

NSVL MINISTRITE NÕUKOGU RIIKLIK EHTUSKOMITEE

JUHEND
MULLATÖÖDE TEOSTAMISEKS
TALVEL
EN 50-59

EESTI NSV MINISTRITE NÕUKOGU
RIIKLIK EHTUSE JA ARHITEKTUURI KOMITEE
TALLINN 1960

9/50425

Tõlge ametlikust väljaandest

NSVL MINISTRITE NÕUKOGU RIIKLIK E HITUSKOMITEE

JUHEND
MULLATÖÖDE TEOSTAMISEKS
TALVEL
EN 50-59

KINNITATUD

NSVL Ministrite Nõukogu
Riikliku Ehituskomitee poolt
4. aprillil 1959. a.

EESTI NSV MINISTRITE NOUKOGU
RIIKLIK E HITUSE JA ARHITEKTUURI KOMITEE
TALLINN 1960

Originaali tiitel:

Государственный Комитет Совета Министров СССР
по делам строительства

ИНСТРУКЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ
ВРЕМЯ
СН-50-59

Государственное издательство литературы по строительству,
архитектуре и строительным материалам

Москва — 1959

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
5042,5
ARHIIVKOGU

NSVL Ministrite Nõukogu Riiklik Ehituskomitee	Ehitusnormid	EN 50-59
	Juhend mullatööde teos- tamiseks talvel	

I. ÜLDJUHISED

1. Käesolev juhend käsitab mullatööde teostamist talvel süvendite, kaevikute ja kraavkaevikute (tranšeede) kaevamisel siduvates ja puistepinnastes, samuti nendest pinnastest mullete püstitamist.

2. Juhend kuulub rakendamisele mullatööde teostamisel tööstus- ja tsiviilehituses, samuti tehasesiseste ja juurdesõidu rööbas- ning maanteede ehitamisel.

3. Juhendit ei rakendata mullatööde teostamisel üldkasutatavate teede ja hüdrotehniliste ehituste ehitamisel, samuti igikeltsa- ja seismilistes rajoonides.

4. Makropoorsete pinnaste puhul toimub mullatööde teostamine talvetingimustes vastavalt erijuhendile.

5. Talvel tuleb teostada ainult selliseid mullatöid, mille teostamine on nii tehniliselt kui ka majanduslikult õigustatud.

6. Talvel on mullatöid soovitav teostada:

a) eelnevalt läbikülmumise eest kaitstud süvendite, kaevikute ja kraavkaevikute kaevamisel;

b) kui süvendite ja kaevikute kaevamine toimub vähemalt pinnase kahekordse külmumissügavuseni;

c) süvendite, kaevikute ja kraavkaevikute kaevamisel kaljupinnastes;

d) kuivadest puistepinnastest mullete püstitamisel;

Esitatud VNFSV Ehitusministeeriumi poolt	Kinnitatud NSVL Ministrite Nõukogu Riikliku Ehituskomitee poolt 4. aprillil 1959. a.	Kehtestatud alates 15. septembrist 1959. a.
---	---	--

e) piiratud kõrgusega mullete püstitamisel siduvatest pinnastest.

7. Enne talveperioodi saabumist tuleb teostada alljärgnevad ettevalmistustööd:

a) valmistada pinnased ette nende kaevamiseks talvetingimustes;

b) korrastada olemasolevad pinnaseveeteed ja vajaduse korral ehitada uued;

c) tagada pinnavete eemalejuhtimine teedest, süvenditest ja tööde teostamise maa-alalt, milleks puhastada olemasolevad ja kaevata vajaduse korral uued kraavid;

d) kontrollida mahamärkimistähiste seisukorda, taastada purustatud ja paigaldada täiendavad reeperid, mis ei tuiskaks kinni;

e) valmistada mullatöödemasinad (ekskavaatorid, skreeperid, buldooserid, traktorid, kobestajad jt.) ette tööks talvetingimustes ning varuda nende jaoks talvised määrdeained ja kütus;

f) transportvahendite ekspluateerimiseks talvetingimustes valmistada ette garaažid, lahtised parkimiskohad, profilaktooriumid, depood, remondi- ja mehaanikatöökohad jne.;

g) tagada tööliste soojendusruumi olemasolu;

h) varustada mullatöödemasinate ja raudteetranspordis töötavad töölisel ning teiste erialade töölisel talvise erirõivastusega;

i) insener-tehnilise personaliga ja töölistega läbi viia seminarid talvetingimustes mullatööde teostamise meetoditest ja ohutustehnikast.

8. Pinnase ettevalmistamine kaevamiseks talvetingimustes peab toimuma kas pinnase külmumise eest kaitsmise, kobestamise või ülessulatamise abil.

9. Pinnase ettevalmistamisviisi valik kaevamiseks talvetingimustes toimub lähtudes tööde mahust, muldehituse otstarbest, ehitusplatsil isolatsioonimaterjalide, elektrienergia, kuuma vee ja auru olemasolust, samuti teistest kohalikest tingimustest.

10. Lihtsaimaks ja ökonoomseimaks pinnase ettevalmistamisviisiks talvetingimustes kaevamiseks on pinnase kaitsmine külmumise eest.

11. Külmunud pinnase kobestamisel (külmumissügavuse puhul vähemalt 0,6 m) on kõikidel juhtudel, kui

kohalikud tingimused seda võimaldavad, soovitav kasutada lõhkamist.

12. Juhul, kui mullatööobjektide paigutus ei võimalda pinnase kobestamist lõhkamisega ja kui ei ole tarvitusele võetud abinõusid pinnase kaitsmiseks läbikülmumise eest, on soovitav pinnas kobestada mehaaniliselt mitmesuguste masinate ja seadmete abil.

13. Pinnase ülessulatamist on soovitav kasutada ainult väikesemahuliste tööde puhul (juhud, kui pinnase kobestamine lõhkamisega või löökmehhanismidega osutub võimatuks) maa-aluste kommunikatsioonide ehitamisel, kui löökkroomused võivad esile kutsuda torujuhtmete liitekohade ja teiste maa-aluste kommunikatsioonide rivist väljalangemist või vigastumisi.

II. PINNASE KAITSMINE KÜLMUMISE EEST

14. Pinnase külmumise eest kaitsmise moodus tuleb valida olenevalt kliimaatilistest tingimustest, mullatööde talveperioodil teostamise kalendaarsetest tähtaegadest, maa-ala mõõtmetest ja kohalike soojaisolatsioonimaterjalide olemasolust ehitusplatsi lähedal.

15. Talvetingimustes kaevamiseks ettenähtud pinnase kaitsmine külmumise eest teostatakse tema pinna eelneva töötlemisega lume või soojusisolatsioonimaterjalidega soojustamisega ja lõpetatakse enne külmade saabumist.

16. Pinnase eelnev pindtöötlemine teostatakse kas kündmise ja äestamise, riskkobestamise, sügava kobestamise (ümberkaevamise) või soojustatava maa-ala katmisega kobestatud pinnasest moodustatud vallide või kuhjadega.

17. Kui mullatööde teostamine on ette nähtud talveperioodi esimese kolmandiku jooksul, on pinnase kaitsmist külmumise eest soovitav teostada pinnase ülemise kihi kündmise ja äestamise ning lumikatte antud kohalt äratuiskamise vältimise teel.

Mullatööde teostamisel talve teises kolmandikus on soovitav kasutada pinnase ülemise kihi kündmist ja äestamist ning kunstliku lumikatte või kohalikest odavatest materjalidest (saepuru, turvas, räbu, okaspuuokkad, kuivad lehed jne.) soojustava kihi moodustamist.

Mullatööde teostamisel talve viimases kolmandikus on

Tabel 1

Sahkade tehniline iseloomustus

Saha tüüp	Mark	Haarde- laius m	Künni- sügavus m	Veo- vahend
Kahehõlmaline tee-ehitus- sahk	Д-30	0,6	0,2	КД-35
Kolmehõlmaline „ „	ДК-30	0,6	0,25	КД-35
Neljahõlmaline „ „	Т30П	1,2	0,25	КД-35
Võsasahk, tee-ehituse	К-56	0,56	0,25	КД-35
„ „ „	К-56Р	0,56	0,25	КД-35
„ „ „	3К-54	1,62	0,25	ДТ-54

Tabel 2

Kobestajate tehniline iseloomustus

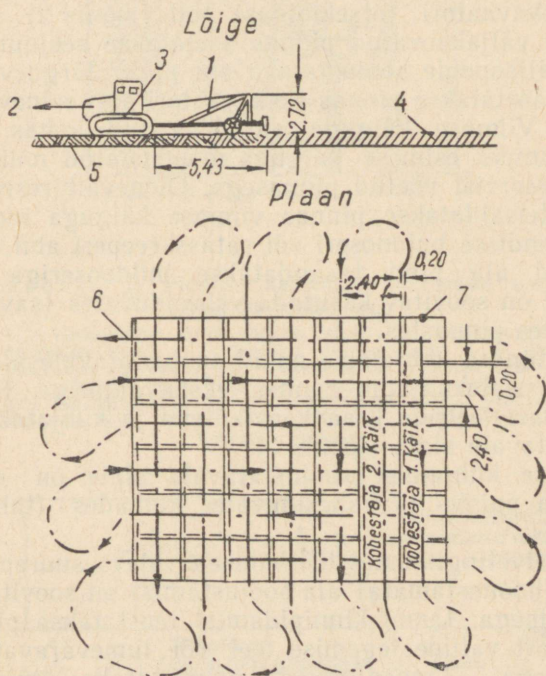
	Mõõt- ühik	Kobestajate tüübid			
		Kolme hammas- rauaga Д-80	Viie hammas- rauaga Д-6	Rootor- kobes- taja Д-48	Д-162 А
Püstikute (ham- masraudade) arv	tk.	3	5	5	5
Suurim kobesta- mislaius	mm	2000	1128—1630	1575	2400
Suurim kobesta- missügavus	„	700	400	400	550—600
Gabariitmõõdud:					
pikkus	„	5000	2930	2929	5475
laius	„	2080	1830	1947	2500
kõrgus	„	1250	1635	1350	2125
Käiguosa :					
rataste arv	tk.	2	2	2	2
rataste diameeter	mm	750	1050	750	950
rataste laius	„	250	250	250	—
Juhtimissüsteem	—	hüdrau- liline	tross	hüdrau- liline	tross
Kaal	kg	2000	1200	2000	4320

soovitat kasutada pinnase pealiskihi mehaanilist ümberkaevamist, kaevatava ala katmist kobestatud pinnasest moodustatud vallide või kuhjadega või puidujäätmetest soojakute ehitamist, mis kaetakse pealt kohalike soojaisolatsioonimaterjalidega (saepuru, räbu, õled jne.).

18. Pinnase kündmiseks on soovitat kasutada tabelis 1 ja 2 toodud sahu ja kobestajaid.

19. Kuni külmade saabumiseni pinnas küntakse vähemalt 0,35 m sügavuselt ja järgnevalt äestatakse 0,15—0,20 m sügavuselt.

20. Pinnase rist- (kahekordne) kobestus teostatakse 0,35 m sügavuselt kobestaja Д-162А abil traktoriga C-80 (C-100) vastavalt joonisel 1 toodud skeemile, mis tagab



Joonis 1. Pinnase kobestamine kobestaja abil traktoriga C-80.

1 — kobestaja Д-162-А; 2 — traktori liikumissuund; 3 — traktor C-80; 4 — kobestatud kiht; 5 — suurim kobestamissügavus 0,35 m; 6 — töö lõpp; 7 — töö algus; nooltega on näidatud kobestaja käikude suunad ja järjekord. Minimaalne pöörderaadius 5 m. Pööre on skeemil näidatud tinglikult.

kobestatud kihi all oleva pinnase jäämise talveperioodiks sulanud olekusse.

Kobestamist on soovitatav teostada eelnevalt kobestatud riba ülekatmisega 0,20 m ulatuses.

Soojustamisel kobestatava ala pikkus ja laius määratakse kindlaks mullatööde organiseerimise projektiga.

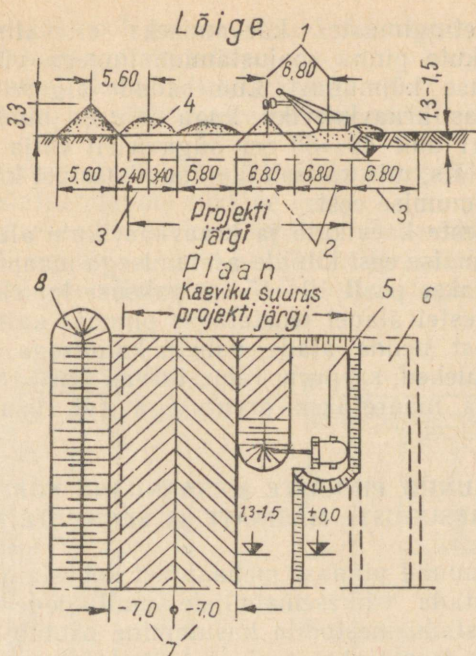
21. Pinnase külmumise eest kaitsmisel kobestamisega on positiivse efekti saamise kohustuslikuks tingimuseks atmosfäärivete loomuliku äravoolu korraldamine soojustatava ala pinnalt selleks, et vältida vee imbumist pinnasesse, mis vähendab pinnase kobestusastet ja soodustab selle läbikülmumist.

22. Pinnase sügaval kobestamisel mehaanilisel ümberkaevamisel kaevatakse pinnas ümber 1,3—1,5 m sügavusest ekskavaatori (otselabidas) abil (joonis 2). Esimese käiguga väljakaevatud pinnas asetatakse seejuures muldese väljaspoole soojustatava ala piire. Järgnevate käikudega asetatakse pinnas ekskavaatori abil eelneva käigu kohale. Viimase käiguga väljakaevatud kohas asendatakse pinnas esimese käiguga moodustatud muldest või eraldi reservist võetud pinnasega. Olenevalt reservi asukohast teisaldatakse pinnas viimase käiguga moodustatud süvendisse buldooseri või ratasskreeperi abil. Ümberkaevatud ala pind tasandatakse buldooseri abil. Antud meetodit on soovitatav kasutada vähesiduvates (saviliiv) ja kruusastes pinnastes.

23. Pinnase kuhjamise puhul soojustatavale alale kaevatakse pealekuhjatav pinnas ekskavaatoriga (draglainiga) paralleelsete kraavkaevikutena ja kuhjatakse valli soojustatavale alale (joonis 3).

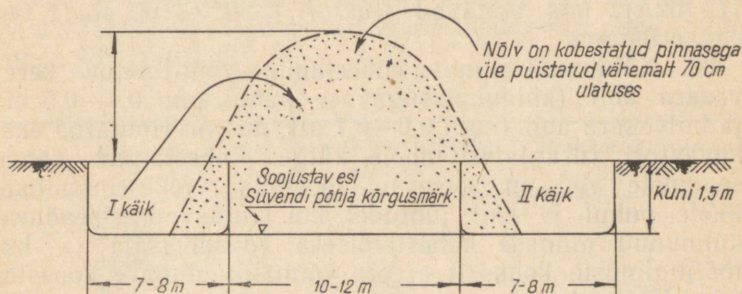
Pinnase kuhjamist soojustatavale alale on soovitatav kasutada puiste- ja vähesiduvates kuivades (tahedates) pinnastes.

24. Talvetingimustes töötlemisele tuleva suurepinnalise lahtise (hoonestamata) ala soojustamist on soovitatav teostada lumega. Lume kinnipidamist teostatakse pinnasest või lumest vallide tegemise teel või lumevärvade ülespanemisega. Lumevärvad valmistatakse mõõtudega 1,5×2 m, tühemetega 30—50% värvava üldpinnast ja asetatakse ridadena risti valitsevate tuulte suunaga. Ridade vahekaugus võetakse 10—15 h, kus h on lumevärava kõrgus. Lumekihi mõju külmumissügavusele määratakse arvutusega (vt. lisa, arvutus nr. 2).



Joonis 2. Pinnase kaitsmine külmumise eest ümberkaevamise teel.

1 — ekskavaatori Θ -505 käikude teljed; 2 — ekskavaatori küljkäigu laius; 3 — kaeviku piirjoon ülalt; 4 — kiht paksusega 0,3–0,4 m; 5 — ekskavaatori töökäigu suund; 6 — täiendav käik väljaspool kaeviku piire (puistatakse täis tagasipuistamisel); 7 — ümberkaevatavate pinnasevööndite laius; 8 — mulle (esimesest töökäigust välja-kaevatud pinnas).



Joonis 3. Pinnase kaitsmine külmumise eest pinnase kuhjamise teel soojustatavale alale.

25. Talvetingimustes kaevamiseks ettevalmistatavate kraavkaevikute pinna soojustamine lumega viiakse läbi enne pinnase külmumist. Lumesadude algamisel kaevatakse pinnas kraavkaeviku kogu laiuses buldooseri või ekskavaatori abil 40—50 cm sügavuselt välja ja puistatakse lund täis, mis kaitseb ülejäänud (talvel kaevatavat) pinnast külmumise eest.

26. Väikeste kaevikute ja kraavkaevikute alused kaitsakse külmumise eest kilpide asetamisega maapinna peale, mis puistatakse pealt 10—15 cm paksuse lumekihiga.

27. Väikestel aladel teostatakse pinnase kaitsmist külmumise eest nende alade vahetu katmisega soojustava kihiga (puulehed, saepuru, räbu, turvas jms.). Soojustava kihi paksus määratakse arvutusega (vt. lisa, arvutus nr. 3).

III. KÜLMUNUD PINNASTE MEHAANILINE KOBESTAMINE MITMESUGUSTE MASINATE JA SEADMETE ABIL

28. Külmunud pinnase mehaanilist kobestamist on soovitatav kasutada väikesemahuliste mullatööde puhul, kui teiste kobestamismeetodite kasutamine osutub võimatuks ja kui töö teostatakse raskete kobestajatega, ekskavaatori (draglaini) noole külge riputatud kiilvasara või keravasara, traktorile, traktorlaadijale või ekskavaatorile monteeritud, kiiludega varustatud diiselveasara abil või siis kraavikaevamisekskavaatorite abil, mis on varustatud rippseadmega külmunud pinnase kobestamiseks.

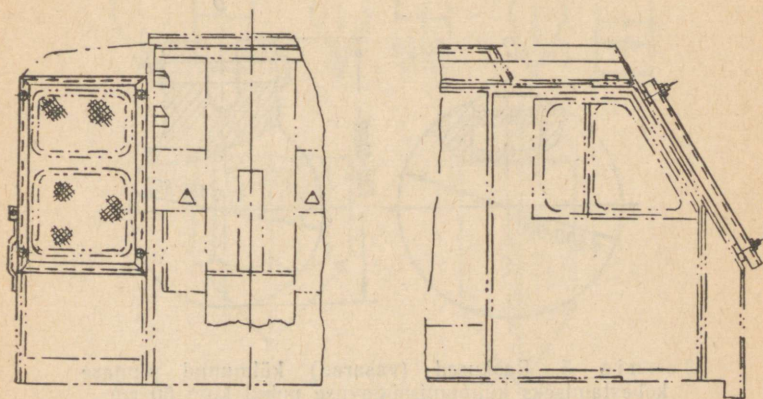
29. Külmunussügavuse puhul kuni 0,25 m kasutatakse külmunud pinnase kobestamiseks raskeid kobestajaid (Д-162А), mis töötavad traktori С-80, С-100 või Т-140 haakeriistana.

30. Külmunud pinnase kobestamine võib toimuda keravasara abil (külmunussügavuse puhul kuni 0,4—0,5 m) ja kiilvasara abil (kuni 0,6—0,7 m), mis on riputatud ekskavaatori (draglaini) noole külge. Kobestamist nende seadmete abil on soovitatav teostada väikesemahuliste tööde puhul ja neil juhtudel, kui puuduvad eriseadmed külmunud pinnase kobestamiseks (diiselveasar) ja kui töötingimuste kohaselt ei ole võimalik pinnase kobestamine lõhkamisega.

31. Seadmete komplekt külmunud pinnaste kobestamiseks koosneb:

- a) draglaini noolega varustatud ekskavaatorist raskuse tõstmiseks ja langetamiseks;
- b) raskusest (kera- või kiilvasar);
- c) raskuse ja tõstetrossi vahele asetatavast šarniirühendist;
- d) seadmest masinisti kabiini kaitsmiseks külmunud pinnase laialilendavate tükkide eest.

32. Kaitseseadmena kinnitatakse ekskavaatori kabiini esiosale täiendav raam 1,5—2 mm jämedusest traadist valmistatud metallvõrguga, võrgusilmadega 10×10 mm (joonis 4).



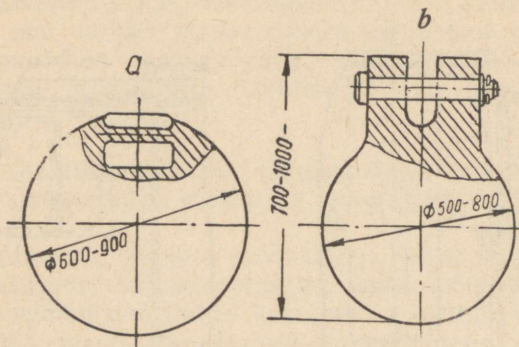
Joonis 4. Kaitsevõrgu ülesseadmine ekskavaatori Э-505 kabiini esiseinale.

33. Sõltuvalt ekskavaatori tüübist on soovitav võtta langeva raskuse maksimaalseks lubatud kaaluks järgnevad väärtused, ekskavaatori noole tõstenurga puhul vähemalt 45° (tabel 3):

Tabel 3

Exskavaatori tüüp	Raskuse maksimaalne kaal kg	Raskuse soovitatav kaal kg
Э-505	2250	2000
Э-504		
Э-502		
OM-202		
Э-652		

Ekskavaatori tüüp	Raskuse maksimaalne kaal kg	Raskuse soovitatav kaal kg
Э-754	2750	2500
Э-1003 Э-1004 Э-1252	3000	3000



Joonis 5. Raskused (vasarad) külmunud pinnase kobestamiseks külmumissügavuse puhul kuni 50 cm.

a — keravasar; b — pirnikujuline vasar.

34. Keravasarad võivad olla kera- ja pirnikujulised. Keravasarad valmistatakse valuterasest (joonis 5).

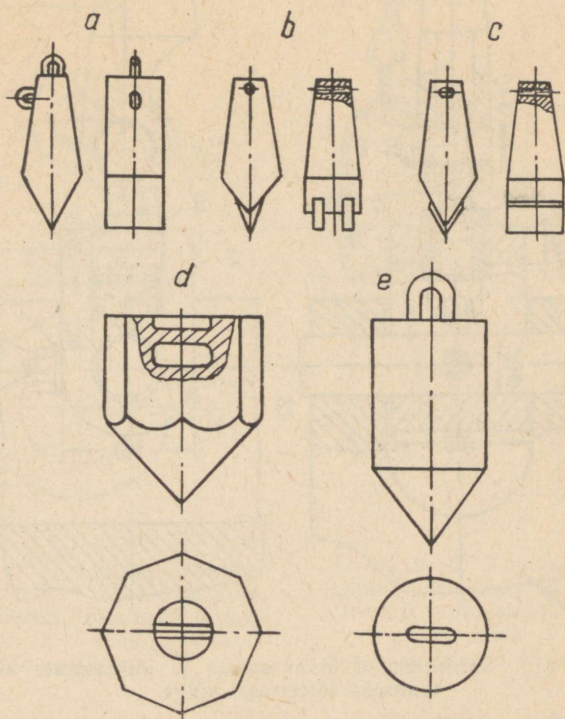
Kiilvasarad võivad olla: 1) koonilised, 2) kahetahulise kiiluga ja 3) kahetahulise kiiluga ning täiendavate hammastega (joonis 6). Kiilvasarad valmistatakse kas valatutena või valtsmetallist keevitatutena.

35. Terastrossi kulumise vähendamiseks tuleb langev raskus riputada ekskavaatori tõstetrossi külge šarniirühendi abil (joonis 7 ja 8).

Spetsiaalsete šarniirühendite puudumisel on lubatud kasutada terastrossist valmistatud rõngakujulist vahelüli (joonis 9).

Tõstetrossi vahetut ühendamist kera- või kiilvasara külge ei soovitata.

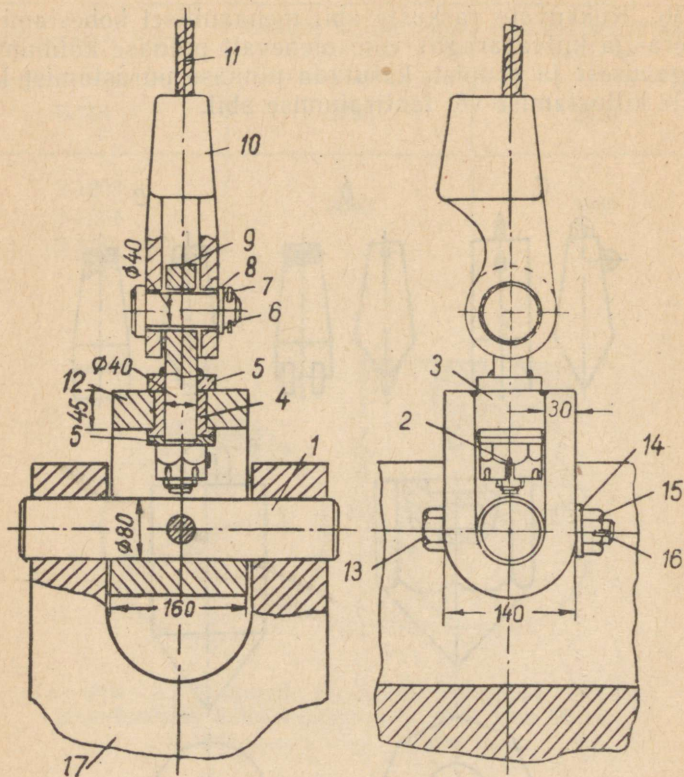
36. Kukkuvate raskuste abil mehaanilisel kobestamisel (kera- ja kiilvasaraga) võib olenevalt pinnase külmumis-sügavusest ja grupist, kasutada pinnase purustamist kas selle killustamise või lahtiraiumise abil.



Joonis 6. Külmunud pinnase kobestamiseks ettenähtud raskused (vasarad) külmumissügavuse puhul kuni 70 cm.
 a — kiilvasar (valatud); b — lisahammastega kiilvasar; c — keevitatud kiilvasar; d — kaheksakandiline kooniline kiilvasar; e — kooniline kiilvasar.

37. Külmunud pinnase purustamist killustamise abil on soovitatav rakendada külmumissügavuse puhul kuni 0,4—0,5 m. Kukkuva raskusena kasutatakse sel korral kera- või pirnikujulist keravasarat.

Külmunud pinnase purustamist lahtiraiumise abil on soovitatav rakendada külmumissügavuse puhul kuni

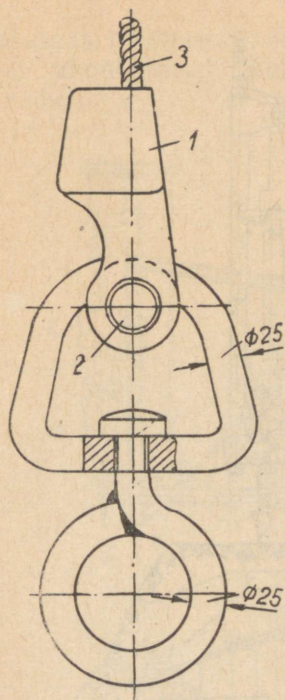


Joonis 7. Šarniiriühend keravasarate ja kiilvasarate kinnitamiseks tõstetrossi külge.

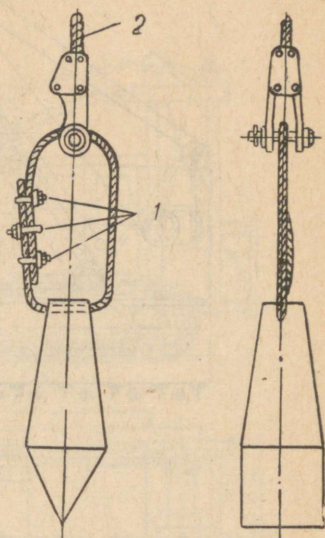
1 — sõrm; 2 — splint 6×70; 3 — plaat; 4 — puks; 5 — seib; 6 — sõrm Ø 40; 7 — splint Ø 6; 8 — seib Ø 40; 9 — telgpolt; 10 — kouss; 11 — terastross; 12 — riisk (klamberhaak); 13 — polt M 14; 14 — seib Ø 14,5; 15 — mutter M 14; 16 — splint Ø 5; 17 — kera- või kiilvasar.

0,6—0,7 m. Kukkuga raskusena kasutatakse sel korral mitmesuguse konstruktsiooniga kiilvasaraid.

Külmunud kihi killustamine või lahtiraiumine saavutatakse raskuse kukutamise abil kõrguselt, kuhu teda on võimalik tõsta ekskavaatori noole abil. Löökide arv ühele kohale määratakse igal üksikul juhul kindlaks olenevalt külmumissügavusest, pinnase grupist ja raskuse kaalust



Joonis 8. Lihtsam šarniirühend kera- ja kiilvasarate kinnitamiseks tõstetrossi külge.
1 — kouss; 2 — sõrm $\text{Ø } 40$; 3 — terastross.

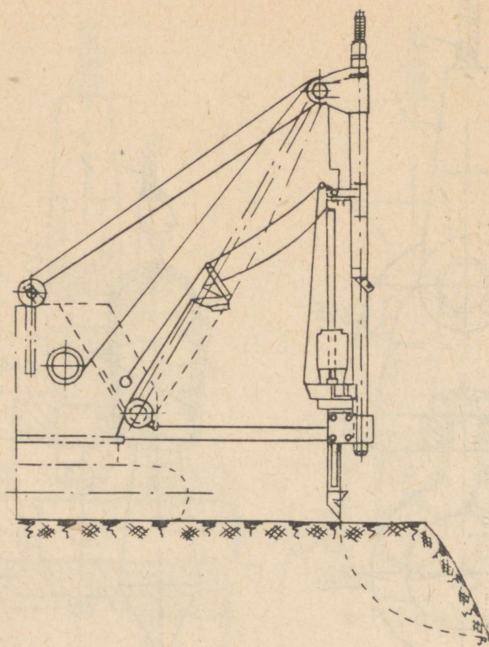


Joonis 9. Kiilvasara kinnitamine tõstetrossi külge terastrossist valmistatud vahelüli abil.
1 — trossiklambrid; 2 — tõstetross.

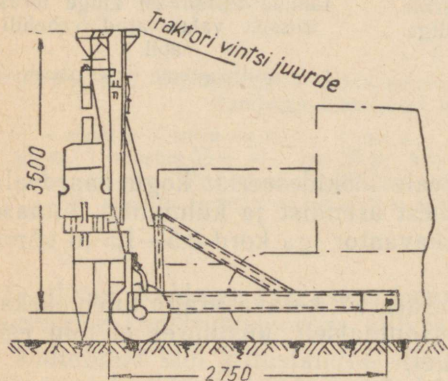
ning tõstekõrgusest. Peale löökideseeriat kogu haardeala laiuses ekskavaatori ühest asendist ja külmunud pinnase purustamist, liigub ekskavaator iga kord 0,5—1,5 m võrra tagasi.

38. Töötamisel kiilvasara või keravasara tuleb ekskavaator paigaldada horisontaalselt, kusjuures ei tohi esineda roomikvankri kallet.

Raskuse tõstmine peab toimuma sujuvalt, ilma tõmmeteta. Tõstmisel tuleb jälgida, et tõstetav raskus ei lööks vastu nooleplokki; raskuse ja ploki vaheline kaugus ei tohi enne raskuse allakukutamist olla alla 0,8 m.



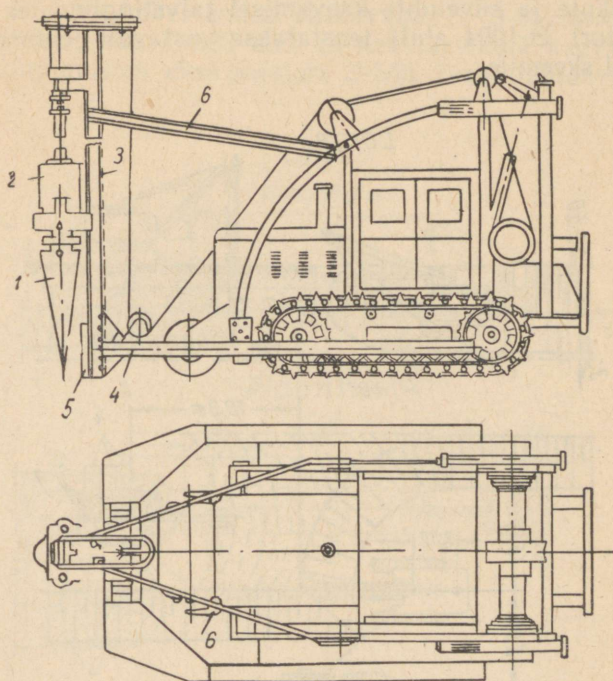
Joonis 10. Kiiluga diiselvasara C-222 paigutus ekskavaatoril Э-652.



Joonis 11. Diiselvasara C-254 paigutuse skeem traktoril C-80 buldooseri Д-157 töövarustuse abil

39. Juhul, kui kohalikud tingimused võimaldavad löökmehanismide kasutamist, on soovitatav külmunud pinnaste kobestamiseks (külumissügavuse puhul kuni 1,3 m)

kasutada traktoritele, traktorlaadijatele või ekskavaatoritele monteeritud kiiludega diiselvasaraid (joonised 10—12).



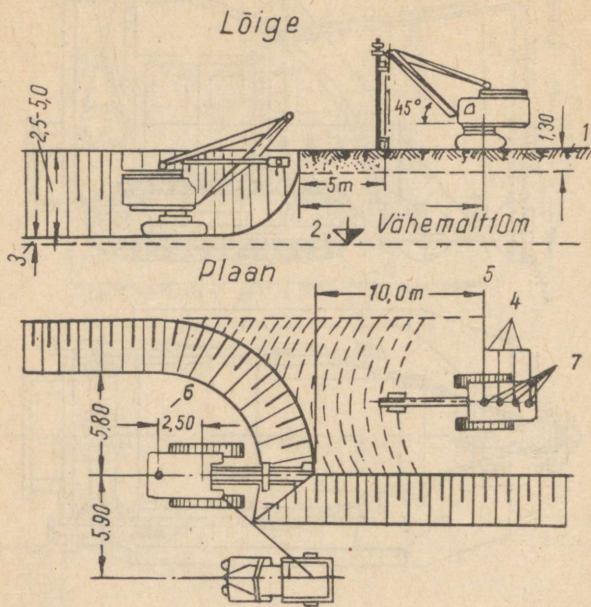
Joonis 12. Traktorlaadija T-107 koos seadmisega külmunud pinnase kobestamiseks.

1 — kiil; 2 — diiselvasar; 3 — suundlatt; 4 — tiisel; 5 — tugi; 6 — diagonaal.

Traktori C-80 (buldooservarustusega) ja ekskavaatorite (kopa mahuga 0,25—0,30 m³) puhul soovitatakse kasutada diiselvasaraid C-254 löögiosa kaaluga 600 kg (kobestamiseks kuni 1 m sügavuseni); traktorlaadija T-107 ja ekskavaatorite (kopa mahuga 0,5—0,6 m³) puhul aga diiselvasaraid C-222 löögiosa kaaluga 1200 kg (kobestamiseks kuni 1,3 m sügavuseni). Mõlemal juhul tuleb külmunud pinnase kobestamiseks kasutada teraskiilusid, teritusnur-

gaga 12°. Kiilud võivad olla nii keeviskonstruktsiooniga kui ka valatud — seest õõnsad.

40. 1,3 m paksuse külmunud pinnasekihi kobestamisel ekskavaatorile Э-652 ülesseatud diiselveisaratega C-222 (kaevikute ja süvendite kaevamisel talvetingimustes ekskavaatori Э-1004 abil) teostatakse vastavalt joonisel 13 toodud skeemile.



Joonis 13. Kuni 5 m sügavuste kaevikute (süvendite) kaevamise skeem talvetingimustes ekskavaatori Э-1004 abil, külmunud kihi kobestamisega diiselveisara C-222 abil ekskavaatoril Э-652.

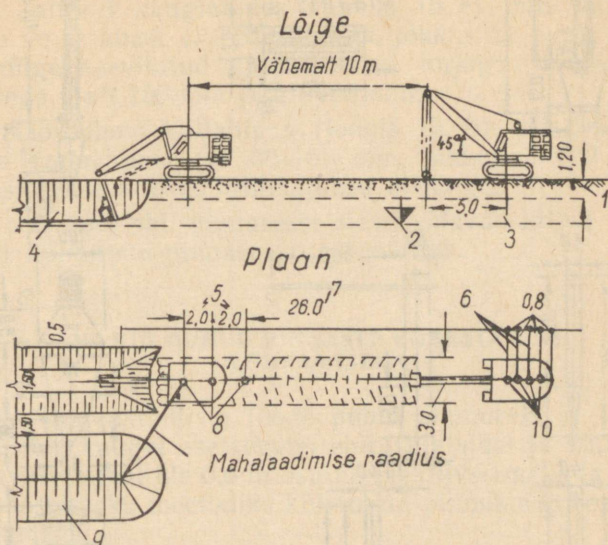
1 — külmunud kiht; 2 — kaeviku (süvendi) projektikohane kõrgusmärk; 3 — vähemvõtt 0,2 m; 4 — vahetatava diiselveisar-tööseadmega ekskavaatori teisaldamise samm; 5 — vahetuse jooksul kaevatava lõigu pikkus; 6 — ekskavaatori Э-1004 teisaldamise samm; 7 — diiselveisaraga ekskavaatori asukoht.

Külmunud pinnase kobestamise raadius diiselveisara abil on 5 m. Kiilu edasinihutamise samm on sõltuvalt külmunud pinnase tugevusest 0,5 kuni 1 m.

Pärast külmunud pinnase kobestamist vähemalt 5 m

diiselasarast ja 10 m ekskavaatori Э-652 teljest algab kaeviku (süvendi) pinnase kaevamine ekskavaatori Э-1004 (otselabidas) abil koos pinnase laadimisega autoisekallutajatele.

41. Pinnase kobestamisel ekskavaatorile Э-652 monteeritud diiselasara C-222 abil (kraav-kaevikute kaevamisel talvetingimustes ekskavaatori Э-505 (vastulabidas) abil

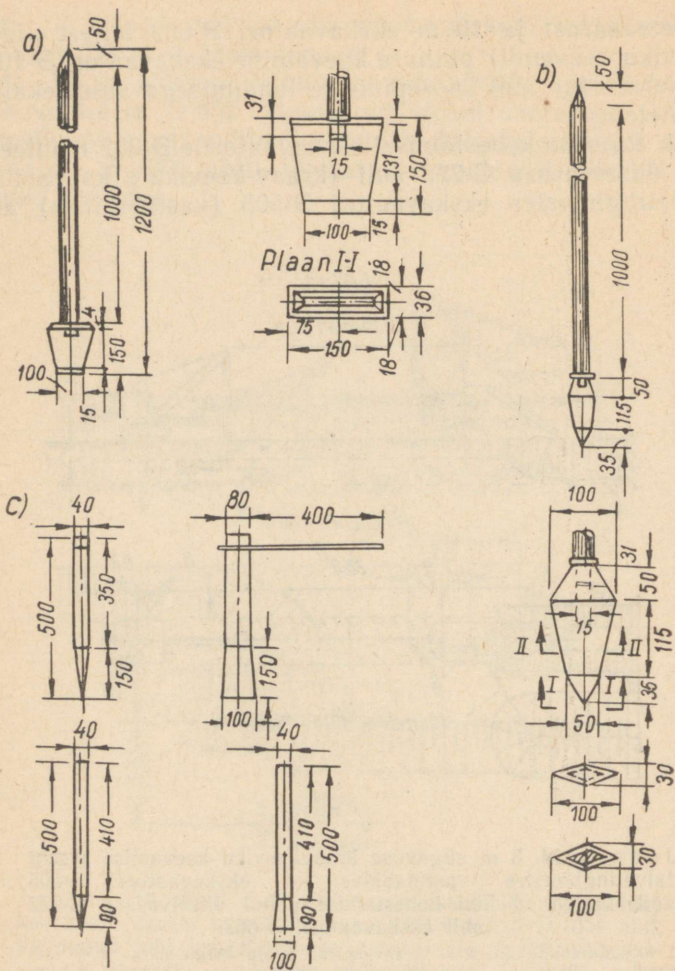


Joonis 14. 3 m sügavuse kraavkaeviku kaevamise skeem talvetingimustes vastulabidas — ekskavaatori Э-505 abil, külmunud kihi kobestamise puhul diiselasara C-222 abil ekskavaatoril Э-652.

1 — külmunud kiht; 2 — kraavkaeviku põhja kõrgusmärk; 3 — tööraadius külmunud pinnase kobestamisel; 4 — vähemvõtt 0,2 m; 5 — vastulabidas-ekskavaatori teisaldamise samm; 6 — diiselasaraga varustatud ekskavaatori teisaldamise samm; 7 — kaevatava osa pikkus vahetuses; 8 — vastulabidas-ekskavaatori seisukohad; 9 — mulle; 10 — diiselasaraga varustatud ekskavaatori seisukohad.

pinnase asetamisega muldesse) toimub joonisel 14 toodud skeemi kohaselt.

Külmunud pinnase kobestamine diiselasara abil toimub samas korras kui kaeviku kaevamisegi puhul (§ 40). Kobestamissügavus — kuni 1,3 m.



Joonis 15. Pinnase käsitsi kaevamisel kasutatavad tööriistad

Kraavkaeviku kaevamine ekskavaatoriga algab pärast seda, kui kobestatud kihi pikkus piki kraavkaeviku telge ulatub 10—12 m-ni.

42. Kraavkaeviku sügavuse puhul kuni 3—3,5 m ja kül-

munud kihi paksuse korral kuni 0,5 m võib külmunud ja külmumata pinnase kaevamiseks kasutada kraavikaevamis-ekskavaatoreid ЭТУ-353 koos vahetatava rippvarustusega või P-4 koos koppadega, mis on varustatud kihvakujulistega hammastega külmunud pinnase lahtiraiumiseks.

43. Kaevatava pinnase väikese mahu puhul lubatakse üksikutes kohtades, külmumissügavuse korral 0,5—0,7 m, käsitsi kaevamist järgmiste tööriistade kasutamisega:

a) Zaitsevi kanglabidas (joonis 15, a), mis valmistatakse ümarrauast (\varnothing 20—30 mm, pikkus ca 1 m), millele on külge keevitatud trapetsiaalse kujuga teraslabidas, laiusega ülalt 150 mm ja alt 100 mm;

b) Gorohhovi kiillabidas (joonis 15, b), mis valmistatakse ümarrauast (\varnothing 30—50 mm, pikkus 1—1,2 m) ja varustatakse allosas kiilukujulise otsikuga;

c) vasarate abil pinnasesse sisselöödavad kiilud (joonis 15, c) külmunud pinnase purustamiseks.

IV. KÜLMUNUD PINNASTE KOBESTAMINE LÖHKAMISEGA

44. Suuremahuliste tööde puhul elamutest ja tööstus-ehitustest kaugel asetsevatel ehitusplatsidel ja külmumissügavuse puhul üle 0,6 m osutub efektiivseimaks ja otstarbekohaseimaks meetodiks külmunud pinnaste kobestamine lõhkamisega.

45. Külmunud pinnaste kaevamisel jagatakse esi kaheks külgnevaks haardealaks, millest esimeses toimub lõhatud pinnase ekskavatsioon, teises aga valmistatakse lõhkamiseks (joonis 16).

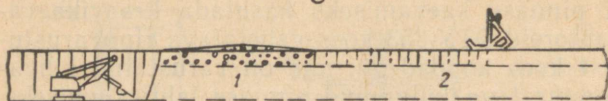
46. Olenevalt pinnaste külmumissügavusest soovitatakse lõhketööd läbi viia:

a) külmumissügavuse puhul kuni 1,5 m — puurlaengute meetodil (puuraukude diameeter 45—50 mm);

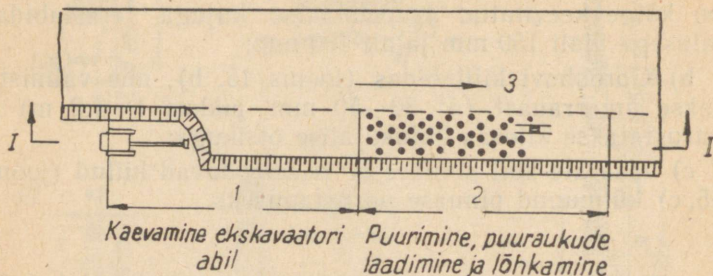
b) külmumissügavuse puhul kuni 2 m — puurlaengute meetodil (puuraukude diameeter 60—70 mm), samuti katel- või varruk-(käsikoobas-)laengutega (väikesekambri- lised laengud);

c) külmumissügavuse puhul üle 1,5 m — kaevpuurauk-(sügavuspuurauk-) laengute meetodil.

Lõige I-I



Plaan



Joonis 16. Maa-ala haardealadeks jaotamise skeem: külmunud pinnase kobestamisel lõhkamisega ja kobestatud pinnase koristamisel ekskavaatoriga.

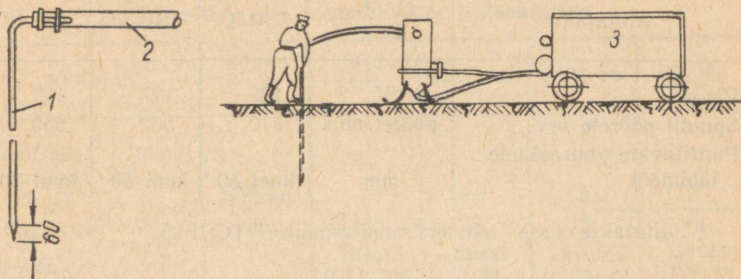
1 — esimene haardealala; 2 — teine haardealala; 3 — kaevamise suund.

Katel- ja varruklaenguid kasutatakse erandina juhul, kui suurendatud diameetriga puuraukude või kaevpuuraukude puurimine osutub võimatuks.

47. Külmunud pinnase kobestamisel lõhkemeetodil saavutatakse maksimaalne efektiivsus kahe vaba pinna puhul. Selleks tuleb esimeste lõhkamisega moodustada vertikaalne esi, järgnevad laengud aga paigutada moodustunud eega paralleelselt.

48. Puuraukude puurimine külmunud pinnases toimub teisaldatavate puurimismasinatega — elektri- ja pneumaatiliste puuridega, kuuma suruõhuga torude abil (joonis 17), vibroperforaatoritega jne.

49. Puuraukude puurimine kõvadest kivimitest muna- kate sisaldusega külmunud moreenis, betoonplokkide sisaldusega külmunud ehitusprahis jne. toimub pneumaatiliste perforaatoritega.



Joonis 17. Seade külmunud pinnasesse kaevude puurimiseks kuuma õhu abil.

1 — gaasitoru läbimõõduga 25 mm; 2 — voolik kuuma õhu juurdejuhtimiseks;
3 — kompressor.

50. Puuraukude käsitsi puurimine kuumutatud kangide, õõnespuuride jne. abil on lubatud ainult erandjuhtudel väikesemahuliste tööde ja väikese küljumissügavuse puhul.

51. Kaevpuuraukude puurimist teostatakse puurimis- masinatega BC-110/25, ПБС-110 või teiste pöördpuurimis- masinatega.

52. Küljumissügavuse puhul üle 2 m, samuti suure hulga kõvade osiste sisaldusega ehitusprahis ja munakate- sisaldusega moreenis on lubatav kasutada puurimisasi- naid КУВ (БУ-20-2М) või BTC-2.

53. Puuraukude puurimist külmunud pinnase ülegaba- riitsetesse tükikidesse teostatakse elektri- või suruõhupuur- ridega.

54. Puurmehhanismide iseloomustus on toodud tabe- leis 4—8.

Elektripuuride iseloomustus

Tabel 4

Näitajad	Mõõt- ühik	ЭР-4	ЭР-5	ЭР-12
Kaal	kg	14,6	17,7	12
Mootori võimsus	kW	1,22	1,25	1
Spindli pooletunniline võimsus	.	0,9	1	1

Näitajad	Mõõtühik	ЭР-4	ЭР-5	ЭР-12
Pinge ¹	V	127	127	127
Spindli pöörete arv	pöoret/min.	710	500	650
Puuritavate puuraukude läbimõõt	mm	kuni 50	kuni 50	kuni 50

¹ lülitatakse sisse läbi eritransformaatori ТСИИ-25.

Pneumaatiliste puuride iseloomustus

Tabel 5

Näitajad	Mõõtühik	И-84А *)	СПР-11
Kaal	kg	14	11
Üldine pikkus	mm	375	370
Mootori tüüp	—	rootoriga	rootoriga
Mootori võimsus	HJ	2	2
Spindli pöörete arv normaalkoormuse puhul	pöoret/min.	270	290
Õhu surve	atü	5—6	5
Õhu kulu	m ³ /min.	2	2
Õhuvooliku läbimõõt	mm	vähemalt 16	vähemalt 16
Puuritavate puuraukude läbimõõt	.	kuni 50	kuni 50

* puuri ühendamiseks drelliga tuleb valmistada spetsiaalne vahetükk spindli padrunisse.

Pneumaatiliste perforaatorite iseloomustus

Tabel 6

Näitajad	Mõõtühik	PH-17A	OM-506	ПА-23	КЦМ-4*)
Perforaatori kaal	kg	16,2	27	23	40
Perforaatori pikkus	mm	570	600	620	760
Suruõhu surve	atü	5	5	5	6
Suruõhu kulu	m ³ /min.	1,8—2	2,2—2,4	2,6	3,2
Õhuvooliku läbimõõt	mm	vähemalt 16	vähemalt 18	vähemalt 19	vähemalt 19
Puuri (piigi) saba mõõtmed	.	22×82	25×108	25×108	32×98

* puurimine toimub kolmjalalt või vankrilt.

Tabel 7

Teisaldatavate kompressorite iseloomustus

Näitajad	Mõõtühik	ЗИФ ВКС-6	ВКС-6Д	ЗИФ-55	КС-9
Tootlikkus (sisseimetava õhu järgi)	m ³ /min.	7	5,5	5	9
Lõppsurve	atü	7	6	6	6
Veomootor	—	diisel ЯАЗ-204	diisel Д-54	karburaatormootor	diisel КДМ-46
Kompressori tüüp	—	U-kujuline, vertikaalne, kaheastmeline			vertikaalne kaheastmeline kolbkompressor
Kompressori jahutus	—	õhkjahutus	õhkjahutus	õhkjahutus	õhkjahutus
Seadme kaal koos transportosaga	kg	3600	4500	3300	6100
Kütusekulu	kg/masintund	12	9,7	13,6	11,9
Üheaegselt töötavate perforaatorite OM-506 (ПМ-508) arv		tk.	2	2	2

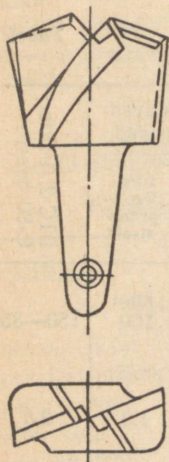
Tabel 8

Pöördpuurimismasinade iseloomustus

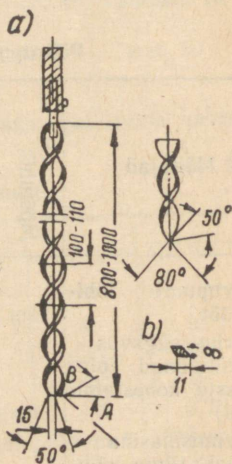
Näitajad	Mõõtühik	ПБС-110	БС-110/25	Teisaldatavad puurmasinad		БТС-2 (traktori C-80 baasil)
				ПКУ trusti „Sojuz-ekska-vatsija“	trusti „Vzröv-prom-stroi“	
Kaevupuuri läbimõõt	mm	kuni 110	kuui 110	kuni 55	kuni 100	150—350
Puurimissügavus (külmunud pinnaste kobestamisel)	m	2,5	2,5	1,75	1,9	2,5
Puurimismasina kaal (ilma puurita)	kg	495	1100	288	265	14000
Pöörava elektrimootori võimsus	kW	7,8—10	10	2,8	2,5	—

Näitajad	Mootühik	ПБС-110	БС-110/25	Teisaldatavad puurmasinad		БТС-2 (traktori С-80 baasil)
				ПКУ trusti „Союз-экскаваторы“	trusti „Взрѳв-пром-стroi“	
Töste- ja teisdava elektrimootori võimsus	kW	—	2,8	—	—	—
Pinge	V	220/380	220/380	220/380	220/380	—
Teisaldamisviis ees	—	mitte-iseliikuv	iseliikuv	mitte-iseliikuv	mitte-iseliikuv	iseliikuv traktori С-80 baasil
Spindli pöörete arv	pöõret /min.	220	220	650	960 (reduktorita)	125/250/ /400

55. Puuraukude puurimiseks käsipuuride ja pöõrdpuurimisemasinate abil kasutatakse keeratud puuriterasest valmistatud puurvardaid vahetatavate armeeritud lõikeosadega (joonis 18) või Purihhovi süsteemi puure (joonis 19),



Joonis 18. Vahetatavad lõiketerad puuraukude puurimiseks



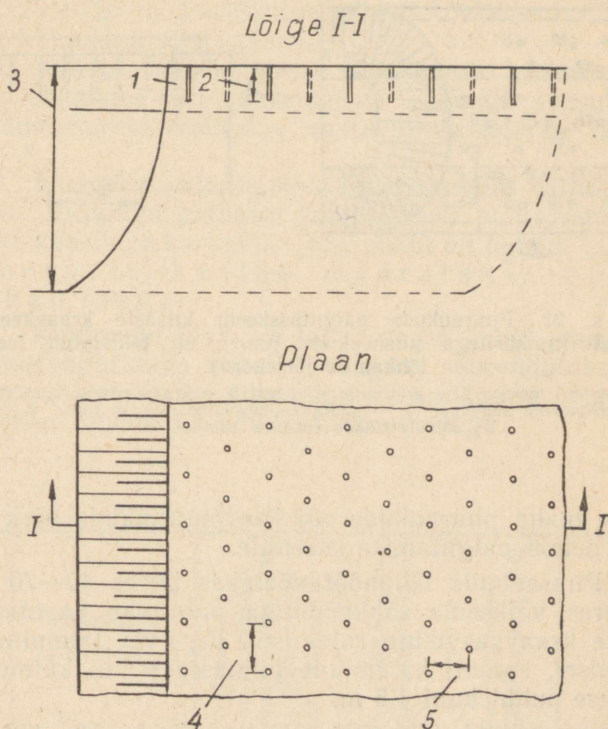
Joonis 19. Purihhovi süsteemi puurid.

a — üldvaade; b — pöõbediitplaat (lõige A-B).

mis valmistatakse 6—8 mm paksusest, 50—60 mm laisest ja 800—1000 mm pikkusest vedruterasest. Puuri pea külge, mis on teritatud 50° nurga all, on vasega joodetud kaks metallokeramiilist kõvasulamist (GOST 830—53) plaadikest, mis tõstab selle puuri tööiga ilma teritamiseta kuni 80 tunnini.

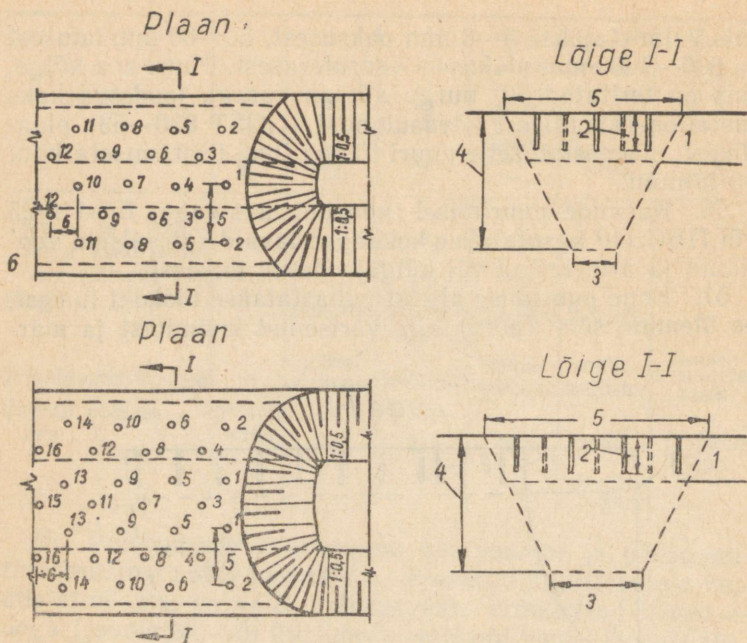
56. Kaevude puurimisel puurimismasinaga БС-110/25 või ПБС-110 kasutatakse kokkupandavaid spiraalseid voolikuid ja armeeritud või külgejoodetud lõikeosi.

57. Enne puurimise algust puhastatakse töökoht lumest, ee ülemine serv (perv) aga varisenud kivimitest ja mär-



Joonis 20. Puuraukude või kaevpuuraukude paiknemise skeem külmunud pinnaste kobestamisel.

1 — külmunud pinnas; 2 — puurauku või kaevpuurauku sügavus; 3 — astme kaevandamise kõrgus; 4 — kaevpuuraukude või puuraukude vaheline kaugus reas; 5 — puuraukude või kaevpuuraukude ridade vaheline kaugus.



Joonis 21. Puuraukude paigutuskeem kitsaste kraavkaevikute rajamisel (numbritega puuraukude juures on tähistatud laengute lõhkamise järjekord).

1 — külmunud pinnas; 2 — puuraugu sügavus; 3 — kraavkaeviku laius põhjast; 4 — kraavkaeviku sügavus; 5 — puuraukudevaheline kaugus reas; 6 — puuraukude ridade vaheline kaugus.

gitakse maha puuraukude või kaevpuuraukude võrk vastavalt nende paigutamise skeemile.

58. Puuraukude läbimõõt võetakse piires 40—70 mm, kusjuures väiksema läbimõõduga puurauke kasutatakse kitsaste kraavkaevikute rajamisel, liiv- või taimpinnaste lõhkamisel, samuti ka muude pinnaste puhul külmumis-sügavuse puhul kuni 1,5 m.

Kaevpuuraukude läbimõõt võetakse piirides 90—110 mm.

59. Puuraukude ja kaevpuuraukude sügavus peab moodustama 0,8—0,9 külmunud kihi paksust.

60. Puuraugud ja kaevpuuraugud paigutatakse malekorras. Puuraukude ja kaevpuuraukude puurimise suund

on vertikaalne. Külmunud kihi kobestamisel ee nõlvadel ja veergudel kasutatakse kaldpuurauke, mille suund on risti külmunud kihi pinnaga.

61. Puuraukude paigutus etes on näidatud joonistel 20 ja 21.

62. Peale puuraugu puurimise lõpetamist ja puurmasina üleviimist järgmisele puurimiskohale tuleb teostada puuraugu puhastamine kangi või toru abil.

63. Valmis puuraugud või kaevpuuraugud suletakse puitkorkidega, mille pikkus on vähemalt 25 cm.

64. Varruklaeng viiakse mööda sulanud pinnast piki (altpoolt) külmumistsooni piiri, koopa põiklõikega mitte üle $0,25 \times 0,25$ m. Põikkambri pikkus võetakse 1-1,2 h, kus h on külmunud kihi paksus.

65. Katelde moodustamine teostatakse väikeste laengute lõhkamise teel puuraukudes. Laengu suurus katla moodustamiseks valitakse vastavalt kohalikele tingimustele.

66. Laengute orienteeruvad parameetrid killustiku ja kruusa lisandiga pinnaste kobestamisel planeerimistööde, suurte kaevikute kaevamise jne. puhul on toodud tabelis 9.

Laengute kaalud määratakse proovi lõhkamisega.

67. Külmunud liiva või taimpinnase puhul puuraukude ja puurauguridade vahelist kaugust suurendatakse 10% võrra, raskete savide puhul aga vähendatakse 10% võrra, võrreldes tabelis 9 toodud vahekaugustega.

Tabel 9

Külmumissügavus m	Lõhketööde meetod	Puuraukude ja kaevpuuraukude sügavus ning käsi-koobaste (varrukate) pikkus m	Puuraukude vaheline kaugus m	Puurauguridade vaheline kaugus m	Puuraugu või kaevpuuraugu läbimõõt mm
0,5	puurlaengud	0,45	0,8	0,7	45—50
1	"	0,9	1	0,9	45—50
1,5	"	1,3	1,1	0,9	45—50
1,5	"	1,2	1,3	1,1	60—70

Külmumissügavus m	Lõhketööde meetod	Puuraukude ja kaevpuuraukude sügavus ning käsi-koobaste (varrukate) pikkus m	Puuraukude vaheline kaugus m	Puurauridade vaheline kaugus m	Puurangu või kaevpuurangu läbimõõt mm
2	puurlaengud	1,7	1,4	1,2	60—70
2	katel-laengud	1,5	1,5	1,2	45—50
2	kamberlaengud	2—2,4	2,4	—	—
1,5	kaevpuurauk (sügavpuurauk-) laengud	1,2	1,4	1,2	90—100
2	"	1,6	1,5	1,3	90—110
3	"	2,5	1,6	1,3	90—110

68. Puurlaengute parameetrid kitsaste kraavkaevikute rajamisel on antud tabelis 10.

Tabel 10

Kraavkaeviku laius m	Külmumissügavus m	Puurangu sügavus m	Puuraukude vaheline kaugus m	Puurauridade vaheline kaugus m	Puurangu läbimõõt mm
1	0,5	0,45	1,1	0,45	45—50
2	0,5	0,45	1,1	0,5	45—50
1	1	0,9	1,3	0,55	45—50
2	1	0,9	1,2	0,6	45—50
1	1,5	1,3	1,1	0,6	45—50
2	1,5	1,3	1,6	0,5	45—50

Laengute kaalud määratakse proovilõhkamisega.

69. Külmunud liivastes ja taimpinnastes vahekauguseid puuraukude ridade vahel suurendatakse 10% võrra, rasketes savipinnastes aga vähendatakse 10% võrra.

70. Lõhkeainena kasutatakse ammoniiti nr. 6, 7 jt.

71. Vee või vedela pori olemasolu korral pinnase peal või puuraukudes ja kaevpuuraukudes tuleb viimased laa-

dida veekindlate ammoniitide (B-3, nr. 6ЖБ, nr. 7ЖБ jt.) padrunitega.

72. Puuraugud ja kaevpuuraugud on soovitatav lõhkeainega laadida mitte üle poole nende sügavusest.

73. Puur- ja kaevpuurauklaengute konstruktsioon on toodud joonistel 22 ja 23.

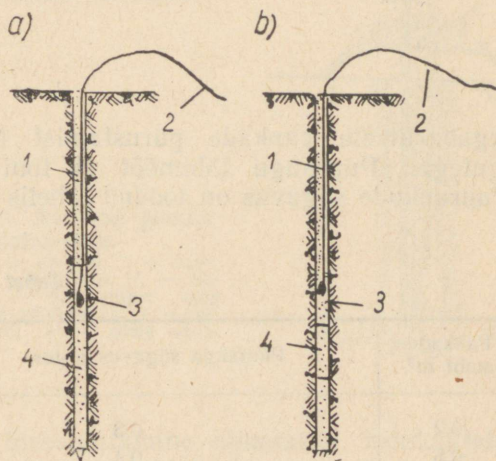
74. Laengute topis tehakse liivast, granuleeritud räbust, liiva ja savi segust või peenendatud sulanud pinnasest.

Topise asetamine peab toimuma maksimaalse ettevaatusega.

75. Puurlaenguid on soovitatav lõhata süütenööri abil, kusjuures aukude süütamisel ridade kaupa alates nõlvast tagatakse teise vaba pinna moodustamine. Kapseldetonatorite või süütenööri puudumisel on lubatud elektriline lõhkamine.

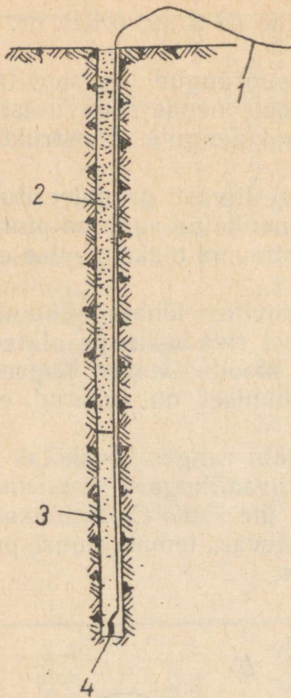
76. Lõhkamine viiakse läbi ranges kooskõlas kindlaks määratud režiimi ja tööde graafikuga.

77. Temperatuuri puhul üle -20°C on lõhkamisi soovitatav teostada üks kord päevas, temperatuuri puhul alla -20°C aga igas vahetuses.



Joonis 22. Puurlaengute konstruktsioon

a: 1 — topis; 2 — süütenöör; 3 — süütekapsel;
4 — pulbrilisest lõhkeainest laeng; b: 1 — topis;
2 — süütenöör; 3 — lõõkpadrun; 4 — lõhkeaine-
padrunitest laeng.



Joonis 23. Kaevpuuraugu-
laengu (sügavpuurauk-laengu)
konstruktsioon.

1 — lõhkenõör; 2 — topis; 3 —
pulbrilisest lõhkeainest laeng, 4 —
detoneerivast nõõrist sõlm (ДШ).

78. Ülegabariitsete pankade purustamist teostatakse puurlaengutega. Puuraugu läbimõõt ei tohi olla alla 40 mm. Puuraukude sügavus on toodud tabelis 11.

Tabel 11

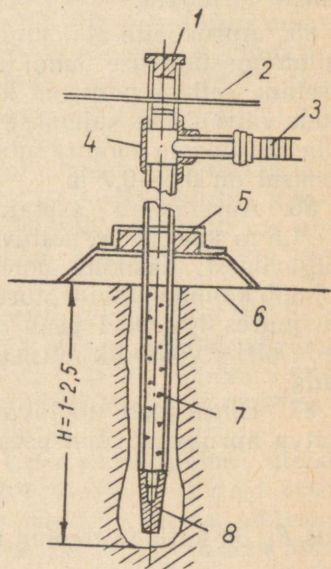
Pankade maht m ³	Puuraugu sügavus m-tes
0,2	0,3
0,5	0,4
1	0,5
1,5	0,65
2	kaks puurauku à 0,5
3	" à 0,65

Laengute kaalud määratakse proovilõhkamisega.

79. Ülegabariitsete pankade purustamist lisalaengutega kui väheefektiivset, kallist ja enamohtlikku meetodit ei soovitata.

V. KÜLMUNUD PINNASTE ÜLESSULATAMINE

80. Külmunud pinnaste ülessulatamist kasutatakse siis, kui ei ole võimalik rakendada pinnase kobestamist lõhke-meetodil või mehaanilisel teel ja väikesemahuliste tööde puhul. Pinnase ülessulatamist teostatakse kas tule abil, või pinnase soojendamise teel auru, kuuma vee või elektrienergia abil.



Joonis 24. Aurunõel pinnase sulatamiseks.

1 — kork; 2 — käepide; 3 — auruvoolik; 4 — kolmikmuhv; 5 — isolatsioon; 6 — kübarsulgur auru väljatungimise vältimiseks; 7 — perforeeritud toru; 8 — nõela otsik.

Pinnase ülessulatamine nimetatud meetodil toimub auru-, vee- või elektrinõelte, horisontaalsete või vertikaalsete elektroodide, sügavelektroodide või kohalike soojakute kasutamisega.

81. Nõelte kasutamise puhul puuritakse eelnevalt külmunud pinnasesse kaevud sügavusega 0,7 külmunud kihi

paksusest. Nõelte mõju efektiivsuse tagamiseks peavad nõelad tihedalt külgnema kaevu seintega.

82. Kaevikute ja kraavkaevikute kaevamisel võib pinnast auru abil üles sulatada ainult erandjuhtudel, et vältida aluse veega küllastumist ja pinnase struktuuri rikumist ning kandevõime vähenemist.

83. Väikeste kaevikute kaevamisel asetatakse aurunõelad iga kaeviku keskkoha; kitsaste kraavkaevikute kaevamisel — piki nende telge vahekaugusega 1 m üksteisest; laiade kraavkaevikute kaevamisel — malekorras külmumissügavusega võrdsetel vahekaugustel, kuid mitte alla 1,5 m; suurte kaevikute kaevamisel — malekorras vahekaugustega 1 kuni 1,5 m.

84. Kivide ja metallisisaldusega pinnastes nõelte kasutamist ei lubata.

85. Aurunõelte abil pinnase soojendamist rakendatakse sulatamissügavuse puhul üle 1 m. Nõelad (joonis 24) tuleb asetada selleks puuritud kaevpuuraukudesse, mis aurukadude vältimiseks suletakse spetsiaalsete kübarsulguritega. Ühe aurunõela mõjuraadius tema töötamisel 8—10 tunni jooksul on 0,5—0,7 m.

86. Aurunõelad asetatakse malekorras, üksteisest 1—1,5 m kaugusele, sõltuvalt pinnase liigist ja külmumissügavusest; üksikute nõelte ühendamine sektsioonidesse toimub kolmikmuhvide, torude ja painduvate voolikute abil, kusjuures iga nõel peab olema varustatud ventiiliga, et teda oleks võimalik auruseadme võrku sisse ja välja lülitada.

87. Üheaegselt töötavate aurunõelte arv sõltub neid toitva aurukatla võimsusest ja on määratav valemist

$$n = 1,3F_k,$$

kus F_k on katla küttepind m^2 -tes.

88. Auru kulu sulatatava pinnase 1 m^3 kohta moodustab aurunõelte kasutamise puhul 50—100 kg, olenevalt pinnase niiskusest ja külmumisastmest.

89. Pinnase aurunõelte abil ülessulatamiseks vajalik aeg määratakse valemist

$$t = \frac{qh^3}{p_k},$$

kus q on auru kulu pinnase 1 m³ kohta kg-des;

h^3 — ühe aurunõela poolt ühtesulatatava pinnase tingmaht m³-tes; *

p_k — katla aurutootlikkus kg/tund.

90. Nõelte auru all hoidmise aeg kaevpuuraukudes moodustab: liivastes pinnastes 2—3 tundi, saviliivastes pinnastes 3—4 tundi ja savistes pinnastes 4—6 tundi. Auru laskmist pinnasesse tuleb teostada ühe või kahetunniliste vaheaegadega. Soojendatud pinnas tuleb peale auruandmise katkestamist ja nõelte eemaldamist mõneks ajaks katta soojustavate materjalidega (mattidega, saepuruga jms.) pinnase jahtumise vältimiseks ja soojuse levinemiseks temas.

91. Nõelte toitmiseks tuleb kasutada auru survega mitte üle 1,5—2 atü. Aurusurve tõstmine üle nimetatud määra tugevdab küll sulatamise efekti, kuid suurendab tunduvalt aurukadusid läbi kaevude ja pilude ning võib põhjustada voolikute lõhkemist. Külumumissügavuse puhul kuni 1,5 m peab auru surve olema 0,5—0,7 atü.

92. Pinnase kuumutamist kuuma veega teostatakse tsirkulatsioon-veenõelte (joonis 25) abil, kusjuures katlas kuumutatud vesi pumbatakse tsentrifugaalpumba abil torustiku kaudu nõela väliskesta, kus ta sisemise toru kaudu uuesti katlasse tagasi voolab.

93. Tsirkulatsioon-veenõelte arv määratakse kindlaks olenevalt soojendatava ala mõõtmetest ja nõelte vahekaugusest, mis võetakse piirides 0,75—1,5 m, lähtudes etteantud soojendamiskiirusest ja pinnase kaevamisviisist (käsitsi või ekskavaatoritega).

94. Tsirkulatsioon-veenõelte kasutamise puhul ületab pinnase ülessulatamise aeg üht ööpäeva, seepärast tuleb kaevamise pidevuse tagamiseks nõelad asetada sektsioonide kaupa mitmesse haardealasse. Igas haardealas ülessulatatav pind peab olema võrdne ekskavaatori poolt ööpäeva jooksul väljakaevatava ee pinnaga.

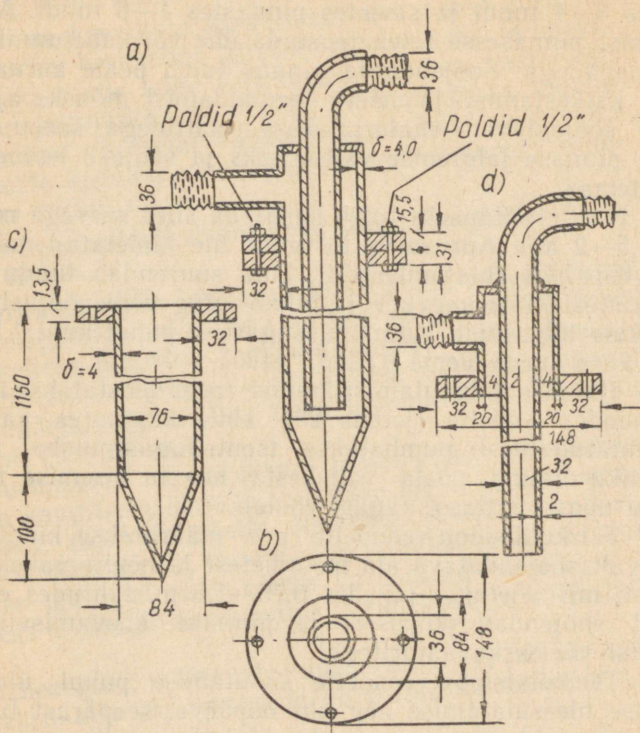
Haardealade arv määratakse valemist

$$N = \frac{T}{24} + 1,$$

kus T on massiivi üldine ülessulamise aeg tundides.

* h — pinnase külumumissügavus m-tes.

Ülessulatamist alustatakse esimeses haardealas; peale ühe ööpäeva möödumist lülitatakse sisse nõeltesektsioon teises haardealas jne. Peale pinnase ülessulamist esimeses haardealas, alustatakse seal ekskavatsiooni, kuna selles haardealas kasutatud nõeltesektsioon viiakse üle kolmandasse haardealasse jne.



Joonis 25. Tsirkulatsioon-veenõel.

a — lõige; b — plaan; c, d — detailid.

95. Elektrinõelte abil pinnase soojendamist rakendatakse pinnase ülessulatamiseks kuni 1,5 m sügavuseni.

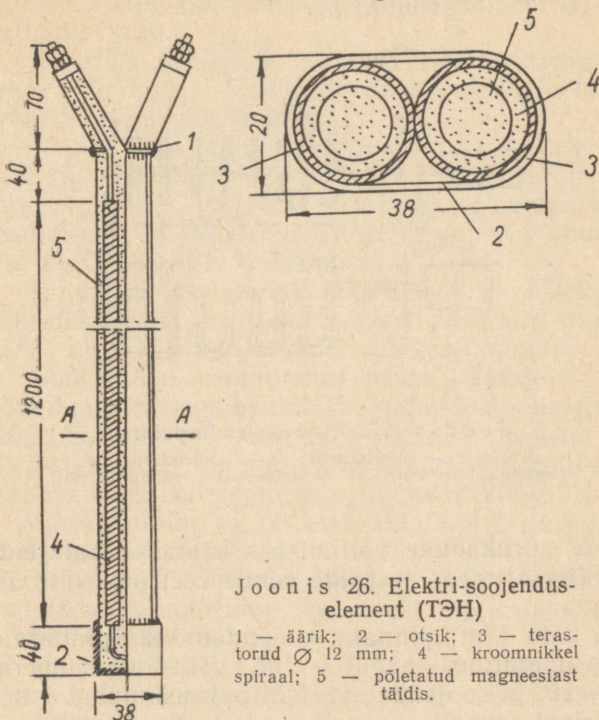
96. Elektrinõelad asetatakse pinnasesse malekorras vahekaugustega 0,8—1 m, olenevalt pinnase grupist ja niiskusesisaldusest ning ettenähtud soojendusrežiimist.

97. Elektrinõel valmistatakse kahest õmbluseta teras-

torust, mille sisemine läbimõõt on 12 mm ja kummagi pikkus 1350 mm. Torudesse paigutatakse kroomnikkeltraadist ($\varnothing=0,4$ mm) spiraal üldpikkusega 2700 mm. Spiraali läbimõõt on 4 mm ja see tuleb torude sees rangelt tsentree-rida. Torude õõnsus täidetakse vibreerimisega peenelt jahvatatud põletatud magneesiaga (joonis 26).

Nõelad on arvestatud pingele 220 V, voolutugevusele 5 A ja kuumutustemperatuurile kuni 300°.

Lõige AA



Joonis 26. Elektri-soojendus-
element (TЭH)

1 — äärik; 2 — otsik; 3 — teras-
torud \varnothing 12 mm; 4 — kroomnikkel
spiraal; 5 — põletatud magneesiast
täidis.

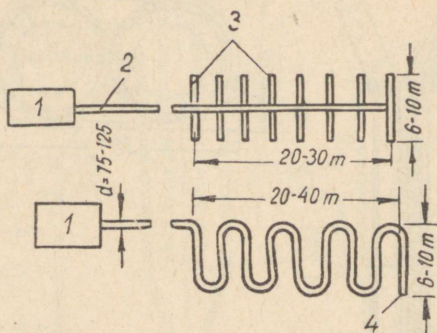
98. Pinnase soojendamist teostatakse pinge juures 220 V kohustusliku kõigi pingestamata metallkorpuste maandamisega. Elektrienergia kulu soojendatud pinnase 1 m³ kohta moodustab kuni 20 kWh.

Arvesse võttes kõrget töötemperatuuri sulatamisel ja pinnase tugevat kuumenemist, on otstarbekohane paigal-

dada kaks nõeltekomplekti, mis lülitatakse elektrivõrku vaheldumisi. Sel ajal kui teises lõigus pinnast soojendatakse, esimeses lõigus pinnas «haudub», s. o. soojus kandub nõelte vahetus läheduses tugevamini kuumenenud tsoonist pinnasesse laiali.

99. Pinnase soojendamine auruga võib toimuda maapinnale asetatud harutorude patareide abil.

100. Pinnase soojendamist 50—100 mm-lise läbimõõduga torudest valmistatud patareide abil kasutatakse külmumissügavuse puhul kuni 1 m. Torupatareide ehituse skeem on toodud joonisel 27.



Joonis 27. Auru-soojenduspatareid.

1 — katel; 2 — aurutorustik; 3 — soojenduspatareid perforeeritud torudest; 4 — kondensaadi väljalaskekoht.

Suurte aurukadude vältimiseks kaetakse patareid õlgvõi kõrkjamattidega ja peale nende veel presendi või tõrvapapiga.

Auru kulu 1 m³ pinnase soojendamiseks pinnase keskmise temperatuuri puhul —10°, välisõhu temperatuuri puhul —20° ja soojendatava kihi paksuse puhul 1 m, võib võtta orienteeruvalt:

taimpinnase puhul, mahulise niiskusesisaldusega 20—30% — 75—80 kg; liivase pinnase puhul, mahulise niiskusesisaldusega 5—10% — 50—70 kg; liivsavise pinnase puhul, mahulise niiskusesisaldusega 15—25% — 70—90 kg; savipinnase puhul, mahulise niiskusesisaldusega 20—30% — 80—100 kg.

101. Põrandate ja üksikute vundamentide aluste ette-

valmistamisel ja lühemate kraavkaevikute kaevamisel külmumissügavuse puhul kuni 1 m, kasutatakse pinnase ülesulatamiseks kohalikke soojakuid.

102. Külmumissügavuse puhul üle 1 m kasutatakse kohalikke soojakuid vaid siis, kui pinnas sisaldab suuri kive või metalle (metallimurdu), mis takistab nõelte ja elektrootide sisseasetamist. Ülesulatamine toimub sel puhul lademetega kaupa: I lade — paksusega kuni 70 cm, II lade — paksusega 70—150 cm.

103. Pinnase ülesulatamisel kohalike soojakute abil kasutatakse soojusallikatena elektrienergiat, auru, kuuma vett ja lahtist tuld.

104. Kohalike soojakute kütmisel elektrienergiaga kasutatakse Bogatõrjovi süsteemi elektriahjusid ja НИЛЭС konstruktsiooniga kiirgusahjusid.

105. Kohalike soojakute kütmine vee ja auruga on lubatav vaid siis, kui elektrienergia kasutamine osutub võimatuks. Auru ja vee kasutamine kütmiseks on seotud katelde ülesseadmisega ja torustiku ehitamisega, mis suurendab pinnase ülesulatamise maksumust.

106. Pinnaste ülesulatamist lahtise tule (lõkete) abil, kui väheefektiivset ja ebaökoonoomset meetodit, lubatakse kasutada ainult erandjuhtudel väikesemahuliste tööde puhul, juhul, kui ülesulatamine teiste, käesolevas juhendis toodud meetoditega osutub ebamajanduslikuks ja juhul, kui töökohal on olemas odava kütuse varusid (hagu, oksad, metsapraht), samuti üksikutel avariijuhtudel, näiteks vee- ja kanalisatsioonivõrgu remondi puhul. Viimasel juhul võib kasutada ka pinnase sulatamist gaasipõletite abil metallist kaitsepleki all.

107. Külmunud pinnaste ülesulatamist vertikaalsete elektrootidega kasutatakse kaevikute ja kraavkaevikute kaevamisel, põrandate aluste ehitamisel jne.

108. Pinnase kuni 1,5 m sügavuseni ülesulatamisel elektrienergia abil valmistatakse elektrootid ümarrauast ($\varnothing 12$ — 19 mm) pikkusega 1,5—2 m. Elektrooti alumine ots teritatakse kooniliseks, tema ülemisse ossa puuritakse aga avaus elektrijuhtme jaoks, mis joodetakse elektrooti külge ja lülitatakse elektrivõrku.

109. Elektrootid lüüakse maasse vahekaugustega 0,4—0,8 m, olenevalt voolu pingest ja soojendatava pinnase algtemperatuurist, liigist ning niiskusesisaldusest. Esialgu lüüakse elektrootid 0,4 m sügavusele. Vastavalt pinnase

sulamisele katkestatakse vool iga 4—6 tunni järgi ja elektroodid lüüakse selle aja jooksul ülessulanud pinnasekihi võrra sügavamale.

110. Külmunud kihi paksuse puhul üle 1,5 m teostatakse pinnase sulatamist järkjärgult 0,8 m paksuste kihtide kaupa, kusjuures iga ülessulatatud pinnasekiht eemaldatakse (soojendusseade tuleb seks ajaks võrgust välja lülitada), misjärel alustatakse järgneva kihi ülessulatamist.

111. Pinnase sulatamise algperioodil toimub elektroodidega soojendamine läbi keedusoola lahusega niisutatud 15—20 cm paksuse saepurukihi.

112. Pinnase elektrisoojenduse ökonoomseimaks meetodiks on soojendamine sügavelektroodidega, mispuhul elektroodid lüüakse kohe enne soojendamise algust 15—20 cm külmumispiirist sügavamale.

113. Soojendatud pinnase kaevamist tuleb alustada 24—48 tundi pärast elektrisoojenduse lõppemist, mis tagab pinnasesse akumulbeerunud soojuse maksimaalse levimise. Elektrienergia kulu 1 m³ pinnase kohta moodustab sel puhul 12—40 kWh, olenevalt pinnase liigist, tema niiskusesisaldusest ja temperatuurist.

114. Metallilisi lisandeid või metallimaake sisaldavate külmunud pinnaste soojendamine elektroodimeetodil on keelatud.

115. Pinnase sulatamisel horisontaalsete elektroodide abil puhastatakse külmunud pinnase pind lumest ja prahtist ja asetatakse sellele riba- või ümarrauast 2,5—3 m pikkused elektroodid vahekaugustega 40—70 cm.

Kogu ülessulatatava ala pind kaetakse 15—25 cm paksuse saepurukihiga, mis on niisutatud keedusoola või kaltsiumkloriidi (CaCl₂) 0,2—0,5%-lise vesilahusega. Niisutatud saepuru kaetakse tõrvapapiga või mõne muu odava soojaisolatsioonimaterjaliga.

116. Pinnase elektrisoojendust horisontaalsete elektroodidega lubatakse kasutada külmumissügavuse puhul 0,5—0,7 m ja väikesemahuliste tööde puhul. Elektrienergia kulu pinnase 1 m² soojendamiseks külmumissügavuse puhul 0,5 m ja pinnase kaalulise niiskusesisalduse puhul 10—25%, moodustab 30—50 kWh.

117. Pinnase soojendamisel elektroodidega kasutatakse elektrivoolu pingega 220—380 V, pingestamata metall-osade kohustusliku maandamisega.

VI. SÜVENDITE, KAEVIKUTE JA KRAAVKAEVIKUTE KAEVAMINE JA TÄISAJAMINE

118. Pinnase kaevamist talveperioodil süvendites, kaevikutes ja kraavkaevikutes teostatakse ekskavaatoritega, mis on varustatud vähemalt $0,5 \text{ m}^3$ suuruse kopaga; ekskavaatorite, mille kopa maht on alla $0,5 \text{ m}^3$ -i, kasutamine külmunud pinnase kaevamisel ei ole soovitatav.

119. Pinnase kaevamine ekskavaatoritega, mis on varustatud otselabidas-kopaga, mahuga $0,5\text{—}1 \text{ m}^3$ — külmumissügavuse puhul kuni $0,15\text{—}0,25 \text{ m}$ ja sama kopama-huga draglainvarustusega ekskavaatoritega — külmumissügavuse puhul kuni $0,1 \text{ m}$, võib toimuda ilma eelneva kobestamiseta.

120. Kuivade kruus-liivaste ja saviliivaste pinnaste kaevamine talveperioodil võib tähtsusetu külmumissügavuse (kuni $0,03 \text{ m}$) puhul toimuda skreeperitega, mahuga mitte alla $6,0\text{—}6,5 \text{ m}^3$, kui etes organiseeritakse pidev töö (pinnase külmumise vältimiseks). Külmumissügavuse puhul üle 3 cm tuleb pinnas eelnevalt kobestada ja kobestatud kiht buldooseriga eemaldada.

121. Talvisel ajal töötavad buldooserid reeglina kompleksis koos teiste mullatöömasinatega.

122. Juhtudel, kui kaevatav pinnas on ette nähtud kasulike muldkehade püstitamiseks, tuleb kaevatava ala pind lumest või soojaisolatsioonimaterjalist puhastada. Kui pinnas suunatakse vallidesse, võib nende püstitamine toimuda ilma lume või soojustavate materjalide eelneva eemaldamiseta.

123. Lumi või soojaisolatsioonimaterjalid tuleb eepinnalt buldooseri abil eemaldada vahetult enne kaevamistöde algust.

Külmumissügavuse suurenemise vältimiseks ei tohi kogu ee pinda vabastada korraga, vaid väikeste pindade kaupa, mille pindala määratakse soojustatud ete ja välisõhu temperatuuri puhul kuni -10° — lähtudes ekskavaatori ööpäevasest tootlikkusest, madalamate temperatuuride puhul aga — vahetuse tootlikkusest.

124. Kobestatud või ülessulatatud pinnase maht peab tagama ekskavaatori pideva töö ööpäevas ettenähtud arvu vahetuste kestel. Pinnase väljakaevamine ja äravedu peab toimuma kohe peale ettevalmistamist kaevamiseks, et vältida pinnase teistkordset külmumist.

125. Ekskavaatorite ja skreperitega kaevandataav esi peab olema sellise pikkusega, et pinnase kaevandamise intensiivsus oleks suurem kui tema külmumise kiirus.

126. Aeg skreperi täislaadimisest kuni tühjendamiseni peab olema lühem kui aeg, mille jooksul pinnas külmuks skreperi kopa seinte külge. See aeg määratakse kogemuslikult ning ta sõltub välistemperatuurist ja pinnase olekust.

127. Pinnase kaevamist talvetingimustes on soovitatav alata kohe talve alguses, enne temperatuuri langemist püsivalt allapoole nulli kogu ööpäeva jooksul.

128. Süvendite kaevamisel talvel tuleb kindlustada vete ärajuhtimine süvendist lume sulamise ja kevadvihmade puhul. Teekaeviku põhi pikikaldega kuni 0,005 peab omama põikkalde 0,04 teljelt äärte poole; piki ääri rajatakse ajutised kraavid vee ärajuhtimiseks. Pikikalde puhul üle 0,005 võib kaeviku põhi olla ühepoolse põikkaldega, põikkalde suurusega samuti 0,04.

129. Kallakul asuvate kaevikute kaevamist tuleb alustada nende madalamast otsast. Üksikud eed rajatakse nii, et neist oleks tagatud vee pidev ärajuhtimine.

130. Juhul, kui esineb põhjavete väljumist kaeviku nõlvadest, tuleb tagada nende vete pidev eemalejuhtimine, mis tugevate külmade puhul tuleb teostada soojustatud kaetud rennide abil kaugusele, mis väldiks töötsoonis jääde tekkimise.

131. Põjavete tugeva juurdevoolu puhul tuleb kasutada nende nivoo kunstlikku alandamist, lahtiste kraavide rajamist vee eemaldamiseks või pinnase loomulikku külmuda laskmist.

Kuna pinnase loomulik külmumine kutsub esile tööde aeglustumise ja raskendab nende mehhaniseerimist, lubatakse seda võtet rakendada ainult erandjuhtudel, kui ei ole võimalik organiseerida vete lahtist eemaldamist või põhjavete nivoo alandamist.

132. Kitsaste kaevikute puhul on soovitatav nende kaevamist teostada ühe ekskavaatori käiguga kogu kaeviku laiuses.

133. Kaeviku põhja ja nõlvade planeerimine tuleb läbi viia peale pinnase ülessulamist.

134. Pinnase asetamisel kavaljeeridesse lubatakse neisse külmunud pinnase asetamist piiramatult. Sel juhul tuleb aga kaugust kavaljeeri nõlva jalamist kuni kaeviku ser-

vani suviste normidega võrreldes suurendada: kavaljeeri kõrguse puhul kuni 2 m — 1,5 m võrra, kõrguse puhul üle 2 m — 2,5 m võrra.

135. Lühemate vaheaegade puhul mullatööde lõpu ja vundamentide ladumise või torustiku paigaldamise alguse vahel tuleb kaevikutes ja kraavkaevikutes pinnase kaevamine teostada vähemvõtuga või katta nende põhi soojustavate materjalidega. Kaeviku või kraavkaeviku põhja puhastamine peab toimuma vahetult enne vundamentide ladumise või torustiku paigaldamise algust. Suurte kaevikute kaevamist on soovitatav teostada sektsioonide kaupa. Peale pinnase väljakaevamist ühest sektsioonist tuleb seal viivitamatult alustada järgnevat tööoperatsiooni.

136. Kaevikute ja kraavkaevikute kaevamine kõvaks külmuvates pinnastes võib püsiva temperatuuri juures alla -10° toimuda seinte kindlustamiseta. Seejuures peavad kaevikute ja kraavkaevikute seinad, vastavalt ee edasi nihkumisele, läbi külmuma 15—20 cm sügavuselt. Kaevikute ja kraavkaevikute kaevamisel kuivades liivastes ja kõigis vett kandvates pinnastes on seinte kindlustamine või vastavate nõlvade moodustamine kohustuslik.

Sula või soojade ilmade saabumisel tuleb kaevikute ja kraavkaevikute külmunud seinad viivitamatult kindlustada.

137. Torustike asetamiseks ettenähtud kraavkaevikuisse on soovitatav jätta teatava vahemaa tagant pinnasest diafragmad, millesse lüüakse torude jaoks vajalikud avad.

138. Pinnas, mis on edaspidiselt ette nähtud kraavkaevikute täispuistamiseks talvetingimustes, tuleb asetada võimalikult suurema kõrgusega mulletesse, et vähendada pinnase külmumist.

139. Kaevikute ja kraavkaevikute täispuistamisel tuleb silmas pidada järgnevaid nõudeid:

a) pinnases, mida kasutatakse kaeviku või kraavkaeviku seina ja neis püstitatud vundamendi või mõne muu konstruktsiooni vahelise tühemiku täitmiseks, ei tohi külmunud pankade hulk moodustada üle 15% puiste kogumahust; nimetatud tühemiku täitmisel hoone sees ei ole külmunud pinnase kasutamine lubatud;

b) kraavkaevikute alumise osa täispuistamine, millesse on asetatud torustik, toimub kuni 0,5 m kõrguseni üle torustiku ilma külmunud pinnase kasutamisetä; kraav-

kaeviku ülejäänud osa täispuistamiseks on lubatud kasutada külmunud pinnast mitte üle 15% puiste kogumahust.

140. Ülesõitude kohtadel täidetakse kraavkaevikud ainult külmumata pinnasega, intensiivse liiklusega kohtades aga külmumata jämedateralise liivaga.

Soovitavad meetodid mullatööde ettevalmistamiseks ja teostamiseks talvel on toodud tabelis 12.

Tabel 12

Soovitavad meetodid mullatööde ettevalmistamiseks ja teostamiseks talvetingimustes

Tööde nimetus	Külmumis- sügavus	Soovitavad ettevalmistus- ja tööde teostamise meetodid
1	2	3
Pinnase külmu- mise eest kaits- mine tööde teosta- mise puhul:		
talve esimeses kol- mandikus		Pinnase ülalkihi kündmine ja äestamine ning lumekihi ära- tuiskamise vältimine
talve teises kol- mandikus		Pinnase ülalkihi kündmine ja äestamine ning kunstliku lumi- katte või soojustava kattekihi moodustamine odavatest koha- likest materjalidest (saepuru, räbu, turvas, kuivad puulehed, puuokkad vms.)
talve viimases kol- mandikus		Pinnase ümberkaevamine, ko- bestatud pinnasest vallide või kuhjade moodustamine soojus- tatavale alale või puidujätme- test soojakute ehitamine koos nende katmisega kohalike soo- jaisolatsioonimaterjalidega: sae- puruga, räbuga, õlgedega jne. Soovitatakse kasutada I ja II temperatuuritsoonis paiknevatel ehitusplatsidel

Tabel 12. järg

1	2	3
Süvendite, kaevikute ja kraavkaevikute kaevamine	kuni 0,1 m	Kaevamine draglainidega, kopa mahuga 0,5—1 m ³ , külmunud pinnast eelnevalt kobestamata
	kuni 0,25 m	Kaevamine mehaaniliste labidate abil, kopa mahuga üle mahuga 0,5—1 m ³ , külmunud pinnast eelnevalt kobestamata Külmunud pinnase kobestamine kobestajatega Д-162А ja kaevamine draglainidega, kopa mahuga 0,5—1 m ³
	kuni 0,4 m	Kaevamine mehaaniliste labidate abil, kopa mahuga üle 1 m ³ , pinnast eelnevalt ette valmistamata
	0,4—0,5 m	Kobestamine ekskavaatorile monteeritud kera- ja kiilvasaratega ja kaevamine mehaaniliste labidate ning draglainidega, kopa mahuga 0,5—1 m ³ Kaevamine mitmekopalise kraavikaevamisekskavaatori ЭТУ-353 (vahetatava varustusega) või P-4 abil kihvakujuliste hammastega varustatud koppadega)
	0,6—0,7 m	Kobestamine ekskavaatorile monteeritud kiilvasaraga ja kaevamine mehaaniliste labidatega (kopa mahuga 0,5—1 m ³) ning draglainidega (kopa mahuga 1 m ³)

Tabel 12. järg

1	2	3
	0,6—1 m	<p>Külmunud pinnase kobestamine lõhkamisega (puuraugu-meetod) ja kaevamine mehaaniliste labidatega (kopa mahuga 0,5—1 m³) ning draglainidega (kopa mahuga 1 m³)</p> <p>Külmunud pinnase kobestamine ekskavaatoritele (kopa mahuga 0,25—0,30 m³) ja traktoritele C-80-100 monteeritud diiselsaratega C-254 ning kaevamine otselabidatega (kopa mahuga 0,5—1 m³) ja draglainidega (kopa mahuga 1 m³)</p> <p>Väikeste pindalade puhul — külmunud pinnase sulatamine kohalike soojakute abil, mis on seadistatud elektriahjude, kuumavee spiraalide või lahtiste soojendajatega ning kaevamine ekskavaatoritega</p>
	rohkem kui 1 m	<p>Kobestamine lõhkamisega ja kaevamine mehaaniliste labidatega, kopa mahuga 0,5—1 m³</p> <p>Kobestamine kuni 1,3 m sügavuseni traktorlaadijale T-107 või ekskavaatorile (kopa mahuga 0,5—0,65 m³) monteeritud diiselsaraga C-222 ja kaevamine mehaaniliste labidatega (kopa mahuga 0,5—1 m³) ning draglainidega (kopa mahuga 1 m³)</p> <p>Väikeste pindade puhul: ülesulatamine sügavelektroodide, elektri-, auru või veenõelte abil ja kaevamine ekskavaatoritega</p>
Süvendite kaevamine	0,03 m	Kaevamine skreeperitega, kopa mahuga mitte alla 6—6,5 m ³ , külmunud pinnast eelnevalt kobestamata

Tabel 12. järg

1	2	3
	0,10—0,25 m	Külmunud pinnase kobestamine kobestajaga Д-162А, selle pinnase eemaldamine buldooseri abil ja pinnase kaevamine skreeperitega, kopa mahuga mitte alla 6—6,5 m ³
Põrandate, teede ja muude selliste ehituste aluste ettevalmistamine	kuni 0,7—1 m	Külmunud kihi ülessulatamine kohalike soojakute abil, mis on varustatud takistus-elektriahjudega, spiraalitorudega või vertikaalsete elektrootidide abil
Kaevikute ja kraavkaevikute kaevamine	üle 6 m, põhjavee nivoo puhul külmumisügavuse kõrgusel või üle selle	Kobestamine lõhkamisega ja kaevamine ekskavaatoritega.

141. Süvendite kaevamisel soistes kohtades tuleb suveperioodil eelnevalt teostada nende kuivendamine kraavide kaevamisega.

Selliste süvendite kaevamine peab toimuma selliselt, et neist oleks tagatud vee väljalaskmine.

Kaevikute või kraavkaevikute kaevamisel nimetatud kohtades tuleb tööde teostamise ajal organiseerida vee katkestamatu eemaldamine.

142. Soistes kohtades asuvate süvendite kaevamine tuleb talvetingimustes teostada väikese kopamahuga roomikekskavaatorite abil. Erisurve vähendamiseks pinnasele ekskavaatori roomikute all tuleb kasutada roomikute alla asetatavaid teiseldatavaid kilpe.

143. Talvel pinnase transportimiseks vajalike ajutiste teede ehitamisel soodesse on soovitatav enne teede ehitamise algust puhastada tee trass lumest pinnase külmumisügavuse suurendamiseks.

Teede jäätumise vältimiseks transporditavast pinnasest väljanõrguva vee tõttu tuleb korraldada hoolikas järelevalve teede seisukorra üle ja puistata nad üle liiva, räbu, saepuru vms. materjaliga.

144. Muldkehad ehitatakse soodesse individuaalprojek-tide järgi geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste uurimuste alusel ja kooskõlas «Tehniliste tingimustega mulla- ja puurimis-lõhkamistöõde teostamise ning vastuvõtmise kohta» (EN 49—59).

Muldkehade aluste ettevalmistamisel turbakihis lõhke-meetodil (muldkeha-aluses turbakihis kraavkaeviku moodustamisel) tuleb juhendada «Maapealsete lõhketööde teostamise tehnilistest eeskirjadest» (4. väljaanne, 1958. a.).

145. Tiheda turbapinnasega soodesse ehitatavatesse muldkehadesse ei ole lubatud asetada järgnevaid pinnase-liike: mättad, treepel, kriit, löss ja talkpinnased.

146. Pinnase hüdromehhaniseeritult kaevamisel talve-tingimustes tuleb enne külmade saabumist teostada järg-nevad ettevalmistustööd:

- a) soojustada töötlemiseks ettenähtud ala pind;
- b) valmistada ette pinnase muldesse asetamise kohad;
- c) soojustada vee- ja pulbipumbad (mudapumbad);
- d) valmistada torustik ette tööks talvetingimustes (pai-galdada täiendavad kondensaatorid, asetada mada-lamatesse kohtadesse spetsiaalsed stutserid kergesti avanevate siibritega, kaevata iga stutseri alla süven-did ja kraavid vee stutseri juurest eemalejuhtimiseks ja soojustada torustik).

147. Hüdromonitor tuleb varustada nipliga vee välja-laskmiseks seisakute ajaks.

148. Sumpfi (kogumiskraavi) kohale ehitatakse putka-soojak.

149. Pinnase uhtumine peab olema organiseeritud selli-selt, et oleks välditud tööseisakud. Ees ja mulla- ning veepumpamise seadme juures peab olema kohal varu-siseseade.

150. Pinnase uhtumine peab toimuma võimalikult lühi-keselt distantsilt, kuid kaugus hüdromonitori ja ee sein-a vahel ei tohi olla vähem kui $\frac{1}{3}$ ee kõrgust.

151. Pinnase uhtumine väikestelt kaugustelt peab toi-muma erilise ettevaatusega, kuna külmunud pinnas võib kergesti moodustada rippuvaid eendeid, mis võivad vari-seda ee jalamile.

152. Uhtumisel tuleb vältida joa pritsimist, et vältida pinnase uhtumist ja raskendava jäide tekkimist.

153. Hüdromonitori pritsmetest tekkinud jääde purustamine toimub kas lõhkamisega või lahtiraievasaratega (pneumaatiliste vasaratega).

154. Pulp peab sumpfi suunduma kontsentreeritud joana, kuna laiali valgudes pulp külmub.

155. Uhtumise alguses ja peale lõppu uhutakse pulbitorustik ja rennid 5—10 min. jooksul puhta veega läbi.

156. Pulbi äravoolukanalid ja -rennid ees tehakse 30% võrra suurema kaldega kui suvel; rennid soojustatakse täielikult, kusjuures renni kattesse jäetakse vaatlusavad (-aknad).

157. Töötamisel talveperioodil suurendatakse töösurvet hüdromonitoris, suvisega võrreldes 40—50% võrra.

158. Pulbi transportimisel mööda pulbitorustikku tuleb tagada tema selline liikumiskiirus, mille puhul pulp ei külmuks.

159. Välistemperatuuri puhul -20° kuni -25° on töövaheajad lubatavad mitte üle 7—10 min. Töövaheegade puhul üle 10 min. tuleb pulp torustikust välja lasta.

160. Pinnase paigutamine muldesse peab talveperioodil toimuma jääkihi alla, seepärast tuleb kuni külmade saabumiseni maa-ala, kuhu on ette nähtud mulde püstitamine, piirata muldvallidega ja täita see veega võimalikult kõrgema nivoooni.

161. Külmade saabumisel kattub moodustatud basseini jääkihiga, mille alla toimub pinnase paigutamine, kusjuures torustikust väljavoolav pulp lastakse jääkattesse raiutud aukudesse, mõõtudega $0,5 \times 0,7$ m. Augud märgitakse jääkatele malekorras ja raiutakse jääkattesse järkjärgult.

162. Pulp sattub pulbitorustikust läbi aukude jääkatte alla ja pinnas ladestub koonusena vette. Kui pinnasekoonuse tipp ulatub jääkatte pinnani, pikendatakse pulbitorustikku kuni järgmise auguni ja pinnase paigaldamine jätkub.

163. Ujuvate mudapumpade puhul on soovitav pontoonide peale ehitada spetsiaalsed tsirkulatsiooniseadmed, mis koosnevad pumpadest, tagasivooluklappidega imitorudest ja väljavooluavadega surveliinist. Vee tsirkuleerimine pontooni ümber väldib pontooni jäässe kinnikülmutumise ja tagab seadme normaalse teisealdamise võimaluse.

VII. MULLETE PÜSTITAMINE

164. Tugevasti vett täisimbuvate pinnaste (savi, savi-liivad, löss, mustmuld, peenike tolmerane liiv, soolakute pinnas), samuti rasvaste savide, turba, mättamulla ja kriidi-, talk- ning treepelpinnaste asetamine talvetingimustes püstitatavatesse muldetesse on keelatud.

165. Mittedreenivaist (nidusaist) pinnastest mullete püstitamine on talvetingimustes lubatav tingimusel, et talvel püstitatava muldkeha või selle osade kõrgus ei ületaks:

tööde teostamise perioodil keskmise õhutemperatuuri puhul:

—10°	4,5 m
—15°	3,5 m
—20°	2,5 m.

Talvetingimustes püstitatavate muldkehade kõrgust ei piirata, kui tööde teostamise perioodil välisõhu keskmine temperatuur on kõrgem kui —5°.

166. Juhul, kui mullete püstitamine talvetingimustes toimub hästidreenivatest pinnastest (kruus, liiv, kivipinnased), ei ole nende kõrgus piiratud mistahes negatiivse temperatuuri puhul.

167. Mullete püstitamisel talvetingimustes on mittedreenivate või vähedreenivate pinnaste kasutamine lubatud ainult siis, kui nende niiskusesisaldus ei ületa plastilisuse alumist piiri.

168. Tee muldkehade alused tuleb enne pinnase paigaldamist puhastada lumest ja jääst, alustes olevad lohud aga täita aluse pinnasega samaliigilise sulanud pinnasega ning hoolikalt tihendada.

169. Talvetingimustes püstitatavad muldkehad kuuluvad reeglina kunstlikule tihendamisele, vaatamata nende kõrgusele ja pinnase transportimise viisidele.

Talvetingimustes tihendamiseta püstitatud mullete vajumisvaru tuleb võtta vastavalt tabelile 13.

170. Talvetingimustes peab mullete püstitamine toimuma järgnevate eeskirjade kohaselt:

a) mulded tuleb püstitada sulanud pinnasest; lubatakse mullete püstitamist külmunud ja külmumata pinnase segust;

Tihendamata mullete vajumisvaru, mulde püstitamise puhul pinnasest, mis sisaldab külmunud pinnasest panku, võrreldes suviste normidega, protsentides muldkeha kõrgusest.

Pinnase liik	Külmunud pinnase sisaldus protsentides pinnase üldmahust		
	0—10	10—20	20—30
Koefitsient pinnase suvise vajumise protsendile			
Liivane pinnas	EN 49-59, tabelis 7 toodud	1,5	2
Savipinnas	suviste normide järgi	2	2,5

b) külmunud pinnase sisaldust muldes lubatakse: külmunud pankade määrtmete puhul kuni 15 cm ja pinnase tihendamise puhul hammasrullidega — kuni 10%; külmunud pankade määrtmete puhul kuni 20 cm ja pinnase tihendamise puhul 25—40 t raskuste pneumaatiliste rattakummidega rullidega või langevate raskustega 12 t raskuste rullidega — 20%; külmunud pankade määrtmete puhul kuni 25 cm ja pinnase tihendamise puhul ekskavaatorile või traktorile seadistatud tampimisplaatide abil — 30 %;

c) külmunud pinnas tuleb paigaldada ühtlaselt hajutatuna; külmunud pinnase koondamine ühte kohta ei ole lubatav;

d) alapunktis «b» toodud määrtetest suuremate määrtetega külmunud pinnase pangad tuleb purustada;

e) külmunud pankade vahelised tühemed tuleb täita sulanud pinnasega;

f) lumi ja jää tuleb muldkehast eemaldada;

g) külmunud pinnase asetamine lähemale kui 1 m mulde nõlvade pinnast ei ole lubatav;

h) mulde ülemised kihid tuleb paigaldada külmakerkeohutust, sulanud ja hästifiltreerivast pinnasest projekti kohases paksuses (1—1,5 m);

i) paigaldatud pinnas tasandatakse selliselt, et kihi paksus ei ületaks tihendamismasinat võimsust;

j) tihendatava kihi paksus ja tihendamismasinat käikude arv samas kohas määratakse igal konkreetsel juhul

kindlaks välikontrolli andmete põhjal. Orienteeruvad andmed on toodud tabelis 14.

Tabel 14

Masina tüüp	Niduv pinnas		Puistepinnas	
	Kihi opti- maalne pak- sus tihedas kehas cm	Vajalik käi- kude või löö- kide arv ühel kohal	Kihi opti- maalne pak- sus tihedas kehas cm	Vajalik käi- kude või löö- kide arv ühel kohal
Hammasrullid kaaluga 5 t	20	8—18	—	—
1,5 tonnine tampimisplaat kukkumiskõrguse puhul 1 m	60—70	6—8	80—90	2—4
Sama, kukkumiskõrguse puhul 2 m	90—100	4—5	—	—
Pneumaatiliste rattakum- midega rullid Д-263, üld- kaaluga 25 t	25—30	8—12	30—35	4—6

171. Mulde püstitamist tuleb teostada horisontaalsete kihtidena kogu muldkeha laiuses. Kaldu olevate pinnasekihtide paigaldamine ei ole lubatav, kuna sel puhul võivad pinnasekihid sulamisel hakata libisema.

Muldkeha üksikute lõikude sidumine omavahel teostatakse astmete abil, laiusega mitte alla 1 m igas kihis.

172. Püstitatava muldelõigu pikkus ja tihendusvahendid valitakse selliselt, et pinnase lõplik tihendamine muldkehas lõpeks õhutemperatuuri puhul kuni -10° mitte hiljem kui 3 tunni jooksul, õhutemperatuuri puhul kuni -20° aga mitte hiljem kui 2 tunni jooksul peale pinnase väljaevamist kaevikust, reservist või pinnasekarjäärast.

173. Eest kaevatud pinnase veokauguse määramisel tuleb arvestada järgmisi orienteeruvaid andmeid: õhutemperatuur (kraadides) -5 , -10 , -20 , -30 ; pinnase külmumise algus (minutites) vastavalt -90 , 60 , 40 , 20 .

174. Sulanud pinnase temperatuur peab tihendamise lõpuks jääma positiivseks (mitte alla $+2^{\circ}$).

175. Pinnase paigaldamine muldesse peab toimuma kiirusega, mis väldiks pinnase tunduvalt külmumist.

176. Töövaheaja puhul on soovitatav mulde paigaldatav kiht tasandada, et tagada võimalus töökoha pinna puhastamiseks töövaheaja vältel sadada võivast lumest. Pinnase paigaldamisel tuleb rakendada abinõud selleks, et üksikute kihtide pinnale ei tekiks jääst vahekihte.

177. Tugeva lumesaju puhul tuleb mullete püstitamistööd katkestada. Tööde taasalustamisel tuleb lumi ja jää muldelt täielikult kõrvaldada.

178. Sillasammaste, tugiseinte ja teetruupide kinnipüstitamisel tuleb kasutada ainult puistepinnaseid.

179. Viimistlustööd muldkehade ehitamisel, aluspinna ja mullete ning süvendite nõlvade planeerimine, samuti küvettide kaevamine peab reeglina toimuma suvisel ajal peale pinnase ülesulamist.

Neil juhtudel, kui muldkeha tuleb anda eksploatatsiooni talvel, tuleb talvel ehitatud muldkeha katte alus planeerida viivitamatult peale muldkeha ülemise osa paigaldamist.

180. Talvetingimustes muldehituste ehitamisel tuleb pinnase uurimiseks organiseerida välilaboratooriumid, mis peavad teostama kontrolli muldesse minevate pinnaste kvaliteedi üle, samuti nende paigaldamise ja tihendamise kvaliteedi üle.

181. Kontrolltulemused tuleb iga päev sisse kanda spetsiaalsesse žurnaali (päevikusse), kuhu märgitakse:

- a) pinnase kaevamise ja paigaldamise punktid;
- b) pinnase üldine iseloomustus laboratoorsete uuringute alusel;
- c) pinnase kaevamise ja transportimise viisid;
- d) pinnase tasandamise ja tihendamise viisid;
- e) paigaldatavate kihtide paksus;
- f) külmunud pinnase protsentuaalne sisaldus ja pankade keskmine suurus;
- g) tihendamise aste;
- h) temperatuur ja tööde teostamise aeg;
- i) töövaheaegade aeg;
- j) lumesadude kellaajad;
- k) lume ja jää muldelt eemaldamise meetodid;
- l) vahetuse jooksul püstitatud muldeosa pikettmärgid.

VIII. MULLATÖÖMASINATE JA TRANSPORTVAHENDITE ETTEVALMISTAMINE TÖÖKS TALVETINGIMUSTES

182. Normaalse töö tagamiseks talvetingimustes tuleb ekskavaatorite ja traktorite kabiinid soojustada uste hoolika tihendamisega; kütuse ja määrdeainete suvised sordid tuleb asendada talvistega.

183. Enne vahetuse algust tuleb ekskavaator ja traktor üle vaadata, eemaldada jää roomikutelt ja juhtimissüsteemilt, kontrollida õlitussüsteemi korrasolekut ja määrdeõli puhtust ning soojendada hüdraulilise ja pneumaatilise juhtimissüsteemi torustikud.

Pärast vahetuse lõppu tuleb kondensaad resiiveri setteklaasist ja juhtimissüsteemi jaotuskarpidest (-siibritest) välja lasta; juhul, kui vahetuste vaheline vaheaeg on pikem kui 1 tund ja mootor jäetakse seisma, tuleb vesi mootori jahutussüsteemist välja lasta.

184. Masina töötamise ajal tuleb hoolikalt jälgida, et õlitussüsteem oleks töökorras, kontrollida regulaarselt pneumaatilise juhtimissüsteemi torustikus kondensaadi olemasolu ja lasta see välja. Soovitavad määrdeained ekskavaatori ajamitele, samuti ekskavaatorite ja traktorite diiselmootoritele töötamiseks talvetingimustes, on toodud tabelis 15 ja 16.

185. Talvel täidetakse ekskavaatori hüdrauliline juhtimissüsteem välistemperatuuri puhul nullist kuni -30° -ni transformaatoriõliga, temperatuuri puhul nullist kuni $+15^{\circ}$ -ni aga tööstusliku õliga (industriaalõliga) 20.

Õli ja vesi tuleb kuumutada kuni $70-80^{\circ}$ -ni enne kallamist külma mootorisse, milleks on soovitav kasutada õli-veesoojendajat.

186. Töövaheaegade puhul tuleb ekskavaatori või skreeperi kopp või buldooseri kilp neile külgekleepunud pinnast puhastada, et vältida selle kinnikülmumist kopa külgede ja põhja või skreeperi kilbi külge.

187. Pikema seisaku puhul tuleb ekskavaatorid asetada puitalusele või õlgmattidele.

188. Pinnase äravedu tuleb talvel organiseerida selliselt, et eest väljakaevatud pinnas oleks väljalaadimiskohta veetud enne selle külmumist.

Talvel ekskavaatori ajamites kasutatavate määrdeainete sordid ja õlitamisperioodid

Tüüpdetailid	Detailide asukoht	Õlitamis- periood tundides	Määrde- aine sort
1	2	3	4
Kinnised hammasajamid (üle- kanded)	Reduktorite karterid, reversmehhanismi ja käigumehhanismi koonus- hammasrataste karterid, noolevintside ülekannete karterid, pöördeplatvormide vannid	1400— —1920	Nigrool 3
Lahtised hammasajamid (üle- kanded)	Ülekanne peavintsile, ülekanne ülemisele käigumehhanismile	64	Grafiit- määre YCA
Pöördeplatvormil paiknevate pea- ülekannete veerelaagrid	Peavintsi võllid, reversmehhanism, käigumehhanismi ajamid	720—960	Solidool YCc-1 või Yc-1
Väljaspool kabii- ni asuvad veerelaagrid	Noole peaplokid jne.	720	
Ajamite liug- laagrid	Peavintsi võllid, reversmehhanism jne.	32	
	Käigumehhanism (roomik- ja sammuv-)	64	
	Tsentraal-tugitelg (-tapp)	8—16	
	Nooletrossi kandepukk, nooleplokid, nooletõste vintsid	240	

Tabel 15. järg

Tüüpdetailid	Detailide asukoht	Ölitamis- periood tundides	Määrde- aine sort
1	2	3	4
	Tugi-pöördeseadme (hammasringi) rullikud	120	Solidool YCc-1 või YC-1
Abisõlmede liug- laagrid	Peavintsi friktsioonide sageli töötavate juhtimis- kangide šarniirid	32—64	
	Perioodiliselt töötavate juhtimiskangide šarniirid	120	
	Veotrossi suunajad	8	
Sarniirid	Ilma spetsiaalsete mää- rimisseadmeteta juhtimis- kangid, mis määratakse üleni	32—64	
Kinnised kettaja- mid	Reduktorid	1440— —1920	
Lahtised kettaja- mid	Surve- ja käigumeha- nism	120	Grafiit- määre YCA
Trossid	Nooletrossid	120	Trossi- määre
	Töste- ja survetrossid	480	IK

Talvel ekskavaatorite ja traktorite diiselmootorite juures tarvitatavate määrdeainete sordid ja õlitusperioodid

	Õlitusperiood (tundides)	Määrdeainete sordid
Diiselmootori karter: КДМ-46 2Д-6	120	Д-8 МС-14
Кüttepumba karter: КДМ-46 2Д-6	240 120	АК-6 МС-14
Кüttepumba 2Д-6 regu- laator	120	МС-14
Кäivitusmootori П-46 karter	240	АК-6
Кäivitusmootori П-46 reduktori karter	720—960	Nigrool 3
Кäivitusseadme П-46 karter	1440—1920	
Ohufilter: КДМ-46 2Д-6	240	Filtreeritud läbitööta- tud õli diiselmootori kar- terist
КДМ-46 generaatori magneeto	1440—1920	Tööstuslik õli (indust- riaalõli) 45 või 45B
Ventilaatori laagrid	240	УСс-1 või УС-1
2Д-6 veepumba laagrid	8	

Eest väljakaevatud loomuliku niiskusesisaldusega pinnase külmumise alguse olenevus välisõhu temperatuurist

Välisõhu temperatuur kraadides	-5	-10	-20	-30 ja madalam
Pinnase külmumise algus minutites	90	60	40	20

189. Transporttsükli kestvuse vähendamiseks on soovitatav kiirendada pinnase laadimis- ja tühjendamisprotsessi ning tõsta liikumiskiirust (ehitada täiendavaid peale(sisse-) ja mahaõidukohti nii peale kui ka mahalaadimiskohtades ja hoida pinnaseveoteed pidevalt korras).

190. Kõik transportvahendid tuleb enne talveperioodi saabumist korrastada ja kohandada normaalseks ekspluaatamiseks talvetingimustes.

191. Sealhulgas tuleb kõikide autoisekallutajate juures:

- hoolikalt kontrollida sidurdumist, rooliseadet ja pidureid;
- reguleerida õhusurvet kummides;
- soojustada radiaator radiaatorikatte abil;
- puhastada mootori toitesüsteem porist ja reguleerida õli ning küttejainete toitesüsteem;
- soojustada akumulaator ja täita ta välisõhu temperatuurile vastava erikaaluga elektrolüüdiga.

192. Pinnase kinnikülmumist transportvahendite seinte ja põhja külge on võimalik vältida järgmiselt:

- ehitada auto-isekallutaja veokastile kahekordne põhi ja soojendada seda heitegaasidega;
- puistata transportvahendi põhi üle soola või saepuruga;
- katta transporditav pinnas soojustavate mattidega;
- niisutada veokasti seinu ja põhja keedusoola küllastunud lahusega mitte harvemini kui kaks korda vahetuse jooksul; soola asemel võib kasutada ka küttemasuuti või telgõli.

193. Raudtee veerevkoosseisu ettevalmistamisel talveks tuleb:

- kontrollida puksid, laagrid ja puksikatted, automaat-

pidurid, dumpkarite kallutusseadmed ning vagunite käsipidurid;

- b) varuda automaatpidurite ja kallutusmehhanismide jaoks talvist määrdeainet.

194. Tööde teostamisel tuleb kinni pidada kehtivatest «Ehitus-montaažitööde ohutustehnilistest eeskirjadest».

195. Külmunud pinnase kobestamine lõhkamisega peab toimuma ranges vastavuses «Lõhketööde ühtsete ohutustehniliste eeskirjadega».

IX. TÄIENDAVALD OHUTUSTEHNILISED EESKIRJAD

1. Kõik mullatööde teostamisega seoses olevad töölisel peavad läbi tegema spetsiaalse ohutustehnika-alase instruktaaži ja tundma ohutustehnilisi eeskirju elektriseadmete ekspluatatsiooni alal.

2. Lõhketöid teostav personal peab omama «Lõhketööde ühtsete ohutustehniliste eeskirjade» II osas ettenähtud ettevalmistust ja õigusi.

3. Enne töö algust peavad masina kõik sõlmed olema hoolikalt üle vaadatud ja kõik märgatud puudused kõrvaldatud.

4. Inimeste (kaasa arvatud autojuhid) viibimine auto-transportvahenditel (samuti kabiinis) on pinnase pealelaadimise ajal keelatud; kopa viimine auto katuse kohale on keelatud.

5. Pinnase pealelaadimise ajal peab auto kabiin asuma kogu aja väljaspool kopa tegevusraadiust.

6. Külmunud pinnase purustamise ajal kera- või kiilvasarate abil on ekskavaatori töökohast raadiusega kuni 50 m kaugusel inimeste viibimine keelatud.

7. Külmunud pinnase purustamise ajal kera- või kiilvasarate abil on teise, purustatud pinnast kaevava ekskavaatori samaaegne töötamine 50 m raadiuses keelatud.

8. Ekskavaatorijuhi kabiini esiosa peab olema külmunud pinnase kobestamistöde puhul varustatud kaitse-seadmega.

9. Juhul, kui kaitseseadmena kasutatakse metallvõrku, peab ekskavaatorijuht olema varustatud purunematust klaasist kaitseprillidega.

10. Töötamisel kiil-, kera- ja diiselveasara ei ole luba-

tud ekskavaatori paigutamine kallakpinnale või suurte ebatasasustega pinnale.

11. Inimeste viibimine ja läbikäimine ekskavaatori ja diiselasara või raiemehanismi vahelt ei ole viimaste töötamise ajal lubatud.

12. Kobestaja ülevaatamisel, tema veo- ja tõsteraami parandamisel, samuti trossi kinnitamisel peavad kobestushambad (-püstikud) olema lastud maapinnale. Juhul, kui osutub vajalikuks kobestushambaid üle vaadata, peab tõsteraam olema kinnitatud ülemisse asendisse riisa (kinnituskambri) abil.

13. Viibimine kobestaja raamil või kobestaja ja traktori vahel on kobestaja liikumise ajal kategooriliselt keelatud.

14. Raami tõstmine käsivintsi abil väljalülitatud või ebakorras oleva haardemehanismi puhul on kategooriliselt keelatud. Samuti on keelatud tõsta raami üles käivituvintsi abil, kui viimase lintpidur ei ole korras.

15. Buldooseri kilbi altpoolt ülevaatamise puhul tuleb kilp lasta maha spetsiaalsetele alustükkidele.

16. Buldooseri töötamise ajal on viibimine selle kilbil või tiislil keelatud.

17. Töötamisel buldooseri järskudel mäenõlvadel on keelatud teha järske pöördeid traktori ümberkaldumise või libisemise vältimiseks.

18. Skreeperagregaadi juht peab jälgima, et traktori ja skreeperi vahel kedagi ei viibiks. Selle eeskirja rikkumisel tuleb traktor viivitamatult peatada.

19. Kategooriliselt on keelatud viibida skreeperi kopas ja sooritada mistahes töid ülestõstetud esiseina puhul, kui seda hoiab ülal ainult polüspast-süsteemi tross. Vajaduse korral sooritada töid esiseina sellises asendis, tuleb see avatud seisus kinnitada kopa kaare või noole külge keti abil.

20. Teehöövli (autogreideri) ülevaatuse ja remondi puhul peab mootor olema seisma jäetud. Teehöövli tuleb tungraudade abil asetada püsivasse asendisse, rataste alla aga asetada tugiklotsid.

21. Enne mootori käivitamist tuleb sidur välja lülitada, käigukang asetada neutraalasendisse ning höövli rattad pidurdada.

22. Höövlijuht peab masina juurest lahkumise vajadusel höövli tsentraalpiduri abil pidurdama ja mootori seisma jätma.

23. Autogreideri raami all viibimine ülestõstetud hõövlitera puhul on keelatud; tera alla sattunud esemete: puujuurte, traaditükkide jne. kõrvaldamine hõövli töötamise ajal on keelatud; selleks tuleb masin peatada, eemaldada tera alla sattunud esemed ja pärast seda töötamist jätkata.

24. Hõövli liikumise ajal on keelatud istuda või seista hõövli telgedel või raamil ja teostada reguleerimist või määrimist.

25. Puurimismasinate ja elektripuuride elektrivõrku sisse- ja väljalülitamist võib sooritada ainult elektrimonitöör seisva mootori puhul.

26. Puurimismasina pöörlevate osade puudutamine enne nende täielikku seismajäämist on keelatud. Masina teisaldamisel peab pöörav elektrimootor olema välja lülitatud.

27. Ebakorras oleva maanduse puhul ei ole elektriga käitatavatel puurimismasinateel töötamine lubatud.

28. Ilma piisava kunstliku valgustusega ei ole pimedal ajal lõhketööde teostamine lubatud.

29. Ohtliku tsooni raadiuseks lõhketööde puhul loetakse inimestele — vähemalt 200 m, mehhanismidele — vähemalt 100 m.

30. Lõhketööde teostamise tsoonis on keelatud süüdata lõhketuld või paberit; olemasolev lahtine tuli tuleb raadiuses 100 m enne lõhkeainete kohaletoimetamist kustutada.

PINNASE KAITSMINE KÜLMUMISE EEST

PINNASE KÜLMUMISSÜGAVUSE MÄÄRAMINE

Arvutus nr. 1

Antud juhul määratakse külmumissügavus H ligikaudselt järgmise valemi järgi:

$$H = A(4\rho - \rho^2), \quad (1)$$

kus A on pinnase soojustamise viisi arvestav koefitsient (antud tabelis 1);

$$\rho = \frac{Zt}{1000},$$

kus Z — pinnase külmumiskestvus (aeg temperatuuri langemisest alla nulli kuni määramismomendini) ööpäevades;

t — negatiivne õhutemperatuur pinnase külmumiskestvuse jooksul.

Tabel 1

Koefitsient A väärtused pinnase kaitsmisel külmumise eest maapinna kündmisel ja äestamisel või mujalt võetud sulanud pinnasega ülepuitamisel

Maapinna töötlemise viis	p väärtused											
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,5	2
Kündmine 25 cm sügavuselt ja äestamine	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30	30	30
Katmine kobestatud pinnasega vähemalt 0,5 m paksuses kihis	35	36	37	39	41	44	47	51	55	59	60	60

Näide. Määrata pinnase külmumissügavus antud punktis 1. jaanuaril tingimusel, et maapind küntakse 25 cm sügavuselt ja äesta-

takse. Pinnase liik — savi. Keskmise temperatuur: novembris — $2,1^{\circ}$, detsembris — 8° . Pinnase külmumine antud punktis algab 7. novembrist.

Lahendus. Esiteks määrame suuruse p väärtuse:

$$p = \frac{Zt}{1000}$$

Keskmise temperatuuri puhul antud punktis novembri kuu 23 päeva jooksul $-2,1^{\circ}$ ja detsemberi kuu 31 päeva jooksul -8° saame:

$$\begin{array}{r} 2,1 \times 23 = 48 \\ 8 \times 31 = 248 \\ \hline 296 \end{array}$$

p väärtus antud perioodi jaoks võrdub:

$$p = \frac{296}{1000} = 0,296 \approx 0,3$$

Tabelist 1 leiame, et antud p väärtusele vastab $A=17$.

Valemist (1) määrame pinnase külmumissügavuse küntud ja äestatud maapinna puhul:

$$H = 17(4 \times 0,3 - 0,3^2) = 18,7 \approx 19 \text{ cm}$$

PINNASE SOOJUSTAMINE LUMEGA

Arvutus nr. 2

Lumekihi mõju pinnase külmumissügavusele on ligikaudselt määratav valemist:

$$H = 60(4p - p^2)K_1 - Bh_{\text{CH}}; \quad (2)$$

$$h_{\text{CH}} = \frac{60(4p - p^2)K_1 - H}{B}$$

kus B — lume relatiivse temperatuurijuhtivuse koefitsient;

B arvuline väärtus võetakse: kobeda lume puhul — 3, vajunud ja puistatud lume puhul — 2, sulalume puhul — 1,5;

K_1 — koefitsient, mille väärtused on toodud tabelis 2 (arvutus nr. 3);

h_{CH} — (mitme aasta) keskmine lumekihi paksus cm-tes; määratakse kas ehituskohale lähima meteoroloogilise jaama andmete järgi või faktilise vaatluse andmete järgi ehituskohal.

Näide 1. Määrata kõrge põhjaveenivooga savipinnase külmumissügavus 30 cm paksuse vajunud lumekihi all; $p=0,8$.

Lahendus: Lumekihi all oleva külmunud pinnasekihi paksus määratakse valemist (2):

$$H = 60(4p - p^2)K_1 - Bh_{CH} = 60(4 \times 0,8 - 0,8^2)1 - 2 \times 30 = 94 \text{ cm.}$$

Näide 2. Määrata kobestatud kihi paksus, mis väldiks pinnase külmumise sügavamalt kui 25 cm.

Lahendus:

$$h_{CH} = \frac{60(4p - p^2)K_1 - H}{B} = \frac{60(4 \times 0,8 - 0,8^2)1 - 25}{3} = 54 \text{ cm.}$$

PINNASE SOOJUSTAMINE SOOJAISOLATSIOONIMATERJALIDEGA

Arvutus nr. 3

Väikseid maa-alasid on võimalik kaitsta külmumise eest nende vahetu katmise teel soojustava kihiga.

Soojustava kihi paksus (cm-tes) määratakse eelnevalt järgmise valemi abil:

$$h_{yT} = \frac{H}{K_1}, \quad (3)$$

kus H — pinnase arvutuslik külmumissügavus ilma soojustava kateta (cm-tes);

K_1 — koefitsient, mis võtab arvesse soojustava materjali ja külmumise eest kaitstava pinnase külmumiskiiruste suhte.

Tabel 2

Pinnase nimetus	Puit-soojaisolatsioonimaterjalid			Räbu		Turbapuru	Kobestatud pinnas	Kobestamata (tine) pinnas
	puulehed	hõõvli-laastud	sae-puru	kuiv	niiske			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tolmteraline, liivane pinnas	3,3	3,2	2,8	2	1,6	2,8	1,4	1,1
Saviliivane pinnas	2,7	2,6	2,3	1,6	1,3	2,3	1,2	1,06
Peenteraline saviliivane pinnas	3,1	3,1	2,7	1,9	1,6	2,7	1,3	1,08
Savipinnas	2,2	2,1	1,9	1,3	1,1	1,9	1,2	1

Koefitsient K_1 ligikaudsed väärtused mitmesuguste pinnaste ja soojaisolatsioonimaterjalide puhul on toodud tabelis 2. Koefitsient K_1 väärtused on kehtivad madala põhjaveenivooga pinnaste puhul; kõrge põhjaveenivooga (vett täisimbunud) pinnaste puhul on K_1 väärtus võrdne ligikaudu ühega.

Pinnase külmumise eest kaitsemiseks kasutatavate soojustavate kihtide paksuse määramise meetodid on toodud alljärgnevais näidetes.

Näide 1. Millise paksusega tuleb võtta saepurukiht, et vältida savi-pinnase külmumist ajavahemikus 7. novembrist kuni 1. jaanuarini (kaeviku kaevamist on ette nähtud alustada jaanuaris). Lumekihi keskmine paksus $h_{CH} = 0$ (lumekihi paksust ei arvestata). Keskmine temperatuur novembris on $-2,1^\circ$, detsembris -8° .

Lahendus: Luntikatte puudumisel muutub valemi (2) kuju, kuna sellest jäävad välja koefitsiendid K_1 ja B ($K_1 = 1$, $B = 0$) ja pinnase maksimaalne külmumissügavus talveperioodi algusest kuni mingi tähtjani määratakse lihtsustatud valemi (4) järgi:

$$H = 60(4p - p^2).$$

$$\text{kus } p = \frac{Zt}{1000}$$

p väärtused antud punktis:

$$\text{novembri kuus } 2,1 \cdot 23 = 48$$

$$\text{detsembri kuus } 8 \cdot 31 = 248$$

$$\hline 296 \approx 300$$

$$\text{seega } p = \frac{300}{1000} = 0,3$$

$$H = 60 (4 \times 0,3 - 0,3^2) = 66 \text{ cm}$$

Koefitsiendi K_1 väärtus saepuruga soojustamise puhul moodustab vastavalt tabeli 2 andmeile 1,9. Järelikult pinnase külmumise eest kaitsemiseks piisav saepurukihi paksus võrdub:

$$h_{yT} = \frac{H}{K_1};$$

$$h_{yT} = \frac{66}{1,9} = 34,7 \approx 35 \text{ cm}$$

SISUKORD

I	Üldjuhised	3
II	Pinnase kaitsmine külmumise eest	5
III	Külmunud pinnase mehaaniline kobestamine mitmesuguste masinate ja seadmete abil	10
IV	Külmunud pinnaste kobestamine lõhkamisega	21
V	Külmunud pinnaste ülessulatamine	33
VI	Süvendite, kaevikute ja kraavkaevikute kaevamine ja täisajamine	41
VII	Mullete püstitamine	50
VIII	Mullatöömashinate ja transportvahendite ettevalmistamine tööks talvetingimustes	54
IX	Täiendavad ohutustehnilised eeskirjad	59
	Lisa	62

ИНСТРУКЦИЯ
НА ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ
В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

СН 50-59

На эстонском языке

Государственный Комитет Совета
Министров ЭССР

По делам строительства и архитектуры

*

Toimetaja A. Luige

Tehniline toimetaja K. Einberg

Korrektor T. Einberg

Ladumisele antud 20. IV 1960. Trükkimisele
antud 29. VII 1960. Paber 54×84, 1/16. Trüki-
poognaid 4,25. Arvutuspoognaid 3,31. Trüki-
arv 2000. MB 05484. Tellimise nr. 4277

Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu,
Ülikooli 17/19.

Hind rbl. 1.70

1961. a. 17 kop.

TRÜKIVEAD

Lk. nr.	Rida	Trükitud	Peab olema
21.	1. rida alt	(sügavuspuurauk-)	(sügavpuurauk-)
23.	p. 52 4. rida ülalt	—	КУБ — tross-löök- puurmasina mark
25.	tabel 8, 1. lahter, 1. rida	kaevupuuri.	kaevpuuraugu
42.	1. rida ülalt	kaevandatav	kaevatav
42.	2. rida ülalt	kaevandamise	kaevamise
45.	teine lõik 3. rida ülalt	kopa mahuga üle mahuga	kopa mahuga
48.	1. rida alt	uhtumist ja	uhtumist

Tellim. nr. 4277.

Rbl. 1.70
1961. a. 17 kop.

A-23288

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00376122 0