitstava magistraali või haruliini punktis, suhe (kordsus) maksimaalrelee seatud voolusse, mille suurus on valitud kas § 1 või tabeli 1 alusel, peab olema vähemalt 1,5, s. o. peab olema täidetud tingimus

---

[1] Elektrimootori tegelik käivitusvool on tavaliselt nõrgem nimi-käivitusvoolust tingitult pingekaost elektrivõrgus. Seadmine nimi-käivitusvoolu järgi väldib kaitse valerakendumist, kui: a) kõrgeneb pinge elektrivõrgus, b) seade pole täpne ja c) aparaadi paneel väriseb.

[1] Kõik käesolevatele eeskirjadele juurdelisatud tabelid on toodud lisas.

$$\frac{I_{lüh.\ (2)}}{I_s} \geqslant 1{,}5, \qquad (4)$$

kus $I_{lüh.\ (2)}$ — kahefaasilise metalse lühise arvutuslik lühisvool amprites, määramisel arvestatakse kaablisoone soojenemist 65° C ning transformaatorite pinget 693, 400 ja 133 V; kontakti üleminekutakistus ja leegi takistus oletatakse võrduvat nulliga;

1,5 — kordsus, mille sihiks on tagada maksimaalreleede rakendamine:

a) lühisvoolu nõrgenemisel võrreldes arvutatuga pinge alanemise või leegi takistuse piirava toime tõttu[1];

b) relee rakendusvoolu suurenemisel relee ebatäpse kalibreerimise või voolu väärtuse mitte küllalt täpse seadmise tõttu.

Kui sellel kontrollimisel kahefaasiline lühisvool ei osutu küllaldaseks tingimuse (4) rahuldamiseks, siis tuleb seda suurendada ühe, kahe või üheaegselt kõigi allpool loetletud abinõude tarvituselevõtmisega:

a) magistraali või liiniharu kaabli ristlõike suurendamine,

b) magistraali kaabli lühendamine jaoskonna alajaama jaotuspunktile lähemale toomise teel,

c) transformaatori võimsuse suurendamine võimsama transformaatori ülesseadmise või kahe paralleelselt ühendatud transformaatori ärakasutamise teel.

Söekaevanduse jaoskonna enamlevinud elektrimootorite nimikäivitus- ja nimi-töövoolud on toodud tabelis 1, aparaatide vooluseade reguleerimise piirid — tabelis 2.

Elektrimootorite nimi-käivitus- ja nimi-töövoolud, mis pole tabelis 1 näidatud ja mida iseloomustab kestevvõimsus, määratakse järgmiselt:

töövool saadakse elektrimootori kere külge kinnitatud tehase sildikeselt või kataloogist, käivitusvoolu ligikaudseks määramiseks korrutatakse töövool lühisrootoriga mootorite puhul 6-ga, faasirootoriga mootorite korral 1,5-ga.

Märkus. Ebatäpselt valitud käivitustakistuse puhul võib faasirootoriga elektrimootori käivitusvool osutuda tugevamaks arvutatust. Sellisel korral võib vooluseade samuti võtta arvutatust suurema, kuid mitte suurema kui 2,5-kordne nimi-töövool. Kui vooluseade sellise väärtuse juures mootori käivitamisel leiab aset kaitse väärrakendamine, tuleb käivitusvoolu vähendada käivitustakisti parameetrite muutmise teel.

§ 3. Kahefaasiline lühisvool määratakse sõltuvalt transformaatori võimsusest ja kaabli summaarsest taandatud pikkusest tabelite 3 ja 4 andmeil või joonistel 1 kuni 5 toodud kõverate abil.

[1] Teatavates tingimustes võib leegi takistus tunduvalt vähendada lühisvoolu arvutuslikku väärtust.

Tabeli 3 abil määratakse üksiku kaabli taandatud pikkus sõltuvalt tema faktilisest pikkusest ja ristlõikest.

Kaablite summaarne taandatud pikkus saadakse üksikute kaablite taandatud pikkuste aritmeetilisel liitmisel.

Taandatud pikkused võidakse määrata ka valemi

$$L_t = l_1K_1 + l_2K_2 + \ldots + l_nK_n \qquad (5)$$

abil, kus

$L_t$ — kaabliliini taandatud pikkus meetrites,

$l_1, l_2, \ldots l_n$ — mitmesuguse ristlõikega kaablite faktiline pikkus meetrites,

$K_1, K_2, \ldots K_n$ — taandamistegurid, mille arvulise väärtuse võib leida tabeleist 1 kuni 5.

## II. MAGISTRAAL- JA HARULIINE KAITSVATE SULAVRIBADE NIMIVOOLU VALIK NING KONTROLL

§ 4. On soovitav, et võrkudes pingega 380 ja 660 V, kus on nõutavad sulavribad nimivooluga 160 ja 200 A, samuti aga ka võrkudes pingega 127 V, sõltumata sulavribade nimivoolust, teostataks kaitse maksimaalreleede abil, mis tagavad kaevandusvõrkude tingimusis, milliseid iseloomustab lühisvoolu võrdlemisi väike väärtus, vigastatud liiniosa kiirema ja kindlama väljalülitamise, võrreldes väljalülitamisega sulavribade abil.

§ 5. Kaitsmete sulavriba nimivool võrkudes pingega kuni 1000 V valitakse:

a) ülesseadmisel magistraali kaitseks — kõige võimsama lühisrootoriga elektrimootori nimi-käivitusvoolu järgi jagatult 1,8—2,5-ga pluss kõikide magistraali kaudu toidetavate tarbijate nimivoolude summa, s. o. valemi

$$I_{sr} \geqslant \frac{I_{käiv.\,n}}{1{,}8 \text{ kuni } 2{,}5} + \Sigma I_{tarb.\,n} \qquad (6)$$

abil, kus

$I_{sr}$ — sulavriba nimivool amprites,

1,8 kuni 2,5 — tegur, mis takistab sulavriba läbisulamist lühisrootoriga elektrimootorite käivitamisel.

Märkus. Normaalsete käivitamistingimuste korral (harvad käivitamised ja kiiruse kiire kasvamine) selle teguri väärtuseks tuleb võtta 2,5, raskete käivitamistingimuste puhul (sagedased käivitamised kiiruse aeglase kasvamisega) aga 1,8—2. Kui käivitamisel leiab aset pinge suur alanemine toitevõrgus, ja seetõttu käivitusvool osutub palju väiksemaks nimi-käivitusvoolust, siis võib tähendatud teguri väärtuse võtta natuke suurema, võrreldes eespool soovitatuga. Siiski ei tule sulavriba nimivooluga minna liiga kaugele alla, sest sellisel puhul sulavriba võib läbi sulada normaalsel töötamisel ülekuumenemise tõttu käivitamistel, mis on üheks põhjuseks faasikatkestuse tekkimiseks ja elektrimootori läbipõlemiseks ühefaasilise töö režiimis.

b) Ülesseadmisel haruliinide kaitseks — lühisrootoriga elektrimootorite toitmisel — nimi-käivitusvoolu järgi, jagatult 1,8—2,5-ga, s. o. valemi

$$I_{sr} = \frac{I_{käiv.\,n}}{1{,}8 \text{ kuni } 2{,}5} \qquad (7)$$

kohaselt, valgustuskoormuse puhul — koormuse nimivoolu järgi, s. o. valemi

$$I_{sr.} = I_{tarb.\,n.} \qquad (8)$$

Paigaldatakse sulavriba, mille nimivool on kõige lähemal arvutatud voolule.

Sulavribade nimivoolud on toodud tabelis 5.

Märkus. Kaevanduste kõige enam kasutatavate elektrimootorite kaitsmiseks kasutatavate sulavribade nimivoolud on toodud tabelis 1.

§ 6. Valitud sulavriba tuleb kontrollida kahefaasilise minimaalse lühisvoolu ja kaabli väikseima ristlõike suhtes ning ta peab vastama koormusvoolu suurimale kestevväärtusele. Seda kontrollitakse tabeli 6 andmeil.

Tabel 6 on koostatud eeldusel, et kahefaasilise lühisvoolu suhe (kordus) sulavriba nimivoolusse oleks vähemalt 4 kuni 7, s. o., et oleks täidetud tingimus

$$\frac{I_{lüh.\,(2)}}{I_{sr}} \geqslant 4 \text{ kuni } 7, \qquad (9)$$

kus suhte 4 kuni 7 ülesandeks on tagada sulavriba õigeaegne läbisulamine:

a) lühisvoolu vähenemisel võrreldes arvutatuga pinge alanemise või leegi takistuse piirava toime tõttu,

b) rakendusvoolu suurenemisel sulavriba parameetrite hajumise tõttu.

Seejuures suhe 4 on lubatud võrkudes pingega 380 ja 660 V, kus on nõutavad sulavribad nimivooluga 160 ja 200 A, samuti võrkudes pingega 127 V, sõltumata sulavribade nimivoolust.

Kui sulavriba kontrollimisel väikseima kahefaasilise lühisvoolu järgi viimane osutub mitteküllaldaseks tabeli 6 nõuete rahuldamiseks, siis tuleb teda suurendada vajaliku väärtuseni ühe, kahe või üheaegselt kõigi §-s 2 toodud abinõude rakendamisega.

Märkus. Kahefaasilise lühisvoolu määramise viis on kirjeldatud §-s 3.

## III. VÕIMSUS- JA VALGUSTUSTRANSFORMAATOREID KAITSVATE MAKSIMAALRELEEDE VOOLUSEADETE JA SULAVRIBADE VALIK NING KONTROLL

§ 7. Kõrgepingelahtrites УРВ-6/3, РВД-6/3, ВЯП-6 ja РВНО-6 olevate ТМШ-tüüpi transformaatorite kaitseks alampingepoolel tekkida võiva kahefaasilise lühisvoolu eest maksimaalre-

lee vooluseade valitakse võimsaima elektrimootori nimi-käivitusvoolu järgi pluss kõikide sama transformaatori poolt toidetavate ülejäänud tarbijate nimitöövoolude summa jagatud ülekandeteguriga $K_{tr}$ ja korrutatud teguriga 1,2 kuni 1,4, s. o. valemi

$$I_s \geqslant \frac{1{,}2 \text{ kuni } 1{,}4}{K_t} (I_{käiv.\ n} + \Sigma I_{tarb.\ n}) \qquad (10)$$

järgi, kus $K_t$ on ülekandetegur, mille suurus sõltuvalt transformaatorite pingest on:

6000/693 V — 8,7
6000/400 V — 15
3000/693 V — 4,35
3000/400 V — 7,5

Võetakse arvutatule lähim vooluseade, kusjuures viimane ei tohi ületada tabelites 7 ja 8 (§ 2) mitmesuguse võimsusega transformaatoreile toodud väärtusi (tab. 7 — УРВ-6/3 ja РВД-6/3, tab. 8 — ВЯП-6 ja РВНО-6).

Kui valitud (oletatud) vooluseade osutub suuremaks antud transformaatorile tabelites 7 ja 8 näidatust, siis tuleb kas vähendada transformaatori koormust ja valida väiksem vooluseade või suurendada transformaatori võimsust.

Tabelid 7 ja 8 on koostatud eeldusel, et kahefaasilise lühisvoolu suhe (kordsus), määratav transformaatori alampingepoolelt lühistamise korral, jagatud ülekandeteguriga, oleks vähemalt 1,5, s. o., et oleks täidetud tingimus

$$\frac{I_{lüh.\ (2)}}{K_t I_s} \geqslant 1{,}5. \qquad (11)$$

§ 8. Kõrgepingelahtrite nimivoolu minimaalväärtus valitakse, lähtudes nende lahutamisvõimest, kolmefaasilise lühisvoolu järgi lahtrite kõrgepingepoole sisendklemmidel.

Kolmefaasilise lühisvoolu väärtus lahtri sisendklemmidel määratakse tavalise arvutusega; andmete puudumisel lühisvool oletatakse, lähtudes lühisvõimsusest, 50 000 kVA (pingel 6000 V on lühisvoolu väärtuseks 4 800 A, pingel 3000 V — 9600 A).

Antud nimivooluga lahtri sobivust lühisvoolu antud väärtuse juures tuleb kontrollida УРВ-6/3 ja РВД-6/3 osas tabeli 9a. järgi ning ВЯП-6 ja РВНО-6 osas tabeli 10 järgi. Seepärast on kaitse halvenemise vältimiseks soovitav määrata lühisvoolu tõeline väärtus, mis paljudel juhtudel osutub väiksemaks maksimaalse lahutusvõimsuse 50 000 kVA järgi arvutatust.

§ 9. Lahutusvoolu seade maksimaalreleedel, mis on paigutatud ТСШ-tüüpi valgustustransformaatorite ja agregaatidesse АП ning АПК ehitatud transformaatorite kõrgepingepoolele ja on määratud nende alampingepoole kaitsmiseks, valitakse:

a) valgustustransformaatorite kaitsmiseks — nimi-koormusvoolu järgi, mis on korrutatud 3-ga ja jagatud ülekandeteguriga $K_t$, s. o. valemi

$$I_s \geqslant \frac{3}{K_t} I_{\text{tarb. n}} \qquad (12)$$

kohaselt, kus

$K_t$ — ülekandetegur, mille väärtus sõltuvalt transformaatori pingest on:

660/133 V — 4,96,
380/133 V — 2,85,

3 — lampide voolu tugevnemist sisselülitamisel ja võrgupinge kõikumist arvestav tegur;

b) agregaatidesse AП ja AПK sisseehitatud transformaatorite kaitsmiseks — võimsaima lühisrootoriga elektrimootori nimi-käivitusvoolu järgi pluss kõikide transformaatori poolt toidetavate ülejäänud tarbijate nimi-töövool jagatud ülekandeteguriga ja korrutatud teguriga 1,2 kuni 1,4 valemi (10) kohaselt.

Valitud vooluseade ei tohi ületada tabelis 11 (2. veerg) toodud väärtusi; vastasel korral tuleb võtta tarvitusele samad abinõud, mis võetakse tarvitusele kõrgepingelahtrite puhul.

**§ 10.** Nimivool kaitsmete sulavribadel, mis on paigutatud TCШ-tüüpi valgustustransformaatorite ja agregaatidesse AП ning AПK ehitatud transformaatorite kõrgepingepoolele ja on määratud nende alampingepoole kaitsmiseks, valitakse:

a) valgustustransformaatorite kaitsmiseks — nimi-koormusvoolu järgi, mis on jagatud ülekandeteguriga $K_t$ ja korrutatud 1,2 kuni 1,4-ga, s. o. valemi

$$I_{sr} \geqslant \frac{1{,}2 \text{ kuni } 1{,}4}{K_t} I_{\text{tarb. n}}; \qquad (13)$$

b) agregaatidesse AП ja AПK ehitatud transformaatorite kaitsmiseks — suurima lühisvoolurootoriga elektrimootori nimikäivitusvoolu järgi jagatud 1,8 kuni 2,5-ga pluss kõikide selle transformaatori poolt toidetavate ülejäänud tarbijate nimi-töövool; summa jagatakse ülekandeteguriga $K_t$ ja korrutatakse 1,2 kuni 1,4-ga, s. o. valemi

$$I_{sr} \geqslant \frac{1{,}2 \text{ kuni } 1{,}4}{K_t} \left( \frac{I_{\text{käiv. n}}}{1{,}8 \text{ kuni } 2{,}5} + \Sigma I_{\text{tarb. n}} \right) \qquad (14)$$

kohaselt.

Võetakse sulavriba nimivooluga, mis on kõige lähemal arvutatule, kusjuures tema suurus ei tohi ületada tabelis 11 (3. veerg) mitmesuguse võimsusega transformaatorite jaoks toodud väärtust. Vastasel korral võetakse tarvitusele samad abinõud, mis maksimaalreleede puhulgi.

Tabeli 11 kolmanda veeru koostamisel on täidetud tingimus:

$$\frac{I_{lüh.\,(2)}}{K_t I_{sr}} \geqslant 4, \qquad (15)$$

kus $I_{lüh.\,(2)}$ on kahefaasiline lühisvool, määratud transformaatori alampingeklemmide lühistamise puhuks.

## IV. SÖEKAEVANDUSE JAOSKONNAVÕRGU LÜHISEKAITSE VALIKU JA KONTROLLI NÄIDE

Teostame maksimaalreleede vooluseadete ja kaitsmete sulavribade valiku ja kontrolli.

Arvutuse viime läbi jaoskonna võrgu kõige iseloomustavamate punktide kohta; võrgu toitmise skeem on toodud joonisel 6 [1].

1. Magistraali kaitseks jaoskonna alajaamas ülesseatud fiidriautomaadi АФВ-1533 maksimaalrelee vooluseade valime vastavalt § 1 punktile «a».

Võimsaima elektrimootori — kombaini «Donbass» peamootori tüüp МАД-191/11k — nimi-käivitusvoolu võtame tabelist 1; selle mootori nimi-käivitusvool on 519 amprit. Samast tabelist leiame ka kõikide ülejäänud, samast magistraalist toidetavate tarbijate nimi-töövoolu:

| | |
|---|---|
| kombaini laadimismootor МАД-191/35 r | 70 A |
| laadimismasin ЭПМ-1 | 2×22,8 „ |
| konveier СКР-20 | 40 „ |
| konveier СКР-20 | 40 „ |
| ventilaator «Prohodka-500» | 19 „ |
| sammaspuurmasin ЭБК-2А | 5,8 „ |
| transformaator ТСШ 2,5/0,5 | 3,8 „ |
| käivitusagregaat АП | 4,2 „ |

Toodud voolude summa moodustab 228,4 A. Vajalik vooluseade oleks seega 519+228,4=747,4 A.

Vooluseade suuruseks võtame 750 A.

Valitud vooluseade kontrollime vastavalt §-le 2 kahefaasilise lühisvoolu seisukohalt juhul, kui lühis tekib transformaatorist kõige kaugemal olevates magistraali punktides $k_1$ ja $k_2$. Kõigepealt määrame kaablite summaarse taandatud pikkuse transformaatorist punktini $k_1$.

Seejuures määrame kaabli üksikute lõikude taandatud pikkuse tabeli 3 abil.[2]

a) Kaabli СБ 3×95 faktiline pikkus on 350 m.

[1] Näites on mõne punkti arvutuse käiku kirjeldatud üksikasjalikult; järgmiste, analoogiliste punktide arvutuse käik on antud lühidalt.

[2] Et mitte muuta näidet keeruliseks, pole siinkohal toodud teist kaabli summaarse taandatud pikkuse määramise viisi vastavalt valemile (5).

Selle kaabli taandatud pikkus on 188 m. (Faktilise pikkuse lahtris leiame väärtuse 350 m ja viimasest paremal 95 mm² ristlõikega kaabli lahtris — taandatud pikkuse 188 m).

b) Jaotuspunkti ja grupikäiviti ПМВ-1357 vahelise mitmesuguse ristlõikega kaablitest koosneva ühenduse pikkus on 10 m. Võttes selle liinilõigu keskmiseks ristlõikeks 25 mm², saame tema taandatud pikkuseks 20 m.

Seega on kõikide kaablite taandatud kogupikkus 188+20= =208 m.

Tabeli 4 abil määrame, lähtudes kaablite summaarsest taandatud pikkusest 208 m ja transformaatori võimsusest 180 kVA, kahefaasilise lühisvoolu suuruseks 1625 A (vastab tabelis näidatud taandatud pikkusele 210 m).

Analoogiliselt määrame kahefaasilise lühisvoolu ka punkti $k_2$ jaoks:

a) magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m;

b) jaotuspunkti ja käiviti ПМВ-1331 vahelise ühenduse faktiline pikkus on 8 m, selle ühenduse taandatud pikkus on 16 m (tabeli 3 kohaselt);

c) kaabli ГРШС 3×4+1×2,5 faktiline pikkus käivitist ПМВ-1331 käivitini ПБГ-380 on 5 m.

Sellise ristlõikega 10 m pika kaabli taandatud pikkuseks on 123 m, seega 5 m pika kaabli oma on 123:2=61,5 m.

Seega kõikide kaablite summaarne taandatud pikkus on 188+16+61,5=265,5 m.

Järelikult lühisvoolu suuruseks punktis $k_2$, saadud tabelist 4 vastavalt kaabli taandatud pikkusele 265,5 m ja transformaatori võimsusele 180 kVA, on1387 A.

Võrrelnud lühisvoolu väärtusi punktis $k_1$ — 1625 A ja punktis $k_2$ — 1387 A, järeldame, et automaadi vooluseade kontrollimiseks tuleb võtta aluseks lühisvoolu väiksem väärtus 1387 A.

Kahefaasilise lühisvoolu suhe (kordsus) relee АФВ vooluseadesse on 1387:750=1,86.

Leitud suhe ületab §-s 2 nõutud väärtuse 1,5, seega rahuldab valitud vooluseade kahefaasilise lühisvoolu seisukohalt.

Kui see suhe oleks osutunud väiksemaks 1,5-st, oleks tulnud suurendada magistraali kaabli ristlõiget või paigutada alajaam laavale ligemale.

Samasuguse vooluseade 750 A valime ka samasugustes tingimustes töötavale laava jaotuspunkti juures ülesseatud fiidriautomaadile АФВ-1533.

**2.** Vaatleme kombainini «Donbass» (või soonimismasinani КМП-2) kulgeva liiniharu kaitsmist lühisvoolu eest.

Selle liiniharu kaitsmiseks lühisvoolu eest juhul, kui tema kaudu toidetakse kombaini «Donbass-1», võib olla üles seatud maksimaalreleega varustatud käiviti ПМВ-1365 nimivoolule 240 A

(soonimismasina КМП-2 toitmisel — kaitsmetega ПР-2 varustatud käiviti ПМВ-1357 nimivoolule 120 A).

Maksimaalreleega käivitile ПМВ-1365 vooluseade tuleb valida vastavalt § 1 punktile «a» vastavalt kombaini «Donbass» peamootori (МАД-191/11k) käivitusvoolule 519 A pluss laadija elektrimootori (МАД-191/35r) töövool 70 A, s. o. kokku voolule

$$519+70=589 \approx 600 \text{ A}^1.$$

Valitud vooluseade kontrollime § 2 kohaselt kahefaasilise lühisvoolu suhtes olukorras, kus lühis tekib kaitstaval liinil transformaatorist kaugeimas punktis $k_3$ (painduvas kaablis). Selleks määrame kaablite summaarse taandatud pikkuse transformaatorist punktini $k_3$:

a) magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m;

b) liiniharu kaabli ГРШС 3×35+3×10 (kombaini «Donbass» toitev painduv kaabel) faktiline pikkus 185 m, selle kaabli taandatud pikkus (vastavalt tabelile 3) on 261 m.

Märkus. Jaotuspunkti automaadi АФВ-1533 klemme kombaini magnetkäiviti ПМВ-1365 klemmidega ühendavat vaheühendust (soonte ristlõikega 50 mm²) tema väikese pikkuse tõttu arvutusse ei võeta.

Kaablite summaarne taandatud pikkus punktini $k_3$:

$$188+261=449 \text{ m}.$$

Tabelist 4 saame vastavalt kaablite summaarsele taandatud pikkusele ja transformaatori võimsusele 180 kVA kahefaasilise lühisvoolu, mille väärtuseks on 900 A.

Seejuures kahefaasilise lühisvoolu suhe (kordsus) vooluseadesse on $900:600=1{,}5$.

Et leitud suhe vastab §-s 2 toodud nõuetele, siis valitud vooluseade aluseks osutub kahefaasiline lühisvool.

Juhul, kui soonimismasina juures kasutatakse sulavkaitsmetega käivitit ПМВ-1357, sulavribade nimivool valitakse tabelist 1. Tema suuruseks on 200 A.

Vastavalt §-le 6 valitud sulavriba kontrollitakse tabeli 6 abil väikseima lubatava kahefaasilise lühisvoolu, kaabli väikseima soone läbimõõdu ja suurima kestvalt lubatava koormusvoolu suhtes.

Tabeli 6 kohaselt peab kahefaasiline lühisvool 200-ampriste sulavribade korral olema vähemalt 800 A, kaabli soone ristlõige vähemalt 35 mm² ja kestevnimivool ei tohi ületada 145 A. Vaadeldaval juhul (eespool määratud) on kahefaasiline lühisvool 900 A. kaabli soone ristlõige 35 mm² ja töövool 92 A. Seega rahuldab valitud sulavriba kõiki tabeli 6 nõudeid.

3. Valime esimese konveieri СКР-20 mootorit sisselülitava käiviti ПМВ-1344 kaitsmete sulavribad ja kontrollime neid.

---

[1] Laadija töövoolu ja peamootori käivitusvoolu liitumine on ekspluatatsioonis võimalik ainult mitte korras blokeeringu puhul. Normaalsetes tingimustes suurendab selline liitumine mõningal määral vajalikku minimaalset vooluseadet.

Tabelist 1 leiame, et CKP-20 elektrimootori sulavriba nimivool peab olema 125 A.

Kontrollimiseks määrame kahefaasilise lühisvoolu punktis $k_4$.

Selleks määrame kaablite summaarse taandatud pikkuse transformaatorist punktini $k_4$:

a) magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m;

b) käiviti ПМВ-1344 juurest esimese konveieri CKP-20 elektrimootorini paigaldatud painduva kaabli ГРШС 3×25+3×10 faktiline pikkus on 50 m, taandatud pikkus 98 m.

Kaablite summaarne taandatud pikkus on 188+98=286 m.

Sõltuvalt kaablite summaarsest taandatud pikkusest ja transformaatori võimsusest 180 kVA, määrame tabeli 4 abil kahefaasilise lühisvoolu. Selle suuruseks on 1310 A.

Tabeli 6 kohaselt peab kahefaasiline lühisvool 125-amprise sulavriba puhul olema vähemalt 800 A, kaabli soone ristlõige vähemalt 25 mm² ja kestevkoormus mitte üle 95 A.

Faktiliselt kahefaasiline lühisvool on 1310 A, kaabli soone ristlõige 25 mm² ja kestevkoormusvool 40 A.

Järelikult vastab valitud sulavriba kõigile tabelis 6 toodud nõudeile.

4. Valime teise konveieri CKP-20 mootorit sisselülitava käiviti ПМВ-1344 kaitsmete sulavribad ja kontrollime neid.

Nagu esimese konveieri elektrimootoril, nii on ka teise konveieri elektrimootoril sulavribade nimivool 125 A.

Kontrolliks määrame kahefaasilise lühisvoolu punktis $k_5$.

a) Magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m.

b) Käiviti ПМВ-1344 juurest teise konveieri CKP-20 elektrimootorini paigaldatud painduva kaabli ГРШС 3×25+3×10 faktiline pikkus on 120 m, sama kaabli taandatud pikkus on 236 m.

Summaarne kaablite taandatud pikkus on 188+236=424 m.

Sõltuvalt sellest kaablite summaarsest taandatud pikkusest ja transformaatori võimsusest 180 kVA määrame tabeli 4 abil kahefaasilise lühisvoolu. Selle suuruseks on 940 A.

Tabeli 6 kohaselt peab kahefaasiline lühisvool 125-amprise sulavriba puhul olema vähemalt 800 A, kaabli soone ristlõige vähemalt 25 mm² ja kestev koormus mitte üle 95 A. Faktiliselt on kahefaasiline lühisvool 940 A, kaabli soone ristlõige 25 mm² ja kestev koormusvool 40 A. Järelikult vastab valitud sulavriba kõigile tabelis 6 toodud nõudeile.

5. Valime ventilaatorit «Prohodka-500» sisselülitava käiviti ПМВ-1331 kaitsmete sulavribad ja kontrollime neid.

Ventilaatori «Prohodka-500» sulavriba nimivool on 60 A.

Kontrollimiseks määrame kahefaasilise lühisvoolu punktis $k_6$.

a) Magistraali kaabli taandatud pikkus 188 m.

b) Vaheühenduste taandatud pikkus ventilaatori käivitini on 16 m.

c) Käivitist ПМВ-1331 ventilaatorini «Prohodka-500» paigaldatud painduva kaabli ГРШС 3×16+3×10 faktiline pikkus on 20 m, selle kaabli taandatud pikkus on 60 m.

Kaablite summaarne taandatud pikkus on 188+16+60=264 m.

Sõltuvalt kaablite summaarsest taandatud pikkusest ja transformaatori võimsusest 180 kVA leiame tabelist 4 kahefaasilise lühisvoolu; viimase suuruseks on 1390 A.

Tabeli 6 kohaselt peab 60-amprise sulavriba puhul kahefaasiline lühisvool olema vähemalt 420 A, kaabli soone ristlõige on vähemalt 6 mm² ja kestevkoormus mitte üle 43 A.

Faktiliselt on kahefaasilise lühisvoolu suuruseks 1390 A, kaabli ristlõige 16 mm² ja kestevkoormusvool 19 A.

Järelikult vastab sulavriba kõigile tabeli 6 nõudeile.

6. Valime sulavriba tarbijate gruppi toitvale käivitile ПМВ-1357.

Vastavalt § 5 punktile «a» tuleb magistraali kaitsva sulavriba nimivool määrata suurima lühisrootoriga mootori nimi-käivitusvoolu järgi jagatud 1,8 kuni 2,5-ga pluss kõikide ülejäänud, samast magistraalist toidetavate tarbijate nimivool.

Grupikäiviti ПМВ-1357 poolt, mida rakendab tegevusse ventilaatorit blokeeriv relee (РБВ), toidetakse:

laadimismasin ЭПМ-1 — 2×22,8 A (ühe mootori käivitusvool 137 A);

sammas-elektripuurmasin ЭБК-2А 5,8 A;

käiviti АП — 4,2 A.

Seega peaks sulavriba nimivooluks olema

$$\frac{137}{2{,}5}+22{,}8+5{,}8+4{,}2=87 \text{ A}.$$

Valime sulavriba nimivooluga 80 A.

Kontrollimiseks määrame kahefaasilise lühisvoolu punktis $k_{12}$.

a) Magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m.

b) Kõikide vaheühenduste faktiline kogupikkus jaotuspunktist käivitini ПМВ-1331 on kokku 14 m; nende taandatud pikkus on 28 m.

Kaablite summaarne taandatud pikkus on: 188+28=216 m.

Sõltuvalt sellest summaarsest taandatud pikkusest 216 m ja transformaatori võimsusest 180 kVA leiame tabelist 4 kahefaasilise lühisvoolu. Viimase suuruseks on 1600 A.

Järelikult, võrreldes omavahel punktis $k_{12}$ lubatavat kahefaasilist lühisvoolu, mille suurus 560 A, faktilise lühisvooluga 1600 A samas punktis, järeldame, et valitud sulavriba nimivooluga 80 A vastab tabeli 6 nõudeile.

7. Valime laadimismasinat ЭПМ-1 sisselülitava magnetkäiviti ПМВ-1344 kaitsmete sulavribad ja kontrollime neid.

Antud koormuse juures on sulavriba nimivool 80 A.

Kontrolliks määrame kahefaasilise lühisvoolu punktis $k_7$.

a) Magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m.

b) Vaheühenduste faktiline pikkus jaotuspunktist aherkivimi laadimismasina käivitini on 12 m; selle kaabli taandatud pikkus on 24 m.

c) Käivitist ПМВ-1344 laadimismasinani ЭПМ-1 paigaldatud painduva kaabli ГРШС 3×16+3×10 faktiline pikkus on 100 m, sama kaabli taandatud pikkus on 306 m.

Kaablite summaarne taandatud pikkus on

$$188+24+306=518 \text{ m.}$$

Lähtudes sellest kaablite summaarsest taandatud pikkusest ja transformaatori võimsusest 180 kVA, leiame tabelist 4 kahefaasilise lühisvoolu; viimase suuruseks on 792 A.

Vastavalt tabelile 6 peab kahefaasiline lühisvool 80-amprise sulavriba puhul olema vähemalt 560 A, kaabli soone ristlõige vähemalt 10 mm² ja kestevkoormus mitte üle 55 A.

Faktiliselt on kahefaasilise lühisvoolu suuruseks 792 A, kaabli soone ristlõige 16 mm² ja kestevkoormusvool 2×22,8=45,6 A.

Järelikult vastab valitud sulavriba kõigile tabeli 6 nõudeile.

8. Valime sammaspuurmasinat ЭБК-2А sisselülitava pistiku ШР-1 sulavriba ja kontrollime seda.

Sammaspuurmasina sulavriba nimivooluks on 20 A.

Kontrollimiseks määrame kahefaasilise lühisvoolu punktis $k_8$.

a) Magistraali kaabli taandatud pikkus on 188 m.

b) Jaotuspunktisiseste ühenduskaablite taandatud pikkus on 28 m.

c) Pistikust ШР-1 sammaspuurmasinani paigaldatud painduva kaabli ГРШС 3×4+1×2,5 faktiline pikkus on 120 m; sama kaabli taandatud pikkus on 1476 m.

Summaarne kaablite taandatud pikkus on

$$188+28+1476=1692 \text{ m.}$$

Sõltuvalt kaablite summaarsest taandatud pikkusest ja transformaatori võimsusest 180 kVA määrame tabeli 4 abil kahefaasilise lühisvoolu; viimase suuruseks on 265 A. (Et tabel piirdub taandatud pikkusega 1200 m, joonisel 1 aga ulatub kõver 1500 meetrini, siis, lähtudes sellest, et kõver on selles piirkonnas praktiliselt sirge, on lühisvoolu väärtus arvutatud suhtest

$$300 \cdot \frac{1500}{1692} = 265,$$

kus 300 A on lühisvool, taandatud pikkuse olles 1500 m).

Tabeli 6 kohaselt peab kahefaasiline lühisvool 20-amprise sulavriba puhul olema vähemalt 140 A, kaabli soone ristlõige vähemalt 2,5 mm² ja kestevkoormus kuni 25 A.

Faktiline kahefaasiline lühisvool on 265 A, kaabli soone ristlõige 4 mm² ja kestevkoormusvool 5,8 A.

Järelikult vastab valitud sulavriba kõigile tabeli 6 nõudeile.

**9.** Vaatleme käsipuurmasina liiniharu kaitsmist lühisvoolu eest käivitusagregaadi АП maksimaalreleede abil.

Nagu teada, omab nende agregaatide maksimaalrelee (vt. tab. 2) mittereguleeriva lahutusvoolu seade 50 A.

Selleks kontrollime vastavalt §-ie 2 seda vooluseadet agregaadist АП kõige kaugemal asuva punkti $k_{10}$ kahefaasilise lühisvoolu suhtes (samasugustes tingimustes on ka punkt $k_9$). Selleks määrame tabeli 3 abil (võrgupingel 127 V) kaabli taandatud pikkuse.

Käsipuurmasinat toitva kaabli ГРШС 3×4+2×2,5 faktiline pikkus on 100 m, sama kaabli taandatud pikkus on 100 m.

Edasi vastavalt sellele taandatud pikkusele 100 m ja transformaatori АП võimsusele 2,5 kVA määrame tabeli 4 abil kahefaasilise lühisvoolu. Selle voolu suuruseks on 79 A.

Sellise voolu juures on kahefaasilise lühisvoolu suhe vooluseadesse 79:50=1,58, mis ületab nõutavat 1,5. Järelikult vastab valitud vooluseade kahefaasilise lühisvoolu nõudeile.

**10.** Valime АП-sse sisseehitatud 2,5 kVA võimsusega transformaatorit kaitsvad sulavribad ja kontrollime neid.

Antud juhul § 10 punkti «b» kohaselt määratakse sulavriba nimivool ühe käsipuurmasina nimi-käivitusvoolu järgi, mille suurus on 29,1 A, jagatud 2,0-ga pluss teise puurmasina töövool 9,7 A.

Pärast seda tuleb nende voolude summa jagada ülekandeteguriga $K_t=380:133=2,85$ (taandada summaarne vool võrgupingele 380 V) ja korrutada teguriga 1,4.

Arvutamise tulemusena leitakse, et sulavriba nimivool on 12 A.

Valime 15-amprise sulavriba. Edasi teeme kindlaks, kas valitud väärtus ei ületa tabelis 11 transformaatoritele võimsusega 2,5 kVA lubatud väärtust.

Vastavalt tabelile 11 on sellise transformaatori kaitsmiseks lubatud 15-amprised sulavribad. Järelikult sulavribad rahuldavad transformaatori alampinge klemmidel kujuneva kahefaasilise lühisvoolu seisukohalt.

**11.** Valime 2,0-kilovatise võimsusega valgustite juurde kulgevat liiniharu kaitsvad sulavribad ja kontrollime neid.

Vastavalt § 4 punktile «b» valitakse valgustuskoormuse puhul sulavriba nimivool nimi-koormusvoolu järgi.

Nimi-koormusvoolu suuruseks on

$$\frac{2000}{1,73 \cdot 127} = 9,1 \text{ A},$$

järelikult peaks sulavriba nimivooluks olema 9,1 A.

Valime 10-amprise sulavriba.

Tabeli 6 kohaselt peab sellise sulavriba puhul kahefaasiline lühisvool olema vähemalt 40 A, kaablisoone ristlõige vähemalt 2,5 mm² ja kestevkoormusvool ei tohi ületada 25 A.

Kahefaasilise lühisvoolu määramiseks leiame kõigepealt tabeli 3 abil transformaatorist ТСШ punktini $k_{11}$ kulgeva kaabli taandatud pikkuse.

a) Kaabli ГРШС $3\times2{,}5+1\times1{,}5$ faktiline pikkus on 80 m.

b) Sama kaabli taandatud pikkus (vastavalt tabelile 3 pingel 127 V) on 128 m.

Edasi leiame tabelist 4 vastavalt kaabli taandatud pikkusele ja transformaatori võimsusele 2,5 kVA kahefaasilise lühisvoolu. Viimase suuruseks on 70 A, s. o. ta ületab tabelis 6 nõutavat väärtust 40 A.

Tabeli 6 nõudeile vastavad ka kaabli ristlõige ja koormusvool.

12. Valime ja kontrollime 180 kVA transformaatorit kaitsva 6-kilovoldise kõrgepinge-jaotuskapi minimaalset vooluseadet.

Vastavalt §-le 7 valime vooluseade võimsaima elektrimootori, antud juhul kombaini pea-elektrimootori nimi-käivitusvoolu 519 A järgi pluss samast transformaatorist toidetavate ülejäänud tarbijate nimi-töövoolude summa 228,4 A jagatud ülekandeteguriga $6000:400=15$ ja korrutatud teguriga 1,4.

Arvutuse tulemusena leiame, et seadevoolu suuruseks peab olema 70 A.

Teeme kindlaks, kas valitud vooluseade ei ületa transformaatorile võimsusega 180 kVA tabelis 7 lubatut.

Vastavalt tabelile 7 on 180 kVA võimsusega transformaatori kaitsmiseks lubatud suurima vooluseadena 180 A. Järelikult transformaatori alampingepoolel tekkiva kahefaasilise lühisvoolu seisukohalt osutuvad õigeiks kõik vooluseaded 70 amprist 180 amprini.

Valime kõrgepingelahtri nimivoolu järgi.

Vastavalt §-le 8 tuleb antud nimivooluga kõrgepingelahtrit antud kolmefaasilise lühisvoolu puhul kontrollida tabeli 9 abil.

Et puuduvad faktilised andmed lahtri kõrgepingeklemmidel tekkiva kolmefaasilise lühisvoolu arvutamiseks, siis vastavalt §-le 7 oletame, et lühisvool on 6000 V juures 4800 A.

Tabelist 9 leiame, et lahter nimivooluga 100 A rahuldab maksimaalse lahutusvoolu seisukohalt.

Antud lahtri vooluseade suuruseks võtame 100 A, sest see väärtus on lubatud väärtuse 70 kuni 180 A piires.

Tabel 1

**Söekaevanduste jaoskonnavõrkudes kasutatavate kõige enam levinud elektrimootorite nimikäivitusvoolud ja nimitöövoolud, nende kaitsmiseks lühisvoolude eest soovitatavad maksimaalreleede vooluseaded ja kaitsmete sulavribad**

| Jrk. nr. | Masina või mehhanismi nimetus | Elektrimootori tüüp | Nimisuurus: võimsus võllil, kW | Nimisuurus: töövool A | Nimisuurus: käivitusvool A | $I_s$ A | $I_{sr}$ A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a) Nimipinge 380 V | | | | | |
| 1 | Soonimismasin ГТК-3м | МА-191/3м | 25 | 55 | 416 | 400 | 200 |
| 2 | „ КМП-1 | МА-191/8 | 47 | 92 | 500 | 500 | 200 |
| 3 | „ КМП-2 | МА-191/10 | 47 | 96 | 510 | 500 | 200 |
| 4 | „ МВ-60 | МАД-191/11к[1] | 70 | 136 | 660 | 600 | — |
| | | МАД-191/11к | 65 | 131 | 519 | 500 | 200 |
| 5 | „ ГТК-35 | МАД-191/35 | 34 | 71 | 320 | 350 | 160 |
| 6 | Kombain «Donbass»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/11к[1] | 70 | 136 | 600 | 600 | — |
| | | МАД-191/11к | 65 | 131 | 519 | | — |
| | b) laadija elektrimootor | МАР-6-11/4 | 13 | 28 | 200 | 700[1] | — |
| | c) pumba elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 70 | 320 | | — |
| | | ТАГ-32/4 | 3,5 | 7,4 | 52 | | — |
| 7 | Kombain «Gornjak»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/мг[1] | 70 | 136 | 660 | 600 | — |
| | | МАД-191/11мг | 65 | 131 | 519 | | — |
| | b) laadija elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 71 | 320 | 700[1] | — |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | ТАГ-32/4 | 3,5 | 7,4 | 52 | | — |
| 8 | Kombain УКМГ-2м: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/35 | 34 | 71 | 320 | 350 | 160 |
| | b) niisutuspumba elektrimootor | ТАГ-32/4 | 3,5 | 7,4 | 52 | | — |

Tabeli 1 järg

| Jrk. nr. | Masina või mehhanismi nimetus | Elektrimootori tüüp | Nimisuurus: võimsus võllil, kW | Nimisuurus: töövool A | Nimisuurus: käivitusvool A | $I_s$ A | $I_{sr}$ A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Kombain «Donbass-6»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/11к[1] | 70 | 136 | 660 | | — |
| | | МАД-191/11к | 65 | 131 | 519 | 600 | — |
| | b) laadija elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 71 | 320 | | — |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 8,5 | 51 | 700[1] | — |
| 10 | Söelaadimise masin С-153 | МА-173Ф-2/4 | 17 | 32 | 224 | 230 | 125 |
| 11 | Aheraine laadimise masin ППМ-3: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | КО-31-6 | 20 | 41 | 208 | 220 | 125 |
| | b) konveieri elektrimootor | К-11-4 | 4 | 8,5 | 50 | | |
| 12 | Aheraine laadimise masin ЭПМ-1 | КТСВ-110/755 | 2×10,5 | 2×22,8 | 22,8+137 | 160 | 80 |
| 13 | Aheraine laadimise masin УМП-1 | МА-144-2/6 | 20,5 | 44,3 | 256 | 250 | 125 |
| 14 | Aheraine laadimise masin ПМУ-1: | | | | | | |
| | a) söötja elektrimootor | МА-191/3м | 25 | 57 | 410 | 450 | 200 |
| | b) käigu-elektrimootor | КФ-22-4 | 11 | 22 | 132 | | |
| | c) hüdrosüsteemi elektrimootor | ТАГ-31/6 | 1,7 | 4,3 | 30 | | |
| 15 | Läbindamiskombain ПК-2м: | | | | | | |
| | a) ajami elektrimootor | МА-141-2/4 | 29 | 56,2 | 394 | 400 | 200 |
| | b) konveieri elektrimootor | ВАД-27 | 2,7 | 6 | 42 | | |
| | c) roomikute ajami elektrimootor | ТАГ-32/4 | 3,5 | 7,4 | 52 | | |
| 16 | Kombain ШБМ-1: | | | | | | |
| | a) tööorgani elektrimootor | КОФ-52-6 | 75 | 150 | 900 | 940 | — |
| | b) õlipumba „ | КО-11-8 | 4 | 8 | 48 | | — |
| | c) konveieri „ | ВАД-42 | 4,2 | 8,4 | 50 | | — |
| | d) ümberlaadija „ | ВАД-42 | 4,2 | 8,4 | 50 | | — |
| | e) kraavija „ | КОФ-21-6 | 11 | 22 | 132 | | — |
| | f) tolmuimeja „ | КО-11-8 | 4 | 8 | 48 | | — |

Tabeli 1 järg

| Jrk. nr. | Masina või mehhanismi nimetus | Elektrimootori tüüp | Nimisuurus: võimsus võllil, kW | Nimisuurus: töövool A | Nimisuurus: käivitusvool A | $I_s$ A | $I_{sr}$ A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Läbindamiskombain ШБМ-1У: | | | | | | |
| | a) ajami elektrimootor | КОФ-42-6 | 40 | 78 | 432 | | |
| | b) kaldafreesi „ | КОФ-21-6 | 11 | 25 | 138 | | |
| | c) konveieri „ | ТАГ-31/4 | 2,3 | 5 | 36 | 500 | 200 |
| | d) veepumba „ | КО-11-8 | 4 | 10 | 50 | | |
| | e) ümberlaadija „ | ТАГ-32/4 | 3,5 | 7,4 | 52 | | |
| | f) vintsi „ | ТАГ-41/4 | 6,3 | 13,1 | 92 | 500 | 200 |
| | g) ventilaatori „ | МА | 11 | 21 | 116 | | |
| 18 | Konveier СТ-6 | ТАГ-41/4 | 6,3 | 13,1 | 92 | 100 | 60 |
| 19 | „ СКТ$_2$-6 | МА-143-1/4 | 11,4 | 23 | 138 | 140 | 60 |
| 20 | „ СКТ$_3$-6 | КО-21-4 | 15 | 30 | 165 | 165 | 80 |
| 21 | „ СТС-3 | ТАГ-32/4 | 4,2 | 8,4 | 50 | 50 | 25 |
| 22 | „ КС-10 | КОФ-12-4К | 11 | 22,5 | 112 | 120 | 60 |
| | „ КС-10 | КОФ-21-4К | 15 | 30 | 165 | 165 | 80 |
| | „ КС-10 | КОФ-22-4К | 20 | 40 | 240 | 250 | 125 |
| 23 | Konveier СКР-11 | МА-143-1/4 | 11,4 | 23 | 138 | 140 | 60 |
| 24 | „ СКР-20 | КО-22-4 | 20 | 40 | 240[1] | 250 | 125 |
| 25 | „ СТР-30 | МА-144-2/4 | 29 | 56,2 | 394 | 400 | 200 |
| | | КО-32-4 | 32 | 63 | 378 | 400 | 200 |
| 26 | „ КС-9 | КОФ-32-4 | 32 | 63 | 378 | 400 | 200 |
| 27 | „ КС-2 | КОФ-22-4к | 20 | 40 | 240 | 250 | 125 |
| 28 | „ КС-3 | КОФ-22-6 | 16 | 34,5 | 173 | 200 | 100 |
| 29 | „ КРШ-220 | МА-146-1/8 | 35 | 70 | 420 | 450 | 200 |
| 30 | Sammas-elektripuurmasin ЭБК-2А | Spetsiaalne | 2,7 | 5,8 | 40 | 40 | 20 |
| 31 | Manöövervints МЭЛ-4,5 | ВАД-42 | 4,2 | 8,4 | 50 | 50 | 25 |
| 32 | „ МЭЛ-11,4 | МА-141-1/4 | 11,4 | 23 | 131 | 140 | 60 |
| 33 | „ ЛМЭ-4,2 | ВАД-42 | 4,2 | 8,4 | 50 | 50 | 25 |
| 34 | „ Егорова | МА-142-1/4 | 5,5 | 11 | 66 | 70 | 35 |

Tabeli 1 järg

| Jrk. nr. | Masina või mehhanismi nimetus | Elektrimootori tüüp | Nimisuurus: võimsus võllil, kW | Nimisuurus: töövool A | Nimisuurus: käivitusvool A | $I_s$ A | $I_{sr}$ A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 | Ventilaator ВМ-200 | Spetsiaalne | 8,3 | 18,4 | 127 | 130 | 60 |
| 36 | „ «Prohodka-400» | „ | 3,8 | 7,6 | 45 | 50 | 25 |
| 37 | „ «Prohodka-500» | „ | 9 | 19 | 130 | 130 | 60 |
| 38 | „ «Prohodka-600» | „ | 30 | 60 | 360[1] | 360 | 160 |
| 39 | Ühend-puurimismasin ЛБС-2в | ВАД-27 | 2,7 | 5,4 | 32[1] | 35 | 20 |
| 40 | „ „ СБМ-3у | МА-143-2/4 | 16 | 32 | 190[1] | 200 | 80 |
| | b) Nimipinge 660 V | | | | | | |
| 1 | Kombain «Donbass-2»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | ЭДК-120 | 130 | 142 | 667 | | — |
| | b) laadija elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 40 | 185 | 700 | — |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | — |
| 2 | Kombain «Donbass-2m»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МДК-2 | 60 | 66 | 245 | | |
| | b) laadija elektrimootor | К-32-4г | 15 | 17 | 110 | 300 | 160 |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | |
| 3 | Kombain «Donbass-6»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/11к | 65 | 76 | 380 | | |
| | b) laadija elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 40 | 185 | 450 | — |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | — |
| 4 | Kombain УКМГ-2m: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/35 | 34 | 41 | 185 | 190 | 100 |
| | b) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | |
| 5 | Kombain «Gornjak»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/11 г | 65 | 76 | 380 | | — |
| | b) laadija elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 40 | 185 | 450 | — |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | — |

Tabeli 1 järg

| Jrk. nr. | Masina või mehhanismi nimetus | Elektrimootori tüüp | Nimisuurus: võimsus võllil, kW | Nimisuurus: töövool A | Nimisuurus: käivitusvool A | $I_s$ A | $I_{sr}$ A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Kombain «Donbass»: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | МАД-191/11м | 65 | 76 | 380 | 450 | — |
| | b) laadija elektrimootor | МАД-191/35г | 32 | 40 | 185 | | — |
| | c) niisutuspumba elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | — |
| 7 | Soonimismasin КМП-1 | МА-191/8 | 47 | 58 | 290 | 300 | 160 |
| 8 | „ КМП-2 | МА-191/10 | 47 | 58 | 290 | 300 | 160 |
| 9 | „ ГТК-35 | МАД-191/35 | 34 | 41 | 185 | 190 | 100 |
| 10 | Aheraine laadimise masin ППМ-3: | | | | | | |
| | a) pea-elektrimootor | КО-31-6 | 20 | 24 | 120 | 130 | — |
| | b) konveieri elektrimootor | К-11-4 | 4 | 4,9 | 29,4 | | — |
| 11 | Aheraine laadimise masin ЭПМ-1 | КТСВ-110/755 | 2×10,5 | — | — | — | — |
| 12 | Kombain ШБМ-1: | | | | | | |
| | a) tööorgani elektrimootor | КОФ-52-6 | 75 | 84 | 500 | 550 | — |
| | b) õlipumba elektrimootor | КО-11-8 | 4 | 4,5 | 27 | | — |
| | c) konveieri elektrimootor | ВАД-42 | 4,2 | 4,7 | 28 | | — |
| | d) ümberlaadija elektrimootor | ВАД-42 | 4,2 | 4,7 | 28 | | — |
| | e) kraavija elektrimootor | КОФ-21-6 | 11 | 12,3 | 74 | 550 | — |
| | f) tolmuimeja elektrimootor | КО-11-8 | 4 | 4,5 | 27 | | — |
| 13 | Konveier СКР-20 | КО-22-4 | 20 | 20,5 | 135 | 140 | 80 |
| 14 | „ СКР-11 | КО-12-4 | 11 | 13 | 65 | 70 | 35 |
| 15 | „ СТР-30 | КО-32-4 | 32 | 36,5 | 220 | 225 | 100 |
| 16 | „ $СКТ_2$-6 | КО-21-4 | 15 | 17,3 | 95 | 100 | 60 |
| 17 | „ $СКТ_3$-6 | КО-21-4 | — | — | — | — | — |
| 18 | „ КС-9 | КОФ-32-4 | 32 | 36,5 | 220 | 225 | 100 |
| 19 | „ КС-10 | КОФ-12-4к | 11 | 12,4 | 66 | 70 | 35 |
| | | КОФ-21-4к | 15 | 17,3 | 95 | 100 | 60 |
| | | КОФ-22-4к | 20 | 20,5 | 135 | 140 | 80 |
| 20 | „ КС-2 | КОФ-22-4к | 20 | 20,5 | 135 | 140 | 80 |

| Jrk. nr. | Masina või mehhanismi nimetus | Elektrimootori tüüp | Nimisuurus: võimsus võllil, kW | Nimisuurus: töövool A | Nimisuurus: käivitusvool A | $I_s$ A | $I_{sr}$ A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Konveier КС-3 | КОФ-22-6 | 15 | 17 | 100 | 100 | 60 |
| 22 | „ РТУ-30 | КО-22-4 | 21,5 | 28 | 138 | 140 | 80 |
| 23 | Manöövervints МЭЛ-4,5 | К-11-4 | 4,0 | 4,5 | 27 | 30 | 15 |
| 24 | Manöövervints МЭЛ-11,4 | КО-12-4 | 11,0 | 12,4 | 66 | 70 | 35 |
| 25 | Ventilaator ВМ-200 | Spetsiaalne | 8,3 | 10,5 | 73 | 75 | 35 |
| 26 | „ «Prohodka-400» | „ | 3,8 | 4.4 | 26 | 30 | 15 |
| 27 | „ «Prohodka-500» | „ | 9 | 11 | 75 | 75 | 35 |
| 28 | „ «Prohodka-600» | „ | 30 | 35 | 210 | 210 | 100 |
| 29 | Ühend-puurimismasin ЛБС-2в | ВАД-27 | 2,7 | 3,1 | 18,6 | 20 | 10 |
| 30 | „ „ СБМ-3у | МА-143-2/4 | 16 | 18,5 | 110 | 110 | 60 |
| | Nimipinge 127 V | | | | | | |
| 1 | Sammas-elektripuurmasin ЭБК-5 | Spetsiaalne | 4,2 | 25 | 150 | 150 | 80 |
| 2 | Käsi-elektripuurmasin ЭБР-6 | „ | 1 | 9,7 | 29,1 | 50 | 15 |
| 3 | „ „ ЭБР-19д | „ | 1 | 9,7 | 29,1 | 50 | 15 |

Märkus. Vooluseade, kui kasutatakse elektrimootorit, mille tüüp on tähistatud märgiga [1].

Tabel 2

**Fiidriautomaatide ja magnetkäivitite maksimaalreleede vooluseaded**

| Aparaadi tüüp | Aparaadi nimivool A | Väljalülitamisvoolu seade reguleerimise piirid A | Märkused |
|---|---|---|---|
| a) Aparaatide nimipinge 380 V | | | |
| АФВ-1521<br>АФВ-1522<br>АФВ-1523 | 200 | 300 kuni 600 | Aastani 1955 toodetud automaatide väljalülitamisvoolu seade reguleerimise piirid 250 kuni 500 A |
| АФВ-1531<br>АФВ-1532<br>АФВ-1533 | 350 | 600 kuni 1200 | Aastani 1955 toodetud automaatide väljalülitamisvoolu seade reguleerimise piirid 400 kuni 800 A |
| ПМВ-1365 | 240 | 500 kuni 1500 | |
| b) Aparaatide nimipinge 660 V | | | |
| АФВ-1523 | 200 | 300 kuni 600 | |
| АФВ-1533 | 350 | 600 kuni 1200 | |
| ПМВИ-1365 | 240 | 500 kuni 1500 | |
| c) Aparaatide nimipinge 127 V | | | |
| Agregaadi АП käivitid | 10 | 50, seade ei ole reguleeritav | |
| Agregaadi АПК käivitid | 30 | 50 kuni 150 | |

Tabel 3

**Kaablite taandatud pikkus**

a) Võrgu nimipinge 380 ja 660 V

| Kaabli faktiline pikkus meetrites | Kaablite taandatud pikkuse $L_t$ väärtus meetrites, kui soone ristlõige on | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 mm² | 6 mm² | 10 mm² | 16 mm² | 25 mm² | 35 mm² | 50 mm² | 70 mm² | 95 mm² | 120 mm² |
| 10 | 123 | 82 | 49 | 30 | 20 | 14 | 10 | 7 | 5 | 4 |
| 20 | 246 | 164 | 98 | 60 | 40 | 28 | 20 | 14 | 10 | 8 |
| 30 | 369 | 247 | 148 | 92 | 59 | 42 | 30 | 22 | 16 | 13 |
| 40 | 492 | 329 | 197 | 122 | 79 | 56 | 40 | 29 | 22 | 17 |
| 50 | 615 | 411 | 246 | 153 | 98 | 70 | 50 | 36 | 27 | 21 |
| 60 | 738 | 493 | 295 | 184 | 118 | 85 | 60 | 43 | 32 | 26 |
| 70 | 861 | 575 | 344 | 214 | 138 | 99 | 70 | 50 | 38 | 30 |

| Kaabli faktiline pikkus $l$ meetrites | Kaablite taandatud pikkuse $L_t$ väärtus meetrites, kui soone ristlõige on | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 mm² | 6 mm² | 10 mm² | 16 mm² | 25 mm² | 35 mm² | 50 mm² | 70 mm² | 95 mm² | 120 mm² |
| 80 | 984 | 658 | 394 | 245 | 152 | 113 | 80 | 58 | 43 | 34 |
| 90 | 1107 | 740 | 443 | 275 | 177 | 127 | 90 | 65 | 49 | 39 |
| 100 | 1230 | 822 | 492 | 306 | 197 | 141 | 100 | 72 | 54 | 43 |
| 110 | 1353 | 905 | 542 | 336 | 216 | 155 | 110 | 79 | 59 | 47 |
| 120 | 1476 | 986 | 590 | 367 | 236 | 169 | 120 | 86 | 65 | 51 |
| 130 | 1599 | 1065 | 640 | 397 | 256 | 183 | 130 | 93 | 70 | 56 |
| 140 | 1722 | 1150 | 688 | 428 | 275 | 197 | 140 | 100 | 75 | 60 |
| 150 | 1845 | 1230 | 738 | 458 | 295 | 212 | 150 | 108 | 81 | 64 |
| 160 | 1970 | 1310 | 787 | 490 | 315 | 226 | 160 | 115 | 86 | 69 |
| 170 | 2093 | 1395 | 837 | 520 | 334 | 240 | 170 | 122 | 92 | 73 |
| 180 | 2216 | 1480 | 885 | 550 | 354 | 254 | 180 | 129 | 97 | 77 |
| 190 | 2339 | 1560 | 935 | 582 | 374 | 268 | 190 | 136 | 102 | 81 |
| 200 | 2462 | 1640 | 985 | 612 | 394 | 282 | 200 | 144 | 108 | 86 |
| 210 | 2585 | 1720 | 1030 | 642 | 413 | 296 | 210 | 151 | 113 | 90 |
| 220 | 2708 | 1800 | 1080 | 673 | 433 | 310 | 220 | 158 | 118 | 94 |
| 230 | 2831 | 1880 | 1130 | 704 | 453 | 324 | 230 | 165 | 124 | 99 |
| 240 | 2954 | 1970 | 1180 | 735 | 473 | 338 | 240 | 172 | 129 | 103 |
| 250 | 3077 | 2050 | 1225 | 765 | 492 | 352 | 250 | 179 | 134 | 107 |
| 260 | 3200 | 2130 | 1275 | 795 | 512 | 366 | 260 | 187 | 140 | 112 |
| 270 | 3323 | 2210 | 1325 | 825 | 532 | 380 | 270 | 194 | 145 | 116 |
| 280 | 3446 | 2300 | 1375 | 856 | 552 | 394 | 280 | 201 | 151 | 120 |
| 290 | 3568 | 2380 | 1425 | 887 | 571 | 408 | 290 | 208 | 156 | 125 |
| 300 | 3692 | 2460 | 1470 | 917 | 591 | 422 | 300 | 215 | 162 | 129 |
| 310 | | 2540 | 1520 | 948 | 611 | 430 | 310 | 222 | 167 | 133 |
| 320 | | 2625 | 1570 | 980 | 630 | 451 | 320 | 229 | 172 | 137 |
| 330 | | 2705 | 1620 | 1010 | 650 | 465 | 330 | 238 | 178 | 142 |
| 340 | | 2790 | 1670 | 1040 | 670 | 479 | 340 | 245 | 183 | 146 |
| 350 | | 2870 | 1720 | 1070 | 690 | 483 | 350 | 252 | 188 | 150 |
| 360 | | 2950 | 1770 | 1100 | 710 | 507 | 360 | 259 | 194 | 155 |
| 370 | | 3040 | 1815 | 1130 | 729 | 521 | 370 | 266 | 199 | 159 |
| 380 | | 3120 | 1865 | 1160 | 749 | 525 | 380 | 273 | 205 | 163 |
| 390 | | 3200 | 1915 | 1190 | 769 | 549 | 390 | 280 | 210 | 168 |
| 400 | | 3280 | 1965 | 1221 | 789 | 563 | 400 | 287 | 215 | 172 |
| 410 | | | 2015 | 1251 | 808 | 578 | 410 | 294 | 221 | 176 |
| 420 | | | 2065 | 1282 | 828 | 592 | 420 | 301 | 226 | 180 |
| 430 | | | 2110 | 1312 | 848 | 606 | 430 | 308 | 232 | 184 |
| 440 | | | 2160 | 1343 | 868 | 620 | 440 | 315 | 238 | 189 |
| 450 | | | 2210 | 1373 | 887 | 634 | 450 | 322 | 243 | 193 |
| 460 | | | 2260 | 1405 | 907 | 648 | 460 | 330 | 248 | 197 |
| 470 | | | 2310 | 1435 | 927 | 662 | 470 | 338 | 253 | 201 |
| 480 | | | 2360 | 1467 | 946 | 676 | 480 | 345 | 259 | 206 |
| 490 | | | 2405 | 1498 | 966 | 690 | 490 | 352 | 264 | 210 |
| 500 | | | 2455 | 1528 | 986 | 704 | 500 | 359 | 269 | 214 |
| 510 | | | | 1559 | 1005 | 718 | 510 | 366 | 275 | 218 |
| 520 | | | | 1590 | 1025 | 732 | 520 | 374 | 280 | 223 |
| 530 | | | | 1620 | 1044 | 746 | 530 | 381 | 285 | 227 |
| 540 | | | | 1650 | 1064 | 760 | 540 | 388 | 291 | 231 |
| 550 | | | | 1680 | 1083 | 774 | 550 | 396 | 296 | 235 |
| 560 | | | | 1711 | 1103 | 788 | 560 | 403 | 301 | 240 |

| Kaabli faktiline pikkus $l$ meetrites | Kaablite taandatud pikkuse $L_t$ väärtus meetrites, kui soone ristlõige on | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 mm² | 6 mm² | 10 mm² | 16 mm² | 25 mm² | 35 mm² | 50 mm² | 70 mm² | 95 mm² | 120 mm² |
| 570 | | | | 1742 | 1122 | 802 | 570 | 410 | 306 | 244 |
| 580 | | | | 1772 | 1142 | 816 | 580 | 417 | 312 | 249 |
| 590 | | | | 1802 | 1161 | 830 | 590 | 424 | 318 | 252 |
| 600 | | | | 1838 | 1181 | 844 | 600 | 431 | 323 | 257 |
| 610 | | | | | | 860 | 610 | 438 | 329 | 262 |
| 620 | | | | | | 874 | 620 | 446 | 334 | 266 |
| 630 | | | | | | 888 | 630 | 453 | 340 | 271 |
| 640 | | | | | | 902 | 640 | 460 | 345 | 275 |
| 650 | | | | | | 916 | 650 | 467 | 350 | 279 |
| 660 | | | | | | 930 | 660 | 474 | 356 | 283 |
| 670 | | | | | | 944 | 670 | 481 | 361 | 287 |
| 680 | | | | | | 959 | 680 | 488 | 366 | 292 |
| 690 | | | | | | 973 | 690 | 496 | 372 | 296 |
| 700 | | | | | | 987 | 700 | 503 | 377 | 300 |
| 710 | | | | | | 1001 | 710 | 510 | 382 | 305 |
| 720 | | | | | | 1015 | 720 | 517 | 388 | 309 |
| 730 | | | | | | 1029 | 730 | 524 | 392 | 313 |
| 740 | | | | | | 1043 | 740 | 531 | 398 | 318 |
| 750 | | | | | | 1057 | 750 | 538 | 404 | 322 |
| 760 | | | | | | 1071 | 760 | 545 | 409 | 326 |
| 770 | | | | | | 1085 | 770 | 553 | 416 | 331 |
| 780 | | | | | | 1100 | 780 | 560 | 421 | 335 |
| 790 | | | | | | 1114 | 790 | 568 | 426 | 339 |
| 800 | | | | | | 1129 | 800 | 575 | 432 | 344 |
| 810 | | | | | | 1143 | 810 | 582 | 437 | 348 |
| 820 | | | | | | 1157 | 820 | 589 | 443 | 352 |
| 830 | | | | | | 1171 | 830 | 597 | 448 | 356 |
| 840 | | | | | | 1185 | 840 | 604 | 453 | 361 |
| 850 | | | | | | 1199 | 850 | 611 | 458 | 365 |
| 860 | | | | | | 1213 | 860 | 618 | 464 | 369 |
| 870 | | | | | | 1227 | 870 | 625 | 469 | 374 |
| 880 | | | | | | 1242 | 880 | 633 | 474 | 378 |
| 890 | | | | | | 1256 | 890 | 640 | 480 | 382 |
| 900 | | | | | | 1270 | 900 | 647 | 485 | 386 |
| 910 | | | | | | 1284 | 910 | 654 | 491 | 391 |
| 920 | | | | | | 1298 | 920 | 661 | 496 | 395 |
| 930 | | | | | | 1312 | 930 | 668 | 502 | 399 |
| 940 | | | | | | 1326 | 940 | 675 | 507 | 404 |
| 950 | | | | | | 1340 | 950 | 683 | 512 | 408 |

Tabeli 3 järg

b) Võrgu nimipinge 127 V

| Kaabli faktiline pikkus $l$ meetrites | Kaablite taandatud pikkuse $L_t$ väärtus meetrites, kui soone ristlõige on | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2,5 mm² | 4 mm² | 6 mm² | 10 mm² |
| 10 | 16 | 10 | 8 | 4 |
| 20 | 32 | 20 | 16 | 8 |
| 30 | 48 | 30 | 20 | 12 |
| 40 | 64 | 40 | 27 | 16 |
| 50 | 80 | 50 | 33 | 20 |
| 60 | 96 | 60 | 40 | 24 |
| 70 | 112 | 70 | 47 | 28 |
| 80 | 128 | 80 | 54 | 32 |
| 90 | 144 | 90 | 60 | 36 |
| 100 | 160 | 100 | 67 | 40 |
| 110 | 176 | 110 | 74 | 44 |
| 120 | 192 | 120 | 80 | 48 |
| 130 | 208 | 130 | 86 | 52 |
| 140 | 224 | 140 | 94 | 56 |
| 150 | 240 | 150 | 100 | 60 |
| 160 | 256 | 160 | 107 | 64 |
| 170 | 272 | 170 | 114 | 68 |
| 180 | 288 | 180 | 121 | 72 |
| 190 | 304 | 190 | 127 | 76 |
| 200 | 320 | 200 | 134 | 80 |
| 210 | 336 | 210 | 141 | 84 |
| 220 | 352 | 220 | 147 | 88 |
| 230 | 368 | 230 | 154 | 92 |
| 240 | 384 | 240 | 161 | 96 |
| 250 | 400 | 250 | 167 | 100 |
| 260 | 416 | 260 | 174 | 104 |
| 270 | 432 | 270 | 181 | 108 |
| 280 | 448 | 280 | 188 | 112 |
| 290 | 464 | 290 | 194 | 116 |
| 300 | 480 | 300 | 201 | 120 |
| 310 | 496 | 310 | 208 | 124 |
| 320 | 512 | 320 | 214 | 128 |
| 330 | 528 | 330 | 221 | 132 |
| 340 | 544 | 340 | 228 | 136 |
| 350 | 560 | 350 | 234 | 140 |
| 360 | 576 | 360 | 241 | 144 |
| 370 | 592 | 370 | 248 | 148 |
| 380 | 608 | 380 | 255 | 152 |
| 390 | 624 | 390 | 261 | 156 |
| 400 | 640 | 400 | 268 | 160 |
| 410 | 656 | 410 | 275 | 164 |
| 420 | 672 | 420 | 281 | 168 |
| 430 | 688 | 430 | 288 | 172 |
| 440 | 704 | 440 | 295 | 176 |
| 450 | 720 | 450 | 301 | 180 |
| 460 | 736 | 460 | 309 | 184 |
| 470 | 752 | 470 | 315 | 188 |
| 480 | 768 | 480 | 321 | 192 |
| 490 | 784 | 490 | 328 | 196 |
| 500 | 800 | 500 | 335 | 200 |

Tabel 4

**Kahefaasiline lühisvool** $I_{lüh.\,(2)}$

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| | a) Transformaatori alampinge 380 V | | | | | | | | |
| 0 | 1135 | 1700 | 2280 | 3080 | 4170 | 7650 | 3780 | 6350 | 8150 |
| 10 | 1115 | 1650 | 2200 | 2980 | 4000 | 7208 | 3641 | 6019 | 7668 |
| 20 | 1100 | 1615 | 2150 | 2880 | 3830 | 6766 | 3502 | 5888 | 7186 |
| 30 | 1080 | 1575 | 2085 | 2780 | 3660 | 6324 | 3363 | 5557 | 6740 |
| 40 | 1065 | 1550 | 2025 | 2680 | 3490 | 5882 | 3224 | 5226 | 6222 |
| 50 | 1050 | 1515 | 1960 | 2580 | 3320 | 5440 | 3075 | 4895 | 5740 |
| 60 | 1030 | 1475 | 1900 | 2480 | 3150 | 4998 | 2936 | 4564 | 5258 |
| 70 | 1020 | 1450 | 1850 | 2380 | 2980 | 4556 | 2797 | 4233 | 4776 |
| 80 | 1010 | 1425 | 1800 | 2280 | 2810 | 4114 | 2658 | 3902 | 4294 |
| 90 | 1000 | 1385 | 1750 | 2180 | 2640 | 3672 | 2519 | 3571 | 3812 |
| 100 | 970 | 1360 | 1700 | 2080 | 2470 | 3230 | 2390 | 3240 | 3330 |
| 110 | 960 | 1330 | 1650 | 2000 | 2350 | 3101 | 2250 | 2923 | 3193 |
| 120 | 940 | 1300 | 1600 | 1950 | 2250 | 2972 | 2175 | 2806 | 3056 |
| 130 | 925 | 1275 | 1550 | 1890 | 2150 | 2843 | 2075 | 2689 | 2919 |
| 140 | 915 | 1245 | 1500 | 1825 | 2075 | 2714 | 2000 | 2572 | 2782 |
| 150 | 900 | 1215 | 1475 | 1775 | 2000 | 2585 | 1925 | 2425 | 2645 |
| 160 | 885 | 1190 | 1440 | 1720 | 1925 | 2456 | 1850 | 2325 | 2508 |
| 170 | 870 | 1165 | 1400 | 1660 | 1850 | 2327 | 1800 | 2225 | 2371 |
| 180 | 855 | 1130 | 1370 | 1610 | 1800 | 2198 | 1725 | 2100 | 2234 |
| 190 | 840 | 1110 | 1325 | 1560 | 1725 | 2069 | 1675 | 1975 | 2097 |
| 200 | 830 | 1075 | 1295 | 1500 | 1670 | 1940 | 1630 | 1875 | 1960 |
| 210 | 820 | 1055 | 1260 | 1465 | 1625 | 1875 | 1590 | 1800 | 1900 |
| 220 | 810 | 1035 | 1220 | 1425 | 1575 | 1815 | 1540 | 1750 | 1825 |
| 230 | 800 | 1020 | 1185 | 1385 | 1525 | 1750 | 1500 | 1675 | 1775 |
| 240 | 785 | 1000 | 1160 | 1350 | 1475 | 1690 | 1450 | 1625 | 1700 |
| 250 | 775 | 975 | 1140 | 1310 | 1445 | 1625 | 1400 | 1575 | 1650 |
| 260 | 765 | 960 | 1120 | 1275 | 1400 | 1575 | 1365 | 1525 | 1600 |
| 270 | 755 | 945 | 1100 | 1250 | 1375 | 1525 | 1325 | 1475 | 1525 |
| 280 | 740 | 925 | 1075 | 1235 | 1325 | 1475 | 1275 | 1400 | 1480 |
| 290 | 730 | 905 | 1060 | 1175 | 1290 | 1425 | 1250 | 1375 | 1440 |
| 300 | 720 | 890 | 1035 | 1140 | 1260 | 1385 | 1225 | 1340 | 1380 |
| 310 | 715 | 880 | 1025 | 1100 | 1260 | 1335 | 1200 | 1300 | 1350 |
| 320 | 700 | 870 | 1000 | 1085 | 1185 | 1290 | 1175 | 1270 | 1300 |
| 330 | 690 | 850 | 985 | 1055 | 1150 | 1250 | 1135 | 1225 | 1270 |
| 340 | 685 | 835 | 965 | 1035 | 1125 | 1225 | 1100 | 1200 | 1240 |
| 350 | 675 | 825 | 950 | 1020 | 1100 | 1200 | 1075 | 1175 | 1220 |
| 360 | 665 | 815 | 930 | 1000 | 1075 | 1170 | 1060 | 1150 | 1190 |
| 370 | 655 | 800 | 915 | 985 | 1050 | 1145 | 1035 | 1125 | 1160 |
| 380 | 650 | 790 | 895 | 965 | 1030 | 1115 | 1010 | 1100 | 1130 |
| 390 | 640 | 780 | 875 | 955 | 1005 | 1085 | 995 | 1060 | 1100 |
| 400 | 630 | 770 | 855 | 925 | 985 | 1065 | 975 | 1030 | 1070 |
| 410 | 625 | 760 | 840 | 915 | 965 | 1040 | 950 | 1015 | 1045 |

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| 420 | 620 | 750 | 825 | 900 | 950 | 1010 | 925 | 995 | 1020 |
| 430 | 615 | 740 | 810 | 885 | 930 | 990 | 905 | 975 | 1000 |
| 440 | 610 | 725 | 800 | 865 | 915 | 965 | 890 | 955 | 975 |
| 450 | 600 | 720 | 785 | 850 | 900 | 945 | 875 | 930 | 950 |
| 460 | 590 | 710 | 775 | 835 | 875 | 925 | 860 | 915 | 935 |
| 470 | 585 | 700 | 760 | 825 | 865 | 910 | 850 | 900 | 920 |
| 480 | 575 | 685 | 745 | 805 | 850 | 895 | 830 | 885 | 900 |
| 490 | 570 | 675 | 735 | 790 | 835 | 880 | 820 | 860 | 885 |
| 500 | 565 | 665 | 720 | 775 | 820 | 865 | 810 | 850 | 870 |
| 510 | 560 | 655 | 715 | 765 | 805 | 850 | 795 | 840 | 860 |
| 520 | 555 | 650 | 705 | 750 | 795 | 835 | 780 | 830 | 850 |
| 530 | 550 | 640 | 695 | 740 | 785 | 820 | 770 | 815 | 835 |
| 540 | 540 | 630 | 685 | 730 | 775 | 810 | 760 | 800 | 820 |
| 550 | 535 | 625 | 680 | 720 | 755 | 795 | 750 | 790 | 810 |
| 560 | 530 | 615 | 670 | 710 | 740 | 785 | 740 | 780 | 800 |
| 570 | 525 | 610 | 660 | 700 | 730 | 770 | 730 | 770 | 790 |
| 580 | 520 | 600 | 650 | 690 | 720 | 760 | 720 | 755 | 775 |
| 590 | 515 | 595 | 645 | 680 | 710 | 750 | 710 | 745 | 760 |
| 600 | 510 | 585 | 635 | 670 | 700 | 740 | 700 | 735 | 750 |
| 610 | 500 | 580 | 625 | 660 | 690 | 725 | 690 | 725 | 740 |
| 620 | 497 | 570 | 620 | 655 | 680 | 720 | 680 | 710 | 720 |
| 630 | 493 | 565 | 615 | 645 | 670 | 710 | 670 | 700 | 715 |
| 640 | 489 | 560 | 605 | 635 | 660 | 700 | 660 | 690 | 705 |
| 650 | 485 | 555 | 595 | 630 | 650 | 690 | 650 | 680 | 695 |
| 660 | 480 | 550 | 590 | 620 | 640 | 675 | 640 | 670 | 685 |
| 670 | 475 | 545 | 580 | 610 | 632 | 665 | 630 | 660 | 675 |
| 680 | 470 | 535 | 575 | 605 | 625 | 655 | 620 | 650 | 665 |
| 690 | 465 | 525 | 565 | 595 | 615 | 650 | 610 | 640 | 655 |
| 700 | 460 | 520 | 555 | 585 | 605 | 635 | 605 | 630 | 645 |
| 710 | 455 | 515 | 550 | 580 | 600 | 625 | 600 | 620 | 635 |
| 720 | 450 | 510 | 545 | 573 | 590 | 620 | 595 | 615 | 630 |
| 730 | 447 | 505 | 539 | 565 | 585 | 610 | 585 | 610 | 620 |
| 740 | 443 | 500 | 532 | 560 | 580 | 605 | 580 | 600 | 610 |
| 750 | 440 | 495 | 525 | 555 | 575 | 595 | 575 | 590 | 600 |
| 760 | 436 | 490 | 520 | 545 | 565 | 590 | 570 | 585 | 595 |
| 770 | 433 | 485 | 515 | 540 | 560 | 585 | 565 | 575 | 585 |
| 780 | 430 | 480 | 510 | 535 | 555 | 575 | 555 | 570 | 580 |
| 790 | 425 | 475 | 505 | 530 | 550 | 570 | 550 | 560 | 570 |
| 800 | 420 | 470 | 500 | 525 | 540 | 565 | 540 | 555 | 565 |
| 810 | 415 | 465 | 495 | 520 | 535 | 555 | 530 | 550 | 555 |
| 820 | 412 | 460 | 490 | 515 | 525 | 550 | 525 | 545 | 550 |
| 830 | 409 | 455 | 485 | 510 | 520 | 545 | 520 | 540 | 545 |
| 840 | 407 | 450 | 480 | 505 | 515 | 540 | 515 | 530 | 540 |
| 850 | 405 | 448 | 475 | 500 | 510 | 530 | 509 | 520 | 530 |
| 860 | 400 | 445 | 470 | 490 | 505 | 525 | 504 | 515 | 525 |
| 870 | 397 | 442 | 467 | 485 | 500 | 520 | 497 | 510 | 520 |

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| 880 | 393 | 438 | 463 | 482 | 495 | 515 | 492 | 500 | 510 |
| 890 | 390 | 435 | 460 | 477 | 490 | 505 | 486 | 495 | 505 |
| 900 | 385 | 430 | 455 | 473 | 485 | 500 | 482 | 490 | 500 |
| 910 | 383 | 425 | 450 | 467 | 480 | 495 | 480 | 485 | 495 |
| 920 | 380 | 420 | 445 | 460 | 475 | 490 | 475 | 480 | 490 |
| 930 | 380 | 420 | 445 | 460 | 475 | 485 | 470 | 480 | 490 |
| 940 | 377 | 415 | 440 | 455 | 470 | 480 | 465 | 475 | 485 |
| 950 | 375 | 411 | 435 | 450 | 465 | 475 | 460 | 470 | 480 |
| 960 | 370 | 408 | 430 | 445 | 460 | 470 | 455 | 465 | 475 |
| 970 | 367 | 405 | 425 | 440 | 455 | 465 | 451 | 460 | 470 |
| 980 | 365 | 402 | 422 | 437 | 448 | 460 | 447 | 455 | 465 |
| 990 | 362 | 397 | 419 | 434 | 444 | 456 | 444 | 450 | 460 |
| 1000 | 360 | 395 | 417 | 430 | 440 | 452 | 440 | 447 | 455 |
| 1010 | 357 | 392 | 414 | 426 | 436 | 448 | 435 | 442 | 450 |
| 1020 | 355 | 390 | 411 | 422 | 432 | 444 | 431 | 438 | 445 |
| 1030 | 353 | 386 | 408 | 418 | 428 | 440 | 427 | 435 | 440 |
| 1040 | 350 | 383 | 404 | 414 | 424 | 435 | 424 | 430 | 438 |
| 1050 | 347 | 380 | 400 | 410 | 420 | 430 | 420 | 425 | 433 |
| 1060 | 345 | 376 | 396 | 406 | 416 | 426 | 415 | 423 | 430 |
| 1070 | 342 | 373 | 392 | 402 | 412 | 422 | 412 | 420 | 425 |
| 1080 | 340 | 370 | 387 | 396 | 408 | 418 | 408 | 415 | 420 |
| 1090 | 337 | 367 | 384 | 393 | 404 | 414 | 404 | 410 | 415 |
| 1100 | 335 | 365 | 380 | 390 | 400 | 410 | 400 | 405 | 413 |
| 1110 | 332 | 362 | 376 | 387 | 397 | 407 | 395 | 403 | 410 |
| 1120 | 330 | 357 | 373 | 384 | 394 | 405 | 392 | 400 | 407 |
| 1130 | 327 | 355 | 370 | 381 | 390 | 402 | 390 | 397 | 403 |
| 1140 | 325 | 350 | 367 | 378 | 387 | 398 | 387 | 393 | 400 |
| 1150 | 322 | 346 | 365 | 375 | 385 | 395 | 385 | 390 | 395 |
| 1160 | 320 | 342 | 363 | 373 | 382 | 392 | 380 | 387 | 392 |
| 1170 | 317 | 339 | 360 | 370 | 378 | 388 | 377 | 383 | 390 |
| 1180 | 315 | 336 | 356 | 367 | 375 | 385 | 375 | 380 | 385 |
| 1190 | 312 | 333 | 353 | 364 | 373 | 383 | 372 | 377 | 383 |
| 1200 | 310 | 330 | 350 | 360 | 370 | 380 | 370 | 375 | 380 |
| b) Transformaatori alampinge 660 V | | | | | | | | | |
| 0 | 656 | 1075 | 1321 | 1773 | 2370 | 4360 | 2640 | 3680 | 5150 |
| 10 | 653 | 1069 | 1306 | 1749 | 2335 | 4270 | 2580 | 3605 | 5000 |
| 20 | 650 | 1061 | 1290 | 1726 | 2295 | 4180 | 2525 | 3535 | 4875 |
| 30 | 647 | 1053 | 1275 | 1703 | 2264 | 4075 | 2488 | 3445 | 4750 |
| 40 | 644 | 1044 | 1256 | 1680 | 2223 | 3975 | 2440 | 3350 | 4625 |
| 50 | 641 | 1036 | 1245 | 1656 | 2185 | 3875 | 2390 | 3255 | 4500 |
| 60 | 638 | 1028 | 1227 | 1632 | 2145 | 3775 | 2345 | 3165 | 4350 |
| 70 | 635 | 1019 | 1215 | 1608 | 2105 | 3675 | 2300 | 3080 | 4225 |

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| 80 | 632 | 1010 | 1202 | 1585 | 2073 | 3575 | 2260 | 3000 | 4100 |
| 90 | 629 | 1001 | 1189 | 1562 | 2037 | 3475 | 2219 | 2905 | 3950 |
| 100 | 626 | 992 | 1178 | 1540 | 2003 | 3375 | 2183 | 2830 | 3850 |
| 110 | 623 | 983 | 1167 | 1520 | 1968 | 3275 | 2138 | 2765 | 3700 |
| 120 | 620 | 974 | 1157 | 1500 | 1928 | 3176 | 2100 | 2680 | 3550 |
| 130 | 617 | 965 | 1147 | 1480 | 1897 | 3075 | 2060 | 2605 | 3450 |
| 140 | 614 | 956 | 1137 | 1460 | 1871 | 2970 | 2020 | 2530 | 3300 |
| 150 | 611 | 947 | 1127 | 1440 | 1830 | 2875 | 1983 | 2445 | 3200 |
| 160 | 608 | 938 | 1118 | 1420 | 1796 | 2775 | 1945 | 2385 | 3050 |
| 170 | 605 | 929 | 1108 | 1400 | 1763 | 2675 | 1912 | 2325 | 2900 |
| 180 | 602 | 921 | 1099 | 1382 | 1728 | 2560 | 1875 | 2275 | 2775 |
| 190 | 599 | 913 | 1090 | 1360 | 1700 | 2480 | 1837 | 2230 | 2600 |
| 200 | 596 | 905 | 1080 | 1343 | 1672 | 2360 | 1807 | 2184 | 2460 |
| 210 | 593 | 897 | 1070 | 1327 | 1643 | 2290 | 1778 | 2140 | 2390 |
| 220 | 590 | 889 | 1060 | 1311 | 1618 | 2235 | 1740 | 2095 | 2330 |
| 230 | 587 | 881 | 1050 | 1296 | 1597 | 2180 | 1705 | 2045 | 2275 |
| 240 | 584 | 873 | 1040 | 1281 | 1565 | 2140 | 1679 | 2000 | 2215 |
| 250 | 581 | 865 | 1031 | 1266 | 1541 | 2100 | 1650 | 1955 | 2150 |
| 260 | 578 | 857 | 1023 | 1251 | 1518 | 2045 | 1615 | 1910 | 2095 |
| 270 | 575 | 849 | 1014 | 1236 | 1493 | 2003 | 1587 | 1870 | 2050 |
| 280 | 572 | 841 | 1005 | 1221 | 1467 | 1960 | 1553 | 1825 | 2010 |
| 290 | 569 | 833 | 996 | 1206 | 1442 | 1915 | 1525 | 1790 | 1970 |
| 300 | 566 | 825 | 987 | 1191 | 1421 | 1870 | 1500 | 1760 | 1925 |
| 310 | 563 | 817 | 979 | 1176 | 1400 | 1833 | 1475 | 1735 | 1890 |
| 320 | 560 | 811 | 970 | 1161 | 1381 | 1792 | 1450 | 1702 | 1850 |
| 330 | 557 | 805 | 961 | 1146 | 1361 | 1760 | 1425 | 1670 | 1810 |
| 340 | 550 | 799 | 952 | 1132 | 1342 | 1730 | 1400 | 1635 | 1770 |
| 350 | 552 | 793 | 943 | 1119 | 1323 | 1698 | 1375 | 1602 | 1735 |
| 360 | 550 | 787 | 934 | 1105 | 1304 | 1672 | 1351 | 1570 | 1690 |
| 370 | 547 | 781 | 924 | 1092 | 1285 | 1641 | 1330 | 1542 | 1660 |
| 380 | 544 | 775 | 914 | 1080 | 1266 | 1612 | 1313 | 1518 | 1625 |
| 390 | 541 | 769 | 904 | 1069 | 1248 | 1581 | 1297 | 1490 | 1600 |
| 400 | 538 | 763 | 894 | 1058 | 1230 | 1552 | 1275 | 1465 | 1575 |
| 410 | 535 | 757 | 884 | 1046 | 1212 | 1522 | 1266 | 1435 | 1550 |
| 420 | 532 | 751 | 874 | 1034 | 1193 | 1492 | 1251 | 1408 | 1525 |
| 430 | 530 | 746 | 864 | 1022 | 1177 | 1465 | 1237 | 1385 | 1499 |
| 440 | 527 | 741 | 854 | 1010 | 1161 | 1440 | 1218 | 1362 | 1474 |
| 450 | 525 | 736 | 845 | 998 | 1145 | 1415 | 1203 | 1340 | 1448 |
| 460 | 522 | 731 | 836 | 987 | 1129 | 1390 | 1188 | 1319 | 1423 |
| 470 | 519 | 726 | 829 | 976 | 1114 | 1366 | 1174 | 1294 | 1394 |
| 480 | 516 | 721 | 823 | 965 | 1100 | 1342 | 1160 | 1273 | 1374 |
| 490 | 513 | 716 | 817 | 954 | 1088 | 1318 | 1146 | 1256 | 1349 |
| 500 | 511 | 712 | 811 | 944 | 1077 | 1296 | 1131 | 1240 | 1324 |
| 510 | 508 | 707 | 805 | 935 | 1066 | 1271 | 1123 | 1223 | 1306 |
| 520 | 506 | 702 | 800 | 926 | 1054 | 1259 | 1107 | 1205 | 1287 |

| Kaabli täandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| 530 | 503 | 697 | 795 | 917 | 1043 | 1240 | 1092 | 1190 | 1273 |
| 540 | 500 | 692 | 790 | 908 | 1031 | 1225 | 1075 | 1175 | 1255 |
| 550 | 498 | 687 | 784 | 899 | 1020 | 1206 | 1061 | 1160 | 1238 |
| 560 | 496 | 682 | 778 | 890 | 1008 | 1185 | 1048 | 1146 | 1223 |
| 570 | 494 | 677 | 772 | 881 | 996 | 1174 | 1036 | 1130 | 1207 |
| 580 | 491 | 672 | 766 | 872 | 985 | 1152 | 1022 | 1115 | 1191 |
| 590 | 488 | 667 | 760 | 863 | 973 | 1135 | 1009 | 1099 | 1175 |
| 600 | 486 | 662 | 754 | 854 | 961 | 1120 | 995 | 1081 | 1158 |
| 610 | 483 | 657 | 748 | 845 | 950 | 1105 | 980 | 1069 | 1140 |
| 620 | 480 | 652 | 742 | 836 | 939 | 1090 | 968 | 1050 | 1123 |
| 630 | 477 | 648 | 737 | 828 | 930 | 1075 | 956 | 1038 | 1109 |
| 640 | 475 | 644 | 731 | 820 | 921 | 1060 | 946 | 1025 | 1094 |
| 650 | 472 | 640 | 725 | 812 | 913 | 1045 | 935 | 1013 | 1077 |
| 660 | 469 | 636 | 720 | 804 | 904 | 1033 | 926 | 1002 | 1064 |
| 670 | 467 | 632 | 715 | 796 | 895 | 1022 | 917 | 991 | 1049 |
| 680 | 464 | 628 | 710 | 790 | 886 | 1011 | 908 | 981 | 1034 |
| 690 | 461 | 624 | 705 | 784 | 877 | 1000 | 900 | 971 | 1021 |
| 700 | 458 | 620 | 700 | 778 | 868 | 989 | 892 | 961 | 1010 |
| 710 | 456 | 616 | 695 | 772 | 859 | 976 | 885 | 951 | 1000 |
| 720 | 454 | 612 | 690 | 766 | 851 | 965 | 876 | 941 | 990 |
| 730 | 452 | 608 | 685 | 760 | 843 | 952 | 869 | 931 | 980 |
| 740 | 450 | 604 | 680 | 754 | 835 | 941 | 861 | 921 | 971 |
| 750 | 448 | 600 | 675 | 748 | 827 | 930 | 854 | 911 | 958 |
| 760 | 446 | 596 | 670 | 742 | 818 | 919 | 847 | 902 | 947 |
| 770 | 444 | 592 | 665 | 736 | 809 | 908 | 839 | 893 | 936 |
| 780 | 442 | 588 | 660 | 730 | 800 | 898 | 831 | 884 | 925 |
| 790 | 440 | 584 | 655 | 724 | 791 | 888 | 823 | 875 | 914 |
| 800 | 438 | 580 | 650 | 718 | 782 | 878 | 815 | 866 | 904 |
| 810 | 436 | 576 | 645 | 712 | 773 | 868 | 807 | 857 | 894 |
| 820 | 434 | 573 | 640 | 706 | 767 | 858 | 800 | 848 | 884 |
| 830 | 432 | 569 | 635 | 700 | 761 | 848 | 792 | 839 | 874 |
| 840 | 430 | 565 | 630 | 695 | 755 | 838 | 784 | 830 | 865 |
| 850 | 428 | 561 | 625 | 690 | 749 | 833 | 776 | 820 | 856 |
| 860 | 427 | 558 | 620 | 685 | 743 | 825 | 768 | 810 | 847 |
| 870 | 426 | 555 | 615 | 680 | 737 | 817 | 760 | 801 | 838 |
| 880 | 424 | 552 | 610 | 675 | 731 | 809 | 752 | 793 | 829 |
| 890 | 422 | 549 | 605 | 670 | 725 | 801 | 744 | 785 | 819 |
| 900 | 420 | 545 | 601 | 665 | 720 | 794 | 736 | 778 | 809 |
| 910 | 418 | 541 | 597 | 660 | 714 | 787 | 729 | 772 | 800 |
| 920 | 416 | 537 | 594 | 655 | 708 | 780 | 722 | 765 | 793 |
| 930 | 415 | 534 | 591 | 650 | 702 | 773 | 715 | 758 | 786 |
| 940 | 413 | 530 | 588 | 645 | 696 | 766 | 709 | 751 | 780 |
| 950 | 411 | 526 | 585 | 640 | 690 | 759 | 703 | 744 | 773 |
| 960 | 409 | 523 | 582 | 635 | 684 | 752 | 697 | 736 | 765 |
| 970 | 407 | 520 | 579 | 630 | 679 | 745 | 691 | 729 | 758 |

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| 980 | 405 | 517 | 575 | 625 | 674 | 739 | 685 | 723 | 751 |
| 990 | 403 | 514 | 570 | 620 | 668 | 733 | 680 | 717 | 744 |
| 1000 | 401 | 511 | 567 | 615 | 663 | 727 | 675 | 711 | 737 |
| 1010 | 399 | 507 | 563 | 610 | 658 | 721 | 670 | 704 | 730 |
| 1020 | 397 | 503 | 560 | 605 | 653 | 714 | 666 | 696 | 723 |
| 1030 | 396 | 500 | 557 | 600 | 648 | 707 | 661 | 690 | 716 |
| 1040 | 395 | 497 | 554 | 595 | 643 | 700 | 656 | 683 | 708 |
| 1050 | 393 | 494 | 551 | 590 | 638 | 695 | 651 | 677 | 702 |
| 1060 | 391 | 491 | 548 | 585 | 633 | 690 | 646 | 672 | 696 |
| 1070 | 390 | 488 | 544 | 580 | 629 | 685 | 642 | 668 | 691 |
| 1080 | 388 | 485 | 540 | 575 | 624 | 680 | 638 | 663 | 686 |
| 1090 | 386 | 482 | 537 | 570 | 618 | 675 | 633 | 658 | 681 |
| 1100 | 385 | 480 | 534 | 566 | 612 | 670 | 629 | 654 | 676 |
| 1110 | 384 | 477 | 531 | 563 | 608 | 665 | 625 | 649 | 671 |
| 1120 | 382 | 475 | 528 | 559 | 604 | 660 | 621 | 645 | 666 |
| 1130 | 380 | 472 | 525 | 556 | 600 | 655 | 616 | 640 | 661 |
| 1140 | 378 | 470 | 521 | 553 | 596 | 650 | 611 | 636 | 656 |
| 1150 | 376 | 467 | 517 | 550 | 592 | 645 | 606 | 632 | 651 |
| 1160 | 375 | 465 | 514 | 547 | 588 | 640 | 601 | 627 | 646 |
| 1170 | 373 | 463 | 511 | 543 | 584 | 635 | 596 | 623 | 641 |
| 1180 | 372 | 461 | 508 | 539 | 580 | 630 | 592 | 618 | 636 |
| 1190 | 371 | 458 | 505 | 536 | 576 | 625 | 588 | 614 | 631 |
| 1200 | 369 | 455 | 502 | 533 | 572 | 620 | 584 | 609 | 626 |
| 1210 | 367 | 452 | 498 | 530 | 568 | 616 | 580 | 605 | 621 |
| 1220 | 365 | 449 | 495 | 527 | 564 | 611 | 575 | 601 | 616 |
| 1230 | 363 | 447 | 492 | 523 | 560 | 607 | 571 | 596 | 611 |
| 1240 | 361 | 445 | 489 | 519 | 556 | 602 | 567 | 592 | 606 |
| 1250 | 360 | 442 | 486 | 516 | 552 | 596 | 563 | 587 | 600 |
| 1260 | 359 | 440 | 483 | 512 | 548 | 591 | 559 | 583 | 595 |
| 1270 | 358 | 438 | 480 | 508 | 544 | 587 | 555 | 578 | 590 |
| 1280 | 357 | 436 | 477 | 505 | 540 | 583 | 551 | 573 | 585 |
| 1290 | 356 | 434 | 474 | 502 | 536 | 579 | 547 | 568 | 581 |
| 1300 | 355 | 431 | 471 | 499 | 532 | 575 | 543 | 564 | 577 |
| 1310 | 354 | 429 | 468 | 496 | 528 | 571 | 539 | 560 | 572 |
| 1320 | 352 | 427 | 465 | 493 | 524 | 567 | 535 | 556 | 568 |
| 1330 | 351 | 425 | 462 | 490 | 520 | 564 | 531 | 552 | 564 |
| 1340 | 349 | 423 | 459 | 487 | 516 | 560 | 527 | 547 | 559 |
| 1350 | 347 | 421 | 456 | 484 | 512 | 556 | 523 | 543 | 556 |
| 1360 | 346 | 419 | 453 | 481 | 508 | 552 | 519 | 539 | 550 |
| 1370 | 344 | 417 | 450 | 478 | 505 | 548 | 515 | 535 | 546 |
| 1380 | 343 | 415 | 447 | 475 | 502 | 545 | 511 | 531 | 542 |
| 1390 | 341 | 412 | 444 | 472 | 499 | 542 | 507 | 527 | 538 |
| 1400 | 340 | 410 | 441 | 470 | 496 | 538 | 503 | 524 | 533 |
| 1410 | 339 | 408 | 438 | 467 | 493 | 535 | 500 | 521 | 529 |
| 1420 | 338 | 406 | 436 | 464 | 490 | 531 | 497 | 518 | 525 |

Tabeli 4 järg

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ühe transformaatori puhul | | | | | | kahe paralleelselt ühendatud transformaatori puhul | | |
| | 50 kVA | 75 kVA | 100 kVA | 135 kVA | 180 kVA | 320 kVA | 100+ +100 kVA | 180+ +100 kVA | 180+ +180 kVA |
| 1430 | 337 | 404 | 434 | 461 | 487 | 527 | 494 | 515 | 523 |
| 1440 | 336 | 402 | 432 | 458 | 484 | 523 | 491 | 512 | 521 |
| 1450 | 334 | 400 | 430 | 455 | 481 | 519 | 489 | 509 | 518 |
| 1460 | 332 | 398 | 428 | 453 | 479 | 516 | 487 | 507 | 516 |
| 1470 | 330 | 396 | 426 | 451 | 477 | 513 | 485 | 505 | 514 |
| 1480 | 328 | 395 | 424 | 449 | 475 | 510 | 483 | 502 | 512 |
| 1490 | 327 | 393 | 422 | 447 | 473 | 507 | 481 | 500 | 510 |
| 1500 | 325 | 392 | 420 | 445 | 471 | 504 | 478 | 497 | 508 |

Tabeli 4 järg

c) Transformaatori alampinge 127 V

| Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | | Kaabli taandatud pikkus $l_t$ meetrites | Kahefaasilise lühisvoolu väärtus amprites, kui transformaatori võimsus on | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2,5 kVA | 4 kVA | | 2,5 kVA | 4 kVA |
| 0 | 142 | 362 | 210 | 48 | 54 |
| 10 | 134 | 320 | 220 | 46 | 52 |
| 20 | 126 | 280 | 230 | 45 | 50 |
| 30 | 118 | 245 | 240 | 44 | 49 |
| 40 | 110 | 205 | 250 | 42 | 47 |
| 50 | 104 | 164 | 260 | 41 | 45 |
| 60 | 98 | 140 | 270 | 40 | 43 |
| 70 | 92 | 125 | 280 | 38 | 41 |
| 80 | 87 | 113 | 290 | 37 | 40 |
| 90 | 83 | 105 | 300 | 35 | 38 |
| 100 | 79 | 99 | 310 | 34 | 37 |
| 110 | 76 | 94 | 320 | 33 | 36 |
| 120 | 72 | 88 | 330 | 32 | 35 |
| 130 | 69 | 83 | 340 | 31 | 34 |
| 140 | 66 | 77 | 350 | 30 | 33 |
| 150 | 63 | 74 | 360 | 29 | 32 |
| 160 | 59 | 69 | 370 | 29 | 31 |
| 170 | 57 | 66 | 380 | 28 | 30 |
| 180 | 54 | 62 | 390 | 28 | 30 |
| 190 | 52 | 59 | 400 | 28 | 30 |
| 200 | 49 | 56 | | | |

Tabel 5

**Kaevanduse tüüpi magnet- ja käsitsi lülitatavate käivitite kaitsepadrunite ja sulavribade nimivoolud ja -pinged**

| Käiviti tüüp | Käiviti nimivool A | Padruni tüüp | Kaitsme padruni nimivool A | Antud kaitsmete padrunitele elektrotehnikatööstuse poolt toodetavate standardsete sulavribade nimivoolud A |
|---|---|---|---|---|
| a) Aparaadid nimipingele 380 V | | | | |
| ПМВ-1357 | 120 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160, 200 |
| ПМВР-1451 | 120 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160, 200 |
| ПМВ-1344 | 80 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160 |
| ПМВР-1441 | 80 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160 |
| ПМВ-1331 | 60 | ПР-2 | 100 | 60, 80, 100 |
| ПРВД-1013 | 80 | ПР-2 | 100 | 60, 80, 100 |
| ПРВ-1007 | 80 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160, 200 |
| ПРВ-1031 | 60 | ПР-2 | 100 | 60, 80, 100 |
| ПБГ-380 | 15 | ПР-2 | 60 | 10, 15, 20, 25, 35, 60 |
| ШР-1 | 15 | ПР-2 | 60 | 10, 15, 20, 25, 35, 60 |
| b) Aparaadid nimipingele 660 V | | | | |
| ПМВ-1357 | 120 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160, 200 |
| ПМВР-1451 | 120 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160, 200 |
| ПМВ-1344 | 80 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160 |
| ПМВР-1441 | 80 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160 |
| ПМВ-1331 | 60 | ПР-2 | 100 | 60, 80, 100 |
| ПРВД-1013 | 80 | ПР-2 | 100 | 60, 80, 100 |
| ПРВ-1007 | 80 | ПР-2 | 200 | 100, 125, 160, 200 |
| ПРВ-1031 | 60 | ПР-2 | 100 | 60, 80, 100 |
| c) Aparaadid nimipingele 127 V | | | | |
| Agregaadi АП (ТСШ-2М) käiviti | 10 | МПГ-1 | 10 | 10 |

Märkused.

1. Kaitsepadrunitele 220 V, 200 A valmistatakse seerialiselt sulavribasid nimivoolule 10, 15, 20, 35, 60 ja 80 A.

2. Elektrotehnilise tööstuse poolt kaitsepadrunitele 220 V, 100 A ja 220 V, 60 A toodetavaid sulavribasid võidakse pärast konstruktsiooni vähest muutmist kohapeal kasutada kaitsepadrunites 220 V, 200 A.

Tabel 6

**Sulavribade nimivool, minimaalne lubatav kahefaasiline lühisvool, kaablite minimaalne lubatav ristlõige ja suurim lubatav kestevkoormusvool**

| Sulavriba nimivool A | Minimaalne lubatav kahefaasiline lühisvool A | Kaablite minimaalne lubatav ristlõige mm² | | Suurim lubatav kestevkoormusvool A | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | painduvad kummikaablid ГРШС ja ГРШСН | soomuskaablid СБ ja СБГ | painduvad kummikaablid ГРШС ja ГРШСН | soomuskaablid СБ ja СБГ |
| a) Nimipinged 380 ja 660 V | | | | | |
| 20 | 140 | 2,5 | — | 25 | — |
| 25 | 175 | 2,5 | — | 25 | — |
| 35 | 245 | 4 | 2,5 | 34 | 28 |
| 60 | 420 | 6 | 4 | 43 | 37 |
| 80 | 560 | 10 | 6 | 55 | 45 |
| 100 | 700 | 16 | 10 | 70 | 60 |
| 125 | 800 | 25 | 16 | 95 | 80 |
| 160 | 800 | 35 | 25 | 115 | 105 |
| 200 | 800 | 50(35) | 35 | 145 | 125 |
| — | — | — | 50 | — | 155 |
| — | — | — | 70 | — | 200 |
| — | — | — | 95 | — | 245 |
| b) Nimipinge 127 V | | | | | |
| 6 | 24 | 2,5 | — | 25 | — |
| 10 | 40 | 2,5 | — | 25 | — |
| 15 | 60 | 2,5 | — | 25 | — |
| 20 | 80 | 2,5 | — | 25 | — |
| 35 | 140 | 4 | — | 34 | — |
| 60 | 240 | 6 | — | 43 | — |

Märkus. Sulgudes näidatud kaabli soone ristlõige 35 mm² on lubatav soojenemise seisukohalt lühisvoolu puhul, kuid ei ole soovitatav suure pingekao pärast lühisrootoriga elektrimootorite käivitamisel.

**УРВ-6/3-tüüpi kõrgepingelahtrite ja tootmisele määratud РВД-6/3-tüüpi kaugjuhtimisega lahtrite vooluseaded, mille puhul on tagatud ТМШ- ja ТМРШ-tüüpi transformaatorite kaitse kahefaasilise lühisvoolu eest alampingeklemmidel**

| Transformaatori võimsus kVA | Maksimaalne lubatav vooluseade tingimuse (11) kohaselt A | Lahtri nimivool [1] A | Maksimaalreleede suurim vooluseade, mille juures on veel tagatud transformaatori kaitse lühisvoolu $I_{lüh.}$ (2) A eest | Jaotus maksimaalrelee skaalal, millele on vaja seada osuti, et saada tabeli 4. veeru näidatud vooluseadet |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| a) Transformaatorid pingele 6/0,4 ja 6/0,7 kV | | | | |
| | | Lahtri pinge 6 kV | | |
| 50 | 50 | 20 | 50 | 12,5 |
| | | 30 | 48 | 8 |
| | | 50 | 50 | 5 |
| 75 | 75 | 20 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 30 | 75 | 12,5 |
| | | 50 | 70 | 7 |
| 100 | 100 | 20 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 30 | Seesama | |
| | | 50 | 100 | 10 |
| | | 100 | 100 | 5 |
| 135 | 135 | 20 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 30 | Seesama | |
| | | 50 | 125 | 12,5 |
| | | 100 | 100 | 5 |
| 180 | 180 | 30 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 50 | Seesama | |
| | | 100 | 160 | 8 |
| | | 150 | 150 | 5 |
| 320 | 320 | 50 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 100 | Seesama | |
| | | 150 | 300 | 10 |
| | | 200 | 320 | 8 |
| | | 300 | 300 | 5 |

Tabeli 7 järg

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| b) Transformaatorid pingele 3/0,4 ja 3/0,7 kV | | | | |
| Lahtri pinge 3 kV | | | | |
| 50 | 100 | 20 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 30 | Seesama | |
| | | 50 | 100 | 10 |
| | | 100 | 100 | 5 |
| 75 | 150 | 20 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 30 | Seesama | |
| | | 50 | Seesama | |
| | | 100 | 140 | 7 |
| | | 150 | 150 | 5 |
| 100 | 200 | 30 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 50 | Seesama | |
| | | 100 | 200 | 10 |
| | | 150 | 150 | 5 |
| | | 200 | 200 | 5 |
| 135 | 270 | 30 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 50 | Seesama | |
| | | 100 | 250 | 12,5 |
| | | 150 | 240 | 8 |
| | | 200 | 200 | 5 |
| 180 | 360 | 50 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 100 | Seesama | |
| | | 150 | 300 | 10 |
| | | 200 | 320 | 8 |
| | | 300 | 300 | 5 |
| 320 | 640 | 100 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 150 | Seesama | |
| | | 200 | Seesama | |
| | | 300 | 600 | 10 |

[1] Lahtri nimivool valitakse sõltuvalt koormusest transformaatori kõrgepinge poolel ja kolmefaasilise lühisvoolu järgi ülempingevõrgus lühise puhul transformaatori sekundaarklemmidel (vt. tab. 9). Seejuures arvutatakse eritellimisel toodetavate lahtrite (40 ja 75 A) vooluseade analoogiliselt, lähtudes maksimaalrelee skaala jaotusist 5, 7, 8, 10, 12,5 ja 15, mis vastavad lahtri 100, 140, 160, 200, 250 ja 300-protsendilisele nimivoolule.

Tabelitest 7 ja 8 nähtub, et igale transformaatorile kõik lahtrid pole vastuvõetavad. Kui antud transformaatoril puuduvad tabeli 3. veerus lahtrid suuremate nimivooludega, siis see tähendab, et nad pole vastuvõetavad, kuna ei taga kaitset. Kui puuduvad lahtrid väikeste nimivooludega, siis nad pole vastuvõetavad lahtri nimivoolu seisukohalt.

Tabel 8

**ВЯП-6- ja РВНО-6-(РВН-6) tüüpi kõrgepingelahtrite maksimaalreleede vooluseaded, mille juures on tagatud ТМШ- ja ТМРШ-tüüpi transformaatorite kaitse kahefaasilise lühisvoolu eest lühise puhul alampingeklemmidel**

| Transformaatori võimsus kVA | Maksimaalne lubatav vooluseade tingimuse (11) kohaselt A | Lahtri nimivool[1] A | Maksimaalreleede suurim vooluseade, mille juures on veel tagatud transformaatori kaitse lühisvoolu $I_{lüh.(2)}$ eest A | Jaotus maksimaalrelee skaalal, millele on vaja seada osuti, et saada tabeli 4. veerus näidatud vooluseadet |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 50 | 50 | 10 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 15 | Seesama | |
| | | 20 | 50 | 12,5 |
| | | 30 | 48 | 8 |
| | | 40 | 40 | 5 |
| | | 50 | 50 | 5 |
| 75 | 75 | 10 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 15 | Seesama | |
| | | 20 | Seesama | |
| | | 30 | 75 | 12,5 |
| | | 40 | 64 | 8 |
| | | 50 | 70 | 7 |
| | | 75 | 75 | 5 |
| 100 | 100 | 15 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 20 | Seesama | |
| | | 30 | Seesama | |
| | | 40 | 100 | 12,5 |
| | | 50 | 100 | 10 |
| | | 75 | 75 | 5 |
| | | 100 | 100 | 5 |
| 135 | 135 | 20 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 30 | Seesama | |
| | | 40 | Seesama | |
| | | 50 | 125 | 12,5 |
| | | 75 | 120 | 8 |
| | | 100 | 100 | 5 |

Tabeli 8 järg

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 180 | 180 | 30 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 40 | Seesama | |
| | | 50 | Seesama | |
| | | 75 | 150 | 10 |
| | | 100 | 160 | 8 |
| | | 150 | 150 | 5 |
| 320 | 320 | 40 | Kaitse on tagatud kõikidel vooluseadetel (jaotustel) | |
| | | 50 | Seesama | |
| | | 75 | Seesama | |
| | | 100 | Seesama | |
| | | 150 | 300 | 10 |
| | | 200 | 320 | 8 |
| | | 300 | 300 | 5 |

[1] Lahtri nimivool valitakse sõltuvalt koormusest transformaatori kõrgepinge poolel ja kolmefaasilise lühisvoolu järgi ülempingevõrgus lühise puhul transformaatori sekundaarklemmidel (vt. tab. 10).

Tabel 9a

**Kõrgepinge-jaotusseadmete УРВ-6/3 ja tootmisele määratud kaugjuhtimisega jaotusseadme РВД-6/3 tehnilised põhinäitajad**

| Nimivool [1] A | Väljalülitamisvool amprites pingel | | Lahutusvõimsus kVA-tes pingel | |
|---|---|---|---|---|
| | 6 kV | 3 kV | 6 kV | 3 kV |
| 20 | 1500 | 1500 | 15 000 | 8000 |
| 30 | 2300 | 2300 | 24 000 | 12 000 |
| 50 | 3800 | 3800 | 40 000 | 20 000 |
| 100 | 4800 | 7700 | 50 000 | 40 000 |
| 150 | 4800 | 7700 | 50 000 | 40 000 |
| 200 | 4800 | 7700 | 50 000 | 40 000 |
| 300 | 4800 | 7700 | 50 000 | 40 000 |

[1] Eritellimisel toodetavate lahtrite puhul nimivooluga 40 ja 75 amprit kasutada eelmise nimivooluga lahtrite kohta toodud andmeid, s. o. 40-le vastab 30 ja 75-le vastab 50 A.

Tabel 9b

**Kõrgepinge-jaotusseadme ЯБ-3 tehnilised põhinäitajad**

| Nimivool | Väljalülitamisvool amprites pingel 3 kV | Lahutusvõimsus kVA-tes |
|---|---|---|
| 10 | 1400 | 7200 |
| 20 | 2700 | 14 400 |
| 40 | 4800 | 28 800 |
| 75 | 9600 | 50 000 |
| 150 | 9600 | 50 000 |
| 200 | 9600 | 50 000 |
| 300 | 9600 | 50 000 |

Tabel 10

**Kõrgepinge-jaotusseadmete ВЯП-6 ja РВНО-6 (РВН-6) tehnilised põhinäitajad**

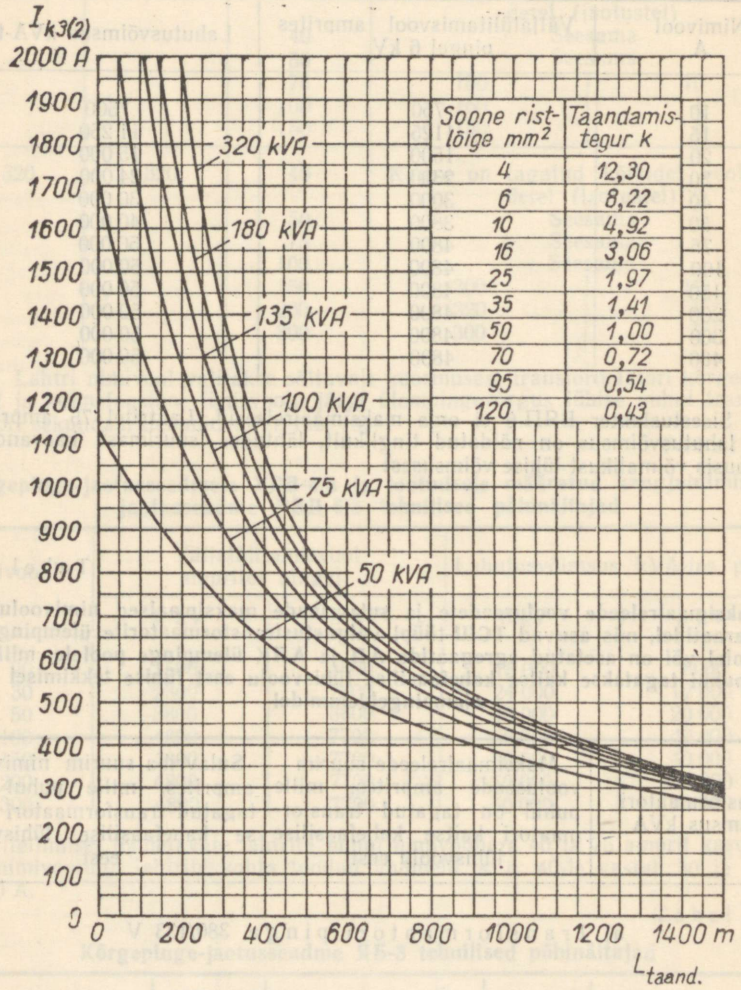
| Nimivool A | Väljalülitamisvool amprites pingel 6 kV | Lahutusvõimsus kVA-tes |
|---|---|---|
| 10 | 750 | 7500 |
| 15 | 1125 | 11 250 |
| 20 | 1500 | 15 000 |
| 30 | 2300 | 24 000 |
| 40 | 3000 | 30 000 |
| 50 | 3800 | 40 000 |
| 75 [1] | 4800 | 50 000 |
| 100 | 4800 | 50 000 |
| 150 | 4800 | 50 000 |
| 200 | 4800 | 50 000 |
| 300 | 4800 | 50 000 |
| 400 | 4800 | 50 000 |

[1] Sisestuslahter ВЯП-6 ei oma maksimaalreleesid. Lahtritel 75 amprit ja enam lahutusvõimsus on näidatud tinglikult, lähtudes suurimast kaevanduste tingimusis võimalikust lühise võimsusest

Tabel 11

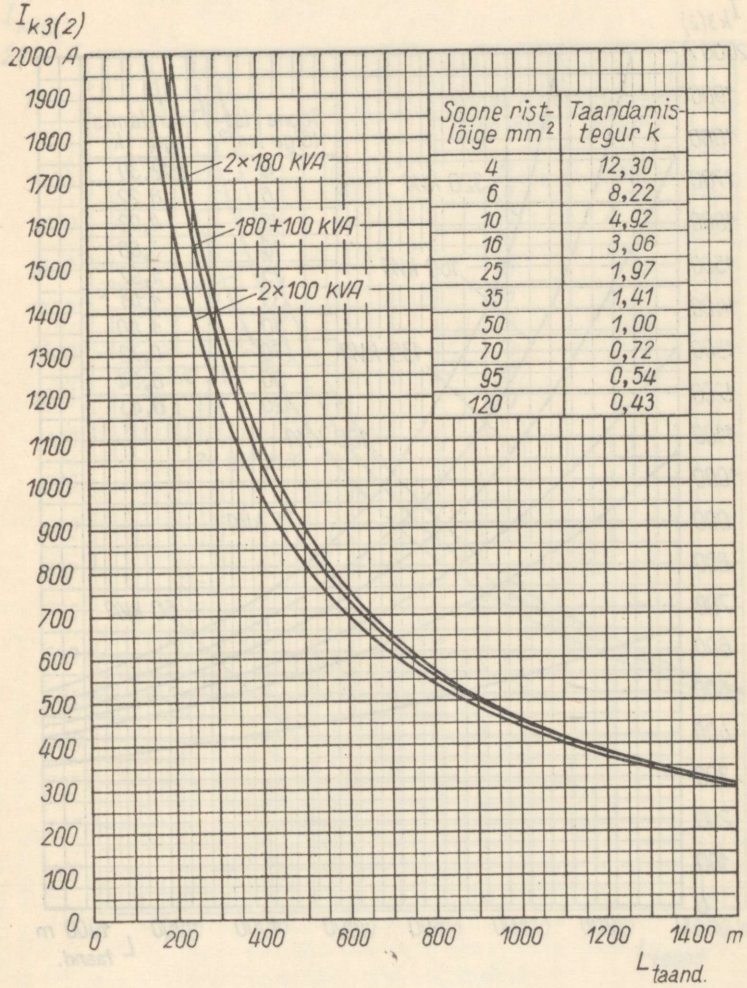
**Maksimaalreleede vooluseadete ja sulavribade maksimaalsed nimivoolud aparaatidel, mis asuvad ТСШ-tüüpi valgustustransformaatorite ülempinge poolel või on asetatud agregaatide АП ja АПК ülempinge poolele, mille puhul tagatakse kaitse kahefaasilise lühisvoolu eest lühise tekkimisel alampingeklemmidel**

| Transformaatori võimsus kVA | Maksimaalreleede suurim vooluseade amprites, mille puhul on tagatud transformaatori kaitse kahefaasilise lühisvoolu eest | Sulavriba suurim nimivool amprites, mille puhul on tagatud transformaatori kaitse kahefaasilise lühisvoolu eest |
|---|---|---|
| a) Transformaatori pinge 380/133 V | | |
| 2,5 | 30 | 15 |
| 4,0 | 80 | 35 |
| b) Transformaatori pinge 660/133 V | | |
| 2,5 | 20 | 10 |
| 4,0 | 50 | 20 |



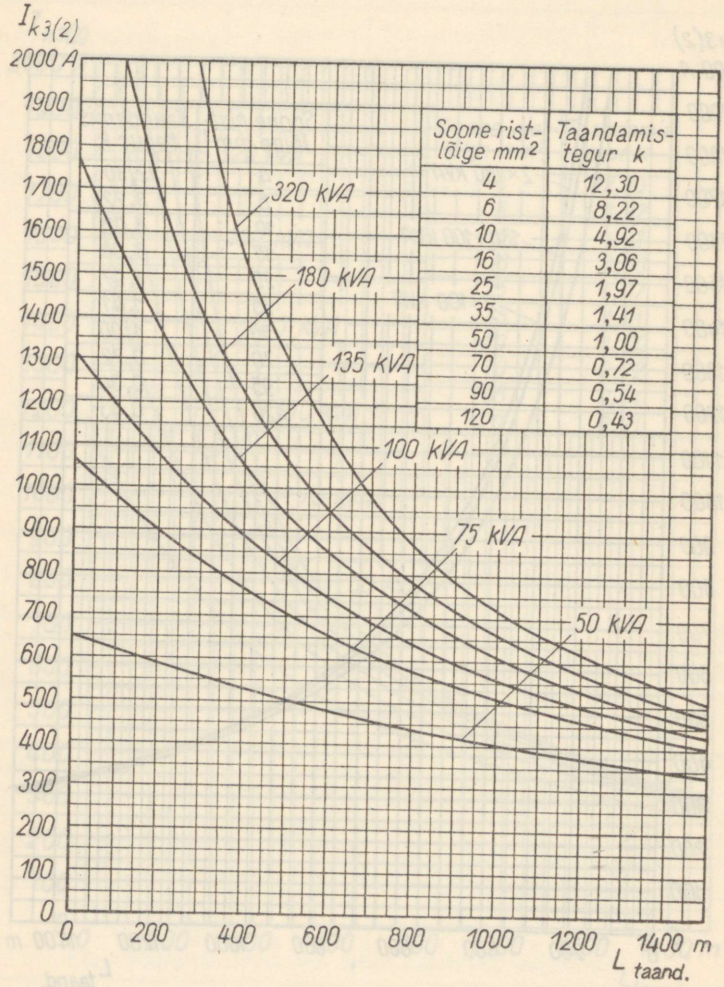

| Soone ristlõige mm² | Taandamistegur k |
|---|---|
| 4 | 12,30 |
| 6 | 8,22 |
| 10 | 4,92 |
| 16 | 3,06 |
| 25 | 1,97 |
| 35 | 1,41 |
| 50 | 1,00 |
| 70 | 0,72 |
| 95 | 0,54 |
| 120 | 0,43 |

Joon. 1. Pingel 3/0,4 ja 6/0,4 kV mitmesuguse võimsusega transformaatoreid TMШ ja TMPШ toitvate kaablite kahefaasilise lühisvoolu sõltuvus kaabli taandatud pikkusest.

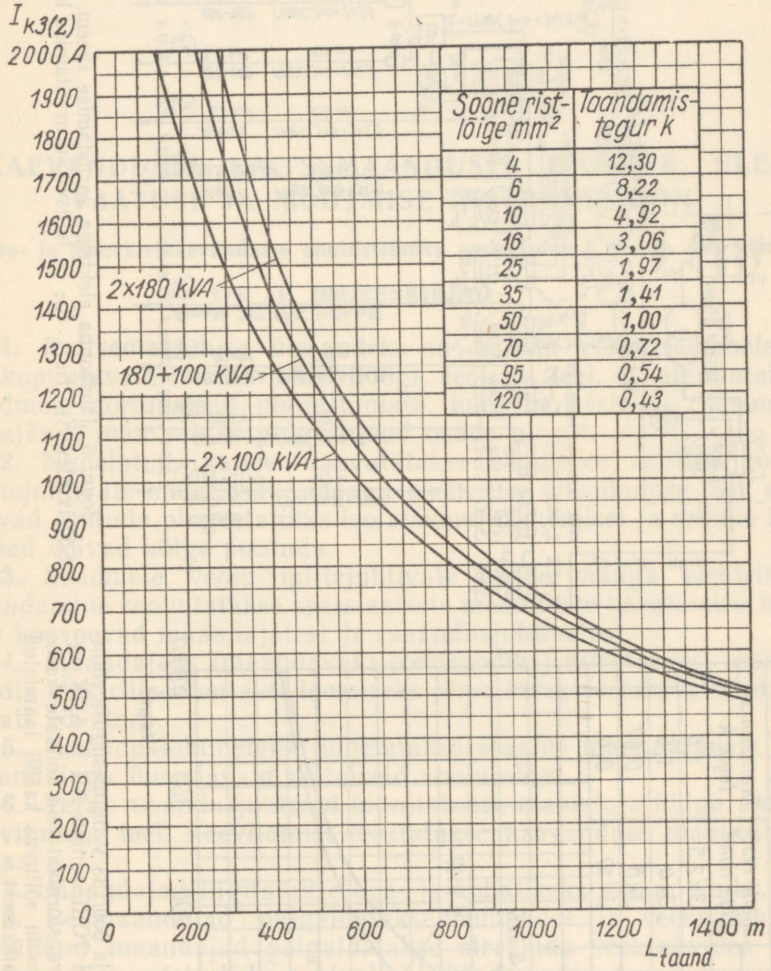



| Soone ristlõige mm² | Taandamistegur k |
|---|---|
| 4 | 12,30 |
| 6 | 8,22 |
| 10 | 4,92 |
| 16 | 3,06 |
| 25 | 1,97 |
| 35 | 1,41 |
| 50 | 1,00 |
| 70 | 0,72 |
| 95 | 0,54 |
| 120 | 0,43 |

Joon. 2. Pingel 3/0,4 ja 6/0,4 kV mitmesuguse üldvõimsusega paralleelselt ühendatud transformaatoreid TMШ ja TMPШ toitvate kaablite kahefaasilise lühisvoolu sõltuvus kaabli taandatud pikkusest.

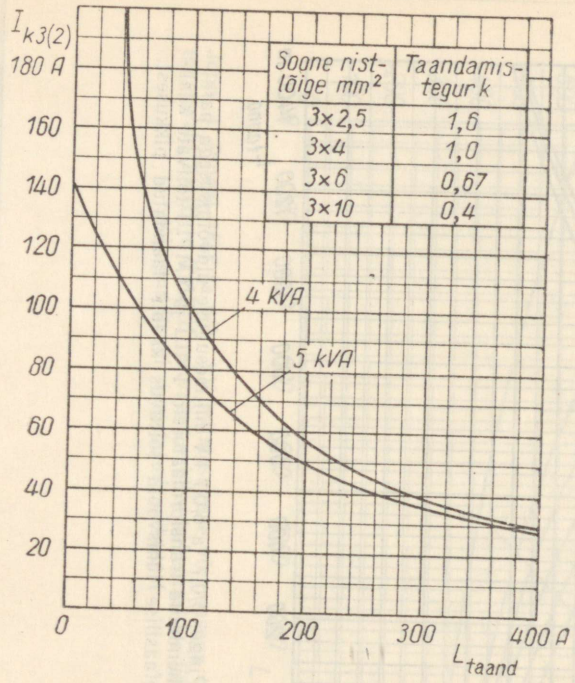



Joon. 3. Pingel 3/0,7 ja 6/0,7 kV mitmesuguse võimsusega transformaatoreid TMШ ja TMPШ toitvate kaablite kahefaasilise lühisvoolu sõltuvus kaabli taandatud pikkusest.



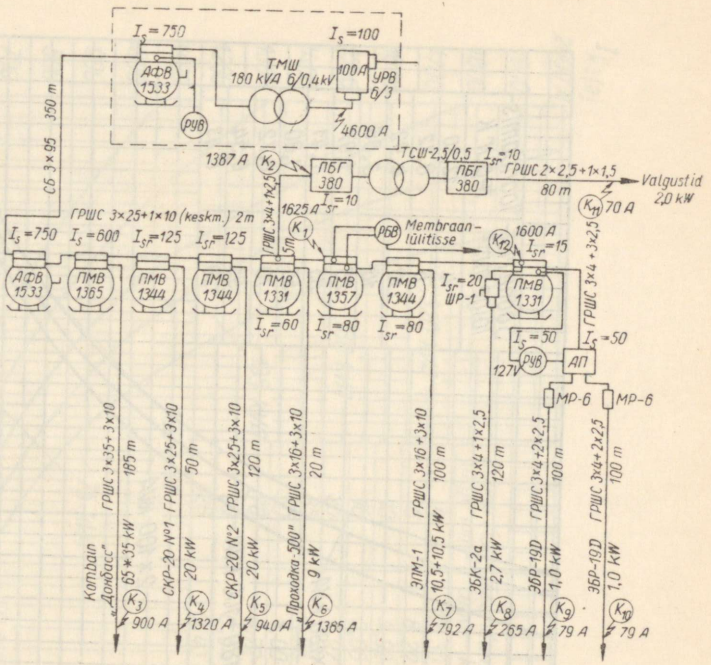

| Soone ristlõige mm² | Taandamistegur k |
|---|---|
| 4 | 12,30 |
| 6 | 8,22 |
| 10 | 4,92 |
| 16 | 3,06 |
| 25 | 1,97 |
| 35 | 1,41 |
| 50 | 1,00 |
| 70 | 0,72 |
| 95 | 0,54 |
| 120 | 0,43 |

Joon. 4. Pingel 3/0,7 ja 6/0,7 kV mitmesuguse üldvõimsusega paralleelselt ühendatud transformaatoreid TMШ ja TMPШ toitvate kaablite kahefaasilise lühisvoolu sõltuvus kaabli taandatud pikkusest.




| Soone ristlõige mm² | Taandamistegur k |
|---|---|
| 3×2,5 | 1,6 |
| 3×4 | 1,0 |
| 3×6 | 0,67 |
| 3×10 | 0,4 |

Joon. 5. Pingel 380/133 ja 660/133 V mitmesuguse võimsusega transformaatorid ТСШ, samuti АП ja АПК agregaatidesse ehitatud transformaatoreid toitvate kaablite kahefaasilise lühisvoolu sõltuvus kaabli taandatud pikkusest.




Joon. 6. Jaoskonna elektriga varustamise skeem. Sõõris olev $K_1$, $K_2 \ldots K_{12}$ — lühisvoolu arvutamise koht.

# KAEVANDUSTE KAITSEMAANDUSTE EHITUSE, ÜLEVAATUSE JA MÕÕTMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 484 ja 498 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Kaitsemaanduse ülesandeks on kaitsta elektriseadmetega kokkupuutuvaid isikuid elektrilöögi eest sel teel, et alandatakse seadmete normaalselt pingestamata, kuid isolatsiooni riknemise tagajärjel maa suhtes pingestunud osade pinget.

2. Nimetatud kaitse saavutatakse seadmete selliste voolu mittejuhtivate metallosade maaga elektrilise ühendamise teel, mis võivad osutuda pingestatuiks isolatsiooni riknemisel ja millele inimesed võivad külge puutuda.

3. Seadmete voolu mittejuhtivate osade maaga elektriline ühendamine saavutatakse spetsiaalsete maanduste kasutamise teel, mis koosnevad maandajatest ja maandusjuhtmetest.

4. Maandajaks (maandavaks elektroodiks) nimetatakse maaga kindla elektrilise kontakti loomiseks pinnasesse asetatavat metall plaati või -toru.

5. Maandusjuhtmeteks nimetatakse seadme maandatavaid osi maandajaga ühendavaid metalseid voolujuhte.

6. Teras-maandusjuhtmed kinnitatakse maandaja külge ainult keevitamise teel. Keevitamist teostatakse kaevanduse maapealses osas.

7. Maandajad liigitatakse pea- ja kohalikeks maandajaiks.

8. Peamaandajad paigaldatakse sumpades ja veekogujates. Kohalikud maandajad paigaldatakse strekkide veekraavides või teistes selleks otstarbeks sobivates kohtades.

9. Kohalikud maandused tuleb luua järgmistes punktides:

a) iga jaotus- või transformaatoralajaama (pea- ja jaoskonnaalajaama juures,

b) iga elektrimasinkambri juures,

c) iga madalpinge-jaotuspunkti juures,

d) iga individuaalselt ülesseatud lüliti ja jaotusseadise juures,

e) iga kaableid ühendava kaablimuhvi või karbi juures,

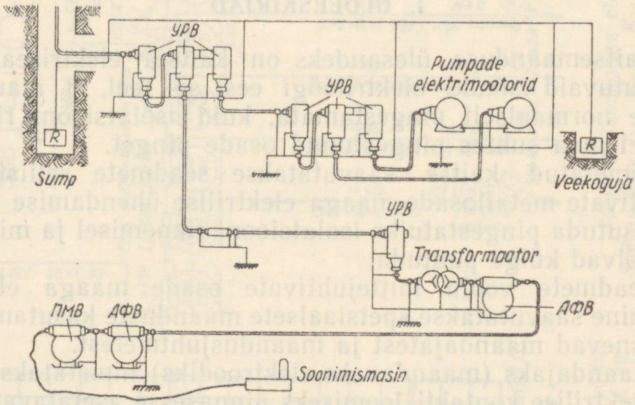
f) üksikute mehhanismide juures.

10. Seadme iga maandamisele kuuluv element tuleb ühendada maandusmagistraaliga iseseisva maandusjuhtme abil.

Mitme maandatava osa ühendamine järjestikku maandusjuhtmesse on keelatud.

11. Kohalikke maandajaid sumpades või veekogujates asuvate peamaandajatega ühendava magistraali juhtmena tuleb kasutada kaevanduses paigaldatud soomuskaablite terassoomust ja tinakatet.

Lisaks kõikide elektrimasinate ja aparaatide kohalikele maandustele peavad masinad ja aparaadid olema ühendatud omavahel sildade abil, mille kaudu kujuneb pidev vooluahel üksikute soomuskaablite tinakestade ja terassoomuste kaudu, nagu on näidatud joonisel 1 toodud maandusvõrgu põhimõtteskeemil.




Joon. 1. Kaevanduse maandusvõrgu põhimõtteskeem.

Puuraukude kaudu toidetavates kaevandustes on jaoskonna maandusvõrku lubatud ühendada peamaandajaga piki peaveostrekki paigaldatava trossi abil.

## II. KAITSEMAANDUSTE EHITUS

### A. Sumpades ja veekogujates

12. Maandajatena tuleb sumpades ja veekogujates kasutada teraslehti pindalaga vähemalt 0,75 m² ja paksusega vähemalt 5 mm. Uute rajatavate maanduselektroodide pikkus peab olema vähemalt 2,5 m. Maandajate materjalina soovitatakse kasutada katlaterast, mille säilivus kaevanduste happelistes vetes on parem.

13. Vajalikus pikkuses maandusjuhe valmistatakse kas vasktraadist ristlõikega vähemalt 50 mm² või ribaterasest ristlõikega vähemalt 100 mm².

14. On soovitav asetada maandajad sumpa või veekogujasse vertikaalasendis, kuna maandaja sellise asetuse korral on teda ülevaatuseks kerge välja tõsta.

15. Maandajate ülesriputamisel sumbas või veekogujas peab olema võimalik neid kontrollimiseks hõlpsasti välja tõsta. Ülesriputus peab olema selline, et maandusjuhtme maandajaga ühinemise koht oleks vaba mehhaanilisest pingutusest.

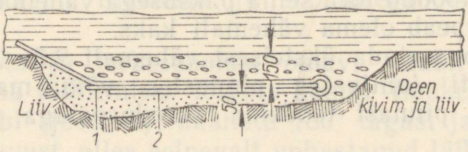
Ka soovitatakse kasutada eritrossi maandajate väljatõstmiseks käsivintsi abil. Trossi kasutamisega välditakse maandusjuhtmete ja maandajate vahelise kontakti katkemist maandajate vettelaskmisel ja väljatõstmisel.

## B. Strekkide veekraavides

16. Kohalike maandajatena strekkide veekraavides kasutatakse ribaterast (elektroode) pindalaga vähemalt 0,6 m² ja paksusega mitte alla 3 mm. Uute paigaldatavate maandajate lati pikkus peab olema vähemalt 2,5 m.

17. Kohalike maandajate maandusjuhtmed peavad olema valmistatud terastraadist (-trossist) ristlõikega vähemalt 50 mm². Üksikute aparaatide ja mehhanismide detailid peavad maandusjuhtmega ühendamise kohas olema puhastatud läikima ja kindlalt kokku ühendatud poltide abil.

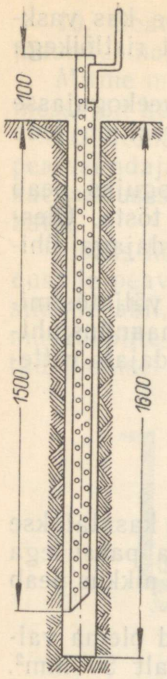
18. Maandaja tuleb asetada horisontaalasendis veekraavi põhja uuristatud süvendisse vähemalt 50 mm paksusele liivast või mõnest teisest hügroskoopsest materjalist «padjale» ja pealt katta 150 mm paksuse liiva ja väikeste kivikeste kihiga. Maandaja soovitatav asetus veekraavis on toodud joonisel 2.




Joon. 2. Maandaja asetus veekraavis:
*1* — maanduselektrood, *2* — maandusjuhe.

## C. Kuivades kaeveõõnsustes

19. Kaeveõõnsustes, kus puuduvad veekraavid, on lubatud kasutada maandajateks terastorusid läbimõõduga vähemalt 35 mm ja pikkusega mitte alla 1,5 meetrit. Toru asetatakse eelnevalt puu-



Joon. 3. Torumaandaja.

ritud puurauku (joon. 3), mille sügavus on vähemalt 1,5 m. Puurauku tuleb regulaarselt kasta.

Torumaandajais peab mitmesugusel kõrgusel olema vähemalt 20 auku läbimõõduga mitte alla 5 mm. Puuraugu läbimõõt peab olema vähemalt 20 mm võrra suurem toru välisläbimõõdust.

**20.** Nii toru kui ka toru ja puuraugu vaheline ruum täidetakse hügroskoopse materjali (liiv, tuhk jne.) ja keedusoola seguga mahulises vahekorras ligikaudu 6:1, s. o. liiva iga 6 osa kohta tuleb hulka puistata üks osa soola.

**21.** Pideva ja küllaldase niiskuse säilitamiseks on vaja perioodiliselt kallata torusse keedusoolalahust. Veetorude olemasolu korral kaeveõõnsustes on vaja need ühendada maandajaga.

### D. Maa-aluste elektriseadmete toitmisel puurauku asetatud kaabli kaudu

**22.** Kaabli asetamisel puurauku tuleb peamaandus luua kas maa peal või ühes kaevanduse veekogujas. Seejuures peab olema vähemalt kaks teineteist reserveerivat peamaandajat.

**23.** Kui puurauku on asetatud manteltorud, võib viimaseid kasutada peamaandajaina.

**24.** Maapealse maandajana võib kasutada kas teraslatti paksusega vähemalt 4 mm ja ristlõikega mitte alla 48 mm² või vertikaalselt sisselöödud toru seina paksusega vähemalt 3,5 mm, kusjuures torusid peab olema vähemalt kaks.

Torud tuleb asetada üksteisest vähemalt 2,5—3 m kaugusele.

**25.** Halvasti juhtivates pinnastes võib maandustakistuse vähendamiseks pinnast töödelda (keedusoolaga, soodaga jne.).

## III. STATSIONAARSETE ELEKTRISEADMETE MAANDUSED

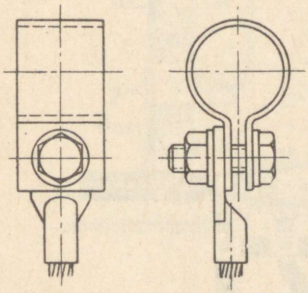
### A. Kaablimuhvid

**26.** Üldise maandusvõrgu loomiseks tuleb kaablimuhvide abil kokkuühendatavate kaablite metallkestad omavahel ühendada väljaspool kaablimuhvi asetatava silla abil; vasksilla ristlõige peab olema vähemalt 25 mm², terassillal — vähemalt 50 mm².

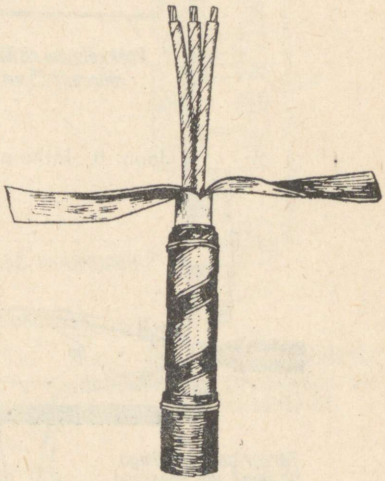
Sild peab olema ühendatud kaablite metallkesta ja armatuuriga klambrit (joon. 4) ja mutrit ning vedruseibi omava poldi abil.

Üksikosad peavad kokkuühendamise kohas olema puhastatud läikima ja tugevasti poltide abil kokku ühendatud.

Tehastes toodetud kaablimuhvide kasutamisel, mis tagavad kaablite metallkestade head kontakti muhvi maandatud kerega, on lubatud soomustatud tinakaablite kokkuühendamine ilma välise sillata.



Joon. 4. Terasklamber maandusjuhtme ühendamiseks kaabli soomusega.



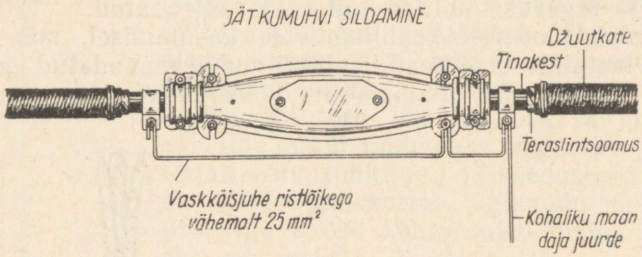
Joon. 5. Kaabli lahtistamine ja ettevalmistamine maandamiseks.

27. Maandusjuhe ühendatakse kaablimuhviga muhvi ühenduspoltide abil, kaabli tinakesta ja soomusega — ühe klambri abil.

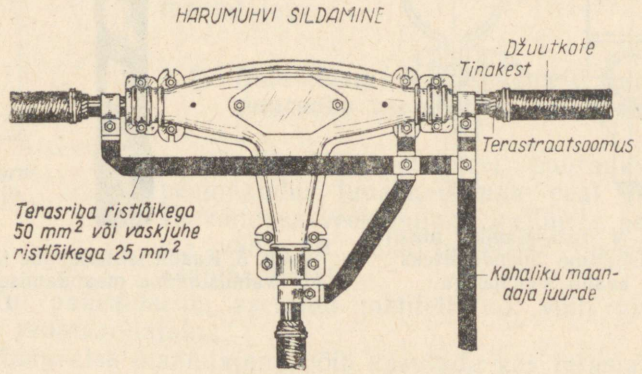
28. Tinakesta ja terassoomust omava kaabli maandamisel tuleb kaabli otsa töötlemisel lõigata kaabli tinakest piki kaablit kahelt poolt läbi (joon. 5), käänata 180° tagasi ja suruda vastu kaabli terassoomust, olles eelnevalt puhastanud läikeni kokkupuutekoha nii tinalintidel kui ka soomusel.

29. Pärast kaablimuhvi täisvalamist kaablipigiga asetatakse muhvist väljajäetud tinakestale terasklamber koos viimase külge ühendatud maandusjuhtmega. Klamber peab tihedalt ümbritsema tinakesta, tagades head elektrilist kontakti maandusjuhtme ning kaabli tinakesta ja soomuse vahel. Klamber peab olema vähemalt 25 mm lai. Silla mõõtmed määrab igal üksikjuhul muhvi tüüp ja kaabli soomusel asetsevate klambrite asukoht.

Maandusjuhtme ühendamine jätkumuhvi ja kaablite soomusega on toodud joonisel 6, maandusjuhtme ühendamine harumuhvi ja kaablite soomusega — joonisel 7.




Joon. 6. Jätkumuhvi maandamine.



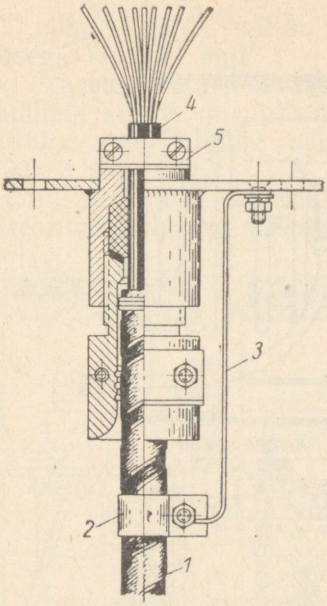

Joon. 7. Harumuhvi maandamine.

**30.** Kaabli КСРБГ maandamisel (joon. 8) kaabli tinakest *4* kinnitatakse muhvi külge sisestusmuhvi sees asetseva klambri *5* abil. Terassoomus *1* ühendatakse muhvi kerega silla *3* ja klambri *2* abil.

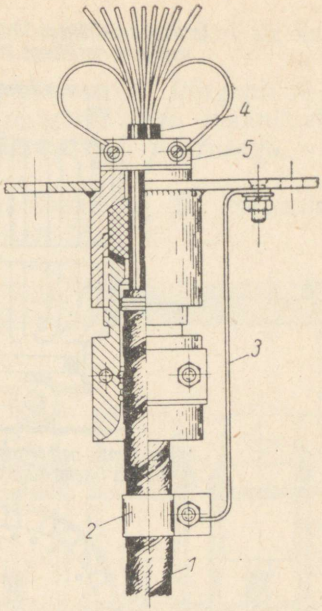
Kontakti koht tinakestal ja soomusel peab olema puhastatud läikima.

**31.** Polüvinüülkloriidist kesta ja terassoomusega kaabel КВРБГ maandatakse punktis 30 toodud juhise kohaselt (joon. 9).

Terassoomuse mitteküllaldase juhtivuse tõttu soovitatakse maandamisel kasutada üht või mitut kaabli koormamata soont sellise arvestusega, et maandusmagistraaliga kokkuühendatavate vaskjuhtmete koguristlõige oleks vähemalt 2,5 mm².




Joon. 8. Kaabli КСРБГ maandamine.




Joon. 9. Kaabli КВРБГ maandamine (tähistused samad, mis joonisel 8).

## B. Masinad ja aparaadid

**32.** Igas statsionaarsete masinate, transformaatorite ja aparaatide kambris tuleb luua üldise maandusvõrguga ühendatud ribaterasest maanduskontuur ristlõikega vähemalt 100 mm².

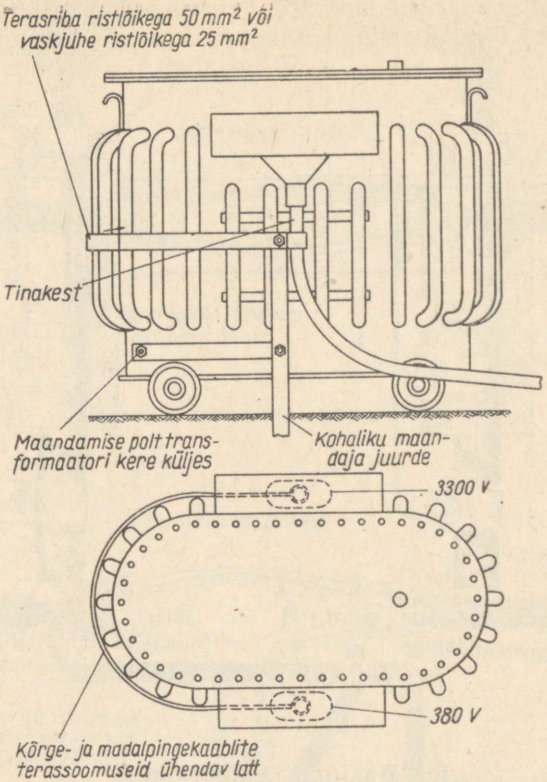
**33.** Kaevanduse õue elektrimasinakambrite ja pea-alajaama maanduskontuurid peavad olema ühendatud pea-maanduselektroodidega vaskjuhtme abil ristlõikega vähemalt 50 mm² või ribaterase abil ristlõikega mitte alla 100 mm².

**34.** Kõik maandamisele kuuluvad objektid peavad olema ühendatud maanduskontuuri ja kohaliku maandusega eri maandusjuhtmete abil.

**35.** Kaeveõõnsustes asuvate elektriseadmete maandamiseks tuleb luua kohalik maandus.

Elektriseadmete grupile võidakse luua üks kohalik maandus. Sel juhul peab iga seade olema ühendatud kohaliku maandajaga eri maandusjuhtme abil ja kohalik maandaja peab omama eri klemmi igale maandusjuhtmele.

**36.** Maandusjuhtmed ja nende ühenduskohad peavad olema ligipääsetavad ülevaatuseks ja proovimiseks.




Joon. 10. Maandusjuhtmete ühendamine transformaatoriga ja kaabli soomusega.

37. Elektrimootorite kere maandatakse eri maanduskruvi abil, mis on selleks otstarbeks mootori kere juures ja mille külge ühendatakse maandusjuhe. Kaablimuhv ja kaabli soomus maandatakse p. 28 ja 29 toodud juhiste kohaselt.

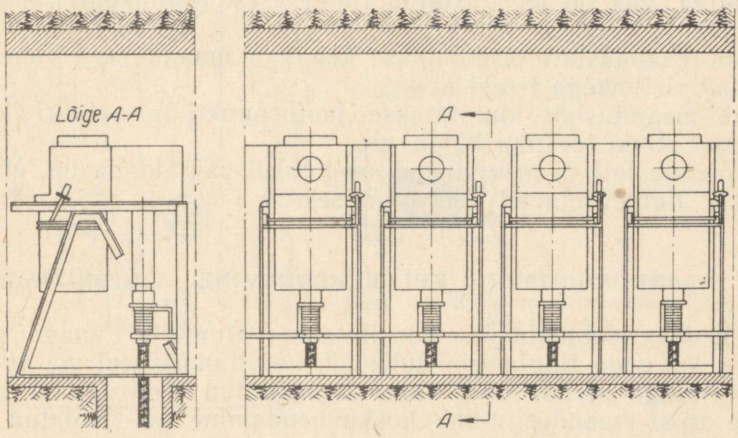
38. Transformaatori kere maandamiseks on vaja ühendada maandusjuhe klambri abil transformaatori kaablimuhvi siseneva ühe kaabli soomusega. Peale selle peab maandusjuhe olema ühendatud ka transformaatori kerega selleks viimase küljes ettenähtud poldi abil. Ühise maandusvõrgu moodustamiseks ühendatakse kaablite metallkestad, sõltumata pingest, elektriliselt omavahel ühenduste abil. Maandusjuhtme ühendamine transformaatoriga ja kaabli soomusega on näidatud joonisel 10.

39. Individuaalselt ülesseatud käiviti maandamisel ühendatakse kohaliku maandaja maandusjuhe üheaegselt nii käiviti

kerega, viimase küljes selleks ettenähtud poldi abil, kui ka kaabli soomusega klambri abil.

**40.** Ühiseks jaotuspunktiks komplekteeritud kõrgepinge-jaotusseadmete kerede maandamiseks paigaldatakse maanduskontuuri külge ühendatavad abi-maandamislatid suurusega vähemalt 30×3 mm.

Maandusjuhtmete ühendamine jaotuspunkti ja kõrgepingekaablite soomusega on näidatud joonisel 11.




Joon. 11. Maandusjuhtmete ühendamine jaotuspunkti ja kõrgepinge kaabli soomusega.

**41.** Elektrimasinakambrites kõik olemasolevad seadmed maandatakse vähemalt 50 mm² ribaterasest maandusjuhtmete abil; viimaste abil ühendatakse iga masina või aparaadi kere maanduskontuuri külge.

## IV. LIIKUVATE JA ÜMBERPAIGUTATAVATE ELEKTRISEADMETE MAANDAMINE

**42.** Painduva kaabli maandussoon ühendatakse kõikide liikuvate ja ümberpaigutatavate elektriseadmete kerega maandusklemmi abil, mis on ette nähtud kaabli sisendajas (umb- või pistesisendajas). Maandussoone ühendamisel selle klemmiga tuleb jälgida, et maanduskontakt oleks mehhaaniliselt koormamata.

**43.** Masina kere külge maandussoone asemel töösoone ühendamise vältimiseks on vaja pidada silmas, et maandussoon erineb töösoontest kas väiksema ristlõike poolest (suure ristlõikega kaablite puhul) või isolatsiooni värvuse poolest (tavaliselt must).

44. Maandussoone teine ots peab olema ühendatud vastava käiviti kerega kaabli sisendajas (umb- või pistesisendajas) selleks ettenähtud maandusklemmi abil. Käiviti kere peab olema ühendatud kas kohaliku maandajaga või üldise maandusvõrguga.

45. Ümberpaigutatavad jaotuspunktid maandatakse kaabli terassoomuse ühendamise teel vastava aparaadi kerega, samuti iga aparaadi kere ja kaabli soomuse ühendamise teel abimaanduslatiga, mis on moodustatud ribaterasest ristlõikega vähemalt 50 mm².

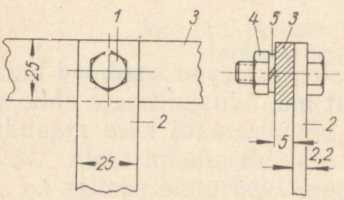
Abi-maanduslatt ühendatakse kohaliku maandajaga vähemalt 50 mm² ristlõikega trossi abil.

Abi-maanduslatt kinnitatakse jaotuspunkti aparatuuri kohal vahetult streki toestiku külge.

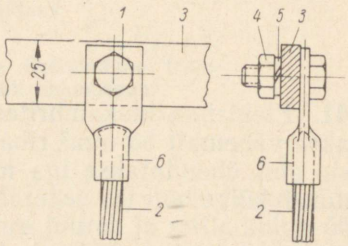
Maanduslatt ja maandusjuhtmed tuleb paigaldada nii, et nad oleksid ligipääsetavad kontrollimiseks.

## V. MAANDUSJUHTMETE KÜLGEÜHENDAMINE JA KINNITAMINE

46. Maandusjuhtmeid soovitatakse kinnitada maanduslati külge, kui seda tingimused lubavad, keevitamise teel või 10 mm läbimõõduga poltide abil, nagu on näidatud joonistel 12 ja 13. Kahe tross-maandusjuhtme kokkuühendamine on näidatud joonisel 14.

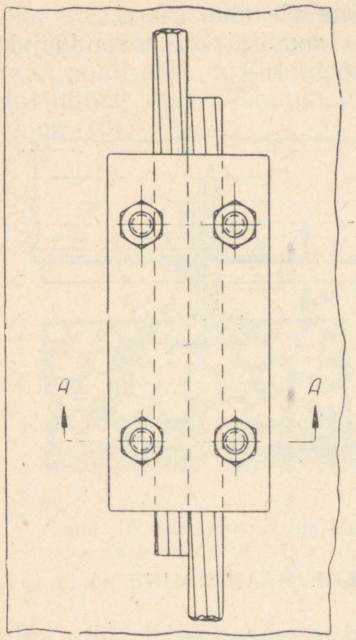


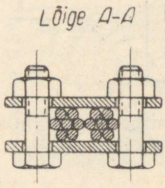

Joon. 12. Ribaterasest maandusjuhtme ühendamine maandusmagistraaliga poldi abil: *1* — polt, *2* — maandusjuhe, *3* — maandusmagistraal, *4* — mutter, *5* — seib.



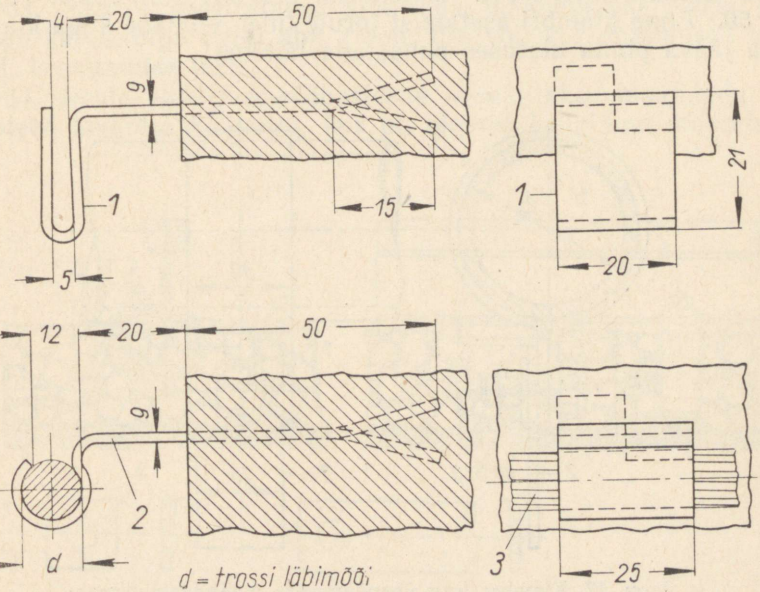

Joon. 13. Tross-maandusjuhtme ühendamine maandusmagistraaliga poldi abil: *1* — polt, *2* — maandusjuhe, *3* — maandusmagistraal, *4* — mutter, *5* — seib, *6* — kaabliking.

47. Betoontoestikuga masinakambrites soovitatakse maandusjuhtmed kinnitada vetruvate painutatud varraste abil, muudes betoontoestikuga kaeveõõnsustes — klambrite abil. Varraste ja klambrite konstruktsioon, nende seinale kinnitamise viis ja maandusmagistraali kinnitamise viis on näidatud joonisel 15.



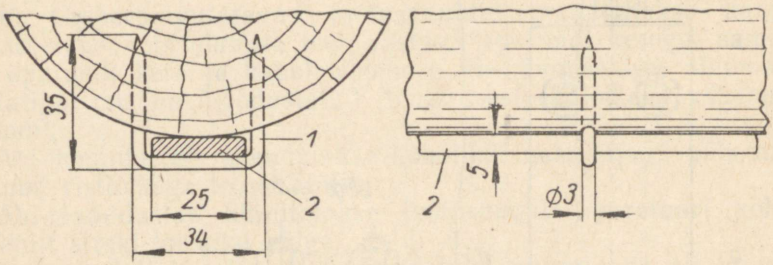

Joon. 14. Kahe tross-maandusjuhtme ühendamine.




Joon. 15. Maandusmagistraali kinnitamine betoontoestikuga kambris:
*1* — ribaterase kinnitamise klamber, *2* — trossi kinnitamise klamber, *3* — tross.

Varraste ja klambrite telgjoonte vaheline kaugus piki maandusmagistraali soovitatakse võtta mitte üle ühe meetri.

**48.** Puittoestikuga kaeveõõnsustes soovitatakse maandusjuhtmed kinnitada terasklambrite abil (joon. 16).

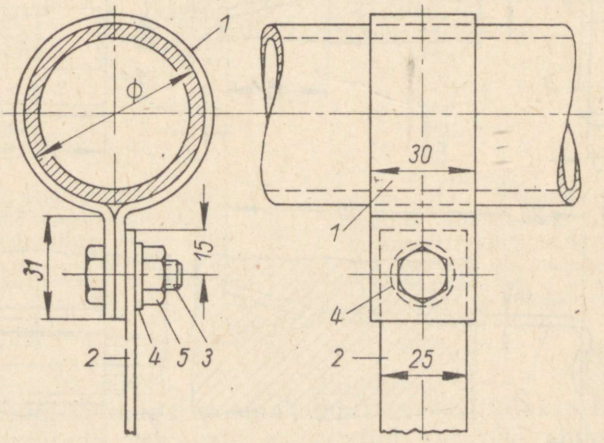



Joon. 16. Maandusjuhtme kinnitamine puittoestikuga kaeveõõnsustes:
*1* — terasklamber, *2* — maandusjuhe.

## VI. TORUDE JA RÖÖBASTEEDE MAANDAMINE

**49.** Toru maandamiseks kinnitatakse maandusjuhe toru külge teda tihedalt ümbritseva ribaterasest klambri abil (joon. 17).

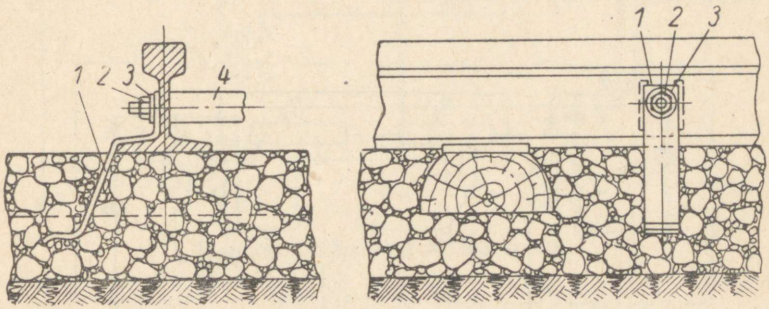
**50.** Enne klambri asetamist torule tuleb viimane kogu klambri alla jääva pinna ulatuses puhastada läikima.




Joon. 17. Klamber toru ühendamiseks maandusjuhtmega:
*1* — klamber (1,9×30), *2* — maandusjuhe (2,2×25), *3* — polt, *4* — seib, *5* — mutter.

**51.** Maandamiseks ühendatakse toru ühendusriba abil kohaliku maandaja maandusjuhtmega.

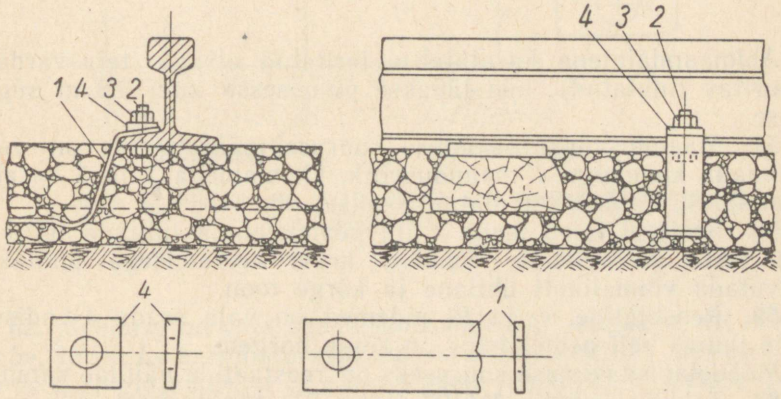
**52.** Rööbastee soovitatakse maandada rööbastevahelise sideraua poldi abil, mis surub kinni kahvlikujuliseks töödeldud maandusjuhtme otsa. Maandusjuhe kinnitatakse rööpa kaela külge (joon. 18).




Joon. 18. Maandusjuhtme kinnitamine rööpa kaela külge sideraua abil:
*1* — maandusjuhe (25×5), *2* — sideraua mutter, *3* — seib, *4* — rööbastevaheline sideraud.

**53.** Samuti soovitatakse kinnitada maandusjuhe rööpa talla külge kaldseibiga poldi abil (joon. 19) või, kui tingimused lubavad, keevitamise teel.

**54.** Peale elektriveo-rööbasteede soovitatakse maandada rööbasteed kõikides kohtades, kus on olemas kohalikud maandajad.

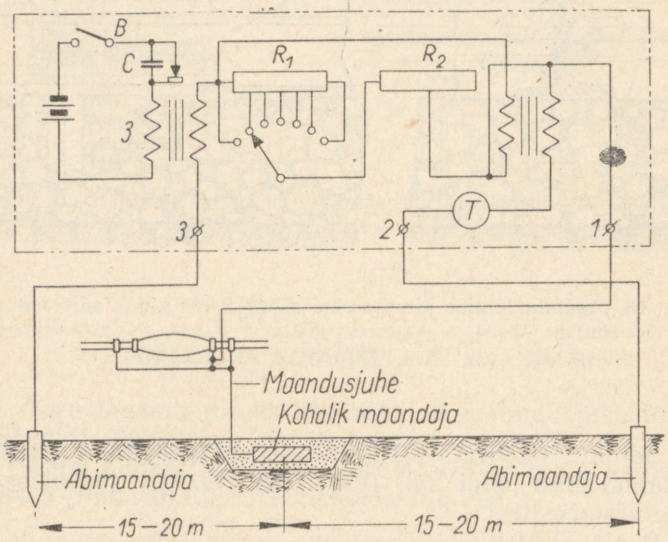



Joon. 19. Maandusjuhtme kinnitamine rööpa talla külge (poltühendus):
*1* — maandusjuhe (25×5), *2* — polt, *3* — mutter, *4* — seib.

## VII. MAANDUSTAKISTUSE MÕÕTMINE

**55.** Maandusvõrgu üldist takistust mõõdetakse vähemalt kord kuus.

**56.** Takistusmõõtja ИЗШ-52 kasutamisel (joon. 20) vajatakse mõõtmisel kaht lisamaandajat, mis asuvad mõõdetavast maandajast vähemalt 15—20 m kaugusel.




Joon. 20. Mõõteriista ИЗШ-52 skeem.

Abimaandajatena kasutatakse teritatud otsaga terasvardaid (soovitav tinutatud), mis lüüakse pinnasesse kuni 0,8 m sügavusse.

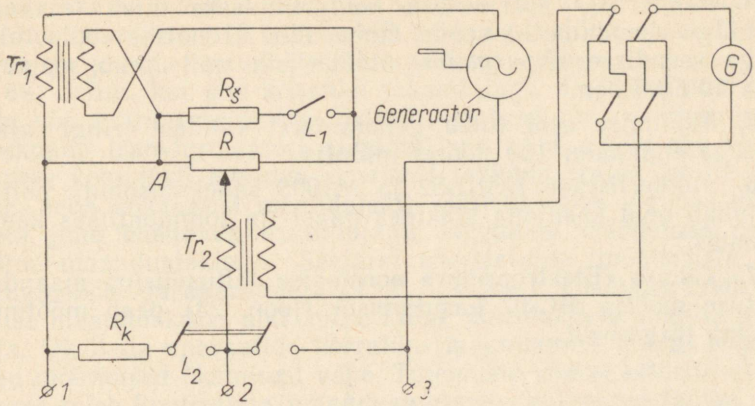
**57.** Maandusvõrgu takistuse suuruse määramiseks on vaja ühendada klemmiga *1* maandusvõrk, klemmidega *2* ja *3* — abimaandajad, nagu on näidatud joonisel 20.

**58.** Seejärel tuleb maha võtta peatelefon ja lülitada lüliti *B* abil sisse patareitoide. Sumisti kruvi keeramisega püütakse saavutada võimalikult ühtlane ja kõrge toon.

**59.** Reostaatide $R_1$ ja $R_2$ pidemed on vaja seada asendisse, mille juures heli peatelefonis on kõige nõrgem.

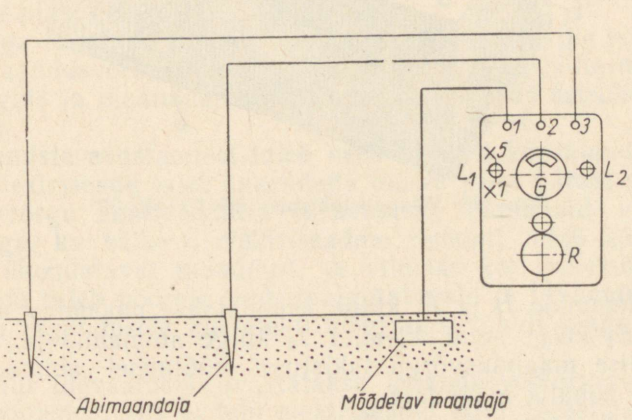
Mõõdetava takistuse suuruseks on reostaatide näitude summa.

**60.** Takistusemõõtja M1103 (joon. 21) kasutamisel on samuti vaja kaht abimaandajat, mis on valmistatud käesoleva juhise p. 56 kohaselt.




Joon. 21. Mõõteriista M1103 skeem.

**61.** Maandusvõrgu maandustakistuse mõõtmisel on vaja mõõteriista klemmi *1* külge ühendada maandusvõrk, klemmide *2* ja *3* külge abimaandajad, nagu on näidatud joonisel 22.




Joon. 22. Mõõteriista M1103 ühendamine maandustakistuse mõõtmiseks.

**62.** Seejärel on vaja seada ümberlüliti $L_1$ asendisse «×1» või «×5», lüliti $L_2$ asendisse «*Измерение*» (mõõtmine). Generaatori vändast ringiajamisega ja samaaegselt reostaadi $R$ pideme pööramisega tuleb saavutada galvanomeetri nullasend.

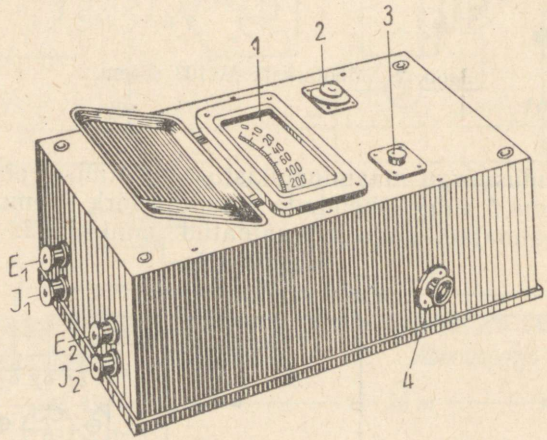
**63.** Mõõdetava takistuse suuruseks on reostaadi skaala näit korrutatud arvuga, millele on seatud ümberlüliti $L_1$.

64. Mõõteriista korrasoleku kontrollimiseks tuleb (maandajaid külge ühendamata) seada ümberlüliti asendisse «×1», lüliti $L_2$ aga asendisse *«Контроль»*. Mõõteriista näit peab seejuures olema 10±0,5 oomi.

65. Mõõtmise ajal tuleb generaatorit vändast ringi ajada kiirusega ligikaudu 120 pööret minutis.

66. Mõõteriistade ИЗШ-52 ja М1003 sädelemisohutu ehitusviis lubab neid kasutada kõikides gaasi- ja tolmuohtlikes kaeveõõnsustes.

67. Tehase «Elektropribor» normaalse ehitusviisiga maandustakistuse mõõtja MC-07 kasutamisel (joon. 23) peab mõõtmine toimuma järgmiselt.




Joon. 23. Maandustakistuse mõõtja MC-07.

a) Klemmide $J_1$ ja $E_1$ külge ühendatakse mõõdetav maandus, klemmi $E_2$ külge sond, klemmi $J_2$ külge abimaandaja. Kaevanduse üldise maandusvõrgu takistuse mõõtmisel abimaandajaks võib olla kohalik maandaja.

b) Ümberlüliti *«Регулировка — измерение»* (reguleerimine — mõõtmine) seada asendisse *«Регулировка»* ja pöörata üheaegselt induktori ringiajamisega reostaadi pidet nii kaua, kuni logomeetri osuti jõuab skaala punase märgini.

c) Seada ümberlüliti *«Регулировка — измерение»* asendisse *«Измерение»*, mõõtepiirkonna-ümberlüliti pide seada tähisele *«1»*. Seejärel vändatakse induktorit kiirusega ligi 2 pööret sekundis ja loetakse skaalalt mõõdetava maanduse takistus (oomides).

Juhul, kui mõõtmistulemus on alla 100 oomi, tuleb täpsema tulemuse saamiseks seada piirkonna-ümberlüliti tähisele «10» ja

jagada skaalalt loetud takistuse väärtus kümnega. Kui mõõtmistulemus on väiksem 10 oomist, siis tuleb ümberlüliti seada tähisele «*100*» ja jagada loetud takistuse väärtus sajaga.

68. Juhul, kui ühe kohaliku maandajaga on ühendatud masinate või aparaatide grupp (näiteks jaotuspunkt ee juures või jaoskonna transformaatori alajaam), on vaja mõõta iga elektriseadme komplekti kuuluva aparaadi takistus eraldi (mitte lahutades teda kohalikust maandajast). Selleks tuleb alguses mõõteriista juhe ühendada maandajaga, kusjuures mõõdetuks osutub üldine maandustakistus. Seejärel ühendatakse mõõteriista juhe kordamööda iga aparaadiga (*1*, *2*, *3*, *4* jne.). Ühendus tuleb luua välise maanduskruvi abil, mille külge ühendatakse kohalik maandaja. Üksikute aparaatide korraliku maandamise korral erinevad need mõõtmised üksteisest vähe. Tulemuste suurel erinemisel üksteisest tuleb kontrollida maandusjuhtmete külgeühendamist.

## VIII. KAITSEMAANDUSTE ÜLEVAATUS

69. Vastavalt eespooltoodud juhistele võib ratsionaalselt korraldatud maandus pidevalt täita tema suhtes esitatavaid nõudeid ainult siis, kui tema seisukorda regulaarselt ja perioodiliselt kontrollitakse ning defektid kõrvaldatakse.

70. Iga vahetuse alguses tuleb väliselt vaadata üle kogu jaoskonna maandusvõrk. Väline ülevaatus seisneb üksikute maandusvooluringide ja maandusjuhtmete ning kontaktide seisukorra jne. kontrollis.

Katkemiste avastamisel tuleb need otseselt kõrvaldada.

71. Elektriseade tuleb rakendada töösse alles pärast seda, kui maandusvõrgu kontrollimisel ei avastata nähtavaid vigastusi; pärast iga, ka väikest, elektriseadme remonti tuleb kontrollida temaga ühendatavat maandust ja viimase korrasolekut. Erilist tähelepanu tuleb pöörata ümberpaigutatavate ja liikuvate elektriseadmete maandusele kui elektrilöögi seisukohalt kõige ohtlikumatele.

72. Kui ülevaatusel avastatakse maandusvooluringis mingisugune vigastus, siis ei tohi elektriseadet kuni vigastuse kõrvaldamiseni käiku lasta.

73. Mitte harvem kui kord kuus tuleb igas kaevanduses läbi viia kogu maandusvõrgu ja maanduse väline ülevaatus. Samaaegselt tuleb mõõta maandusvõrgu üldine takistus iga maandaja juures.

Ülevaatuste ja mõõtmiste tulemused tuleb kanda nöörraamatusse.

74. Maanduste igakuise ülevaatuse ajal tuleb pöörata erilist tähelepanu maandusvooluringi katkematusele ja kontaktide seisukorrale, mille nõrgenemine ja oksüdeerumine võib põhjustada

maandustakistuse tunduva suurenemise. Kontaktide nõrgenemisel ja oksüdeerumisel tuleb hoolikalt puhastada läikima kõik kontaktipinnad ja pingutada poltühendused.

**75.** Kontaktide mehhaanilist tugevust kontrollitakse ka neil juhtudel, kui maandustakistuse kontrollimine näitas, et maandusvõrk on korras. See on vajalik selleks, et selgitada, kas maandusvõrgu kontaktid on head ega katke mehhaaniliste pingete väikesel suurenemisel.

**76.** Kontaktide mehhaanilist tugevust kontrollitakse nende koputamise teel haamrikesega. Kui kontaktid on küllalt tugevad, siis nende koputamine haamrikesega ei põhjusta kokkuühendatavate osade mehhaanilise sideme katkemist.

**77.** Kontaktide mehhaanilist tugevust tuleb kontrollida enne takistuse mõõtmist.

Vastasel korral tuleb maanduse elektrilist takistust kontrollida teistkordselt, et veenduda selles, kas kontaktide mehhaanilise tugevuse kontrollimise ajal ei ole katkenud elektriline ühendus.

**78.** Vähemalt üks kord iga kolme kuu jooksul tulevad kõik sumbas ja veekogujas olevad maandajad ettevaatlikult välja tõsta ning hoolikalt üle vaadata ja remontida.

# SÖEKAEVANDUSTES KASUTATAVATE PLAHVATUSOHUTUTE ELEKTRISEADMETE REMONTIMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 495 juurde

## 1. Üldalused

1. Kaevandus-elektriseadmete remont ja plahvatusohutust rikkuda võivate detailide vahetamine ning taastamine toimub vastavalt sisustatud elektromehhaanilistes kesktöökodades või remonditehastes, kes on selleks loa saanud vahetult rahvamajanduse nõukogule alluvalt kombinaadilt või trustilt.

2. Remonti saadetava elektriseadme võtavad vastu selleks määratud ja väljaõpetatud isikud (vastuvõtjad).

3. Elektrivarustuse remondiks vastuvõtmisel tehakse kindlaks:

a) elektrivarustuse seisukord plahvatusohutuse suhtes; seejuures tuleb hoolikalt kontrollida, kas esineb murdumisi ja pragusid keredes, laagrikilpides, kaantes, muhvides ja kesta teistes detailides, vigastusi kokkupuutepindadel (äärikud, seest treitud pinnad jt.), samuti vigastusi, mis võimaldavad plahvatuse edasikandumist läbiviiguklemmide kohal;

b) elektriseadme seisukord üldise ohutuse seisukohalt; seejuures on vaja hoolikalt kontrollida isolatsiooni seisukorda, kaovooluteekonda ja elektripilusid;

c) elektriseade plahvatusohutuks tegemise võimalus ja üldine ohutus;

d) remondi liik; seejuures tehakse kindlaks detailide remonditavus või nende vahetamise vajadus.

4. Vastuvõtmise tulemused kantakse kohustuslikus korras nöörraamatusse, ära näidates masinate ja aparaatide nimetuse, tüübi ja tehase numbri.

5. Masinad ja aparaadid, mida ei saa teha plahvatusohutuks elektromehhaanilises kesktöökojas, antakse remontimiseks edasi kaevandusseadmete remonditehasesse.

Kui ka viimane pole suutelíne tegema vajalikku remonti, siis vastuvõtmisel märgistatakse elektriseade mitteplahvatusohutuks sel teel, et kerele kinnitatakse nähtavale kohale märk PH (s. o.

рудничный нормальный — kaevanduse, normaalne). Märk PH peab olema selgesti nähtav ja selle kõrgus peab olema vähemalt 40 mm.

Seejuures tuleb vana märk PB elektriseadmelt maha võtta.

6. Masina või aparaadi plahvatusohutust või üldist ohutust tagavate detailide remont ja valmistamine toimub seda varustust tootnud tehase jooniste järgi ning täites «Söe- ja põlevkivikaevanduste elektriseadmete valmistamise eeskirju ja norme» (vt. lisa 17).

Jooniste najal määratakse kindlaks samuti elektriseadme plahvatusohutust tagavate detailide pindade töötlemise remondimõõtmed. Remondimõõtmete kindlaksmääramisel lähtutakse äärikute vajaliku mehhaanilise tugevuse ja kesta plahvatustugevuse säilitamise nõuetest, samuti kaovooluteekonna ja elektripilude normitud suuruse säilitamisest, kui neid võidakse muuta remondi käigus või remonditud detailide monteerimisel.

7. Valmistatud või remonditud detailid võtab vastu TKO või vastuvõtja.

8. TKO või vastuvõtja poolt vastuvõetud plahvatusohutute kestade detaile proovitakse plahvatuskindluse suhtes hüdrauliliselt.

9. Positiivsete tulemuste puhul detailid märgistatakse TKO või vastuvõtja poolt ja antakse edasi kokkumonteerimiseks.

On keelatud märgi löömine kesta kokkupuutepindadele.

10. Plahvatusohutute elektrimasinate ja -aparaatide kokkumonteerimise kohale ei tohi saata detaile, mida ei ole märgistanud TKO või vastuvõtja.

11. Kokkumonteerimise kohale saabunud detaile ei tohi TKO või vastuvõtja täiendavalt töödelda.

12. Täielikult remonditud plahvatusohutu elektriseadme võtavad vastu TKO või vastuvõtja.

13. Punkti 5 kohaselt plahvatusohutu ehitusviisi kategooriast normaalse ehitusviisi kategooriasse üleviidud elektriseade tuleb tagastada tellijale koos kirjaliku teadaandega, et seade on kõlbmatu kasutamiseks gaasi- ja tolmuohtlikes kaevandustes. Märge sellest kantakse remondiraamatusse järgmise vormi kohaselt.

**Plahvatusohutu kaevanduse tüüpi elektriseadme remondiraamat**

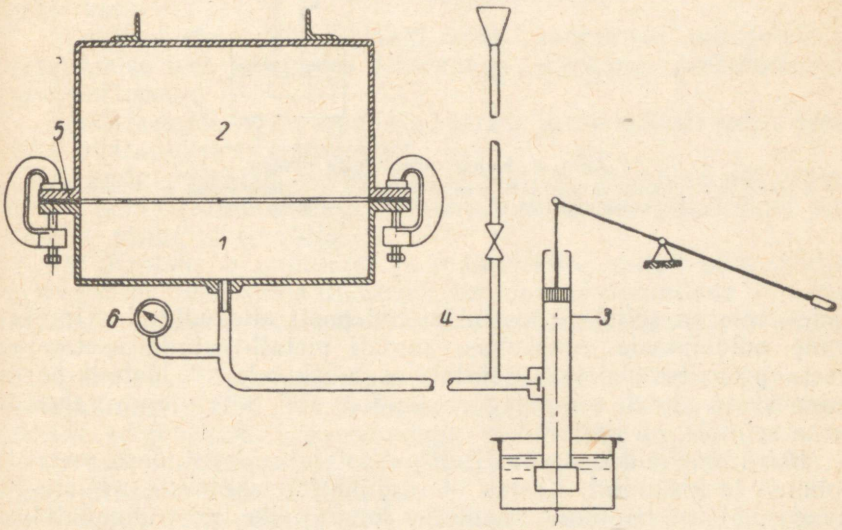
| Jrk. nr. | Kust elektriseade on saabunud | Seadme nimetus | Remonti saabumise kuupäev | Vigastuse iseloom | Remondi iseloom | Proovimise viis ja tulemus proovimisel pärast remonti | Kokkumonteerinud isikute nimed | Vastuvõtnud isikute allkiri ja vastuvõtmise kuupäev |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

## 2. Kestade plahvatuskindluse hüdrauliline proovimine

**14.** Remonditud või uusi kesti või nende detaile tuleb proovida plahvatuskindluse suhtes hüdrauliliselt saavutatava rõhuga.

**15.** Proovimine toimub proovistendil, mis on varustatud seadisega (vastavalt iga tüüpi kesta kujule), mille külge kinnitatakse proovitav kest või detail, samuti rõhku 10 atü tekitav pump ja manomeeter rõhu jälgimiseks.

Joonisel 1 on toodud kokkupandud kesta, joonisel 2 — aparaadi kaane proovimise põhimõtteskeem.



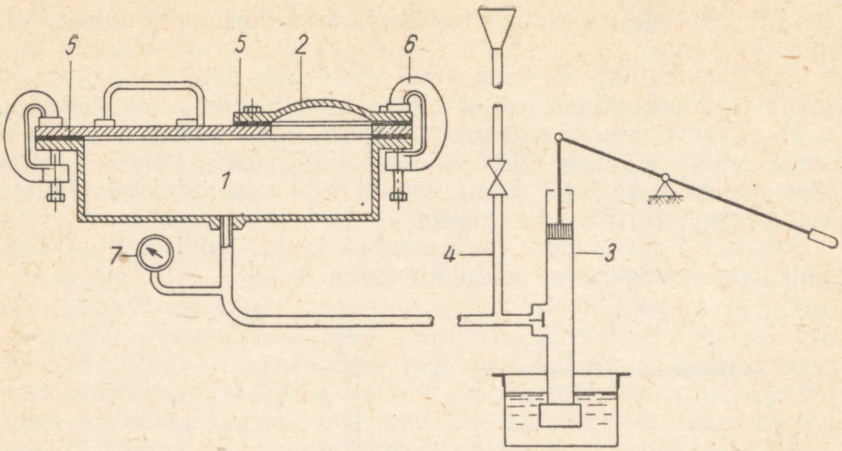

Joon. 1. Kesta proovimise skeem:
*1* — stend, *2* — proovitava aparaadi kest, *3* — pump, *4* — toru kesta ja stendi eeltäitmiseks, *5* — kummitihend, *6* — manomeeter.

**16.** Proovitav kest ei tohi sisaldada osi (mähiseid jt.), mis võivad proovimisel viga saada.

Elektrimootorite keresid (näiteks soonimismasinate ja kombainide mootorite kered) on lubatud hüdrauliliselt proovida ilma staatori plekipaki eelneva väljapressimiseta tingimusel, kui pärast proovimist see hoolikalt kuivatatakse, nii et pakist on niiskus täielikult kõrvaldatud.

**17.** Kesta tuleb proovida pärast tema töötlemist.

**18.** Proovida võib nii kokkupandud kesta kui ka selle üksikuid detaile. Äärikühenduste kokkupanekuks või nende detailide kinnitamiseks proovistendi külge võib kasutada polte, pitskruvisid või spetsiaalseid kinnitusvahendeid. Kinnitada tuleb ainult neis koh-




Joon. 2. Kaane proovimise skeem:
*1* — stend, *2* — proovitava aparaadi kaas, *3* — pump, *4* — toru stendi eeltäitmiseks, *5* — kummitihendid, *6* — pitskruvi, *7* — manomeeter.

tades, mis on selleks konstruktsiooni poolt ette nähtud. Kinnitamine poldiaukude vahekohas, samuti metall-liistude asetamine kesta proovitava detaili seintele ja äärikutele või detaili surumine vastu stendi mingisuguse seadise abil, mis mõjub vahetult tema seintele, on keelatud.

**19.** Töödeldud kest või detail puhastatakse laastudest, metallitolmust ja kiskudest. Kestas olevad juhtimisvõllikeste, võllide jt. avad suletakse hoolikalt, kasutades kummiseibe. Kest ühendatakse proovistendiga hermeetiliselt. Seejuures on vaja kasutada kummitihendeid.

Kummitihendid peavad olema täiesti puhtad, sisselõigeteta, hästi sobitatud ja ühtlaselt vastu surutud. Ei ole lubatud umbsete keermetatud aukude katmine tihendiga.

**20.** Pärast külgeühendamist surutakse proovitavasse kesta käsipumba abil vesi.

Proovimise kiirendamiseks täidetakse suuremahulised kestad eelnevalt eri ava kaudu veega, mis pärast täitmist suletakse.

**21.** Proovimise eel tuleb kesta välispind kuivaks hõõruda.

**22.** Rõhku tõstetakse, sõltuvalt kesta ruumala suurusest, järkjärgult manomeetri järgi 3, 6 või 8 atmosfäärini (vt. lisa 17, p. 77).

**23.** Tühimike kindlakstegemiseks tuleb proovimise ajal kesta pinda haamriga koputada.

**24.** Proovirõhk tuleb kestas säilitada ühe minuti kestel; piiskade ilmumisel — vähemalt kolm minutit.

Kui keeviskonstruktsiooniga teraskesta hüdraulilisel proovimisel ilmneb seinte vähest mõhkumist (elastsete deformatsioonide piires) ilma õmbluste vigastusteta, tuleb proovirõhku samuti säilitada vähemalt kolm minutit.

25. Kesta higistamine, mis kutsub esile mõninga tilkumise, on lubatud.

26. Läbiulatuvate mullide, tühimike olemasolu, mis põhjustavad vee väljatungimist joakesena, ei ole lubatud.

27. Teraskestadel, milles läbiulatuvad mullid ja tühimikud, samuti ka urbsed kohad, põhjustavad tiheda tilkumise (üle ühe tilga 20 sekundi jooksul), raiutakse vigane koht välja ja keevitatakse kinni.

Malmkestadel võib vigaseid kohti parandada alalisvooluga keevitamise teel, kasutades lehtrauaga (plekiga) ümbermähitud vaskelektroode.

Elektrikeevitusega parandatud teras- ja malmkesti tuleb proovida hüdraulililiselt teistkordselt.

Alumiiniumkestad, milles olevad mullid, tühimikud või urbsed kohad põhjustavad hüdraulilisel proovimisel vee purskamist joakesena, praagitakse välja.

28. Kestade alumiinium- ja malmdetaile, millel hüdraulilisel proovimisel ilmneb tihe tilkumine, on lubatud parandada 25%-lise vedelklaasi lahuse või bakeliitlaki sissesurumisega proovirõhuga võrdse rõhu all.

Enne bakeliitlaki sissesurumist tuleb detaile kuivatada 2—3 tundi umbes 150° C juures. Enne vedelklaasi sissesurumist peab detaile soojendama temperatuurini 85—90° C.

Detaili hoitakse rõhu all niikaua, kuni lakk või vesiklaas ei tungi urbses kohas välispinnale.

Detaile, mille seintesse on pressitud bakeliitlakk, töödeldakse pärast 1,5—2-tunnilist kuivatamist termiliselt ahjus 4—4,5 tundi, tõstes temperatuuri aeglaselt 25—35 kraadilt 160—180 kraadini. Detaile, mille seintesse on pressitud vesiklaas, kuivatatakse 10—15 minutit temperatuuris 100—110° C.

Niiviisi parandatud detaile proovitakse hüdraulililiselt teistkordselt. Teistkordset hüdraulilist proovimist mittetalunud detailid praagitakse välja.

29. Proovimise tulemuste kohta koostatakse akt ja selle kohta tehakse märge remondiraamatusse.

30. Remondimõõtmete olemasolu korral lubatakse äärikutelt maha võtta (mõõtmete normi piiridesse ajamiseks) laast paksusega kuni 0,5 mm.

### 3. Elektriseadmete kestade plahvatuse läbitungimatuse tagamine

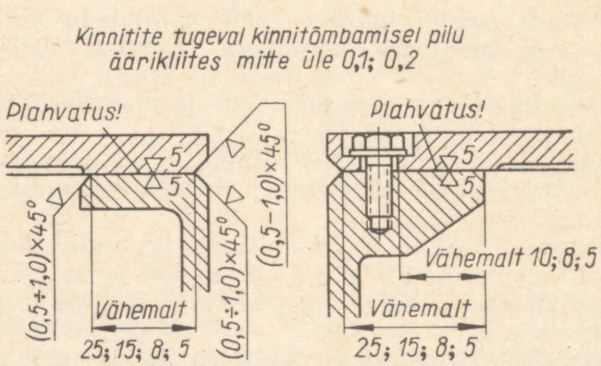
31. Valmistatud plahvatusohutud kestad ja detailid võtab vastu TKO või vastuvõtja, võrreldes neid joonistega ja mõõtes

vastavate kaliibrite abil. Remonditud detaile kontrollitakse peale selle veel remondimõõtmete lubatud tolerantside seisukohalt.

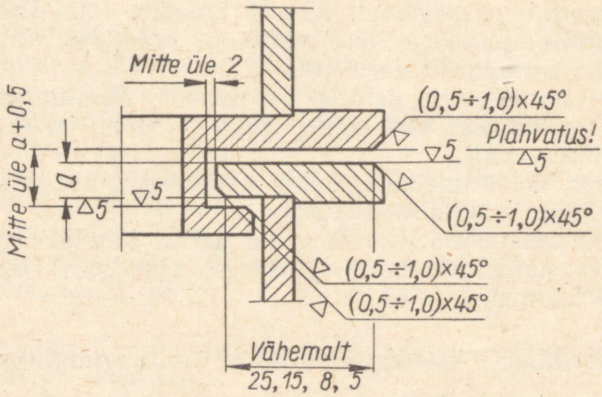
32. Kontrollimisega tehakse kindlaks kesta vastavus «Söe- ja põlevkivikaevanduste elektriseadmete valmistamise eeskirjadele ja normidele» (vt. lisa 17).

Seejuures tuleb:

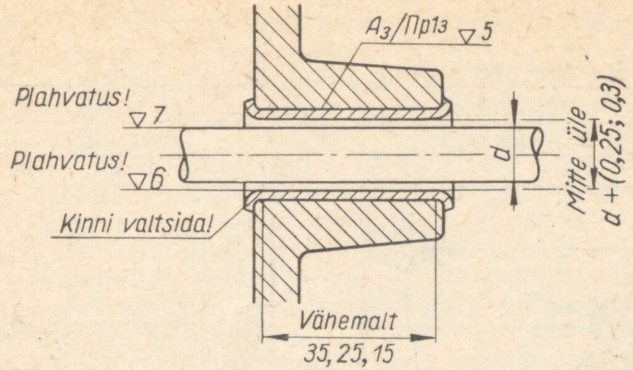
a) mõõta otsakuti kokkupuutuvate pindade laius kesta üksikutel osadel nende kogu ulatuses ääriku siseservalt poldiaukudeni (joon. 3 ja 4), juhtimisvõllikeste (joon. 5) või võllide (joon. 6) läbilaskmise pukside pikkus, maha arvates otste faasi laiuse;



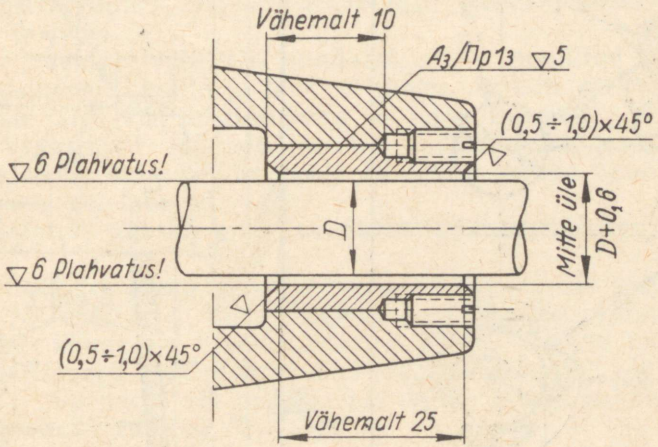

Joon. 3. Kokkupuutuvate pindade tolerantsid kinnikeeratud poltide või kiilühendite puhul.




Joon. 4. Kokkupuutuvate pindade tolerantsid siiber- või tääkkinnititel.




Joon. 5. Juhtimisvõllikeste pukside tolerantsid.

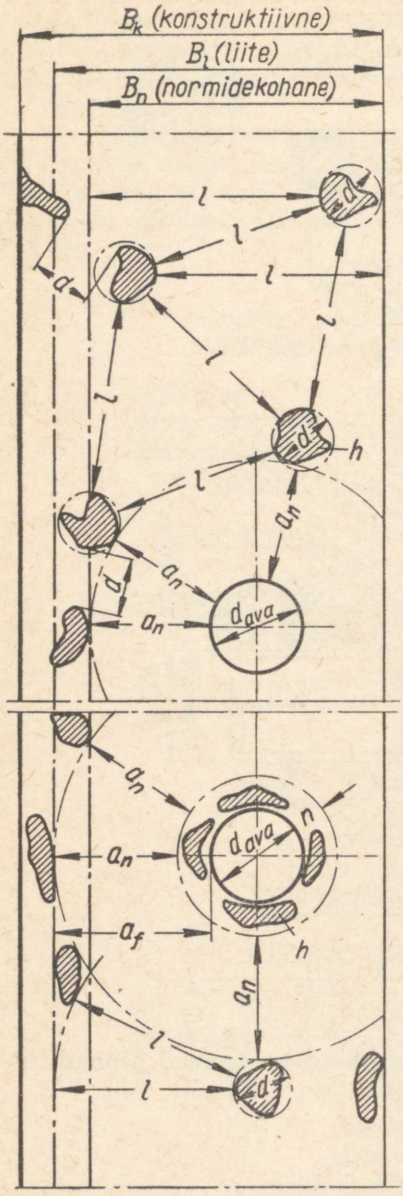



Joon. 6. Võllide pukside tolerantsid.

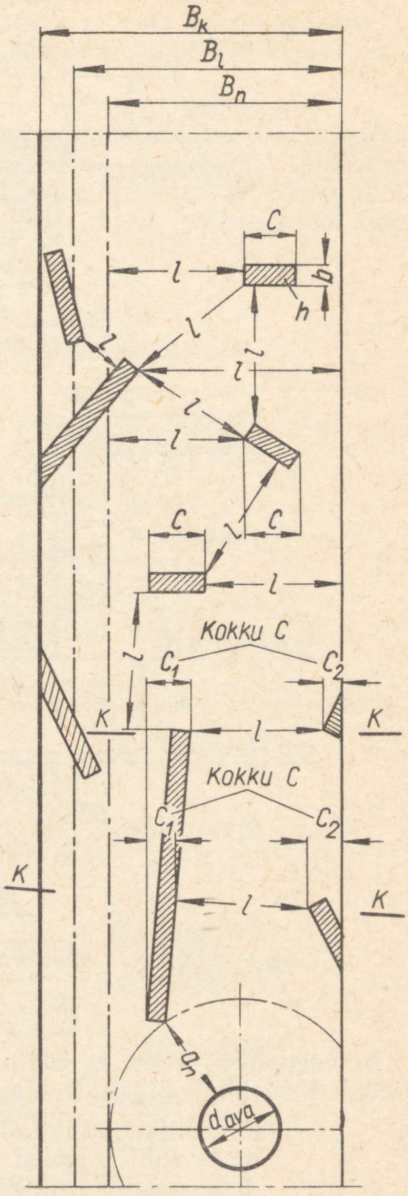
b) veenduda selles, et plahvatusohutust tagavad pinnad on siledalt töödeldud järgmiste täpsusklasside kohaselt:

5 — liikumatutele liidetele,
6 — võlli ja puksi ühendile,
6 — juhtimisvõllikeste puksidele,
7 — juhtimisvõllikestele;

defektid töödeldud pindadel (kriimustused, mustumine, mõlgid jne.) pole lubatud;




Joon. 7. Valuvigade kõrvaldamine.




Joon 8. Mehhaaniliste vigastuste jälgede kõrvaldamine.

c) mõõta äärikutevaheline õhuvahe, samuti õhuvahe sisetreimisega kohtades ja puksides (joon. 3—6);

d) veenduda blokeerimisseadiste korrasolekus.

**33.** Äärikkaitset moodustavate detailide töödeldud pindadel pole mullid lubatavad.

**34.** Pärast lõplikku töötlemist äärikute või seest treitavatel pindadel avastatud, mõõdetelt väikesi valuvigu (mullid, mustumine jne.) ning mehhaaniliste vigastuste (äralöödud, muljutud kohad) jälgi on lubatud kõrvaldada kinnijootmise teel joodisega, ПОС-40-terasdetailide puhul ja vasega — malmdetailide puhul ning metalliseerimise teel — alumiiniumdetailide korral.

Pliiga täitmine pole lubatud.

Jootmisele või metalliseerimisele peab eelnema valuvigade ja mehhaaniliste vigastuste jälgede kõrvaldamine (vigastamata metallini).

Kõrvaldatavate vigastuste suurus ja asukoht peab vastama järgmistele tingimustele:

a) valuvigade kõrvaldamisel — vt. joon. 7 ja tabel 1;

b) mehhaaniliste vigastuste jälgede kõrvaldamisel — vt. joon. 8 ja tabel 2.

**35.** Plahvatust vältivatel pindadel, mille normitud laius on 5 mm, esinevaid mulle ja teisi valuvigu, samuti mehhaaniliste vigastuste jälgi pole lubatud joota või metalliseerida.

**36.** Vigastatud kohtade jootmine juhtimisvõllikeste pukside või elektrimootorite võllide poolt läbitavate avade seest treitud kohtades ei ole lubatud.

Vigastatud puksid tuleb vahetada elektrivarustuse remontimisel.

**37.** Kõikidel pinna jootmise või metalliseerimise teel parandamise juhtudel tuleb täita järgmisi lisatingimusi: täitematerjal peab hästi kinnituma detaili materjali külge; täidetud koht tuleb töödelda pinnaga tasa nõutava töötlemispuhtusega; ei ole lubatud kohalikke süvendeid või mõhku, mis suurendaksid kokkuühendatavate pindade vahelist õhuvahet.

Tabel 1

| Pinna minimaalne lubatud laius $B_n$ mm (normidekohane) | Minimaalne lubatud kaugus auguni $a_n$ mm (normidekohane) | Kõrvaldatavate vigastuste vaheline lühim katkematu kaugus $l$ mm ($B_n$ piirides) | Kõrvaldatava vigastuse ümber joonestatud ringi läbimõõt $d$ mm | Kõrvaldatava koha sügavus $h$ mm |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 10 | vähemalt 10 | mitte üle 5 | mitte üle 4 |
| 15 | 8 | „ 8 | „ „ 3 | „ „ 3 |
| 8 | 5 | „ 5 | „ „ 2 | „ „ 2 |

Tabel 2

| Pinna minimaalne lubatud laius $B_n$ mm (normidekohane) | Kõrvaldatavate vigastuste vaheline lühim katkematu kaugus $l$ mm ($B_n$ piirides) | Kõrvaldatava vigastuse projektsioon pinnal mõõdetava laiuse joonele $C$ mm | Kõrvaldatavate vigastuste projektsioonide summa joonega $K$—$K$ ristumise kohtades, langeb ühte mõõdetava kauguse $l$ joonega ($C_1+C_2$) mm | Kõrvaldatava koha laius $b$ mm | Kõrvaldatava koha sügavus $h$ mm |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | Vähemalt 10 | Mitte üle 5 | Mitte üle 5 | Mitte üle 2 | Mitte üle 2 |
| 15 | „ 8 | „ „ 3 | „ „ 3 | „ „ 1,5 | „ „ 1,5 |
| 8 | „ 5 | „ „ 2 | „ „ 2 | „ „ 1 | „ „ 1 |

Märkused.

1. Vigastuste kõrvaldamine väljaspool laiust $B_n$ ei ole normitud, kuid kaugus vigastuste kõrvaldamise kohtadest lähima vigastuse kõrvaldamise kohani, kui need asuvad kas osaliselt või täielikult $B_n$ piirides, peab olema vähemalt $d$ või $C$, mille suurus on toodud tabelites 1 ja 2.

2. Vigastatud kohtade jootmine või metalliseerimine tsoonis laiusega $n$ ümber kruviaugu või teistele kinnitusdetailidele ettenähtud aukude on lubatud ainult juhul, kui faktiline plahvatuse poolt mitteläbitava teekonna pikkus $a_n$ tasapindade kokkupuute kohas ületab normide poolt lubatava minimaalse laiuse $a_n$ auguni, s. o. $a_f - a_n \geqslant n$. Seejuures suuruse $n$ maksimaalväärtused ei tohi ületada tabelites 1 ja 2 toodud $d$ ja $C$ väärtusi. Kõrvaldatavate vigastuste alade asetust tsoonis laiusega $n$ ei normita.

3. Auku ümbritsevas tsoonis laiusega $a_n$ jootmine ja metalliseerimine ei ole lubatud.

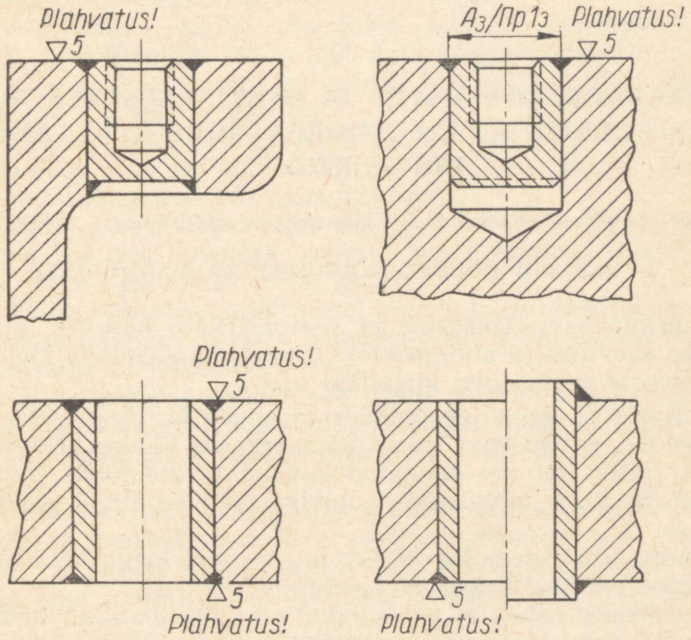
4. On lubatud täita jootmiseks ettevalmistatud väikseid, läbimõõduga kuni 2,0 mm ja sügavusega kuni 1,0 mm, valus esinevaid mulle joodisega ПОС-40, sõltumata nende paiknemisest, kui ükskõik millise jootmiseks ettevalmistatud mullini on kokkupuutekoha normitud laiuse 25, 15 või 8 mm piires vigastamata pinda mööda tagatud plahvatuse poolt mitteläbitav kaugus vastavalt vähemalt 10, 8 või 5 mm.

38. Punktis 35 toodud nõudeile mittevastavad mullid ja täkked tuleb kõrvaldada terasdetailidelt alalisvooluga keevitamise teel, kasutades peeneid elektroode, malmdetailidelt — alalisvooluga keevitamise teel, kasutades plekiga ümbermähitud vaskelektroode.

Pärast elektrikeevitamist kuulub äärikute pind kontroll-puhastöötlemisele, kusjuures tuleb täita käesoleva instruktsiooni punktides 31 ja 32 b esitatud nõuded; avatud mullide kõrvaldamine keevises peab toimuma p. 34 kohaselt.

Alumiiniumdetailid sellisel juhul praagitakse välja ja neid võib kasutada ainult kategooriasse «kaevanduse normaalne» (PH) ületoodud elektrivarustuses.

**39.** Juhul, kui mullid avanevad kesta umb- või läbivas avas (näiteks kontrolleri juhtimisvõllikese avas) või ääriku pinnal, on selliste kohtade parandamiseks terasdetailide puhul lubatud ava ülepuurimine või ületreimine koos korgi või puksi sissepressimisega istu $A_3/\Pi pl_3$ juures (joon. 9). Raskelt koormatud poltide korgid peavad olema keermetatud.




Joon. 9. Parandamine korkimise või puksi sisseasetamise teel.

Korgid ja puksid tuleb kinni keevitada kas ühest või mõlemast otsast õmblusega, mille paksus peab olema vähemalt 3 mm. Puksi seina paksus tuleb igal eri juhul valida sõltuvalt kesta konstruktsioonist ja peab olema vähemalt keevisõmbluse paksune.

Pärast kinnikeevitamist peab toimuma plahvatust vältivate pindade kontrolltöötlemine ja väikeste keevises olevate mullide kõrvaldamine.

Kui selline parandamine toimus pärast kesta hüdraulilist proovimist, tuleb tingimata proovimist korrata.

# ALLMAAKAEVEÕÕNSUSTES JA ŠAHTIPEALSETES HOONETES KEEVITUS- JA AUTOGEENTÖÖDE TEOSTAMISE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 544 juurde

## I. ÜLDISED NÕUDED KÕIKIDELE KAEVANDUSTELE

1. Allmaakaeveõõnsustes ja šahtipealsetes hoonetes on lubatud teha keevitus- ja autogeentöid, samuti ka kasutada jootelampe ainult trusti peainseneri kirjalikul loal.

2. Keevitus- ja autogeentööde tegemise loa saamiseks annab kaevanduse peainsener trusti peainsenerile kahes eksemplaris raporti, milles on ära näidatud kavandatavate tööde koht, aeg, iseloom ja maht ning tööde läbiviimisel ettenähtud ettevaatusabinõud.

Raporti üks eksemplar (trusti peainseneri loaga keevitustööde tegemiseks) tagastatakse kaevandusele.

Elektrikeevitustöid ei ole lubatud teha spetsiaalselt instrueeritud kaevanduse töötaja juuresolekuta, kes oskab käsitseda tulekustutusvahendeid.

3. Vastavalt trusti peainseneri loale toimuvad keevitus- ja autogeentööd ning jootelampide kasutamine allmaakaeveõõnsustes ja šahtipealsetes hoonetes kaevanduse peainseneri korralduse kohaselt. Korraldus kantakse sisse kaevanduse korralduste raamatusse.

Selle korralduse alusel annab kaevanduse peamehhaanik tööde teostamiseks kirjaliku töökäsu, milles peab olema näidatud keevitus- või autogeentööde koht, aeg, iseloom ja maht, vajalikud ettevaatusabinõud tööde sooritamisel ning tööde teostaja.

Kaevanduse peainseneri korralduses antakse samuti spetsiaalsed juhendid kaevanduse tuulutusülemale keevitus- ja autogeentööde sooritamise ajaks.

4. Keevitustööd toimuvad kaevanduse peamehhaaniku või tema asetäitja otsesel juhtimisel, kes peavad vahetult töökohal kontrollima, kas kõik ettevaatusabinõud on tarvitusele võetud, ja alles pärast seda andma loa tööde alustamiseks.

5. Keevitusaparaadid peavad vastama kehtivate eeskirjade nõudeile.

6. Gaasikeevitajail ja elektrikeevitajail peab olema õigus keevitustöid teha.

7. Kõik süttivad materjalid (õlid, takud, pühkimismaterjalid, laastud jms.) tuleb eemaldada vähemalt 20 m kaugusele kohast, kus toimuvad keevitustööd.

8. Keevitatava detaili alla tuleb asetada asbestplaat, mille mõõtmed on vähemalt 1000×1000 mm, või samasuguste mõõtmetega terasplaat, paksusega mitte alla 1 mm. Terasplaat kaetakse 60—80 mm paksuse liivakihiga.

Keevitamise ajal peavad ehitiste kõik puidust osad või muud süttivad osad, mis asuvad keevitustööde kohale lähemal kui 2 m, olema kaitstud asbest- või terasplaatidega.

Rööbaste keevitamisel tuleb keevitatavale põkukohale lähimal asuvatele liipritele asetada asbesti- või lehtterase tükid, mille pindala on vähemalt 250×500 mm.

9. Kui keevitusprotsessi vältel vahetatakse elektroode, tuleb elektroodide jäänused visata keevitustööde koha juurde asetatud spetsiaalsesse metallkasti.

10. Keevitustööde kohal peab olema vähemalt kaks vahtkäsikustutit, joatoru koos lähima tuletõrjekraani külge ühendatud voolikuga või vagonett (toober) vähemalt 1 $m^3$ veevaruga ja kast liivaga.

11. Kui keevitustöid teostatakse puittoestikuga kaeveõõnsuses, niisutatakse kaeveõõnsust 10 m ulatuses mõlemal pool keevitustööde kohta; pärast tööde lõppu niisutatakse kaeveõõnsust (põhja, külgi ja lage) uuesti 10 m ulatuses mõlemal pool keevitustööde kohast.

12. Puittoestikuga vertikaalsetes ja kallakates kaeveõõnsustes, millel on väljapääs maapinnale, on keevitustööde tegemine keelatud. Keevitustöid on lubatud teha erandjuhtumeil, ainult rahvamajanduse nõukogule alluva kombinaadi või trusti peainseneri eriloal.

13. Maapinnale väljapääsu omavates vertikaalsetes ja kallakates kaeveõõnsustes, mille toestik on tulekindel, kuid redelilahtri piire või kaeveõõnsuse armatuur (juhtlatid või vahetalad) on puidust, tuleb keevitustööde puhul armatuuri puitosadele või redelilahtri piirdele sädemete sattumise ärahoidmiseks täiendavalt paigaldada lehtterasega ja 60—80 mm paksuse liivakihiga kaetud kaitsepõrandad.

14. Spetsiaalselt selleks määratud ja instrueeritud kaevanduse töötaja peab keevitustööde koha järele valvama nii tööde sooritamise ajal kui ka vähemalt kaks tundi pärast keevitustööde lõppu, kaeveõõnsuse normaalse tuulutuse korral.

15. Pärast keevitustööde lõppu märgib peamehhaanik või tema asetäitja kaevanduse korralduste raamatusse keevitustööde

alguse ja lõpu kellaaja, keevitustööde koha ülevaatuse tulemuse pärast selle profülaktilist töötlemist ja töid teostanud isikute nimed.

## II. TÄIENDAVAD NÕUDED KEEVITUS- JA AUTOGEENTÖÖDE TEOSTAMISEL TOLMU- JA GAASIOHTLIKES KAEVANDUSTES

16. Gaasi- ja tolmuohtlikes kaevandustes on lubatud keevitus- ja autogeentöid teha ainult järgmistes värske õhujoaga kaeveõõnsustes: šahtides, kaevandusõuedes, kaevandusõue kambrites, peakveerŝlaagides, samuti ka veokaeveõõnsustes, kus vastavalt ohutustehnika eeskirjadele on lubatud kasutada kontaktelektrivedureid.

17. Enne keevitus- või autogeentööde algust tuleb tarvitusele võtta abinõud söetolmu kõrvaldamiseks (pärast selle niisutamist) vähemalt 10 m ulatuses mõlemalt poolt keevitustööde kohta. Samuti tuleb kontrollmõõtmise teel kindlaks teha metaani puudumine. Keevitamise juures peab viibima tuulutusjärelevalve töötaja, kes kontrollib pidevalt metaani sisaldust õhus. Metaani jälgede avastamise korral tuleb keevitustööd katkestada.

## III. TÄIENDAVAD NÕUDED KEEVITUS- JA AUTOGEENTÖÖDE TEOSTAMISEL OOTAMATUTE SÖE- JA GAASIPURSETE POOLEST OHTLIKES KAEVANDUSTES

18. Ootamatute söe- ja gaasipursete poolest ohtlikes kaevandustes on keevitus- ja autogeentöid lubatud teha ainult värske õhujoaga tuulutatavates šahtides, kaevandusõuedes ja kaevandusõue kambrites.

19. Kui kaevandustes toimuvad keevitustööd, on keelatud igasuguste tööde läbiviimine ootamatute söe- ja gaasipursete poolest ohtlike kihtide söe-etes, lõhkamistööd aherkivimi lahtimurdmisel nendes kihtides läbindatavates kaeveõõnsustes ning kihtide avamine.

20. Enne keevitus- või autogeentööde algust tuleb võtta tarvitusele abinõud söetolmu kõrvaldamiseks (pärast selle niisutamist) vähemalt 10 m ulatuses mõlemalt poolt keevitustööde kohast. Samuti tuleb kontrollmõõtmise teel kindlaks teha metaani puudumine. Keevitamise juures peab viibima tuulutusjärelevalve töötaja, kes kontrollib pidevalt metaani sisaldust. Metaani jälgede avastamise korral tuleb keevitustööd katkestada.

21. Keevitustöid ei või teha varem kui 4 tundi pärast vapustuslõhkamisi.

22. Loa igasuguste tööde uuesti alustamiseks ootamatute söe- ja gaasipursete poolest ohtlike kihtide söe-etes, lõhkamistöödeks aherkivimi lahtimurdmisel nendes kihtides läbindatavates kaeve-

õõnsustes ning töödeks kihtide avamisel pärast keevitustööde lõppu võib anda ainult kaevanduse peainsener.

23. Ehitatavates kaevandustes, kus esineb ootamatuid söe- ja gaasipurskeid, võib kuni esimesele ootamatute söe- ja gaasipursete poolest ohtlikule avatavale kihile 10 m kaugusele jõudmiseni keevitustöid teha kõikide kaevanduste kohta üldiste ning gaasiohtlike kaevanduste kohta kehtivate täiendavate ohutusabinõude rakendamise korral. Pärast seda tuleb rakendada ka ootamatute söe- ja gaasipursete poolest ohtlike kaevanduste kohta kehtivaid täiendavaid ohutusabinõusid.

## IV. NÕUDED KEEVITUS- JA AUTOGEENTÖÖDE TEOSTAMISEL ŠAHTIPEALSETES HOONETES

24. Keevitus- ja autogeentööde tegemisel šahtipealsetes hoonetes tuleb pidada kinni kõikide kaevanduste kohta kehtivatest üldistest nõuetest (käesoleva instruktsiooni punktid 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ja 15).

25. Keevitustööde koht peab olema spetsiaalselt selleks määratud tuletõrjemeeskonna liikme järelevalve all nii tööde sooritamise ajal kui ka vähemalt kaks tundi pärast nende lõppu.

26. Keevitustööde tegemisel tõstetornis, šahti suudme juures või sellest kuni 5 m kaugusel tuleb šahti suue tuletõrjeluukidega sulgeda. Enne tööde algust tuleb tõstetorn puhastada määrdeainetest ja tolmust.

Kui luukide sulgemise korral ei ole võimalik saavutada kindlaksmääratud normaalset tuulutusrežiimi, tuleb inimesed viia kaevandusest välja.

27. Keevitustööde sooritamisel šahtipealses hoones tuleb keevitustööde koht piirata vähemalt 1,5 m kõrguste tihedalt üksteise vastu asetatud metall-lehtedega.

# SÖE- JA PÕLEVKIVIKAEVANDUSTE TULEOHUTUSE INSTRUKTSIOON

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 545 ja 546 juurde

## I. ÜLDEESKIRJAD

1. Igas kaevanduses peab olema tagatud tulekaitse, mis võimaldab likvideerida puhkeva tulekahju.

2. Tuletõrjeseadmete ja tulekustutusvahendite tüüpide ning vajaliku hulga kindlaksmääramiseks tuleb iga kaevanduse kohta koostada tulekaitse projekt.

3. Projektide väljatöötamisel uute kaevanduste ehitamiseks ja töötavate kaevanduste rekonstrueerimiseks tuleb tulekaitse projekt lülitada üldisesse projekti kui selle osa. Niisuguste projektide koostajaks töötavate kaevanduste kohta peavad olema vastavad projekteerimisorganisatsioonid, projektid tuleb kooskõlastada kaevandusi teenindavate sõjaväestatud mäepäästeüksuste komandöridega ja tuletõrje järelevalveorganitega. Projektid peavad olema kinnitatud trustide peainseneride poolt.

4. On keelatud ekspluatatsiooni võtta kaevandusi, kus ei ole tuletõrjeseadiseid ega tulekustutusvahendeid.

5. Kaevanduste tulekaitse projektides tuleb ette näha kõikide töötavate veekõrvaldusmagistraalide, niisutussüsteemide torustike, õhutorustike ja pulbitorustike kasutamine tulekustutuse eesmärgil. Kui nimetatud torustikud puuduvad, tuleb paigaldada spetsiaalsed tuletõrjetorustikud.

6. Selleks, et kasutada punktis 5 näidatud torustikke vee andmiseks tulekahju kustutamisel, peab paigaldatavate torude diameeter olema vähemalt 50 mm, nad peavad omama muhv- või äärikühendeid ja taluma vähemalt 10 atü survet.

7. Kõiki kaevanduste tulekaitsetorustikke nii maapinnal kui ka allmaakaeveõõnsustes tuleb kaitsta külmumise eest, happeliste vetega kaevandustes aga ka korrosiooni eest.

8. Tuletõrjetorustikes ei tohi vee surve tuletõrjekraanide juures olla vähem kui 4 ja rohkem kui 10 atü.

9. Veetõkete tegemiseks kaeveõõnsustes ning tulekahjude kus-

tutamiseks šahtides ja šurfides vee piserdamise teel peavad tuletõrjetorustikud kindlustama vähemalt 3 $m^3$ vee andmise tunnis kaeveõõnsuse ristlõikepinna 1 $m^2$ kohta.

**10.** Veekõrvaldustorudega ühendatud tuletõrjetorustikud peavad olema varustatud jaotusseadistega ja survet reguleerivate seadistega. Viimased peavad olema nummerdatud ja veetorustike skeemil tähistatud. Samuti tuleb koostada nende kasutamise kirjeldus.

**11.** Tuletõrjepumpade toitmine elektrienergiaga peab olema pidev ja toimuma kahelt omaette fiidrilt.

**12.** Kaeveõõnsustes paigaldatud tuletõrjetorustikel peavad olema iga 200 m järel, samuti ka kaeveõõnsuste hargnemis- või lõikumiskohtadel ning iga kambri juures ventiilidega ja tuletõrjekraanidega varustatud harutorud.

**13.** Spetsiaalsed tuletõrjetorustikud peavad olema veega täidetud ja alati surve all.

Õhutorustikud ja pulbitorustikud peavad olema ühendatud tuletõrjetorustikega ning kohandatud vee andmiseks ventiilide avamise teel.

**14.** Tulekustutusvahendid (vaht-käsikustutid, liiv jm.) peavad asetsema:

a) jaoskonna transformaatorikambrite ja teiste kambrite puhul, kus puudub personali pidev valveteenistus — väljaspool kambreid kaeveõõnsusesse rajatud spetsiaalses nišis, mitte kaugemal kui 3 m kambri sissepääsust värske õhujoa sisenemise suunas;

b) seleenalaldite kambrite ja elektrivedurite garaažide puhul — kambri sees, igast sissepääsust 2—3 m kaugusel;

c) vintsikambrite, remonditöökodade ja instrumentide ladude puhul — valvepersonali töökoha juures;

d) ettevalmistuskaeveõõnsuste etes ja laavade laadimispunktide juures — mitte kaugemal kui 20 m töökohast.

Kõikidesse kohtadesse, kus hoitakse tulekustutusvahendeid, tuleb asetada tähised ja sildid «Vaht-käsikustutid», «Liiv» või «Tolm tulekahju kustutamiseks».

**15.** Kummivoolikud ja tuletõrjevoolikud koos joatorudega peavad asetsema spetsiaalsetes plommitud kastides vahetult kambrite kõrval olevate harutorude kohal.

**16.** Kõik kaevanduse tuletõrjeseadised ja tulekustutusvahendid, nende asukoht ja kasutamise kord näidatakse ära avariide likvideerimise plaanil.

**17.** Iga kaevanduse laos peab olema vaht-käsikustutite varu, mis moodustab 10% kaeveõõnsustes asuvate vaht-käsikustutite arvust, ja kolm laengut iga kaeveõõnsuses oleva vaht-käsikustuti kohta.

**18.** Kõiki kaevanduse tuletõrjeseadiseid ja tulekustutusvahendeid peab iga kuu sõjaväestatud mäepäästeüksuse esindaja juu-

resolekul kontrollima kaevanduse maa-aluse tuletõrjeteenistuse ülem, tema puudumisel aga tuulutusjärelevalve töötaja.

**19.** Tuletõrjeseadiste ja tulekustutusvahendite olemasolu ja seisukorra eest kaevanduses vastutab kaevanduse ülem.

## II. KAEVANDUSE MAAPEALSED TULETÕRJESEADISED

**20.** Kõik ehitatavate või rekonstrueeritavate kaevanduste šahtipealsed hooned peavad olema varustatud tuletõrjeseadistega vastavalt NSVL Söetööstuse Ministeeriumi poolt 20. septembril 1956. a. kinnitatud «Kaevanduste, karjääride, rikastus- ja briketeerimisvabrikute ehitusliku projekteerimise tuletõrjenormidele söetööstuses» ja NSVL Ministrite Nõukogu Riikliku Ehituskomitee poolt 4. novembril 1954. a. kinnitatud «Tööstusettevõtete ja asustatud punktide ehitusliku projekteerimise tuletõrjenormide» (H-102-54) nõuetele.

**21.** Igas kaevanduses peab olema maapealne, vähemalt 250 $m^3$ mahuga soojustatud veemahuti koos pumbaseadmega ja vähemalt 100 mm diameetriga soojustatud veetorustik veemahutist kaevanduse iga šahti juurde ja olemasolevate hoonete vahel.

Šahtide ja kõikide maapealsete hoonete juures oleval veetorustikul peavad olema ventiilidega ja voolikuühendajatega harutorud.

Veemahutid tuleb projekteerida kohtadesse, mis on sobivad vee andmiseks käsipumpade abil tulekahju kustutamiseks kaevanduse maapealsetes hoonetes.

**22.** Maapealne tuletõrjetorustik peab olema varustatud siibritega, mis võimaldavad:

a) täita veemahutit vesivarustus- ja veekõrvaldustorustiku kaudu;

b) anda vett veetorustiku iga harutoru juurde ning veekõrvaldustorustiku kaudu kaevandusse.

Siibrite seaderattad peavad asetsema väljaspool tranšeesid.

## III. ALLMAAKAEVEÕÕNSUSTE TULETÕRJESEADISED

**23.** Olenevalt allmaakaeveõõnsuste otstarbest tuleb nende toestamiseks kasutada mittesüttivaid, raskesti süttivaid või süttivaid toestusmaterjale.

Mittesüttivate hulka kuuluvad niisugused materjalid, mis tule või kõrge temperatuuri mõjul ei sütti, ei hõõgu ega ei söestu (betoon, raudbetoon, kivi, tellised, betoniidid, metall).

Raskesti süttivate hulka kuuluvad niisugused materjalid, mis tule või kõrge temperatuuri mõjul süttivad, hõõguvad või söestuvad raskesti ja mille põlemine, hõõgumine või söestumine jätkub ainult tule olemasolu korral (süttimist vältivate lahustega sügavalt immutatud puit).

Süttivate hulka kuuluvad niisugused materjalid, mis tule või kõrge temperatuuri mõjul süttivad või hõõguvad ja mille põlemine või hõõgumine jätkub pärast soojusallika eemaldamist (kõik orgaanilised materjalid, muuhulgas ka puit, mis ei ole süttimist vältivate lahustega sügavalt immutatud).

24. Kaeveõõnsuste toestik peab süttivuse gruppi kuuluvuselt vastama tabelile 1.

Tabel 1

| Jrk. nr. | Kaeveõõnsuse nimetus | Toestiku süttivuse grupp |
|---|---|---|
| 1 | Kallak- ja vertikaalšahtide, šurfide ja stollide suudmed, mille kaudu siseneb kaevandusse värske õhu juga, vähemalt 10 m ulatuses | Mittesüttiv |
| 2 | Šahtide ühinemise kohad kaevandusõuedega | Mittesüttiv |
| 3 | Kaevandusõuede kaeveõõnsused | Raskesti süttiv ja mittesüttiv |
| 4 | Kapitaalsete tõstekallakute, bremsbergide ja nende inimkäikude suudmed vähemalt 15 m ulatuses | Mittesüttiv |
| 5 | Elektrimasinate kambrid ja alajaamade kambrid, kus paigaldatakse õlitäitega elektriseadmed, samuti ka kõik elektrimasinate kambrid, kus ei ole õlitäitega elektriseadmeid, kui nende töösoleku aeg on aasta või rohkem | Mittesüttiv |
| 6 | Elektrimasinate kambrid, kus ei ole õlitäitega elektriseadmeid, kui nende töösoleku aeg on alla ühe aasta | Raskesti süttiv (vähemalt 10 mm paksuse, metallvõrgule kantud tsementmördi kihiga kaetud puit) |
| 7 | Kaeveõõnsused 5 m ulatuses (igas suunas), arvates elektrimasinate kambritest ja alajaamadest | Mittesüttiv |

25. Kallakšahtide, šurfide, tõstekallakute ja bremsbergide ülemistel ja alumistel platvormidel, kaevandusõuedes, veo- ja tuulutusstrekkides laavadest väljapääsude juures, ettevalmistuskaeveõõnsuste mehhaniseeritud etes, samuti ka konveierite ajamite juures peab olema kaks vaht-käsikustutit, kast liivaga ja kast inertse tolmuga.

26. Kambrid peavad olema varustatud tabelis 2 näidatud tuletõrjeseadistega ja tulekustutusvahenditega.

27. Kõikidel punktides 1—8 loetletud maa-alustel kambritel peavad olema iga sissepääsu juures metallist tuletõrjeuksed.

Tuletõrjeuksed peavad avanema väljapoole; nad ei tohi avatuna segada liiklust kaeveõõnsuses.

Tabel 2

| Jrk. nr. | Elektrimasinate kambrite ja ametikambrite nimetus | Vaht-käsikustutid tk. | Liiv või inertne tolm $m^3$ | Labidad, tk. | Statsionaarsed tulekustutid tk. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tsentraalsed maa-alused elektrialajaamad | 4 | 0,2 | 1 | 1 |
| 2 | Veekõrvalduse kambrid | 2 | 0,2 | 1 | — |
| 3 | Elektrivedurite garaažid | 4 | 0,4 | 2 | 1 |
| 4 | Alaldus-alajaamad | 4 | 0,2 | 1 | — |
| 5 | Laadimiskambrid | 4 | 0,2 | 1 | — |
| 6 | Lõhkamismaterjalide laod | 4 | 0,4 | 2 | — |
| 7 | Seleenalaldite kambrid | 8 | 0,4 | 2 | — |
| 8 | Jaoskonna transformaatorikambrid | 2 | 0,2 | 1 | — |
| 9 | Vintsikambrid | 2 | 0,2 | 1 | — |
| 10 | Elektri jaotuspunktid | 2 | 0,2 | 1 | — |
| 11 | Maa-aluste remonditöökodade kambrid | 2 | 0,4 | 2 | — |
| 12 | Maa-alused tööriistakambrid | 2 | — | — | — |
| 13 | Arstiabipunktid | 2 | — | — | — |

28. Jaoskonna transformaatorikambritel, seleenalaldite kambritel ja teistel kambritel, mida inimesed pidevalt ei teeninda, peavad olema metallist tuletõrjeuksed, mis tulekahju puhkemise korral sulguvad automaatselt või on käsitsi suletavad.

## IV. TULETÕRJESEADISTE JA -MATERJALIDE LAOD NING MAA-ALUSED TULETÕRJERONGID

29. Igas kaevanduses tuleb tuletõrjematerjalide ja -instrumentide hoidmiseks organiseerida:

a) maapealne ladu;

b) maa-alused laod igal töötaval horisondil.

30. Kaevanduse maapealne ladu ei tohi asuda šahtipealsest hoonest kaugemal kui 100 m; ta peab olema rööbasteede abil ühendatud kaevanduse šahtidega.

31. Igal horisondil olevad maa-alused tuletõrjelaod peavad asuma tuletõrjerongide depoodes.

32. Iga ladu tuleb komplekteerida tulekustutusvahenditega, materjalidega ja instrumentidega. Nende hulk on näidatud tabelis 3.

33. Tulekustutusvahendite kiireks kohaletoimetamiseks kaugelasuvatesse piirkondadesse peab kaevanduses igal horisondil olema vastavalt sisustatud tuletõrjerong.

Tabel 3

| Jrk nr. | Nimetus | Mõõtühik | Maapealsed laod | Kesksed maa-alused laod |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Terasplekist ämbrid . . . . | tk. | 5 | 5 |
| 2 | Vilt või katusepapp . . . . | rull | 3 | — |
| 3 | Kanderaamid . . . . . | tk. | 4 | — |
| 4 | Naelad, 100—150 mm pikkused | kg | 20 | — |
| 5 | Kotid barrikaadtõkete jaoks . . | tk. | 500 | — |
| 6 | Presendist tõkked 3×4 m . . | „ | 4 | — |
| 7 | Kummist sõrmkindad . . . | paar | 2 | — |
| 8 | Presendist labakindad . . . | „ | 10 | — |
| 9 | Tsement . . . . . | t | 1 | — |
| 10 | Tellised . . . . . | tuh. tk. | 10 | 5 |
| 11 | Liiv . . . . . | $m^3$ | 10 | 3 |
| 12 | Savi . . . . . | „ | 10 | 3 |
| 13 | Lauad . . . . . | „ | 5 | 3 |
| 14 | Puitpakud, 1,0 m pikkused . . | tk. | — | 1200 |
| 15 | Inertne tolm . . . . . | t | - | 1 |

Märkus. Maapealsetes ladudes tuleb tsementi vahetada iga 6 möödumisel, inertset tolmu maa-alustes ladudes aga vastavalt niiskumisele.

Rongid peavad paiknema spetsiaalselt selleks määratud kaeveõõnsustes (depoodes), esiots suunatud kaevanduse veomagistraali poole.

Rong paigutatakse depoosse nii, et piki rongi asetseks tulekahju likvideerimise töödel vajalike materjalide varu.

Lisaks sellele peab depoos olema küllaldaselt vaba pinda, kuhu asetatakse rongi perioodiliste ülevaatuste ajal rongilt võetud materjalid ja instrumendid.

34. Iga rong peab olema varustatud materjalidega, seadistega ja instrumentidega. Nende hulk on näidatud tabelis 4.

Tabel 4

| Jrk. nr. | Materjalide, seadiste ja instrumentide nimetus | Mõõtühik | Hulk |
|---|---|---|---|
| 1 | Vesi . . . . . | $m^3$ | 10 |
| 2 | Liiv või inertne tolm . . . . . | „ | 1 |
| 3 | Terasplekist ämbrid . . . . . | tk. | 2 |
| 4 | Tuletõrjevoolikud või kummivoolikud . . . | m | 100 |
| 5 | Joatorud . . . . . | tk. | 1 |
| 6 | Vaht-käsikustutid ОП-3 . . . . . | „ | 40 |
| 7 | Põiksaed . . . . . | „ | 1 |
| 8 | Kangid . . . . . | „ | 2 |
| 9 | Mitmesuguses suuruses naelad, 100—150 mm pikkused . . . . . | kg | 10 |
| 10 | Aherkivimi labidad. . . . . | tk. | 4 |

| Jrk. nr. | Materjalide, seadiste ja instrumentide nimetus | Mõõtühik | Hulk |
|---|---|---|---|
| 11 | Kirved . . . . . | tk. | 2 |
| 12 | Suured haamrid . . . . . | „ | 2 |
| 13 | Kokkupandavad kanderaamid . . . . . | „ | 1 |
| 14 | Presendist tõkked . . . . . | „ | 3 |
| 15 | Gaasimaskid . . . . . | „ | 20 |
| 16 | Kummist sõrmkindad . . . . . | paar | 1 |
| 17 | Päästevööga köis . . . . . | m | 20 |

# UPUTATUD KAEVEÕÕNSUSTE JA PUURAUKUDE JUURES BARJÄÄRTERVIKUTE JA MÄETÖÖDE OHUTU TEOSTAMISE PIIRIDE MÄÄRAMISE INSTRUKTSIOON

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 596, 600, 602, 603 ja 608 juurde**

## I. BARJÄÄRTERVIKUTE JA UPUTATUD KAEVEÕÕNSUSTE ALLA NING KOHALE JÄETAVATE TERVIKUTE KONSTRUEERIMINE

1. Barjäärtervikute kuju peab võimaluse korral olema sirgjooneline.

2. Mitut ühenimelist kihti kaevandavate naaberkaevanduste vahelised barjäärtervikud konstrueeritakse järgmiselt:

a) barjäärterviku laius ülemises kaevandatavas kihis määratakse vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 595 ja pool sellest kantakse kummalegi poole kaevanduse tehnilist piiri;

b) barjäärterviku laius madalamal lebavas kihis, kui selle kaugus ülemisest kihist normaali suunas ületab 40 *M* (kus *M* on madalamal lebava kihi kaevandatav paksus), määratakse samuti vastavalt § 595, olenemata barjäärterviku laiusest ülemises kihis.

Kui madalamal lebava kihi kaugus ülemisest normaali suunas on väiksem kui 40 *M*, konstrueeritakse barjäärtervik madalamal lebavas kihis kaitsetervikute konstrueerimise eeskirjade kohaselt. Seejuures võetakse kaitsmisele kuuluva pinna suuruseks kõrgemal lebavas kihis oleva barjäärterviku pind. Nihkenurgad terviku konstrueerimiseks madalamal lebavas kihis võetakse vastavalt rajatiste ja looduslike objektide maa-aluste mäetööde kahjuliku mõju eest kaitsmise eeskirjadele või juhistele antud basseinis. Niisugusel viisil saadud barjäärterviku laiust võrreldakse § 595 järgi määratud arvestusliku laiusega ja kui see osutub väiksemaks arvestuslikust, suurendatakse laiust arvestusliku mõõtmeteni.

3. Uputatud kaeveõõnsuste alla kihtides jäetavad tervikud konstrueeritakse vastavalt rajatiste ja looduslike objektide maa-aluste mäetööde kahjuliku mõju eest kaitsmise eeskirjadele või

juhistele. Kaitstava pinna hulka arvatakse uputatud kaeveõõnsused ja barjäärtervik või tsoon kuni mäetööde ohutu teostamise piirideni.

Juhul, kui uputatud kaeveõõnsuste ülemise piiri juurde barjäärtervikut ei konstrueerita, jäetakse piiri ümber 10 m laiune perv, mis arvatakse kaitstava pinna hulka.

4. Uputatud kaeveõõnsuste kohale kihtides jäetavad tervikud konstrueeritakse järgmiselt. Kui vahemaa uputatud kaeveõõnsuste ja kõrgemal lebava kihi vahel on 20 kuni 40 *M*, on vertikaallõikes terviku tõususuunaliseks piiriks vee nivoo uputatud kaeveõõnsustes. Terviku langussuunaliseks piiriks on uputatud kaeveõõnsuste alumisest piirist nihkenurga β all tõmmatud joone lõikumine kihiga. Vertikaallõikes on terviku lebamissuunaliseks piiriks uputatud kaeveõõnsuste lebamissuunalisest piirist nihkenurga δ all tõmmatud joone lõikumine kihiga. Nihkenurkade β ja δ väärtused võetakse vastavalt rajatiste ja looduslike objektide maa-aluste mäetööde kahjuliku mõju eest kaitsmise eeskirjadele või juhistele antud basseinis. Seejuures peab vahemaa uputatud kaeveõõnsustest kõrgemal lebavas kihis projekteeritava koristuseeni olema igal juhul kõikides suundades vähemalt 20 m.

Kui vahemaa uputatud kaeveõõnsustest kõrgemal lebava kihini, kus jäetakse tervik, on normaali suunas alla 20 *M*, on terviku langussuunaliseks piiriks mitte uputatud kaeveõõnsuste piirist, vaid perve piirist nihkenurga β all tõmmatud joone lõikumine kihiga. Perv mõõdetakse uputatud kaeveõõnsuste piirist kihi langussuunas ja selle laiuseks võetakse 20 m. Terviku lebamissuunaliseks piiriks on mitte uputatud kaeveõõnsuste piirist, vaid perve piirist nihkenurga δ all tõmmatud joone lõikumine kihiga. Perv mõõdetakse uputatud kaeveõõnsuste piirist kihi lebamissuunas ja selle laiuseks võetakse 20 m.

Kui uputatud kaeveõõnsuste piiri kohta langus- ja tõususuunas usaldusväärsed markšeiderlikud andmed puuduvad, võetakse uputatud kaeveõõnsuste piiriks mäetööde ohutu teostamise piir. Mäetööde ohutu teostamise piirist perve ei märgita.

5. Barjäärtervikud, mäetööde ohutu teostamise piirid ja tervikud uputatud kaeveõõnsuste all ja kohal kinnitab kombinaadi (rahvamajanduse nõukogu tööstusharu valitsuse) peainsener järgmiste, kahes eksemplaris esitatud materjalide põhjal.

a) Markšeiderlikest põhiplaanidest kopeeritud plaanid kaevandatavate kihtide ja uputatud kaeveõõnsustega kihtide kohta olemasolevas mõõtkavas, kuid mitte väiksemas kui 1 : 5000, järskude kihtide puhul koopiad koos projektsioonidega vertikaaltasapinnale. Kihtides või projektsioonidel näidatakse uputatud kaeveõõnsuste piirjooned, uputatud kaeveõõnsustele lähenevate tegutsevate kaeveõõnsuste asukoht, barjäärtervikud või mäetööde ohutu teostamise piir ja uputatud kaeveõõnsuste alla ning kohale jäetavad tervikud.

b) Geoloogilised lõiked kihtide lebamissuunas ja risti lebamissuunaga, uputatud kaeveõõnsuste piirkonnas. Lõigetel näidatakse vee nivoo uputatud kaeveõõnsustes.

c) Seletuskiri, kus tuuakse kaevandusvälja geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus uputatud kaeveõõnsuste piirkonnas, uputatud kaeveõõnsustes kasutatud kaevandamisviisi ja laekäsitlusviisi kirjeldus, kaeveõõnsuste uputamise põhjused ja aeg; üksikasjaline andmete kirjeldus, mille põhjal on joonestatud uputatud kaeveõõnsuste välised piirjooned, määratud barjäärtervikute ja uputatud kaeveõõnsuste alla ning kohale jäetud tervikute mõõtmed; uputatud kaeveõõnsustest vee väljapumpamise või ärajuhtimise võimatuse või majandusliku ebaotstarbekohasuse põhjendus.

d) «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 593 kohaselt koostatud spetsiaalne projekt (neil juhtudel, kui uputatud kaeveõõnsuste asukoha kohta puuduvad usaldusväärsed markšeiderlikud andmed).

Kõikidele materjalidele kirjutab alla kaevanduse peainsener ja peamarkšeider, mäetöödele, mis toimuvad uputatud kaeveõõnsuste juures, aga ka trusti peainsener ja peamarkšeider.

## II. NÄITED BARJÄÄRTERVIKUTE JA UPUTATUD KAEVEÕÕNSUSTE ALLA NING KOHALE JÄETAVATE TERVIKUTE KONSTRUEERIMISEKS

**Näide 1. Barjäärterviku konstrueerimine naaberkaevanduste vahel lebamissuunas** (joon. 1).

Naaberkaevandustes nr. 1 ja 2 kaevandatakse kolme ühenimelist kihti. Kihtide paksus on: ülemine I—1,0 m, keskmine II—1,2 m ja alumine III — 0,8 m. Kihtide kaldenurk on 28°. Vahemaa kihist I kihini II on normaali suunas 30 m, kihist II kihini III 70 m. Maapinnalähedaste pudedate kattekihtide paksus on 20 m.

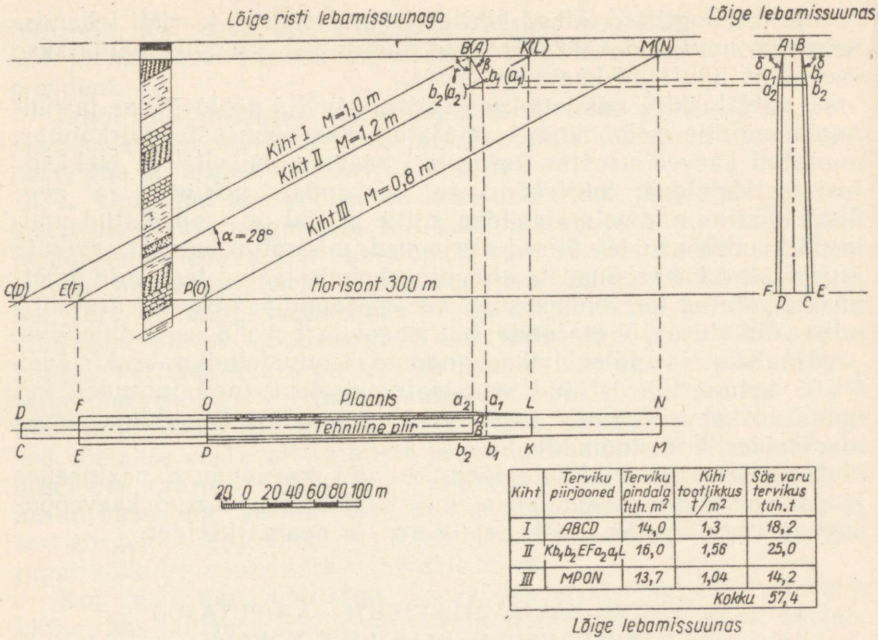
Kaevanduse tehniliseks piiriks langussuunas on maapinnalt arvates horisont 300 m.

Markšeiderliku mõõdistuskäigu pikkus kaevanduse nr. 1 šahtist kuni barjäärtervikuni on 2500 m, kaevanduse nr. 2 šahtist kuni barjäärtervikuni 1500 m.

**Barjäärtervikute arvutus.** Kihi I barjäärterviku laius kihi kokkupuutekohas maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega on «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 595 valemi järgi arvutatult:

$$d = 5M\ 0{,}05H + 0{,}002L = 5 \times 1{,}0 + 0{,}05 \times 20 + 0{,}002(2500 + 1500) = 14 \text{ m}.$$

Kuna valemi järgi leitud barjäärterviku laius on väiksem terviku lubatavast minimaalsest laiusest. milleks on 20 m (§ 595), võetakse barjäärterviku laiuseks kihi I kokkupuutekohas maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega 20 m.




| Kiht | Terviku piirjooned | Terviku pindalg tuh. m² | Kihi tootlikkus t/m² | Söe varu tervikus tuh. t |
|---|---|---|---|---|
| I | ABCD | 14,0 | 1,3 | 18,2 |
| II | $Kb_1b_2EFa_2a_1L$ | 16,0 | 1,56 | 25,0 |
| III | MPON | 13,7 | 1,04 | 14,2 |
| | | | Kokku | 57,4 |

Joon. 1. Barjäärterviku konstrueerimine naaberkaevanduste vahel lebamissuunas

Horisondil 300 m on barjäärterviku laiuseks

$$d = 5 \times 1{,}0 + 0{,}05 \times 300 \times 0{,}002 \times 4000 = 5 + 15 + 8 = 28 \text{ m}.$$

Joonestame lõike risti lebamissuunaga piki joont, mis langeb ühte tehnilise piiriga naaberkaevanduste vahel. Lõikelt projekteerime plaanile kihtide kokkupuutekohad maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega ja punktid, kus kihid lõikuvad horisondiga 300 m.

Kandes plaanile mõlemale poole tehnilist piiri pool barjäärterviku laiusest nii kihi I kokkupuutekohas maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega (punktid *B* ja *A*), kui ka horisondil 300 m (punktid *C* ja *D*) ning ühendades omavahel punktid *A*, *B*, *C* ja *D*, saame barjäärterviku piirjooned kihis I.

Arvestades seda, et kihtide I ja II vaheline kaugus normaali suunas on väiksem kihi II neljakümnekordsest paksusest, joonestame barjäärterviku kihis II kaitsetervikute konstrueerimise eeskirjade järgi, võttes kaitsmisele kuuluvaks pinnaks kõrgemal lebavas kihis oleva barjäärterviku pinna (punkt 2). Läbi punkti *B* (*A*) tõmbame nihkenurkade β ja γ all jooned kuni lõikumiseni madalamal lebava kihiga II [punktid $b_1$ ($a_1$) ja $b_2$($a_2$)].

Donbassi tingimuste kohaselt on joonisel 1 võetud

$$\beta = 90 - \alpha = 90 - 28 = 62° \text{ ja } \gamma = 90°.$$

Joonestame lebamissuunalise lõike. Lõikele projekteerime barjäärterviku kihis I ja lõikelt risti lebamissuunale — lõikepunktid $b_1(a_1)$ ja $b_2(a_2)$. Punktidest $A$ ja $B$ tõmbame nihkenurga $\delta$ all jooned kuni lõikumiseni punkte $b_1$ $(a_1)$ ja $b_2$ $(a_2)$ projekteerivate joontega ning saame seega barjäärterviku laiuse $a_1b_1$ punkti $b_1(a_1)$ horisondil ja laiuse $a_2b_2$ punkti $b_2(a_2)$ horisondil.

Donbassi tingimustes $\delta = 85°$.

Punktist $a_2$ pikendame joont $Aa_2$ paralleelselt joonele $AD$ ja punktist $b_2$ pikendame joont $Bb_2$ paralleelselt joonele $BC$ kuni nende lõikumiseni horisondi 300 m joonega. Saame punktid $F$ ja $E$.

Punktid $a_1$, $b_1$, $a_2$, $b_2$, $F$ ja $E$ kanname üle plaanile.

Barjäärterviku laius kihis II selle kokkupuutekohas maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega määratakse § 595 valemi järgi

$$d = 5 \times 1{,}2 + 0{,}05 \times 20 + 0{,}002 \times 4000 = 15 \text{ m}.$$

Vastavalt § 595 võtame barjäärterviku laiuseks kihi II kokkupuutekohas maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega 20 m (lõik $KL$ plaanil). Ühendades punktid $K$, $b_1$, $b_2$, $F$, $E$, $a_2$, $a_1$ ja $L$, saame barjäärterviku piirjooned kihis II.

Barjäärterviku laiuseks lebamissuunas horisondil 300 m kujunes 35 m. Sel juhul ei ole punktis 2 ettenähtud barjäärterviku suurendamine nõutav, kuna § 595 valemi järgi arvutatud barjäärterviku laius on väiksem konstrueerimisel saadud laiusest.

Kihi III kaugus kihist II on 70 m, s. o. suurem kui 40 $M = 32$ m. Seetõttu määrame barjäärterviku laiuse kihis III § 595 valemi järgi, olenemata kõrgemal lebavates kihtides olevate barjäärtervikute mõõtmetest. Terviku laiuseks võetakse kihi III kokkupuutekohas maapinnalähedaste pudedate kattekihtidega 20 m, horisondil 300 m aga

$$d = 5 \times 0{,}8 + 0{,}05 \times 300 + 0{,}002 \times 4000 = 27 \text{ m}.$$

Kandes need mõõtmed plaanile (lõigud $MN$ ja $PO$) ja ühendades punktid $P$ ja $M$ ning $O$ ja $N$, saame barjäärterviku piirjooned $MPON$ kihis III.

Söevarud barjäärtervikuis on toodud joonisel 1.

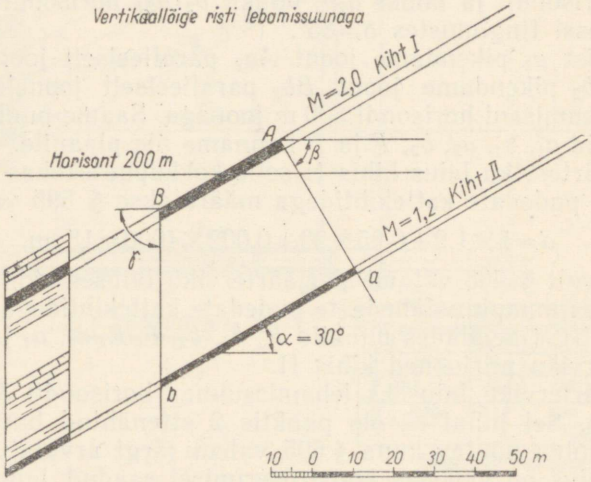
**Näide 2. Barjäärterviku konstrueerimine naaberkaevanduste vahel langussuunas** (joon. 2).

Kaevanduste nr. 3 ja 4 vaheliseks tehniliseks piiriks kihis I on langussuunas horisont 200 m maapinnalt arvates. Kaevandustes kaevandatakse kaht kihti. Kõrgemal lebava kihi I paksus on 2,0 m, madalamal lebava kihi II paksus on 1,2 m. Kihtide kaldenurk on 30°. Kihtidevaheline kaugus normaali suunas on 30 m. Kaevanduse šahtide ja barjäärterviku vahelise markšeiderliku mõõdistuskäigu keskmine summaarne pikkus on 4000 m.

Barjäärterviku laiuse kihis I määrame § 595 valemi järgi

$$d = 5M + 0{,}05H + 0{,}002L = 5 \times 2{,}0 + 0{,}05 \times 200 + \\ + 0{,}002 \times 4000 = 28 \text{ m}.$$

Joonestame vertikaallõike risti lebamissuunaga ja kanname lõikele kaevandustevahelise tehnilise piiri — horisondi 200 m. Mõlemale poole tehnilist piiri märgime kihi tasapinnas $0{,}5d = 14$ m ja saame seega lõikel barjäärterviku kihis I.




Joon. 2. Barjäärterviku konstrueerimine naaberkaevanduste vahel langussuunas.

Kuna vahemaa kihist I kihini II on väiksem kihi II neljakümnekordsest paksusest, siis vastavalt punktile 2 konstrueerime barjäärterviku kihis II kaitsetervikute konstrueerimise eeskirjade kohaselt. Selleks tõmbame punktist *A* nihkenurga β ja punktist *B* nihkenurga γ all joone kuni lõikumiseni kihiga II. Saame punktid *a* ja *b*. Vahemaa punktist *a* punktini *b* ongi barjäärterviku laiuseks kihis II.

Nihkenurkade β ja γ väärtused võetakse vastavalt antud basseini rajatiste kaitsmise eeskirjadele või juhistele. Joonisel 2 on nihkenurgad võetud Donbassi tingimuste kohaselt

$$\beta = 90° - \alpha = 60° \text{ ja } \gamma = 90°.$$

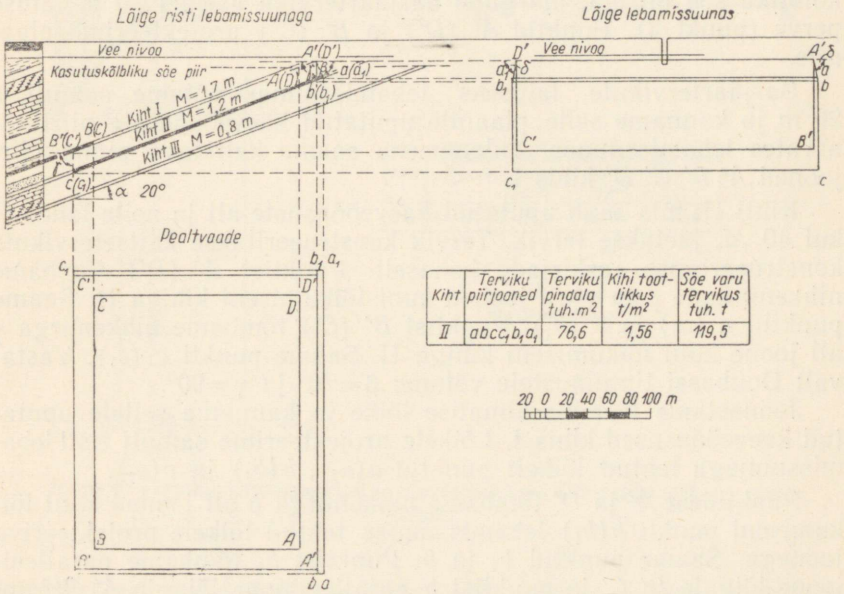
Kanname punktid *A* ja *B* kihis I ning punktid *a* ja *b* kihis II lõikelt risti lebamissuunaga mäetööde plaanidele. Plaanidel tõmbame läbi nende punktide kihtide lebamisjoonega paralleelsed jooned kuni kaevandusvälja tehnilise piirini lebamissuunas ja saame sel viisil barjäärtervikute piirjooned plaanis.

Kui kihtide lebamine on häiritud, muutub barjäärterviku laius kihis II olenevalt kihtide kaldenurga muutumisest. Sel juhul tehakse mitu vertikaallõiget risti lebamissuunaga ja igaühel neist

määratakse barjäärterviku laius kihis II. Lõigetelt risti lebamissuunaga kantakse barjäärterviku piirid mäetööde plaanile ja plaanil saadud vastavad punktid ühendatakse omavahel sirgjoontega. Need jooned ongi barjäärterviku piirideks kihis II.

**Näide 3. Kaitseterviku konstrueerimine kihis, mis asub uputatud kaeveõõnsuste all** (joon. 3).

Kaevanduses kaevandatakse kolme kihti. Kihtide paksus on:




Joon. 3. Kaitseterviku konstrueerimine kihis, mis asub uputatud kaeveõõnsuste all.

ülemine I — 1,7 m, keskmine II — 1,2 m ja alumine III — 0,8 m. Kihtide kaldenurk on 20°.

Vahemaa kihist I kihini II on normaali suunas 15 m, kihist II kihini III 22 m. Maapinnalähedaste pudedate kattekihtide paksus on 14 m.

Kõrgemal lebavas kihis I on uputatud kaeveõõnsused, mille piirjooned *ABCD* on kantud mäetööde plaanidele usaldusväärsete mõõdistusandmete põhjal, mis on saadud enne kaeveõõnsuste uputamist.

Tõususuunas on söekiht kaevandatud välja kuni kõlbliku söe piirini, mis asub 20 m sügavusel (maapinnast arvates).

Vee nivoo kaevanduse šahtis on 10 m madalamal šahti suudmest.

Joonestame lõike risti lebamissuunaga ja projekteerime sellele uputatud kaeveõõnsuste piirjooned kihis I.

Vastavalt punktile 3 arvatakse kihis I kaitstava pinna hulka uputatud kaeveõõnsuste ja barjäärtervikute pind.

Barjäärtervikute laiuseks uputatud kaeveõõnsuste alumise piiri juures võtame 20 m (arvutuslik laius $L=2000$ m juures on väiksem lubatavast minimaalsest laiusest, mis võrdub 20 meetriga). Uputatud kaeveõõnsuste ülemise piiri juures, mis langeb ühte kõlbliku söe piiriga, märgime barjäärterviku asemel 10 m laiuse perve (punkt 3). Punktid $A'$ ($D'$) ja $B'$ ($C'$) projekteerime plaanile.

Barjäärtervikute laiuseks lebamissuunas võtame samuti à 20 m ja kanname selle plaanile uputatud kaeveõõnsuste piiridest arvates lebamissuunas. Tulemusena saame kaitstava pinna piirjooned $A'$ $B'$ $C'$ $D'$ kihis I.

Kihti II, mis asub uputatud kaeveõõnsuste all ja neile lähemal kui 40 $M$, jäetakse tervik. Tervik konstrueeritakse kaitsetervikute konstrueerimise eeskirjade kohaselt. Punktist $A'$ ($D'$) tõmbame nihkenurkade $\beta$ ja $\gamma$ all jooned kuni lõikumiseni kihiga II. Saame punktid $a$ ($a_1$) ja $b$ ($b_1$). Punktist $B'$ ($C'$) tõmbame nihkenurga $\gamma$ all joone kuni lõikumiseni kihiga II. Saame punkti $c$ ($c_1$). Vastavalt Donbassi tingimustele võtame $\beta=70°$ ja $\gamma=90°$.

Joonestame lebamissuunalise lõike ja kanname sellele uputatud kaeveõõnsused kihis I. Lõikele projekteerime samuti risti lebamissuunaga tehtud lõikelt punktid $a(a_1)$, $b(b_1)$ ja $c(c_1)$.

Punktidest $A'$ ja $D'$ tõmbame nihkenurga $\delta$ all jooned kuni lõikumiseni punkti $b(b_1)$ lebamissuunas tehtud lõikele projekteeriva joonega. Saame punktid $b_1$ ja $b$. Punktist $b_1$ tõmbame paralleeljoone lõigule $D'$ $C'$ ja punktist $b$ paralleeljoone lõigule $A'$ $B'$ kuni lõikumiseni kihis II oleva terviku langussuunalise piiriga. Tõususuunas on kihis II terviku piiriks joon $a_1a$. Praktiliselt tuleb selleks piiriks lugeda kõlbliku söe piiri selles kihis.

Lebamissuunalistelt lõigetelt ja risti lebamissuunaga tehtud lõigetelt kanname plaanile punktid $a$, $b$, $c$, $c_1$, $b_1$ ja $a_1$. Ühendades omavahel need punktid, saame terviku piirjooned kihis II.

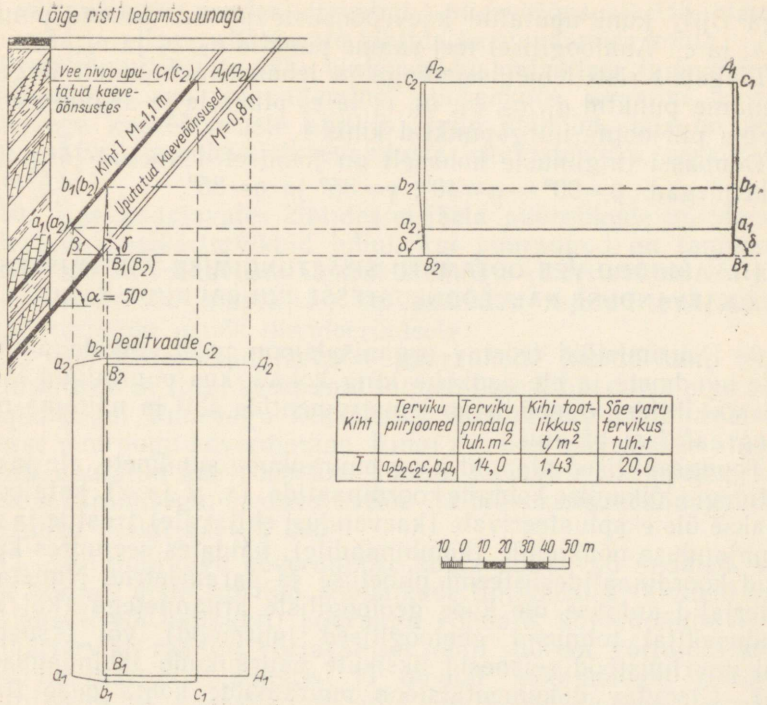
Kihis III tervikut ei konstrueerita, kuna vahemaa uputatud kaeveõõnsustest kihini III on normaali suunas 37 m, olles seega suurem kihi III neljakümnekordsest paksusest.

**Näide 4. Terviku konstrueerimine uputatud kaeveõõnsuste kohal asuvas kihis** (joon. 4).

Kaevanduses kaevandatakse söekihti I, mis lebab kihis II olevate uputatud kaeveõõnsuste kohal.

Kihi I paksus on 1,1 m, kihi II paksus 0,8 m. Kihtide kaldenurk on 50°. Kihtidevaheline kaugus on normaali suunas 17 m. Maapinna lähedaste pudedate kattekihtide paksus on 5 m.

Kuna vahemaa kihist I kihini II on väiksem kihi neljakümne-




| Kiht | Terviku piirjooned | Terviku pindala tuh. $m^2$ | Kihi tootlikkus $t/m^2$ | Sõe varu tervikus tuh. t |
|---|---|---|---|---|
| I | $a_2b_2c_2c_1b_1a_1$ | 14,0 | 1,43 | 20,0 |

Joon. 4. Terviku konstrueerimine uputatud kaeveõõnsuste kohal asuvas kihis.

kordsest paksusest, jäetakse kihis I uputatud kaeveõõnsuste kohale tervik.

Terviku konstrueerime vastavalt punktile 6. Risti lebamissuunaga tehtud vertikaallõikel on terviku tõususuunaliseks piiriks uputatud kaeveõõnsustes oleva vee nivoojoone lõikumine kihiga I, punkt $c_1(c_2)$. Terviku langussuunaliseks piiriks on uputatud kaeveõõnsuste alumisest piirist nihkenurga β all tõmmatud joone lõikumine kihiga I, punkt $a_1(a_2)$. (Antud näites uputatud kaeveõõnsuste alumisest piirist perve ei võeta, kuna normaalne kaugus kihtide vahel on suurem kihi II kahekümnekordsest paksusest.)

Uputatud kaeveõõnsuste alumisest piirist tõmbame samuti nihkenurga γ all joone kuni lõikumiseni kihiga I ja saame punkti $b_1(b_2)$.

Joonestame lebamissuunalise vertikaallõike ja projekteerime sellele uputatud kaeveõõnsused ja punktid $a_1(a_2)$, $b_1(b_2)$ ning $c_1(c_2)$. Punktist $B_1$ tõmbame nihkenurga δ all joone kuni lõikumiseni risti lebamissuunaga tehtud lõikelt punkte $a_1$ $(a_2)$ ja $b_1$ $(b_2)$ projekteerivate joontega ning pikendame seda paralleelselt joo-

nega $B_1A_1$ kuni uputatud kaeveõõnsuste piirini. Saame punktid $a_1$, $b_1$ ja $c_1$. Analoogilisel teel saame punktid $a_2$, $b_2$ ja $c_2$.

Lõigetelt risti lebamissuunaga ja lebamissuunalistelt lõigetelt kanname punktid $a_1$, $a_2$, $b_1$, $b_2$, $c_1$ ja $c_2$ plaanile ja saame plaanil terviku piirjoonte nurgapunktid kihis I.

Donbassi tingimuste kohaselt on joonisel 4 võetud järgmised nihkenurgad: $\beta = 90° - \alpha = 40°$; $\gamma = 85°$ ja $\delta = 85°$.

## III. ABINÕUD VEE OOTAMATU SISSETUNGIMISE VÄLTIMISEKS KAEVANDUSE KAEVEÕÕNSUSTESSE PUURAUKUDE KAUDU

6. Puurimistöid teostav organisatsioon peab kõikide puuraukude suudmete ja ete asukoha ning kohad, kus puuraugud lõikuvad söekihtidega, mõõdistama instrumentide abil ja näitama need topograafilisel plaanil.

Topograafilised plaanid ning puuraukude suudmete, ete ja söekihtidega lõikumise kohtade koordinaatide (x, y ja z) kataloogid antakse üle ekspluateerivale (kaevandusi ehitavale) trustile ja rahvamajanduse nõukogule (kombinaadile), näidates seejuures kasutatud koordinaatidesüsteemi nimetuse ja parameetrid. Nimetatud materjalid antakse üle koos geoloogiliste aruannetega (kui kaevandusväljal toimusid geoloogilised luuretööd) või otsustega (kui puurimistööd seisnesid üksikute puuraukude läbindamises).

7. Üleantav dokumentatsioon puuraukude kohta peab tingimata sisaldama puuraukude geoloogilisi lõikeid ja järgmisi andmeid:

a) söe-(põlevkivi-)kihtide lebamissügavus ja paksus;

b) veehorisontide hulk ja paksus ning neid horisonte moodustavate kivimite iseloomustus;

c) veehorisontide veerikkus ja vee võimalik juurdevool kaeveõõnsustesse;

d) sügavus, kus puuraugud lõikuvad vanade kaeveõõnsuste horisontidel söekihtidega;

e) puuraukude kõverdumise elemendid;

f) puuraukude tamponeerimise iseloomustus puuraukude likvideerimisel või koopiad tamponeerimise aktidest.

8. Trusti peamarkšeider ja peageoloog on kohustatud andma õigeaegselt andmed kaevandusvälja ja naaberkaevandusväljade piirides puuritud puuraukude kohta vastavate kaevanduste peamarkšeideritele ja peageoloogidele kõikide puuraukude suudmete ja ete ning kihtidega lõikumise kohtade pealekandmiseks kaevanduse kõikidele topograafilistele ja markšeiderlikele plaanidele.

9. Puuraukude juurde barjäärtervikute jätmise vajaduse ja nende mõõtmed määrab trusti peainsener kaevanduse peainseneri esildise põhjal. Samuti kinnitab trusti peainsener kaevanduse peainseneri esildise põhjal projektid barjäärtervikute osalise või täie-

liku väljavõtmise, nendes ettevalmistuskaeveõõnsuste läbindamise ja barjäärtervikute all olevate kihtide kaevandamise kohta.

Projektis tuleb ette näha veekõrvaldusmajanduse tugevdamine, veekõrvaldusvõrgu parendamine, puuraukude avamine väikese ristlõikega kaeveõõnsuste abil ja muud abinõud, mis on kooskõlas «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» nõuetega.

10. Kaevandatavates kihtides ei jäeta puuraukude juurde söe-(põlevkivi-)barjäärtervikuid juhul, kui puuraugud on tamponeeritud täielikus vastavuses instruktsiooniga «Uuritavates või kaevandatavates söe-(põlevkivi-) leiupaikades rajatud puuraukude tamponeerimine nende likvideerimisel».

11. Barjäärtervikud jäetakse puuraukude juurde kihis ringikujuliselt, nii et ringi keskpunkt langeb ühte kihis oleva puuraugu keskpunktiga. Puuraugu keskpunkti määramisel kihis võetakse arvesse puuraugu kõverdumine. Ringi raadius määratakse analoogiliselt uputatud kaeveõõnsuste juurde jäetavate barjäärtervikute laiuse määramisega, vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 595.

12. Kui puuraugu kõverdumise kohta puuduvad andmed, võetakse nõrgalt dislotseeritud leiupaikade tingimustes (kivimid lebavad laugelt või kallakalt) puuraugu võimalik kõverdumine 5—8°. Barjäärterviku raadius võetakse sel juhul suurem, võrreldes käesoleva instruktsiooni punktis 11 toodud mõõtmetega, $0{,}08H$ — $0{,}14H$ võrra ja kantakse plaanile puuraugu suudmest arvates. $H$ on puuraugu ja kihi lõikekoha sügavus maapinnalt. Barjäärterviku ringjoon kujutatakse plaanil puuraugu suudme projektsiooni suhtes.

13. Barjäärterviku piirid määrab kaevandus, neid kontrollib trusti peamarkšeider ja peageoloog ja alles pärast seda kinnitab trusti peainsener.

14. Tamponeerimata või ebakvaliteetselt tamponeeritud puuraukude all on lubatud koristustöid teha juhul, kui vahemaa puuraugu eest kuni madalamal lebava kihini on vähemalt 40 $M$, kus $M$ on kihi kaevandatav paksus. Kui vahemaa on alla 40 $M$, jäetakse madalamal lebavas kihis tervik. Terviku konstrueerimine madalamal lebavas kihis toimub käesoleva instruktsiooni punktis 3 kirjeldatud viisil. Seejuures ei tohi terviku mõõtmed ühelgi juhul olla väiksemad selle kihi jaoks ettenähtud barjäärterviku mõõtmetest. Otsuse madalamal lebavas kihis puuraugu alla terviku jätmise vajalikkuse kohta teeb trusti peainsener.

15. Barjäärtervikute piirid kantakse markšeiderlikele põhiplaanidele ja neist tehtud koopiatele punase joonega, mille äärde kirjutatakse «Barjäärtervik, kinnitatud _____ (kuupäev) trusti _____ poolt».

## IV. ABINÕUD PAKSUDE KIHTIDE KAEVANDAMISE TAGAJÄRJEL MAAPINNAL TEKKINUD VARINGUTE KAUDU KAEVEÕÕNSUSTESSE VEE OOTAMATU SISSETUNGIMISE VÄLTIMISEKS

**16.** Selleks, et hoida ära pinnavee kogunemist varingutesse, tuleb varingud täielikult täita ja paigaldada rennid vee juhtimiseks üle varingute.

**17.** Kui kohtades, kus esinevad varingud, on vett juhtivaid kihte (jäme kruus jms.), tuleb varingutest vee ärajuhtimiseks puurida puuraugud põhiliste strekkideni.

**18.** Varingutesse ei tohi lasta vett koguneda. Varingute kuivendamiseks lume sulamisest ja vihmast tekkinud veest tuleb vesi varingutest pumbata üle tammi maapealsesse kraavi või ojasängi, olenevalt kohalikest tingimustest.

**19.** Varingutest suurvee ja vihmavee ärajuhtimiseks tuleb ehitada tammid, rajada maapealsed kraavid ja paigaldada rennid. Seejuures tuleb pöörata tähelepanu tammi aluse ettevalmistamisele. Mättad tuleb kõrvaldada ja piki tammi telge rajada kraav aluse «luku» jaoks.

**20.** Koguda suurvee ülejääke jõgede ülemjooksudel rajatavatesse veehoidlatesse ning varingute läheduses asuvatesse nõgudesse ja juhtida kuivade ilmade ajal järk-järgult ära.

**21.** Radikaalseks abinõuks varingute edasise levimise tõkestamisel on madalamal lebavate kihtide, kihikomplekside või horisontide kaevandamisel niisuguste kaevandamisviiside kasutamine, mille puhul väljatöötatud ala täidetakse täielikult või jäetakse kaitsetervikud.

# UURITAVATES VÕI KAEVANDATAVATES SÖE- (PÕLEVKIVI-) LEIUPAIKADES RAJATUD PUURAUKUDE TAMPONEERIMINE NENDE LIKVIDEERIMISEL

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 601 juurde

## I. ÜLDOSA

1. Söe- (põlevkivi-) leiupaikade luure või tehnilistel eesmärkidel puuritud puuraukude tamponeerimine on kohustuslik juhul, kui nende puuraukudega on avatud kaevandatavad söekihid, või kihid, mis kuuluvad kaevandamisele. Samuti on kohustuslik tamponeerida puuraugud, mis ei ava söekihte, kuid ulatuvad kaeveõõnsuste poolt aktiivselt dreneeritavasse piirkonda (varisemistsooni ja nihkumisest tingitud kivimite intensiivse lõhenemise tsooni), s. o. asuvad kaevandatavale kihile lähemal kui 40 *M* (kus *M* on kihi paksus).

2. Puuraukude likvideerimisel on tamponeerimise eesmärgiks puurauguga avatud veehorisontide eraldamine üksteisest ja nende isoleerimine kaevandamisele kuuluvatest ja kaevandatavatest söekihtidest, samuti ka söekihtide omavaheline isoleerimine, selleks et vältida puuraukude all kaevandamisel vee tungimist kaeveõõnsustesse.

3. Tamponeerimisele ei kuulu:

a) puuraugud, mis on puuritud mittetootlikku kihtidekompleksi ega ava veehorisonte ja mille esi asub kaevandatavast kihist kaugemal kui 40 *M*;

b) põhjavete statsionaarseteks vaatlusteks määratud ja vastavalt seadmestatud puuraugud ning puuraugud ekspluatatsiooniks (metsamaterjali allalaskmine, vee kõrvaldamine jms.).

4. Olenevalt geoloogilistest ja hüdrogeoloogilistest tingimustest, kivimite lõhederohkusest ja veesisaldusest, toimub tamponeerimine järgmiselt:

a) puuraugu tsementeerimise teel;

b) puurauku paigaldatakse betoonist, tsemendist või puidust korgid ja vahed korkide vahel täidetakse tsement-, lubi- või paksu savimördiga;

c) puuraugud tamponeeritakse liivsavi-tsementmördiga ВНИИОМШС poolt väljatöötatud viisil;

d) puuraugud tamponeeritakse üksikute lõikudena — rippuvad tampoonid;

e) puuraugud tamponeeritakse lihtsustatud viisil, kasutades üksnes paksu savimörti või lisades sellele killustikku, kuid paigaldamata spetsiaalseid korke.

**5.** Puuraukude tsementeerimist, samuti ka tamponeerimist korkide paigaldamisega ja ВНИИОМШС meetodil kasutatakse tootlikus kihtidekompleksis puuritud puuraukude puhul, mis avavad söekihte kaevandatavas paksuses, või puuraukude puhul, mis asuvad aktiivse drenaaži tsoonis.

**6.** Lihtsustatud tamponeerimisviisi võib kasutada ainult nende puuraukude juures, mis läbivad veehorisonte mittetootlikus kihtidekompleksis ja seda tingimusel, et niisuguste puuraukude eed asuvad väljaspool madalamal lebavate söekihtide kaevandamisega seotud aktiivse drenaaži tsooni, s. o. 40—80 m kaugusel.

**7.** Kui tamponeerimine toimub üksikute lõikude kaupa, määravad leiupaiga või rajooni konkreetsed geoloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused rippuvate tampoonide ruumilise paigutuse puuraugus.

Tamponeerimiskorkide paigaldamise kohad puuraugus, samuti ka nendevaheline kaugus määratakse puuraukude hüdrogeoloogiliste ja geoloogiliste lõigete põhjal. Seejuures ei tohi tootlikus kihtidekompleksis, kus on kaevandamisele kuuluva paksusega või perspektiivseid söekihte, tamponaažkorkide vahe olla üle 50 m, mittetootlikus kihtidekompleksis aga üle 100 m.

**8.** Tamponaažkorgid paigaldatakse veehorisontide lakke ja põhja, samuti ka söekihtide lakke ja põhja. Söekihi põhjas peab kork asetsema vähemalt 4 m kihist madalamal, laes aga 6—8 m kõrgemal. Kui söekihtidevaheline kaugus on alla 15 m, tamponeeritakse puurauk selles ulatuses tsementmördiga.

Märkus. Kui veehorisont asub vahetult kihi laes, paigaldatakse tamponaažkork söekihi ja lae kokkupuutekohale.

**9.** Tamponaažkorke valmistatakse puidust, tsemendist või betoonist. Puitkorgid valmistatakse kuivast puidust, arvestades nende edaspidist paisumist puuraugus.

**10.** Puitkorgi pinnaleujumise või väljasurumise vältimiseks paigutatakse spetsiaalsetesse pesadesse korgi silindrikujulisel pinnal kahe- või kolmerealiselt lehtvedrud, mis takistavad korgi ülespoole liikumist.

Tühikud korgi ja puuraugu seinte vahel valatakse täis tsementi. Kaevandamisele kuuluvate söekihtide põhja ja lakke paigaldatavate korkide pikkus peab võrduma kihi poolteisekordse paksusega (puuraugu telje suunas), kuid ei tohi olla alla 1,5—2,0 m ja üle 10 m.

## II. TAMPONEERIMISE PROJEKT

**11.** Puuraukude likvideerimisel toimub tamponeerimine ranges vastavuses kinnitatud projektiga.

Iga puuraugu kohta, mille puurimine lõpetatakse, koostab luurerühma vanemgeoloog tamponeerimise projekti ja selle kinnitab kuni 400 m sügavuste puuraukude puhul geoloogilise luurerühma peainsener, sügavamate puuraukude puhul geoloogilise trusti peainsener.

Märkus. Kui tamponeerimisele kuuluv puurauk asub töötava või ehitatava kaevanduse väljal, tuleb puuraugu tamponeerimise projekt kooskõlastada ekspluateeriva trusti peainseneriga.

**12.** Tamponeerimise projekt puuraukude likvideerimisel peab koosnema lühikesest seletuskirjast ja puuraugu geoloogilis-tehnilisest lõikest mõõtkavas 1:200—1:500. Lõikel näidatakse tingmärkide abil:

tamponaažkorkide paigaldamise kohad, tamponeeritavate lõikude täitmiseks kasutatava materjali nimetus ja hulk;

puuraukude puurimise diameetrid, puurauku jäetud manteltorud, läbindatud kivimite nimetused, nende paksus, tihedus, lõhestatus, veesisaldus jne.

Projekti seletuskirjas esitatakse valitud tamponeerimisviisi põhjendus ning selle teostamiseks vajalike abinõude kirjeldus ja materjalide arvestus. Seejuures tuleb anda juhendid tamponeerimistööde tehnoloogia ja kasutatavate materjalide kvaliteedi kohta; tsement-, savi-, betoon- või muude mörtide koostise ja tardumisaja kohta; korkide paigaldamisviisi ja nende konstruktsiooni kohta; täitematerjalide kohaletoimetamise viisi kohta jne.

**13.** Kinnitatud tamponeerimise projekt antakse puuraugu likvideerimisel üheaegselt puurimistööde juhatajale ja vanemale puurmeistrile või montaažibrigaadi vanemmeistrile. Projekti koopia allkirjaga täitmiseks vastuvõtmise kohta säilitatakse puuraugu dokumentatsiooni juures.

**14.** Kui geoloogilised tingimused on tunduval pindalal sarnased, tuleb näha ette tamponeerimistööde tüüpprojektid. Tamponeerimise tüüpprojekti seletuskirjas esitatakse valitud tamponeerimisviisi põhjendus, selle teostamise tehnika kirjeldus ja vajalike materjalide arvestus.

Likvideerimisega seoses oleva tamponeerimise tüüpprojektid kinnitab geoloogilise trusti juhtkond ja juhul, kui puuraugud asuvad töötavate või ehitatavate kaevanduste väljadel, kooskõlastatakse projektid ekspluateeriva trusti peageoloogiga.

**15.** Üldiselt toimub tamponeerimisprotsess puuraukude likvideerimisel, mis avavad väikese deebetiga veehorisonte ega lõiku vanade kaeveõõnsustega, järgmiselt.

a) Vahemaa puuraugu eest kuni esimese (alt arvates) korgi paigaldamise kohani puistatakse täis suudme kaudu või täide-

takse spetsiaalse renni abil kerakujuliste savitükkidega, mille diameeter on 1/3 (kuid mitte rohkem kui 1/2) puuraugu diameetrist; savi hulk leitakse varem arvutuslikul teel.

Iga 3—4 m tagant, vastavalt puuraugu täitumisele, tambitakse savi kinni vastava diameetriga tambi abil, mis lastakse alla puurvarraste kolonniga.

b) Pärast lõigu saviga täitmist lastakse puurvarraste abil puurauku tamponaažkork.

c) Tamponaažkorgi paigaldamine toimub järgmiselt: puitkork, mille üks ots on varustatud terava otsmikuga ja teine ots vasakpoolse keermetusega torulõiguga, keeratakse puurtoru sisse. Avatud otsa kaudu puistatakse puurtorusse 30—40 cm paksune kiht killustikku, puurtoru ülejäänud ruumala täidetakse betooniseguga, mis koosneb tsemendist, liivast (granuleeritud räbust), killustikust (10—25 mm) tsemendi margist olenevas vahekorras. Betoon kaetakse kotiriidest, takkudest või vanadest rõivastest tehtud topisega. Topise peale pannakse ringikujuline papp- või metallplaat, misjärel puurtoru keeratakse puurvarda külge.

Niisugusel viisil ettevalmistatud puurtoru lastakse ette ja puurvarda parempoolse pööramise teel vabastatakse tamponaažkork. Seejärel tõstetakse instrumenti 1,0—1,5 m võrra, lülitatakse sisse pump ja surutakse betoonisegu puurtorust välja. Korgi paigaldamise kohast kõrgemal asuv puuraugu lõik täidetakse saviga, mis tambitakse kinni, või betooniga, olenevalt mäegeoloogilistest tingimustest ja vastavalt tamponeerimise kinnitatud projektile.

**16.** Ülalkirjeldatud tamponeerimisprotsessi kasutatakse suudmest madalamal oleva, staatilise veenivooga puuraukude juures. Fonteerivate puuraukude puhul tuleb eelnevalt saavutada staatiline veenivoo vastava pikkusega torude konduktori külge jätkamise teel. Niisugused abinõud tuleb ette näha tamponeerimise projektis.

**17.** Kui puurauk lõikub vanade uputatud käeveõõnsustega, tuleb madalamal lebavad ja lähedal asuvad söekihid eriti hoolikalt isoleerida, kusjuures on kohustuslik tsementkorkide paigaldamine, kasutades selleks kvaliteetset tsementi.

Kaevandamisele kuuluva söekihi kohal ja uputatud kaeveõõnsuste põhjas olevad lõigud tuleb täita betooniseguga.

Uputatud kaeveõõnsustega lõikuvate puuraukude tamponeerimine peab toimuma puurimistööde juhataja otsesel juhtimisel.

**18.** Tamponeerimisele kuuluvates avariipuuraukudes tuleb juhul, kui puurauk on puurimisinstrumendi või kivimite poolt osaliselt suletud, lõik tööeest kuni avariikohani valada täis savi- või tsementmörti, ülejäänud osa (avariikohast kuni suudmeni) tamponeeritakse kooskõlas käesoleva instruktsiooniga.

19. Luurerühma või geoloogiliste luuretööde trusti ülem või peainsener esitavad ekspluateeriva trusti nõudel otsuse teostatud tamponeerimise usaldusväärsuse kohta nende puuraukude suhtes, mille all on ette nähtud kaevandamistööd.

## III. TAMPONEERIMISTÖÖDE DOKUMENTATSIOON

20. Puuraukude likvideerimisega kaasneva tamponeerimise lõpetamisel koostatakse akt, kus esitatakse kõikide tamponeerimisoperatsioonide lühike kirjeldus nende ajalises järgnevuses, näidates korkide paigaldamise sügavuse (korgi alumise otsa sügavuse), nende pikkuse ja diameetri, korkidevaheliste lõikude tamponeerimiseks kasutatud materjalide nimetuse, kvaliteedi jt. Akt koostatakse käesoleva instruktsiooni lisas toodud vormi kohaselt.

21. Tamponeerimistööde aktide koopiad puuraukude osas, mis on puuritud töötavate ja ehitatavate kaevanduste väljadel, saadab luurerühm 10 päeva jooksul pärast puuraugu likvideerimist geoloogiliste luuretööde trustile ning ekspluateerivale või kaevandusi ehitavale trustile.

Tamponeerimistööde aktide koopiad detailse, ettevalmistava ja otsingulise luure aladel puuritud puuraukude kohta antakse koos geoloogilise aruandega vastava geoloogiliste luuretööde trusti fondidesse, projekteerivale organisatsioonile ja ekspluateerivale kombinaadile (rahvamajanduse nõukogule).

Lisa

KINNITAN

Geoloogilise luurerühma peainsener

Trust _____

Geoloogiline luurerühm _____

„____" _____ 196 __

### AKT

Puuraugu likvideerimisel teostatud tamponeerimise kohta

„__" _____ 196 __ a. Meie, allakirjutanud, komisjoni liikmed koosseisus:

geoloogilise luurerühma jaoskonna geoloog _____

sama geoloogilise luurerühma puurimistööde juhataja _____

sama geoloogilise luurerühma vanempuurmeister _____

koostasime käesoleva akti _____ piirkonnas asuva puuraugu nr. _____, mille koordinaadid on _____

likvideerimisel teostatud tamponeerimise kohta.

Puurimine lõpetatud «_____» _____ 196__ a.

_____ m sügavusel.

Puuraugu _____ likvideerimisel teostas tamponeerimist vanempuurmeistri sm. _____ brigaad nr. _____ vastavalt _____ poolt kinnitatud projektile.

Puuraugu tamponeerimist alustati «_____» _____ 196__ a. ja see lõpetati «_____» _____ 196 __ a.

Tamponeerimisel esinesid järgmised kõrvalekaldumised projektist

1. _____
2. _____
3. _____

Nimetatud kõrvalekaldumised olid sanktsioneeritud

_____ _____ poolt.

(amet) (perekonnanimi)

Muudatused projektiga võrreldes olid tingitud

_____

(näidata põhjused)

Paigaldatud tampoonide tegelik ruumiline asetus on näidatud juurdelisataval puuraugu mäetehnilisel lõikel.

Lisa: 1. Puuraugu likvideerimisel teostatava tamponeerimise (individuaal-) projekt.
2. Puuraugu tegelik mäetehniline lõige pärast tamponeerimise lõpetamist.

*Jaoskonna geoloog* _____

*Puurimistööde juhataja* _____

*Vanempuurmeister* _____

# RAAMATUTE VORMID

## TÖÖLISTE TAGAVARAVÄLJAPÄÄSUDEGA TUTVUSTAMISE REGISTREERIMISE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 5 ja 12 juurde**

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Tööliste tutvustamine tagavaraväljapääsudega on kohustuslik selleks juhuks, kui pääs tõstešahti juurde ei ole võimalik tõsteseadme avariide, kaeveõõnsustes toimunud varingute, kaevandustulekahjude jm. tõttu. Kõiki allmaatöölisi tuleb vähemalt kord kvartalis tutvustada kaevanduse tagavaraväljapääsudega ja kõikide muudatustega, mis on seotud tagavaraväljapääsudega (tagavaraväljapääsu likvideerimine, uue avamine, marsruudi muutmine jm.).

Töölisi peavad tagavaraväljapääsudega tutvustama tuulutusülemad, jaoskondade ülemad ja kaevanduse sisetranspordi ülemad, kes näitavad kõigile oma jaoskonna töölistele kätte tee, kuidas kõikidest töökohtadest tagavaraväljapääsu kaudu maapinnale pääseda. Tööliste tutvustamine tagavaraväljapääsudega tuleb seostada avariide likvideerimise plaaniga. Iga niisugune tööliste tutvustamine tagavaraväljapääsudega kantakse registreerimise raamatusse. Töölised, kes võtsid tutvustamisest osa, annavad raamatusse allkirja.

Lahtritesse 3 ja 4 märgitakse tagavaraväljapääsuga tutvustamisest osa võtnud tööliste perekonnanimed, initsiaalid ning töönumbrid.

Lahtris 5 näidatakse tagavaraväljapääsu nimetus ja asukoht, millega töölised tutvusid.

Lahtris 6 näidatakse marsruut ja loetletakse järjekorras kaeveõõnsused, mida mööda töölisi viidi tagavaraväljapääsu juurde.

Lahtrisse 7 annavad töölised pärast tagavaraväljapääsuga tutvumist allkirja.

Lahtris 8 näidatakse selle isiku amet ja perekonnanimi, kes juhtis tööliste tutvustamist tagavaraväljapääsudega. Samuti annab ta sellesse lahtrisse allkirja.

Lahtrisse 9 kirjutab kaevanduse peainsener vähemalt kord kuus oma märkused ja korraldused.

| Kuupäev, kuu ja aasta | Jrk. nr. | Tagavaraväljapääsudega tutvustamisest osa võtnud tööliste perekonnanimed ja initsiaalid | Töönumber | Tagavaraväljapääsu nimetus ja asukoht | Marsruut, mida mööda toimus tööliste tutvustamine tagavaraväljapääsudega | Tagavaraväljapääsudega ja avarii ajal käitumise eeskirjadega tutvunud tööliste allkirjad | Tööliste tagavaraväljapääsudega tutvustamist juhtinud isiku amet, perekonnanimi ja allkiri | Kaevanduse peainseneri märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |

## VAHETUSE LÕPUL LAMPE MITTE ÄRA ANDNUD INIMESTE NIMEDE REGISTREERIMISE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 6 juurde**

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

1. Vahetuse lõpust kahe tunni möödumisel märgib lambikoja kümnik üles kõikide tööliste nimed, kes pole lampe ära andnud ja täidab raamatus lahtrid 1—6.

2. Seejärel esitab lambikoja kümnik nimetatud raamatu jaoskondade ülematele, kes märgivad lampide äraandmisega viivitamise või tööliste mitteväljumise põhjuse ning annavad 7. lahtrisse allkirja.

3. Pärast kõikide sissekannete tegemist raamatusse antakse andmed inimeste kohta, kes ei andnud oma lampe õigeaegselt ära, otsekohe peainsenerile või kaevanduse valvele.

4. Lahtrisse 8 tehakse märge lambi tagastamise kohta.

| Jrk. nr | Aasta, kuu, kuupäev | Vahetus | Pärast vahetuse lõppemist lampe mitte ära andnud isikute perekonnanimed ja initsiaalid | Töönumber | Lambikoja valvetöötaja allkiri | Jaoskonna ülema seletus viivituse või töölise mitteväljumise põhjuse kohta ja allkiri | Märge lambi tagastamise kohta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

## KAEVANDUSE ŠAHTIDE ÜLEVAATUSE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 128 juurde**

Kaevandus _____.

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Raamatusse märgitakse kõik šahti juhtlattide ja toestiku vigastused ning nende kõrvaldamiseks tarvitusele võetud abinõud. Sissekanded tõstetrosside traatide katkemise arvu kohta tehakse spetsiaalsetesse žurnaalidesse.

Lahtrisse 1 märgitakse avastatud vigastuse järjekorranumber.

Lahtrisse 2 ja 3 — vigastuse avastamise aasta, kuu, kuupäev, vahetus ja kellaaeg.

Lahtrisse 4 märgitakse vigastused (olenemata nende iseloomust ja tagajärgedest).

Lahtrisse 5 — avastatud vigastuste põhjused; need peab kaevanduse peainsener või peamehhaanik selgitama välja kohapeal.

Lahtrisse 6 annavad allkirja vigastuse avastanud isik ja kaevanduse šahti seisukorra eest vastutav isik.

Lahtrisse 7 tuuakse vigastuste kõrvaldamiseks tarvitusele võetud konkreetsete abinõude loetelu (näiteks juhtlattide vahetamine, nende arv jne.).

Lahtris 8 näidatakse tõsteseadme seisaku aeg (tundides ja minutites) seoses vigastuse kõrvaldamisega. Juhul, kui vigastuse kõrvaldamine toimus ajal, mil tõsteseadme seisak oli nähtud ette graafiku alusel ja see ei põhjustanud tõsteseadme tööseisakut, tuleb lahtrisse märkida «ei olnud».

Lahtrisse 9 annab kaevanduse peainsener pärast vigastuse likvideerimist allkirja, näidates ka kuupäeva.

Raamat peab olema läbi nööritud ja kinnitatud trusti pitsatiga, leheküljed peavad olema nummerdatud.

| Jrk. nr. | Vigastuse avastamise aeg: kuupäev, kuu, aasta | Vigastuse avastamise aeg: vahetus ja kellaaeg | Vigastuste iseloom | Vigastuste põhjus | Ülevaatust teostanud isiku ja kaevanduse šahti seisukorra eest vastutava isiku allkiri | Abinõud vigastuste kõrvaldamiseks | Tõsteseadme tööseisaku kestus | Kaevanduse peainseneri allkiri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |

## VENTILAATORSEADMETE ÜLEVAATUSE JA REVERSEERIMISE KONTROLLIMISE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 164 ja 165 juurde**

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196___ a.

Lõpetatud _____ 196___ a.

Ventilaatorseadmete ülevaatuse ja reverseerimise kontrollimise raamat koosneb kahest osast. I osasse kantakse sisse ventilaatorseadmete ülevaatuse tulemused vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 165. Ventilaatorseadmeid vaatab iga päev üle kaevanduse peamehhaaniku poolt määratud isik ja peale selle iga nädal kaevanduse tuulutusülem ja peamehhaanik.

II osasse kantakse sisse reverseerimisseadiste ülevaatuse ja reverseerimise kontrollimise tulemused vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 164.

## I. Ventilaatorseadmete ülevaatus

Iga ventilaatorseadme jaoks eraldatakse omaette lehekülg; lehekülje ülaosas näidatakse ventilaatori asukoht (šahti, šurfi jm. nimetus), samuti ka ventilaatori tüüp ja tööagregaadi number.

Lahtrisse 1 märgitakse ventilaatorseadme ülevaatuse kuupäev.

Lahtrisse 2 märgitakse ventilaatorseadme ülevaatusel avastatud ventilaatori, mootori, rihmülekande, kontrollmõõteriistade jne. defektid.

Lahtrisse 3 märgitakse ülevaatuse ajal kavandatud abinõud avastatud defektide kõrvaldamiseks.

Lahtris 4 näidatakse tähtaeg, milleks remonditööd tuleb lõpetada.

Lahtrisse 5 annab ventilaatorseadme üle vaadanud isik allkirja.

Pärast remonti võtab ventilaatorseadme vastu kaevanduse peamehhaanik.

Remondi kvaliteedi kohta teeb peamehhaanik raamatusse sellekohase sissekande.

## II. Reverseerimisseadiste ülevaatus ja ventilaatori reverseerimise kontrollimine

Reverseerimisseadiste töökorras olekut tuleb kontrollida vähemalt kord kuus.

Lahtrisse 1 märgitakse reverseerimisseadiste ülevaatuse või reverseerimise kontrollimise kuupäev.

Lahtrisse 2 märgitakse reverseerimisseadiste (siibrite jm.) ülevaatuse ajal avastatud defektid.

Lahtrisse 3 märgitakse igakuulise ülevaatuse ajal avastatud defektide kõrvaldamiseks tarvitusele võetavad abinõud.

Kaks korda aastas, õhujoa suuna muutmisel, s. o. reverseerimisel, märgitakse täiendavalt:

Lahtrisse 4 — aeg, mille vältel toimub kaevanduse tuulutuse ümberpööramine; lahtrisse 5 — pärast tuulutuse ümberpööramist kaevandusse siseneva õhu hulk, lahtrisse 6 — pärast reverseerimist suunduva õhu hulga ja normaalselt suunduva õhu hulga protsentuaalne suhe.

Lahtrisse 7 annab ventilaatori reverseerimist kontrollinud isik allkirja.

Lahter 8 on määratud peainseneri juhenditeks ventilaatorseadme seisukorra parandamise kohta.

### I. Ventilaatorseadmete ülevaatus

Ventilaatori asukoht _____

Ventilaatori tüüp ja tööagregaadi number _____

| Kuupäev, kuu, aasta | Ventilaatori ülevaatuse tulemused, märgatud defektid | Defektide kõrvaldamiseks kavandatud abinõud | Nende lõpetamise tähtaeg | Ventilaatorseadme ülevaatust teostanud isiku allkiri |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

### II. Reverseerimisseadiste ülevaatus ja ventilaatori reverseerimise kontrollimine

Ventilaatori asukoht _____

Ventilaatori tüüp ja tööagregaadi number _____

| Kuupäev, kuu, aasta | Reverseerimisseadiste ülevaatusel avastatud defektid | Avastatud defektide kõrvaldamiseks kavandatud abinõud | Tuulutusjoa suuna muutmise kestus min. | Pärast tuulutuse ümberpööramist kaevandusse siseneva õhu hulk | Protsentides normaalselt sisenevast õhu hulgast | Ventilaatori ülevaadanud ja reverseerimist kontrollinud isikute allkirjad | Peainseneri juhendid ventilaatorseadme seisukorra parandamiseks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

## VENTILAATORI TÖÖ REGISTREERIMISE RAAMAT

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 167 ja 168 juurde

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Lahtrisse 1 märgitakse kuupäev, kuu ja aasta, lahtrisse 2 töötunnid, lahtrisse 3 agregaadi nimetus ja number. Ventilaatorseadme mõõteriistade näidud tuleb kanda sisse iga kahe tunni tagant (alates kella 00 kuni 24). Mõõteriistade näidud märgitakse lahtritesse 4—7.

Lahtrites 8—9 näidatakse seisakute aeg (algus ja lõpp) ja seisakute põhjused (voolu puudumine, laagrite, rihma, mootori mittekorrasolek jne.).

Lahtrisse 10 märgitakse antud vahetuse valvemasinist.

Lahtrisse 11 kantakse sisse märkused ventilaatori seisukorra kohta vahetuse lõpul, vahetuse üleandmise momendil teisele masinistile.

Lahtrisse 12 annab allkirja järgmise vahetuse masinist, kes võtab vahetuse vastu eelmiselt valvemasinistilt.

Viimane lahter jäetakse järelevalve töötajate (tuulutusülema ja kaevanduse peamehhaaniku) märkuste jaoks.

| 1 | Kuupäev, kuu, aasta | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Töötunnid | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Töögregaadi number | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Mõõteriistade näidud | depressioon, mm | | | | | | | | | | | |
| 5 | | hulgamõõtja, $m^3$ (või ventilaatori pöörete arv) | | | | | | | | | | | |
| 6 | | pinge, V | | | | | | | | | | | |
| 7 | | vool tugevus, A | | | | | | | | | | | |
| 8 | Ventilaatori seisak | seisaku-tunnid | | | | | | | | | | | |
| 9 | | seisaku põhjused | | | | | | | | | | | |
| 10 | Valvemasinisti allkiri ja töö-number | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Märkused ventilaatori (mootori laagrite jm.) seisukorra kohta | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Vahetuse vastu-võtnud masinisti allkiri | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Järelevalve töö-taja märkused | | | | | | | | | | | | |

## KAEVEÕÕNSUSTE INERTSE TOLMUGA TOLMUTAMISE, SÖETOLMU KORISTAMISE JA TOLMTÕKETE SEISUKORRA REGISTREERIMISE RAAMAT

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 206 juurde

Kaevandus _____

Trust _____

Alustatud _____ 196___ a.

Lõpetatud _____ 196___ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

### a) Kaeveõõnsuste tolmutamise registreerimine

1. Iga kaeveõõnsuse jaoks, mis kuulub tolmutamisele, eraldatakse raamatus aastaks vajalik arv lehekülgi.

2. Raamatus fikseeritakse ühekordseks tolmutamiseks vajalik inertse tolmu hulk kilogrammides kaeveõõnsuse 1 jm kohta ja Makejevka Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi või Idarajoonide Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi laboratooriumide poolt kaevandusele kehtestatud mittepõlevate osiste minimaalne norm (tolmutusnorm).

3. Andmed tolmutamise kohta märgib raamatusse tuulutusjärelevalve töötaja, kes võttis vastu tehtud töö.

Sissekanne tehakse alljärgneva vormi kohaselt:

Kiht _____

Kaeveõõnsus _____ _____

Kaeveõõnsuse ristlõikepind_____ $m^2$.

Kaeveõõnsuse 1 jm ühekordseks tolmutamiseks vajaliku inertse tolmu hulk

_____ kg.

Mittepõlevate osiste minimaalne norm kihi kohta (laboratooriumi andmetel)

_____ %.

| Tolmutamise kuupäev | Tolmutamise koht | Tolmutatud jm | Kasutatud inertset tolmu, kg | Tolmutamist teostanud isiku perekonnanimi | Tehtud töö vastuvõtnud isiku allkiri | Muud märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Lahtris 1 näidatakse kuu, kuupäev ja vahetus, millal toimus inertse tolmuga tolmutamine.

Lahtris 2 näidatakse tolmutamise koht, s. t. kaeveõõnsuse tolmutatud osa asukoht, pikettide numbrid.

Lahtrisse 3 märgitakse kaeveõõnsuse tolmutatud osa pikkus meetrites.

Lahtris 4 näidatakse inertse tolmu tegelik kulu kilogrammides.

Lahtrisse 5 märgitakse töötaja perekonnanimi, kes teostas inertse tolmuga tolmutamist.

Lahtrisse 6 annab allkirja tuulutusjärelevalve töötaja, kelle juhtimisel toimus tolmutamine ja kes kontrollis selle kvaliteeti ning võttis vastu tehtud töö.

Lahtrisse 7 tehakse märkused söetolmu ärapühkimise kohta, mis toimus enne inertse tolmuga tolmutamist. Samasse lahtrisse teevad tuulutusülem, peainsener ja inspektor oma märkused.

### b) Kaeveõõnsuste plahvatusohutuse kontrollimise registreerimine

1. Kaeveõõnsuste plahvatusohutuse kontrollimise tulemused, mis on saadud visuaalse ülevaatuse ja aparaadiga ПКО-1 tolmuproovide plahvatusvõime määramise teel, kantakse allpooltoodud vormi kohasesse raamatusse. Selleks eraldatakse raamatus iga tolmutamisele kuuluva kaeveõõnsuse jaoks vajalik arv lehekülgi.

Pärast inertse tolmuga tolmutamist määrab tuulutusülem iga tolmuproovi analüüsi põhjal inertse tolmu hulga (kg/jm), mis on vajalik ühekordseks tolmutamiseks, ja märgib selle kaeveõõnsuste inertse tolmuga tolmutamise registreerimise raamatusse.

| Proovi võtmise ja visuaalse ülevaatuse kuupäev | Proovi võtmise või visuaalse ülevaatuse koht | Ülevaatuse tulemused ja ia hinnang kaeveõõnsuse seisukorra kohta | Visuaalset ülevaatust teostanud isiku allkiri | Proovi võtnud isiku perekonnanimi | Tolmu plahvatusvõime määramise tulemused aparaadiga ПКО-1 | Isiku allkiri, kes teostas määramist aparaadiga ПКО-1 | Otsus kaeveõõnsuse seisukorra kohta tolmu plahvatusohtlikkuse suhtes | Märkused tarvituselevõetud abinõude kohta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |

Lahtris 1 näidatakse kuu, kuupäev ja vahetus, millal toimus proovi võtmine või visuaalne ülevaatus.

Lahtris 2 näidatakse kaeveõõnsuse (või selle osade) nimetus, kus toimus ülevaatus või proovi võtmine. Samuti näidatakse kaeveõõnsuse kaugus laava eest ning teistest söe-etest ja tolmutekke kohtadest.

Lahtrisse 3 märgib visuaalset ülevaatust teostanud isik ülevaatuse tulemused ja annab hinnangu kaeveõõnsuse seisukorra kohta, näiteks:

1) «Kaeveõõnsuses ei ole inertse tolmuga katmata söetolmu sadestusi», «Inertne tolm ei ole kaetud söetolmu kihiga», s. t. kaeveõõnsus on tolmuplahvatusohutu.

2) «Inertse tolmu peal on tumedad söetolmu kirmed», «Inertse tolmu peale on sadestunud söetolmu tunduval hulgal» (inertne tolm on läbi söetolmu kihi vaevalt nähtav), s. t. kaeveõõnsus on tolmuplahvatusohtlik.

Lahtrisse 4 annab visuaalset ülevaatust teostanud isik allkirja.

Lahtris 5 näidatakse isiku perekonnanimi, kes võttis tolmuproove aparaadi ПКО-1 abil määramiseks.

Lahtrisse 6 märgitakse, kas pärast inertse tolmuga tolmutamist võetud söetolmu proov on plahvatuv või mitteplahvatuv.

Lahtrisse 7 annab allkirja isik, kes määras pärast inertse tolmuga tolmutamist võetud söetolmu proovide plahvatusvõime aparaadi ПКО-1 abil.

Lahtrisse 8 märgib tuulutusülem visuaalse ülevaatuse ja tolmu plahvatusvõime määramise tulemuste põhjal otsuse kaeveõõnsuse plahvatusohtlikkuse kohta. Kui tolmuproovi plahvatusvõime kohta andmed puuduvad, antakse otsus visuaalse ülevaatuse põhjal.

Lahtrisse 9 märgitakse tuulutusülema korraldused abinõude tarvituselevõtmiseks.

2. Mittepõlevate osiste sisalduse määramiseks sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumis tehtud analüüside tulemused kantakse analüüsi tulemuste blankettidelt raamatusse selleks määratud lehekülgedele alljärgneva vormi kohaselt.

| Proovi võtmise kuupäev | Proovi võtmise koht | Mittepõlevate osiste minimaalne sisaldus (laboratooriumi poolt kehtestatud tolmutusnorm) | Mittepõlevate osiste tegelik sisaldus proovis | Tuulutusülema korraldused | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

Lahtris 1 näidatakse, millal sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratoorium võttis proovi (kuu, kuupäev ja vahetus).

Lahtris 2 näidatakse kaeveõõnsuse (või selle üksikute osade) nimetus, millest proov on võetud ja selle kaugus laavast või eest.

Lahtrisse 3 märgitakse blankettidelt, kus on näidatud Makejevka Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi või Idarajoonide Mäetööstuse Tööohutuse Teadusliku Uurimise Instituudi laboratooriumide poolt tehtud söetolmu plahvatusvõime analüüsi tulemused, mittepõlevate osiste minimaalne norm söetolmu ja inertse tolmu segus (tolmutusnorm).

Lahtrisse 4 märgitakse mittepõlevate osiste sisaldus proovis. Need andmed võetakse sõjaväestatud mäepäästeüksuse laboratooriumi poolt kaevandusele saadetud blankettidelt.

Lahtrisse 5 märgitakse tuulutusülema korraldused abinõude tarvituselevõtmiseks.

Lahtrisse 6 tehakse märge abinõude täitmise kohta.

### c) Tolmtõkete seisukorra registreerimine

Iga tolmtõkke jaoks eraldatakse raamatus omaette lehekülg. Raamatusse märgitakse üldandmed iga tolmtõkke kohta; kaks korda kuus märgib tuulutusülem raamatusse tolmtõkete ülevaatuse tulemused.

Samuti märgib tuulutusülem tuulutuse mäemeistrite (kümnikute) poolt igapäevase kontrolli tulemuste põhjal koostatud vahetuse raportite alusel raamatusse puudused tolmtõkete juures.

Tolmtõke nr. _____

Kiht _____ Kaeveõõnsus _____

Tolmtõkke asukoht _____

Inertse tolmu vajalik kogus arvestuse järgi _____ kg.

Riiuli pikkus _____ m. Riiuli laius _____ cm.

Riiuli mahutavus _____ kg. Riiulite arv _____ tk.

| Tolmtõkke püstitamise | Viimase täitmise | Ülevaatuse | Tolmtõkke riiulite iseloomustus | Kasutatava tolmu iseloomustus | Tuulutusülema otsus ülevaatuse tulemuste põhjal | Kaevanduse peainseneri märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| kuupäev | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Lahtrisse 1 märgitakse tolmtõkke püstitamise kuupäev.

Lahtrisse 2 märgitakse kuupäev, millal tõke viimast korda täideti inertse tolmuga.

Lahtrisse 3 märgitakse tolmtõkke ülevaatuse kuupäev.

Lahtris 4 näidatakse tolmtõkke riiulite seisukord ülevaatuse ajal, mittekorrasolevate riiulite arv, vajalikud parandused jne.

Lahtris 5 näidatakse tolmtõkke riiulitel oleva inertse tolmu kvaliteet, tolmu vahetamise vajadus üksikutel riiulitel jne.

Lahtrisse 6 märgitakse tolmtõkke juures esinevate puuduste kõrvaldamiseks tarvituselevõetud abinõud.

Lahtrisse 7 kirjutab kaevanduse peainsener oma märkused.

Märkus. Tolmtõkked tuleb seada üles kaeveõõnsuse sirges osas. Riiulid tolmuga tuleb paigaldada kaeveõõnsuse ülaossa ja need peavad ulatuma üle kaeveõõnsuse põiklõike. Tolmtõkke pikkus peab olema vähemalt 20 m.

Tolmtõkke arvutamisel võib orienteeruvalt võtta, et riiuli igale jooksvale meetrile mahub inertset tolmu järgmiselt:

riiuli laius 30 cm — 22 kg
„ „ 40 „ — 40 „
„ „ 50 „ — 60 „.

Iga tolmtõkke juurde kinnitatakse alljärgneva vormi kohane silt.

Tolmtõke nr. _____

Kiht _____ Kaeveõõnsus _____ Põiklõige _____

Arvutuslik tolmu hulk tõkkes _____ kg.

Riiulite arv _____ tk. Riiuli mahutavus _____ kg.

Tolmtõkke täitmise kuupäev _____

Tolmtõkke ülevaatuse kuupäev _____

Kontrollija allkiri _____

## TUULUTUSE ŽURNAAL

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 209 ja 575 juurde**

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Kaevanduse gaasikategooria _____

Suhteline gaasiohtrus _____ $m^3$/ööpäevase toodangu 1 t kohta

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

Kaevanduse «Tuulutuse žurnaalil» on neli osa.

I osas registreeritakse kaevanduse ventilaatorseadmete töörežiim (Vorm nr. 1).

Iga ventilaatorseadme jaoks eraldatakse selles osas omaette lehekülg; samuti eraldatakse omaette lehekülg iga reservventilaatori jaoks, kui selle tüüp või mõõtmed erinevad tööventilaatori omast.

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 209 näidatud õhu koosseisu kvaliteedi ja jagunemise õigsuse kontrollimise tähtaegadel mõõdetakse ventilaatori tootlikkust ja depressiooni, samuti ka tööratta pöörete arvu minutis ning märgitakse andmed lahtritesse 2, 3 ja 4. Kui isekirjutav depressiomeeter puudub, mõõdetakse depressiooni hariliku depressiomeetri abil, mille üks haru on kummitoru abil ühendatud staatilise toruga või hariliku gaasitoruga, mis omakorda on asetatud nii, et toru ava on ühel tasemel ventilaatori kanali seinaga. Depressiomeetri teine haru on avatud atmosfääri. Ventilaatori tootlikkust mõõdetakse kas ventilaatori kanalisse paigutatud Pitot' toru ja veega täidetud U-kujulise toru abil või õhu liikumiskiiruse vahetu mõõtmise teel ventilaatori difuusoris.

Ventilaatori kanalis õhu liikumiskiiruse mõõtmisel õhu mõõtetoru abil annab vee nivoode vahe U-kujulise toru harudes kiirusliku surve $h_k$ õhujoa selles punktis, kus asub toru ots. Liikumiskiirus leitakse avaldisest

$$v = 4\sqrt{h_k} \text{ m/sek.}$$

Selleks, et selle kiiruse järgi oleks võimalik määrata õhu keskmist liikumiskiirust ventilaatori kanalis ning järelikult ka tootlikkust, tuleb enne määrata kiiruselt õhu hulgale ülemineku koefitsient $K$. Seepärast üheaegselt $h_k$ mõõtmisega ja $v$ määramisega mõõdetakse anemomeetriga ventilaatori kanalis või difuusoris õhu hulka $Q_{õhk}$. Koefitsient $K$ määratakse avaldisest

$$K = \frac{Q_{õhk}}{v} \text{ või } K' = \frac{Q_{õhk}}{h_k},$$

kust tuleneb

$$Q_{õhk} = Kv \text{ või } Q_{õhk} = K'h_k.$$

Õhu liikumiskiiruse mõõtmine difuusoris peab toimuma «punktmeetodil».*

Mõõtmisandmete, ventilaatori tootlikkuse $Q$ m³/sek. ja depressiooni $h$ mm veesammast järgi arvutatakse

$$A = 0{,}38\frac{Q}{\sqrt{h}} \text{ m}^2.$$

* А. А. Скочинский, В. Б. Комаров. «Рудничная вентиляция». Углетехиздат, 1951, lk. 211.

$A$ — kaevanduse tuulutusvõrgu selle osa ekvivalentne ava, mida läbib antud ventilaatori õhujuga. Ekvivalentse ava väärtus märgitakse lahtrisse 5.

Kui ventilaatorseadme tööreżiim ja tema poolt teenindatava kaevandusevälja osa ekvivalentne ava rahuldavad, annab kaevanduse peainsener lahtrisse 6 oma viisa. Kui ta leiab vajaliku olevat tarvitusele võtta abinõud ventilaatori tööreżiimi või ekvivalentse ava, s. o. kaevanduse aerodünaamilise takistuse muutmiseks, märgib ta sellesse lahtrisse juhendid kaevanduse peamehhaanikule, tuulutusülemale või vastavale jaoskonna ülemale. Lahtrisse 7 annab oma allkirja peainseneri korralduse täidesaatja.

Kui kaevandust teenindab mitu ventilaatorseadet, siis eraldatakse tuulutusžurnaali II osas omaette lehekülg ventilaatori reguleerimiskoefitsiendi registreerimiseks (Vorm 2).

Lahtrisse 2 märgitakse iseseisvate ventilaatorite poolt teenindatavate tuulutusvõrgu üksikute osade kõikide ekvivalentsete avade summa. Lahtrisse 3 märgitakse kaevanduse üldise ekvivalentse ava suurus, mis leitakse valemist

$$A_{\text{üld.}} = 0{,}38 \frac{Q^{3/2}}{\sqrt{Q_1 h_1 + Q_2 h_2 + \ldots + Q_i h_i}} = 0{,}38 \frac{Q^{3/2}}{\sqrt{\Sigma Q_i h_i}}$$

Lahtrisse 4 märgitakse ventilaatori reguleerimiskoefitsient

$$K = \frac{\Sigma A}{A_{\text{üld.}}}.$$

Mida suurem on $K$ väärtus, seda vähem vastavad üksikute piirkondade ekvivalentsed avad nende piirkondade vajadusele õhu järgi.

Lahter 5 on määratud kaevanduse peainseneri märkuste jaoks.

III osas (Vorm 3) registreeritakse kaevandusse siseneva õhu üldine hulk ja selle jagunemine kaevanduse horisontide, kihtide, tiibade ja piirkondade vahel (lahtrid 7, 8 ja 9), samuti ka õhu hulk piirkondadest, kihtidest ja horisontidest väljuvates jugades ning kõigi kaevandust teenindavate ventilaatorite ühise töö tulemusena maapinnale antava õhu üldine hulk (lahtrid 13,14 ja 15). Seejuures kontrollitakse kaevandusse siseneva õhu hulga vastavust «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 142 ja 181 nõuetele. Lisaks ülaltoodule registreeritakse selles osas metaani sisaldus (lahtrid 16, 17 ja 18) ja süsihappegaasi sisaldus (lahtrid 19, 20 ja 21) piirkondadest väljuvates jugades ning kaevandusest või selle osast, mida teenindab üks ventilaatorseade, väljuvas üldises joas. Seejuures kontrollitakse nende gaaside sisalduse vastavust «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 140 ja 179 nõuetele.

Lahtris 4 näidatakse õhu mõõtmise koht iga siseneva joa suhtes järgnevuses: šaht, šurf või ühenduskäik, mida mööda siseneb

maapinnalt õhk, siis üksteise järel horisont, kveerslaag ja piirkonnastrekk, siseneva õhujoa edasise hargnemise järjekorras.

Seejärel märgitakse lahtrisse 10 tuulutuskaeveõõnsused, mida mööda õhujoad liiguvad tööetest maapinnale, alates imevventilaatori kanalist järjekorras: šaht, tuulutushorisondi kveerslaag ja piirkonna tuulutusstrekid. Kui kaevandust teenindab mitu ventilaatorseadet, siis tehakse lahtrisse 10 sissekanded iga seadme õhujoa kohta, arvestades selle hargnemist kuni piirkonna tuulutusstrekkideni, viimased kaasa arvatud. Sissekanded sisenevate ja väljuvate jugade kohta peavad paiknema nii, et neid oleks võimalik kõrvutada. Näiteks, kui ühe siseneva joa puhul on väljuvate jugade jaoks mitu ventilaatorit, peab lahtris 13 nende jugade summa vastas asetsema üldine sisenev juga (lahter 7). Täpselt samuti peab piirkonda siseneva joa (lahter 7) vastas asetsema sellest piirkonnast väljuv juga tuulutusstrekil (lahter 13); samuti tuleb kõrvutada sisenevad ja väljuvad joad tiibade ja horisontide kaupa. Lahtrite 7, 8 ja 9 ning 13, 14 ja 15 andmete järgi määratakse faktilised õhukaod peamistes suundades (kuni piirkonnastrekkideni), mõõtes selleks õhu hulga kaeveõõnsuste alguses ja lõpus. Tulemused tuleb pärast mõõtmisandmete saamist fikseerida spetsiaalses vormis nr. 3.

Lahtritesse 16—24 märgitakse analüüsi teel määratud metaani ja süsihappegaasi kontsentratsioon ning hapniku sisaldus tiibadest, horisontidest, kihtidest, laavadest ja koristustööde piirkondadest väljuvates õhujugades ning üldises kaevandusest väljuvas õhujoas, samuti ka ettevalmistuskaeveõõnsuste etes. Kaevandustes, kus kaevandatakse isesüttimisele kalduvaid söekihte, tuleb lisaks ülaltoodule kanda sisse CO määramise tulemused ja õhu temperatuur, vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 575.

Lahtris 25 registreeritakse ühes vahetuses piirkonnas, kihis, horisondil ja terves kaevanduses asuvate allmaatööliste maksimaalne arv, lahtris 26 saabuva õhu hulk ühe allmaatöölise kohta piirkonnas, kihis, horisondil ja kaevanduses. Nende andmete järgi võib otsustada ühe inimese kohta antava õhu hulga normidele vastavuse üle, vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 142.

Lahtrisse 27 märgitakse maksimaalne tegelik ööpäevane toodang kaevandusest, kihist ja piirkonnast; lahtrisse 28 — saabuva õhu hulga (lahter 7) ja maksimaalse ööpäevase toodangu (lahter 27) jagatis. Sellesse lahtrisse tuleb märkida saabuva õhu hulk 1 tonni toodangu kohta mitte ainult kaevanduse, vaid ka piirkonna või kihi ulatuses.

Lahtrisse 29 märgib kaevanduse peainsener abinõud kaevanduse tuulutuse parendamiseks. Samasse lahtrisse annavad allkirja peainseneri korralduse täitjad.

Gaasiohututes kaevandustes täidetakse üks kord kuus (kuu algul) mõõtmisandmete ja lahtris 1 näidatud päeval võetud õhuproovide analüüsi tulemuste põhjal lahtrid 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 19, 22, 26 ja 28.

I ja II gaasikategooria kaevandustes täidetakse täiendavalt mõõtmisandmete ja lahtris 2 näidatud päeval võetud õhuproovide analüüsi tulemuste põhjal lahtrid 8, 14, 17, 20 ja 23.

III gaasikategooria ja väljaspool kategooriaid olevates kaevandustes täidetakse mõõtmisandmete ja lahtris 3 näidatud päeval võetud õhuproovide analüüsi tulemuste põhjal veel lahtrid 9, 15, 18, 21 ja 24.

IV osas (Vorm 4) registreeritakse kõikide nende kohtade tuulutuse kontrollimise tulemused, kus teostatakse lõhkamistöid. Kontrollimine toimub kooskõlas «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 209.

Lahtrisse 4 märgitakse üheaegselt tööees lõhatava lõhkeaine maksimaalne kogus. Lahtris 5 näidatakse tuulutusviis ja juhul, kui kasutatakse kohaliku tuulutuse ventilaatorit, ventilaatori tüüp ja lahtris 6 selle tootlikkus.

Lahtrisse 7 märgitakse kohaliku tuulutuse ventilaatori juurde üldkaevandusliku depressiooni arvel suunduva õhu hulk.

Lahtris 8 registreeritakse tööette antava õhu hulk tegeliku mõõtmise põhjal, lahtris 9 — õhu hulk 1 kg lõhkeaine kohta.

Lahtris 10 näidatakse aeg, mille möödumisel lubatakse inimesed pärast lõhkeaukudes lõhkelaengute lõhkamist tööette ja lahtrites 11—15 pärast lõhkamist enne inimeste töölelubamist eest võetud õhu analüüsi tulemused.

Lahtris 16 näidatakse vingugaasi ja lämmastikhapendite kontsentratsioon, ümberarvutatult tingvingugaasile.

Lahtrisse 17 kantakse kaevanduse peainseneri juhendid tööee tuulutuse ja õhu koosseisu kvaliteedi kontrollimise tulemuste suhtes.

Lahtrisse 18 annab selle jaoskonna ülem, kus toimusid lõhkamistööd, allkirja selle kohta, et ta on teadlik tööee tuulutuse kontrollimise tulemustest ja kaevanduse peainseneri juhenditest.

Vorm nr. 1

**Osa I. Kaevanduse ventilaatorseadmete töörežiim**

Ventilaatorseade nr. _____

1. Ventilaatori asukoht _____
2. Ventilaatori tüüp _____
3. Ventilaatori tööratta diameeter _____ mm
4. Ventilaatori nimitootlikkus _____ $m^3$/min.
5. Ventilaatori nimidepressioon _____ mm veesammast.
6. Tööratta pöörete arv minutis _____ p/min.

| Kuupäev, kuu ja aasta | Ventilaatori ratta pöörete arv, p/min. | Ventilaatori tootlikkus, $m^3$/min. | Depressioon (kompressioon) mm veesammast | Ekvivalentne ava $A = 0{,}38 \frac{Q}{\sqrt{h}}$ $m^2$ | Kaevanduse peainseneri korraldus | Täidesaatja allkiri |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Vorm nr. 2

**Osa II. Tabel ventilaatori reguleerimiskoefitsiendi arvutamiseks**

| Kuupäev, kuu ja aasta | Ekvivalentsete avade summa $\Sigma A$, $m^2$ | Üldine ekvivalentne ava $A_{üld.} = 0{,}38 \frac{Q^{3/2}}{\sqrt{\Sigma Q_i h_i}}$ $m^2$ | Ventilaatori reguleerimiskoefitsient $K = \frac{\Sigma A}{A_{üld.}}$ | Kaevanduse peainseneri märkused |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

## III osa. Kaevanduse kogu tuulutusvõrgu tuulutuse iseloomustus ja õhu jaotumine kaeveõõnsuste vahel

(lahtrid 1—15 — žurnaali kaksikulehekülje esimene lehekülg)

| Õhu mõõtmise ja proovide võtmise kuupäev | | | Sisenev õhujuga | | | | Väljuv õhujuga | | | | Õhu hulk, m³/min. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Õhu mõõtmise koht | Mõõtmisjaama või kaeveõõnsuse ristlõikepind mõõtmiskohas, m² | Õhu kiirus, m/sek. | Õhu hulk, m³/min. | Õhu mõõtmise koht | Mõõtmisjaama või kaeveõõnsuse ristlõikepind mõõtmiskohas, m² | Õhu kiirus, m/sek. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 8 9 | 10 | 11 | 12 | | 13 | 14 | 15 |
| | | | | | | | | | | | | | |

(lahtrid 16—29 — žurnaali kaksikulehekülje teine lehekülg)

| Sisaldus õhus | | | | | | | | | Allmaatööliste maksimaalne arv ühes vahetuses aruandekuul — tööete järgi ja kaevanduses kokku | Kaevandusse ja tööetesse suunduva õhu hulk ühe allmaatöölise kohta, m³/min. | Maksimaalne ööpäevane toodang aruandekuul, t | Kaevandusse ja tööetesse suunduva õhu hulk ööpäevase toodangu 1 t kohta | Peainseneri märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $CH_4$ | | | $CO_2$ | | | $O_2$ | | | | | | | |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| | | | | | | | | | | | | | |

IV osa

Vorm nr. 4

(Lahtrid 1—10 — žurnaali kaksiklehekülje esimene lehekülg)

(Lahtrid 11—18 — žurnaali kaksiklehekülje teine lehekülg)

| Õhu mõõtmise ja õhuproovide võtmise kuupäev | Kaeveõõnsuste nimetus, mille etes teostatakse lõhketöid | Nende kaeveõõnsuste ristlõikepind, $m^2$ | Üheaegselt kulutatava lõhkeaine hulk, kg | Ete tuulutusviis, kohaliku tuulutuse ventilaatori tüüp | Kohaliku tuulutuse ventilaatori tootlikkus | Õhu hulk, $m^3$/min. | | | Tuulutusaeg pärast lõhkeaukudes lõhkelaengute lõhkamist, mille möödumisel lubatakse inimesed tööette | Pärast puuraukudes lõhkelaengute lõhkamist aja möödumise momendil, mille järel inimesed lubatakse etesse tööle, tööetest võetud õhuproovide laboratoorse analüüsi tulemused | | | | | CO ja $NO_2$ kontsentratsioon, ümberarvutatult tingvingugaasile | Peainseneri märkused | Jaoskonna ülema allkiri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | kohaliku tuulutuse ventilaatori paigalduskoha juurde üldkaevandusliku depressiooni arvel suunduv | tööette antav | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | kokku | 1 kg lõhkeaine kohta | | $O_2$ | $CO_2$ | $CH_4$ | CO | $NO_2$ | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# METAANI MÕÕTMISE RAAMAT

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 212 juurde

Kaevandus _____

Gaasikategooria _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

## JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

1. Gaasimõõtjate raportitesse märgitakse metaani faktiline sisaldus iga mõõtmise ajal.

2. Kõikidel juhtudel, kui on võetud tarvitusele abinõud kaeveõõnsuste tuulutuse korrastamiseks metaani sisalduse vähendamise eesmärgil, tuleb raportitesse murru kujul märkida: lugejasse — metaani sisaldus enne tuulutuse korrastamist ja nimetajasse — pärast tuulutuse korrastamist.

3. Gaasimõõtjate raportitest kannab tuulutusülem või tema abi iga päev žurnaali kõik vahetuse jooksul toimunud gaasi mõõtmiste tulemused kõikides kaeveõõnsustes.

Jaoskondade ülemad ja tuulutusülem peavad igas vahetuses gaasimõõtjate ja kümnikute raportid läbi vaatama ning viseerima. Raportid tuleb säilitada omaette kaustas kolm kuud. Kõikidest juhtudest, kui metaani sisaldus on 2% või rohkem, peab tuulutusülem igas vahetuses teatama peainsenerile. Igale ekspluatatsioonijaoskonnale on määratud žurnaali üks kaksikleheküIg üheks kuuks. Kuu lõpul märgitakse vastava kaeveõõnsuse ja vahetuse kohale murru kujul: lugejasse — metaani maksimaalne sisaldus, nimetajasse — juhtude arv, millal metaani sisaldus oli 2% või rohkem.

4. Iga 10 päeva jooksul peab jaoskonna ülem, olenemata igas vahetuses raportite järgi kaeveõõnsuste metaanisisaldusega tutvumisest, andma allkirja vastavasse veergu, tõendades sellega, et ta on teadlik tuulutuse seisukorrast dekaadi vältel.

5. Lehekülje alaossa teeb jaoskonna ülem oma märkused, peainsener aga oma juhendid ja korraldused.

Raamatus on toodud metaani süttimise registreerimise akti vorm. Akt koostatakse metaani iga süttimise ja põlemaplahvatamise juhu kohta.

## METAANI MÕÕTMISE TULEMUSTE REGISTREERIMISE ŽURNAAL

Kaevandus _____ Trust _____ Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Jaoskonna nimetus ja number _____ kuu _____ aasta _____

| Kaeveõõnsuse nimetus | Mõõtmine | Metaani mõõtmine jaoskonnas — Kuupäevad: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | Maksimaalne arv juhtumeid, kus metaani sisaldus kuus on 2% või enam | Kaevanduse tuulutusülema viisa | Kaevanduse peainseneri viisa | Märkused |
|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | Vahetus | | | | |
| | | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | 1 2 3 | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Metaani süttimise registreerimise**

**akt**

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

trust _____ kaevandus _____ jaoskond _____

Koostatud _____ 196___ a. komisjoni poolt, koosseisus: kaevanduse peainsener sm._____ , mäetehniline inspektor sm. _____

ja jaoskonna ülem sm. _____ , selle kohta, et _____
(kaeveõõnsuse nimetus)

toimus kell ___ ___ min. _____ kuupäeval _____ kuul 196___ a.

metaani süttimine (põlemaplahvatamine) _____
(koht)

Metaani põlemine likvideeriti kell ___ ___min.

Komisjoni otsus:

a) metaani süttimise põhjused _____

_____

b) metaani süttimise tagajärjed _____

_____

c) (laava, jaoskonna) tööseisaku üldine kestus _____

d) avariis süüdiolevad isikud (näidata üksikasjaliselt süüdlased ja komisjoni ettepanekud karistusmäärade suhtes) _____

e) kavandatud abinõud metaani süttimise vältimiseks ja muud märkused

_____

*Komisjoni liikmete allkirjad:*

## TÕSTESEADME ÜLEVAATUSE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 334, 380, 403 ja 407 juurde**

Tõsteseade _____

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196___ a.

Lõpetatud _____ 196___ a.

Iga tõsteseadme kohta peetakse omaette raamatut.

Raamat koosneb kahest osast.

Raamatu I osa on määratud märgete tegemiseks ülevaatuste ja tõsteseadme detailide seisukorra kohta. Selle osa lahtrisse 2 on trükitud objektid, mille ülevaatus on kohustuslik.

Lahtris 2 näidatud objektide ülevaatus toimub «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjades» ettenähtud tähtaegadel.

Lahter 3 on jaotatud kuupäevadeks; lahtri 3 ülaossa märgitakse kuu ja aasta; lahtri 3 jaotustesse, kuupäeva ja vastava objekti kohale tehakse järgmised märkmed:

Objekt ei ole korras «H»

Objekt on korras «У»

Ülevaatust ei toimunud «—».

Lahtri 3 täidab tõsteseadme mehhaanik või isik, kes on määratud tõsteseadme ülevaatajaks.

Iga I osa leheküljel on all puhas äär, kuhu teeb märkmeid kaevanduse peamehhaanik.

Raamatu II osa on määratud sissekannete tegemiseks rikke iseloomu ja selle kõrvaldamiseks vajalike abinõude kohta.

II osa lahtris 2 tuuakse objekti rikke iseloomu ja astme kirjeldus, mis I osas on tähistatud märgiga «H». Sissekande teeb ülevaatust teostanud isik (valvelukksepp või montöör).

Lahtris 3 näitab peamehhaanik abinõud avastatud defektide kõrvaldamiseks ja isikud, kes on vastutavad nende ürituste läbiviimise eest.

«Tõsteseadme ülevaatuse raamatu» pidamise eest vastutab kaevanduse peamehhaanik.

Raamat peab olema läbi nööritud ja kinnitatud trusti pitsatiga; leheküljed peavad olema nummerdatud.

Raamat peab olema kõvas köites.

Isikud, kelle ülesandeks on käesoleva raamatu täitmine, peavad tutvuma selle täitmise eeskirjadega ja andma alljärgnevasse vormi allkirja.

| Kuupäev, kuu ja aasta | Perekonna-, ees- ja isanimi | Ametinimetus | Allkiri raamatu täitmise eeskirjade läbilugemise kohta |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Jrk. nr. | Ülevaatuse objektid | Kuu, aasta<br>Kuupäevad<br>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Tõstemasin: | |
| | a) trummel | |
| | b) pidur (kompleks) | |
| | c) masina ajam | |
| | d) kaitseseadised | |
| | e) indikaator (sügavusnäitaja) | |
| | f) aparatuur | |
| 2 | Rattad: | |
| | a) vooderdus | |
| | b) laagrid | |
| | c) kodarad ja pöid | |
| | d) õlituse seisukord | |
| 3 | Tõsteanum: | |
| | a) haakeseadis | |
| | b) lukustuskangid | |
| | c) püüdeseadmed | |
| | d) juhtkäpad | |
| 4 | Rusikad | |
| 5 | Kiikuvad platvormid | |
| 6 | Juhtlatid | |
| 7 | Laadimisseadised | |
| 8 | Tühjendamisseadised | |
| 9 | Tõkestajad | |
| 10 | Lõpplülitid | |
| 11 | Ülevaatust teostanud isiku allkiri | |

Märkus. Detaili mittekorrasolek märgitakse tähega «H». Korrasolek (rahuldav seisukord) tähega «Y». Ülevaatust ei toimunud märgiga «—».

Koht kaevanduse peamehhaaniku märkuste jaoks:

| Kuupäev, kuu ja aasta | Mehhanismi või detaili rikke kirjeldus | Abinõud defekti või rikke kõrvaldamiseks, teostamise tähtaeg ja kellele on üles-andeks tehtud | Märge täitmise kohta, täidesaatja ja kaevanduse peamehhaaniku allkiri |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

## TÕSTETROSSIDE ÜLEVAATUSE JA KULU RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 362, 369 ja 407 juurde**

Tõsteseade _____

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Sissekanded

1. Trosside ülevaatuse tulemused lk._____
2. Riikliku Tehnilise Inspektsiooni mitmesugused juhendid lk. _____
3. Trosside kulu lk._____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Iga tõsteseadme kohta peetakse omaette raamatut. Sellesse raamatusse kantakse sisse trosside igapäevaste, iganädalaste ja igakuuliste ülevaatuste tulemused.

Trosside ülevaatuste tulemuste kohta tehakse märge I osasse.

Vasakpoolne lehekülg on nähtud ette vasakpoolse trossi jaoks, hõõrdrattaga tõsteseadme puhul aga peatrossi jaoks. Mittevajalik tekst alapealkirjas tuleb läbi kriipsutada.

Parempoolne lehekülg on nähtud ette parempoolse trossi jaoks,

hõõrdrattaga tõsteseadmete puhul aga sabatrossi jaoks. Mittevajalik tekst alapealkirjas tuleb läbi kriipsutada.

Tasakaalustatud trumlisüsteemi tõstete puhul peetakse sabatrosside kohta omaette raamatut.

Igapäevaste ülevaatuste ajal täidetakse lahtrid 1, 2, 3, 9. Iganädalaste ülevaatuste ajal täidetakse lahtrid 1, 2, 3, 4, 5, 9 ja 10.

Lahtrisse 10 teeb kaevanduse peamehhaanik märkused trossi üldise seisukorra, s. o. roostetamise, trossi deformeerumise tundemärkide, traadi mahajäämise jm. kohta. Lahtrisse 10 on kaevanduse peamehhaanik pärast iganädalast ülevaatust kohustatud andma allkirja.

Trosside igakuulistel ülevaatustel täidetakse raamatu selle osa kõik lahtrid.

Lahtrisse 4 märgitakse vahemaa trossi otsast kongi juures kuni kohani, kus murdunud traatide arv trossi keerusammu pikkusel on suurim.

See vahemaa võib muutuda, olenevalt kohast, kus on suurim arv murdunud traate trossi keerusammu pikkusel.

Lahtrisse 5 märgitakse väljavenimise tõttu tekkiv trossi pikenemine selle töösoleku ajal. Trossi üleliigse pikkuse äraraiumisel tehakse lahtrisse 5 märge «Raiutud ära ... m».

Lahtritesse 6—7 märgitakse trossi diameeter, mis on mõõdetud kuni 0,1 mm täpsusega trossi kõige enam kulunud kohas.

Lahtrisse 8 märgitakse vahemaa trossi otsast kongi juures kuni kohani, kus trossi diameeter on kõige väiksem.

Erakordse pinge tekkimisel trossis vaadatakse tross viivitamatult üksikasjaliselt üle ja täidetakse kõik vajalikud lahtrid. Sel juhul näidatakse lahtris 5 lugejas trossi üldine pikenemine, nimetajas — erakordse pinge tõttu tekkinud pikenemine. Lahtrisse 10 teeb peamehhaanik märkme «Ülevaatus pärast erakordset pinget».

Lahtrisse 11 annab kaevanduse peainsener vähemalt kord kuus allkirja ning kannab sisse märkused ja juhendid trossi eest hoolitsemise ja järelevalve kohta.

Trosside vahetamisel tehakse üle terve lehekülje märge trossi mahavõtmise kohta.

Allpool tehakse märge uue trossi ülesriputamise kohta ja näidatakse trossi konstruktsioon, keerutis, diameeter ning trosside proovimisjaamas sooritatud viimase proovimise number.

Raamatu II osa on määratud trosside kulu ja nende töösoleku aja arvestamiseks antud tõsteseadmel.

II osa lahtris 5 näidatakse lühikese tähistuse abil trossi konstruktsioon ja keerutis.

Näiteks parempoolse ristkeerutisega tross, millel on 6 keerdu à 37 traati, tähistatakse «6×37 + 1К.П.».

Lahtrisse 6 märgitakse trossi ja traadi diameeter tehase andmete järgi.

Lahtrisse 10 märgitakse trossi kõikide kordusproovimiste tunnistuste numbrid ja aeg trossi töösoleku aja jooksul.

Lahtris 12 näidatakse trossi mahavõtmise põhjused ja trossi kulumise tundemärgid, näiteks traatide katkemine, kui see ületab 5% keeru sammu pikkusel, trossi peenenemine rohkem kui 10% võrra, keeru lahtihargnemine, silmuse tekkimine jm.

Raamatu õige pidamise ja õigeaegse täitmise eest vastutab kaevanduse peamehhaanik.

Raamat peab olema läbi nööritud ja pitsatiga kinnitatud; leheküljed peavad olema nummerdatud.

Isikud, kellele on tehtud ülesandeks raamatu täitmine, peavad tundma õppima selle täitmise eeskirju ja andma järgnevasse vormi allkirja.

| Kuupäev, kuu ja aasta | Perekonna-, ees- ja isanimi | Amet | Allkiri raamatu täitmise eeskirjade läbilugemise kohta |
|---|---|---|---|
| | | | |

Vasakpoolne tross (peatross)

| Kuupäev, kuu, aasta | Murdunud traatide üldine arv | Murdunud traatide arv trossi keerusammu pikkusel | Vahemaa kohast, kus tross on kõige rohkem vigastatud, kuni trossi lõpuni | Trossi pikenemine | Trossi diameeter | | Vahemaa kohast, kus trossi diameeter on kõige väiksem, kuni trossi lõpuni | Ülevaatust teostanud isiku allkiri | Kaevanduse mehhaaniku allkiri | Kaevanduse peainseneri märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | nominaalne | vähim | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

Parempoolne tross (sabatross)

| Kuupäev, kuu, aasta | Murdunud traatide üldine arv | Murdunud traatide arv trossi keerusammu pikkusel | Vahemaa kohast, kus tross on kõige rohkem vigastatud, kuni trossi lõpuni | Trossi pikenemine | Trossi diameeter | | Vahemaa kohast, kus trossi diameeter on kõige väiksem, kuni trossi lõpuni | Ülevaatust teostanud isiku allkiri | Kaevanduse mehhaaniku allkiri | Kaevanduse peainseneri märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | nominaalne | vähim | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

| Jrk. nr. | 1 |
|---|---|
| Trossi saamise kuupäev, kuu, aasta | 2 |
| Trossi valmistanud tehas | 3 |
| Trossi tehasenumber ja tehase sooritatud proovimise number | 4 |
| Trossi konstruktsioon ja keerutis | 5 |
| Trossi diameeter ja traadi diameeter | 6 |
| Trossi ülesriputamise aeg | 7 |
| Tunnistuse number ja trossi proovimise kuupäev | 8 |
| Kuhu tross on riputatud (vasempoole, paremmpoole) | 9 |
| Tunnistuse number ja trossi korduspproovimise kuupäev | 10 |
| Trossi mahavõtmise aeg | 11 |
| Trossi mahavõtmise põhjused | 12 |
| Trossi hoidmise aeg kuni ülesriputamiseni (päevades) | 13 |
| Trossi töösoleku aeg (päevades) | 14 |
| Kaevanduse mehhaaniku ja peainseneri allkiri | 15 |

# VAHETUSTE VASTUVÕTMISE JA ÜLEANDMISE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 401 ja 407 juurde**

Kaevandus _____

Tõsteseade _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196 __ a.

Lõpetatud _____ 196 __ a.

## JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Raamatusse kantakse sisse tõsteseadme seisukord masinistide poolt vahetuste vastuvõtmisel ja üleandmisel igas vahetuses teostatud ülevaatuste ajal.

Lahtrisse 1 märgitakse vahetuse üleandmise kuupäev, kuu ja aasta.

Lahtrisse 2 — vahetuse üleandmise kellaaeg (näiteks 6, 12, 18, 24).

Lahtrid 3 ja 4 vahetust vastuvõtva masinisti nimi ja töönumber.

Lahtrid 5 ja 6 — tööriistade ja vahendite olemasolu instrumendikastis, kapis või tahvlil, samuti ka kõigi tulekustutusvahendite olemasolu ja seisukord.

Masinist teeb sissekande: «Täielik» või «Mittekomplektne».

Lahtrisse 7 märgitakse ruumi puhtus. Masinist teeb sissekande: «Puhas» või «Must».

Lahtrid 8—20 — vastavatesse lahtritesse märgitakse tõstemasina elementide seisukord.

Masinist teeb sissekande: «Korras» või «Rikkis».

Lahtrisse 21 annab masinist allkirja tõstemasina vastuvõtmise kohta.

Lahter 22 — järelevalvetöötaja (tõsteseadme monteerija, kaevanduse, trusti või kombinaadi peamehhaaniku) märkused tõstemasina kontrollimise päeval ning allkiri.

Kaevanduse peamehhaanik on kohustatud tutvustama tõsteseadet teenindavaid isikuid käesoleva instruktsiooniga, mille kohta võetakse allkiri.

| Kuupäev, kuu ja aasta | Perekonna-, ees- ja isanimi | Amet | Allkiri instruktsiooniga tutvumise kohta |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Kuupäev | Vahetuse üleandmise kellaaeg | Vahetust vastuvõtva masinisti nimi | Masinisti nr. | Tööriistade ja vahendite olemasolu | Tuletõrjevahendid | Ruumide puhtus | Tõstemasina osade seisukord | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Tööpidurseadised | Kaitsepidurseadised | Kompressor | Lõpplüliti |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

Tabeli järg

| Tõstemasina osade seisukord | | | | | | | | | Vahetuse vastuvõtja allkiri | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sügavuse näitaja | Signalisatsioon | Trumlid ja vooderdus | Laagrid | Elektrimootorite seisukord ja harjade liibumine kontaktrõngastele | Kaitseseadised | Määrdeaine olemasolu | | Elektrilised kaitseseadised | | |
| | | | | | | laagrites | hammasratastel | | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | | | | | | | | | |

# MAANDUSTE ÜLEVAATUSE JA MÕÕTMISE RAAMAT

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 498 juurde

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

## JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

1. Elektriseadmete maanduse, samuti ka elektroodide paigutuse ülevaatusel ja kontrollimisel tuleb juhinduda «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjadest».

2. Enne uue elektromehhaanilise seadme või ülekantava jaotusseadme käikulaskmist tuleb mõõta maandustakistust.

3. Kogu maandussüsteem vaadatakse väliselt üle ja takistust mõõdetakse vähemalt kord kuus, seejuures tuleb ülevaatuse ja mõõtmiste tulemused registreerida raamatus.

4. Iga maandatava objekti jaoks määratakse raamatus omaette lehekülg.

5. Maandust iseloomustavad read 1—6 täidetakse raamatu alustamise päeval.

Lahtritesse 1—11 märgitakse perioodiliselt igal kuul ülevaatuse ja maandustakistuste mõõtmise tulemused.

6. Maandust iseloomustavate üksikute punktide täitmine toimub alljärgnevalt.

Reas 1 näidatakse maandatava objekti nimetus.

Reas 2 näidatakse maandatava objekti asukoht, näiteks: «Ida tõstekallaku vintsikamber».

Reas 3 näidatakse maanduse paigaldamise koht, näiteks: «2. läänestrekk, veekraav».

Reas 4 näidatakse maandaja konstruktsioon, mõõtmed ja materjal, näiteks: «2 m pikkune, 0,4 m laiune ja 3 mm paksune terasriba».

Reas 5 näidatakse maandusjuhtme materjal ja ristlõikepindala.

Reas 6 näidatakse pinnase iseloom, kuhu maandaja on paigaldatud, näiteks: «Savikas kiltkivi», «Märg».

7. Üksikute lahtrite täitmine toimub alljärgnevalt.

Lahtrisse 1 märgitakse sooritatava ülevaatuse ja maandustakistuste mõõtmise kuupäev.

Lahtritesse 2, 3 ja 4 tehakse märkus maandusvõrgu kontaktide

seisukorra kohta, näiteks: «Kontakt on nõrgenenud», «Kontakt on hapendunud», «Puudub vedruseib».

Lahtrisse 5 tehakse märkus kaablimuhvidevaheliste ühenduste või kohalike maanduste puudumise kohta, samuti ka selle kohta, kas antud seade on ühendatud üldisesse maandusvõrku.

Lahtrisse 6 märgitakse takistuste mõõtmiseks kasutatava mõõteriista tüüp.

Lahtrisse 7 märgitakse süsteemi takistuse mõõtmise tulemused maandatava objekti juures.

Lahtrisse 8 märgitakse, millal ja kellele on ette kantud mõõtmise tulemustest. Samuti annab siia allkirja ülevaatust ja mõõtmist teostanud isik.

Lahtrisse 9 kannab kaevanduse peaenergeetik või peamehhaanik sisse korraldused vajalike paranduste tegemiseks. Samuti näidatakse seal isiku nimi, kellele tehakse ülesandeks kõrvaldada avastatud defektid.

Lahtrisse 10 tehakse märge peaenergeetiku või peamehhaaniku korralduse täitmise kohta. Isik, kes parandas maandust, annab selle kohta allkirja.

Lahtris 11 näidatakse kuupäev, millal maanduse seisukorra vaatas üle kaevanduse peaenergeetik või peamehhaanik.

Ülevaatuse tulemused ja abinõud avastatud defektide kõrvaldamiseks kantakse lahtritesse 2, 3, 4, 5 ja 9.

8. Raamat tuleb hoida kaevanduse peamehhaaniku või peaenergeetiku juures.

## Kaitsemaanduse iseloomustus

1. Maandatava objekti nimetus _____
2. Maandatava objekti asukoht _____
3. Maandaja paigaldamise koht _____
4. Maandaja konstruktsioon _____
5. Maandusjuhtmete materjal ja ristlõikepindala _____
6. Pinnase iseloom, kuhu maandaja on paigaldatud _____

| Maanduse ülevaatuse ja kontrollimise aeg (kuupäev, kuu, aasta) | Ülevaatuse tulemus | | | | Takistuse mõõtmise tulemused | | Millal ja kellele on kantud ette ülevaatuse ja mõõtmise tulemusest. Ülevaatust ja mõõtmist teostanud isiku allkiri | Kaevanduse peaenergeetiku (-mehhaaniku) korraldus defektide parandamise kohta; isik, kellele see töö on ülesandeks tehtud | Märge parandamise kohta ja parandustöid teostanud isiku allkiri | Kaevanduse peaenergeetiku (-mehhaaniku) poolt maandusvõrgu ülevaatamise kuupäev ja allkiri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kontaktide seisukord | | | | | | | | | |
| | maandusjuhtmel maandajaga | maandusjuhtmel maandatava objektiga | ühenduslappidel kaablikestadega | Kas vaadeldaval objektil on kohalik või üldine maandus | aparaadi tüüp, millega mõõdeti takistust | süsteemi üldise takistuse suurus maandatava objekti juures | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

# TULEKAHJUPIIRKONDADE VAATLUSE RAAMAT

«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 570 ja 572 juurde

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

## JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Tulekahjust haaratud piirkondade seisukorda kontrollib kaevanduse tuulutusülem; kõik kaevanduses läbiviidavad muudatused kantakse raamatusse. Tulekahjust haaratud piirkonda isoleerivad tõkked vaadatakse üle iga päev, erijuhtumeil aga, näiteks aktiivse maa-aluse tulekahju esinemise korral, tõkke mittekorrasoleku või atmosfääri koosseisu järskude kõikumiste puhul tõkke taga — vähemalt üks kord vahetuse jooksul.

Väljatöötatud ala tegutsevatest kaeveõõnsustest eraldavad tõkked tuleb vaadata üle vähemalt üks kord nädalas.

Õhuproovide võtjaiks peavad olema sõjaväestatud mäepäästeüksuste töötajad; proovide võtmise koha, nende arvu ja proovide võtmise aja peab määrama kaevanduse peainsener kooskõlas sõjaväestatud mäepäästeüksusega. Temperatuuri või õhu koosseisu järsu muutumise korral tulekahjust haaratud piirkonnas tuleb õhuproove võtta iga päev.

Lahtrisse 1 märgitakse tõkke ülevaatuse kuupäev, lahtrisse 2 — tõkke number, lahtrisse 3 — tõkke asukoht, lahtrisse 4 — tõkke seisukord, lahtris 5 näidatakse tõkke mittekorrasoleku puhul, millist remonti on vaja teha, lahtris 6 — vee juurdevool tõkke tagant, lahtris 7 — õhu temperatuur tõkke taga. Kui tõkke seisukord on ebarahuldav, loetletakse lahtris 4 tõkke remontimiseks vajalikud tööd.

Lahtritesse 8—12 märgitakse tõkke tagant võetud õhuproovide laboratoorse analüüsi tulemused. Samadesse lahtritesse märgitakse kontrollpuuraukudest võetud õhuproovide analüüsid.

Raamatu lõpus on leheküljed tõkete registreerimiseks.

| Kuupäev, kuu, aasta | Tõkete seisukord | | | | | | Õhu koosseis | | | | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | tõkke number | tõkke asukoht | tõkke seisukord | millist remonti on vaja teha | vee juurdevool tõkke tagant, $m^3$/tunnis | õhu temperatuur tõkke taga | $CO_2$ | $CH_4$ | CO | $O_2$ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | | | | |

**Kaevanduse tõkete registreerimise žurnaal**

| Jrk. nr. | Tõkke number | Tõkke asukoht | Tõkke materjal | Tõkke püstitamise aeg | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

## VEEKÕRVALDUSSEADMETE ÜLEVAATUSE RAAMAT

**«Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 589 juurde**

Kaevandus _____

Trust _____

Rahvamajanduse nõukogu või kombinaat _____

Alustatud _____ 196__ a.

Lõpetatud _____ 196__ a.

### JUHENDEID RAAMATU TÄITMISEKS

Veekõrvaldusseadmete ülevaatuse raamatusse märgitakse vastavalt «Söe- ja põlevkivikaevanduste ohutustehnika eeskirjade» § 589 veekõrvaldusseadmete ülevaatuse tulemused. Veekõrvaldusseadmed vaatab iga päev üle kaevanduse peamehhaaniku poolt määratud isik ja lisaks sellele iga nädal kaevanduse peamehhaanik.

Igale veekõrvaldusagregaadile määratakse omaette lehekülg; lehekülje ülaosas näidatakse pumba asukoht, samuti ka pumba tüüp ja tööagregaadi number.

Lahtrisse 1 märgitakse veekõrvaldusseadme ülevaatuse kuupäev.

Lahtrisse 2 märgitakse veekõrvaldusseadme (pumba, mootori, kontrollmõõteriistade jne.) ülevaatusel avastatud defektid.

Lahtrisse 3 märgitakse ülevaatuse ajal avastatud defektide kõrvaldamise abinõud.

Lahtris 4 näidatakse tähtaeg, millal tuleb lõpetada remonditööd.

Lahtrisse 5 annab veekõrvaldusseadme ülevaatust teostanud isik allkirja.

Pärast remonti võtab veekõrvaldusseadme vastu kaevanduse peamehhaanik.

Remondi kvaliteedi kohta teeb peamehhaanik raamatusse sellekohase sissekande.

**Veekõrvaldusseadme ülevaatus**

Pumba asukoht _____

Pumba tüüp ja tööagregaadi number _____

| Kuupäev, kuu, aasta | Pumba ülevaatuse tulemused, märgatud defektid | Defektide kõrvaldamiseks kavandatud abinõud | Nende rakendamise tähtaeg | Veekõrvaldusseadme ülevaatust teostanud isiku allkiri |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

## SISUKORD


*Lisa 1.* Avariide likvideerimise plaani koostamise instruktsioon . . . 3

*Lisa 2.* Allmaakaeveõõnsuste laekäsitlus- ja toestuspasside koostamise instruktsioon . . . . . 21

*Lisa 5.* Metaani ja süsihappegaasi järgi kaevanduste gaasiohtruse määramise ja metaani järgi kategooriatesse liigitamise instruktsioon 30

*Lisa 6.* Ventilaatorseadmete reverseerimisseadiste töö kontrollimise instruktsioon . . . . . 34

*Lisa 7.* Söetolmu plahvatusvõime määramise instruktsioon . . . . 37

*Lisa 8.* Kaeveõõnsuste inertse tolmuga tolmutamise ja selle kvaliteedi kontrolli instruktsioon . . . . . 47

*Lisa 9.* Tuulutusplaanide koostamise instruktsioon . . . . . 56

*Lisa 10.* Kaevandusõhu proovide võtmise instruktsioon . . . . . 62

*Lisa 11.* Instruktsioon metaani mõõtmiseks kaevanduses . . . . . 71

*Lisa 12.* Kallakates kaeveõõnsustes inimeste vedamiseks kasutatavate vagonettide püüdeseadmete proovimise instruktsioon . . . 73

*Lisa 13.* Kaevanduse püüdeseadmete proovimise instruktsioon . . . 81

*Lisa 14.* Terastrosside jätkamise instruktsioon . . . . . 94

*Lisa 15.* Söekaevanduste maa-aluste elektrivõrkude tehnilise dokumentatsiooni tüüpvormistamise instruktsioon . . . . . 98

*Lisa 16.* Paberisolatsiooniga soomuskaablid kuni 1000 V pingele. Instruktsioon kuivotsastamiseks . . . . . 101

*Lisa 17.* Sõe- ja põlevkivikaevanduste elektriseadmete valmistamise eeskirjad ja normid . . . . . 123

*Lisa 18.* Gaasi- ja tolmuohtlikes kaevandustes normaalse (mittekaevandusliku) ehitusviisiga statsionaarsete seadmete kasutamise instruktsioon . . . . . 143

*Lisa 19.* Kaevanduste kuni 1000 V pingega elektrivõrkude maksimaalreleede vooluseadete ja kaitsmete sulavribade valiku juhis . . 145

*Lisa 20.* Kaevanduste kaitsemaanduste ehituse, ülevaatuse ja mõõtmise instruktsioon . . . . . 189

*Lisa 21.* Söekaevandustes kasutatavate plahvatusohutute elektriseadmete remontimise instruktsioon . . . . . 207

*Lisa 22.* Allmaakaeveõõnsustes ja šahtipealsetes hoonetes keevitus- ja autogeentööde teostamise instruktsioon . . . . . 218

*Lisa 23.* Söe- ja põlevkivikaevanduste tuleohutuse instruktsioon . . . 222

*Lisa 26.* Uputatud kaeveõõnsuste ja puuraukude juures barjäärtervikute ja mäetööde ohutu teostamise piiride määramise instruktsioon 229

*Lisa 27.* Uuritavates või kaevandatavates söe- (põlevkivi-) leiupaikades rajatud puuraukude tamponeerimine nende likvideerimisel . . 241

*Lisa 28.* Raamatute vormid . . . . . 247

Tööliste tagavaraväljapääsudega tutvustamise registreerimise raamat . . 248

Vahetuse lõpul lampe mitte ära andnud inimeste nimede registreerimise raamat . . . . . 249

Kaevanduse šahtide ülevaatuse raamat . . . . . 250

Ventilaatorseadmete ülevaatuse ja reverseerimise kontrollimise raamat . . 251

Ventilaatori töö registreerimise raamat . . . . . 254

Kaeveõõnsuste inertse tolmuga tolmutamise, söetolmu koristamise ja tolmtõkete seisukorra registreerimise raamat . . . . . 256

Tuulutuse žurnaal . . . . . 260

Metaani mõõtmise raamat . . . . . 268

Tõsteseadme ülevaatuse raamat . . . . . 269

Tõstetrosside ülevaatuse ja kulu raamat . . . . . 272

Vahetuste vastuvõtmise ja üleandmise raamat . . . . . 277

Maanduste ülevaatuse ja mõõtmise raamat . . . . . 279

Tulekahjupiirkondade vaatluse raamat . . . . . 282

Veekõrvaldusseadmete ülevaatuse raamat . . . . . 283

ИНСТРУКЦИИ К ПРАВИЛАМ БЕЗОПАСНОСТИ
В УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ

На эстонском языке

Бюро технической информации СНХ ЭССР
Таллин, ул. Ломоносова, 29

*

Toimetaja E. Koik

Ladumisele antud 3. X 1961. Trükkimisele antud 18. IV 1962. Paber 60×90, 1/16. Trükipoognaid 18+4 kleebist. Trükiarv 1550. MB-03854. Tellimise nr. 8588. Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. I.

Tasuta