

EESTI NSV
EHITUSE JA EHTUSMATERJALIDE TÖÖSTUSE RAHVAKOMISSARIAADI
TEHNILISE OSAKONNA VÄLJAANNE

TALVISTE E HITUSTÖÖDE TEHNILISED TINGIMUSED



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“

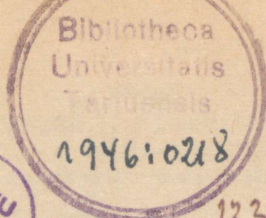
EESTI NSV
EHITUSE JA EHITUSMATERJALIDE TÖÖSTUSE RAHVAKOMISSARIAADI
TEHNILISE OSAKONNA VÄLJAANNE

TALVISTE EHITUSTÖÖDE TEHNILISED TINGIMUSED

Kohustuslik kontrollseksemplar



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“
TARTU, 1946



A-16200



EESSONA. 12357

„Talviste ehitustööde tehnilised tingimused“ on tõlge venekeelsest Üldehitus- ja spetsiaaltööde teostamise ja vastuvõtmise tehniliste tingimuste (TT) „Üldehitus- ja spetsiaaltööde teostamine talvel“ 3-ndast väljaandest. Tõlkes on ENSV Ehituse ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Rahvakomissariaadi Tehnilise Osakonna poolt välja jäetud osad, mis ei vasta Eesti NSV oludele, nagu talvetööde teostamine igavese jää ja maavärise-mise piirkondades jne.

„Talviste ehitustööde tehnilised tingimused“ on kohustuslikud kõikidel ENSV Ehituse ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Rahvakomissariaadi ehitistel talviste ehitustööde teostamisel ja vastuvõtmisel.

*Eesti NSV Ehituse ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Rahvakomissariaadi
Tehniline Osakond.*

I peatükk.

ÜLDSESKIRJAD TÖÖDE KORRALDAMISEKS TALVISEL AJAL.

1. Käesoleva TT väljaande juhised kehtivad alaliste ehitiste ehitustööde kohta, mida teostatakse aastaajal, kui keskmine öö-päevane temperatuur on pidevalt alla 0°.

Eesti NSV RKN määrusega on Eesti NSV-s talvetööde perioodi kestus kindlaks määratud 24. novembrist kuni 1. aprillini.

Mullatööde osas lükatakse talvise ajajärgu alguse ja lõpu tähtajad 15—30 päeva võrra edasi.

2. Talvetöid tuleb teostada ehitusala kiirmeetodite maksimaalse kasutamisega, mis lubavad viia talvetööde tingimustest tulenevaid lisakulusid miinimumini. Seejuures peab töid üksikutel objektidel kontsentreerima niisugusesse järjekorda, mis tagab nende objektide järgi tööde algamise tähtaegade kui ka üldise ehitustööde plaani täitmist.

3. Talvetööde teostamisel kantakse tingimata tööraamatusse temperatuuri tingimused, rakendatud tööviiside iseloomustused, kasutatud betoonide ja mörtide koostised, proovikuubikute katsetamise tagajärjed ning teised tegurid, mis mõjutavad tööde kvaliteeti ja käiku ja mida peetakse olulisteks hoonete ja ehitiste ekspluateerimisel tulevikus (seinte, alusmüüride vajumine jm.).

4. Tööde hulka, millede teostamine talvel on kasulik, kuuluvad tööd, mis on seotud külmunud pinnase, madala veeseisu ja jääkatte ärakasutamise, näiteks kaevikute kaevandamine uhtliivas, vaiatööd jääkattelt jne.

5. Tööde hulka, millede teostamine talvel pole seotud tunduva kallinemisega, kuuluvad:

- a) tööd kaljuses pinnases, mullatööd mitte külmunud pinnases;
- b) metallkonstruktsioonide valmistamine ja monteerimine;
- c) kokkupandavate sardbetoon-konstruktsioonide monteerimine;

d) seinte tellis- ja plokkmüürimine külmutamise meetodi järgi;

e) massiivsete betoon- ja sardbetoon-konstruktsioonide betoonimine;

f) puusepatööd;

g) plekk-, eterniit- ja muude katusekatete tegemine, mis ei nõua kleepimismastiksise tarvitamist;

h) sisemised viimistlemis- ja spetsiaaltööd;

i) ehitusmaterjalide, poolfabrikaatide ja toodete valmistamine tootmisettevõtteis.

6. Tööde hulka, millede teostamine talvel on seotud suurema kallinemisega ja seepärast peab põhjendatud olema tööde graafiku nõuetega, kuuluvad:

a) mullatööd külmunud pinnases;

b) vundamentide müürimine kergeis teisaldatavais soojakuis;

c) sardbetoonist sõrestik-konstruktsioonide betoonimine;

d) tööstusahjude müürimine soojendamata hoonetes või vabas õhus;

e) välised veevärgi- ja kanalisatsiooni-, maa-aluste soojusjuhtmete ja muude juhtmestike mahapanemise tööd;

f) katuse katmine rull-materjalidega ühes kleepimismastiksise kasutamisega.

7. Alljärgnevate tööde teostamine talvel:

a) suuremate maa-alade planeerimine väljavõetava mullakihi väheldase paksuse (kuni 1,5 m) ja paksu külmunud kihi (üle 0,50 m) puhul;

b) igasugused ehitustööd, mis on seotud kohtkindlate soojakute ehitamisega;

c) välisfassaadide krohvi- ja maalritööd ning välisvooderdustööd

on lubatavad vaid erandjuhtudel, kui nende tööde teostamisest on oleb käimapandavate objektide ehituse tähtajaline lõpetamine või kui nende teostamine talvel võimaldab muude tööde rinde laiendamist.

8. Talveperioodi tööde organiseerimise plaani koostamisel tuleb:

a) kontrollida üksikute tööde teostamisel tarvitavate meetodite vastavust talviste tingimustele ja tarbe korral neid vastavalt muuta;

b) kindlaks teha tööjõu, auru, vee, elektrienergia, soojapidavate ja muude materjalide tarvidus;

c) selgitada täiendavalt vajalike tööde maht juurdesõiduteede, ladude, mehhaniseeritud seadeldiste, materjalide eelsoojendamise ruumide jms. alal;

d) koostada ehitus-, monteerimis- ja ettevalmistustööde koondplaan-graafik kogu talveperioodiks;

e) ette valmistada tööjoonised talvetöödeks vajalike seadmete, seadistuse ja mehhanismide kohta. Tähendatud seadeldiste tüübid ja joonised tuleb välja valida vastavaist albumeist ja käsiraamatuist. Uute seadeldiste projekteerimine on lubatud vaid tüüpjooniste puudumisel.

9. Talvetööde teostamise viisi valikul köetavais hooneis tuleb esimeses järjekorras ette näha põhiliste tööde teostamine, mis on seotud hoone soojapidavaks tegemisega ja alalise kütte käikurakendamisega.

10. Uute seadmete ehitamist ainult talviseks ajajärguks lubatakse üksnes olemasolevate seadmete kasutamise ja kohandamise võimatuse korral. Täiendavate seadmete, vett andvate torustike, elektrijuhtmete jms. ehitamine viiakse läbi võimalikult niiviisi, et neid võiks kasutada ka pärast talveperioodi lõppu.

11. Talvetöödeks ettevalmistavate abinõude teostamisel tuleb esmajärjekorras sooritada järgmised tööd:

a) Puuduvate vee- ja aurujuhtmete paigaldamine ja kõikide talvetöödeks vajalike vee- ja aurujuhtmete soojaisoleerimine.

Ajutise veevärgi torud paigaldatakse kas madalamale külmumissügavusest või kaitstakse neid külmumise eest mullatäite ja vastava isolatsiooniga (kastid saepuruga, torude übermähkimine jms.). Veevõtu- ja tuletõrjekraanid ehitatakse mittekülmumis-süsteemi järgi (automaatne vee väljalaskmine kinnikeeramisel jm.). Ajutisi veesurve-paake ja vee tagavara-anumaid kaitstakse külmumise eest sooja vooderdise ja telkidega ning väikese mahu ja veekulu puhul vee soojendamisega aurutorudega, kuuma õhu kanalitega jms.

b) Ehitise sisemise transpordi teede ehitamine. Teedelt, süvenditest ja ehitusväljaku maa-alalt vihma- ja kevadvete kõrvalejuhtimise tööd tuleb teostada sügisel.

c) Kõigi alusmüüride (vundamentide) kaevikute täisajamine ühes vee ärajuhtimisega. Kõiki külmaohtlikule pinnasele rajatud, väikese sügavusega (näit. hoone keldriruumides) ja lõpetamata alusmüüre tuleb kaitsta külma vastu nii, et pinnas nende all ei külmuks.

d) Karjääride avamine ja kaljusüvendite pehme pealmise kihi kõrvaldamine, mullatäidendite aluse ettevalmistamine (astmed, drenaažid jms.).

e) Katlaruumide ehitamine ja monteerimine, aurutorustike paigaldamine, betooni- ja mörditehaste soojaisoleerimine, jõuagregaatide ruumide ning tootmistöökodade soojaisoleerimine ja kütmine, samuti abiettevõtete, materjaliladude, tööriistade- ja varustusruumide soojapidavaks tegemine ja kaitsmine täistuiskamise vastu, tööväljaku valgustamine jms.

f) Tööliselamute parandamine ja soojapidavaks tegemine, tööliste soojendamiseks ruumide korrastamine.

g) Maa sisse pandavate reeperite ülesseadmine, mis talveperioodil kindlustavad tööde õiget ettemärkimist.

h) Kohalike soojusisolatsiooni-materjalide (õlgmattide jm.) ja kütteinete varumine.

12. Ehituslaboratooriumid peavad teostama süstemaatilist kontrolli talveoludes tehtavate tööde kvaliteedi üle. Laboratooriume peab varustatama termomeetritega õhu, vee, materjalide, mördi ja betooni temperatuuri mõõtmiseks, peale selle termomeetritega seinapealispinna temperatuuride mõõtmiseks (spiraal-reservuaariga), maksimum-miinum-termomeetrite ja psühromeetritega.

II peatükk.

MULLATÖÖD¹.

1. Müürikraavide ja kaevikute tööd.

13. Vundamentide ja torujuhtmete aluse pinnase läbikülmumine pole lubatav, välja arvatud ajutiste hoonete ning vähekorruseliste mittetööstusliku iseloomuga hoonete alused, kui pinnas koosneb liivast ja kruusast.

Kui müürikraavide ja kaevikute mullatööde lõpu ja vundamentide või torustike mahapanemise alguse vahel tekib vältimatu vaheaeg, siis tuleb aluse pinnast läbikülmumise eest kaitsta isoleervahenditega või jätta välja võtmata pinnase alumine kiht paksuses, mis kindlustab teda külmumise vastu. Pinnase väljavõtmata kiht kõrvaldatakse otsekohe enne vundamentide müürimist või torujuhtmete mahapanemist.

14. Alaliste püsivate külmade ajal (-10° ja enam) lubatakse müürikraavide ja kaevikute kaevandamist teostada ilma

¹ Käesolev peatükk sisaldab üldisi eeskirju mullatööde tegemise kohta talvel. Detailsemaid juhendeid on antud käesoleva raamatu lisas 1.

seinte kindlustamiseta, kasutades süvendamisel seinte loomulikku külmumist vähemalt 15 cm paksuseni; kuivades liivastes pinnastes on kindlustuste tegemine kohuslik.

15. Kui vundamentide müüritööde või torujuhtmete mahapanemise teostamine nähakse ette soojakutes, siis müürikraavide ja kaevikute kaevandamine toimub enne soojakute ehitamist, välja arvatud viimane 0,3—0,5 m paksune kiht, mis välja võetakse pärast soojaku ehitamist.

Ühel ajal soojakute tegemisega müürikraavides tuleb paigaldada ka seinte kindlustused, mis võimaldavad ohuta töötamist müürikraavides ja kaevikutes külmunud pinnase ülessulamisel.

16. Kui alalise ehitise vundamendi all olev aluspinnas on külmunud, siis tuleb see üles sulatada enne vundamendi müürimist. Saviste pinnaste sulatamine peab toimuma ilma auru või kuuma vee tarvitamiseta.

17. Kaevikute kinniajamisel tuleb alumine kiht torujuhtme peal vähemalt 0,5 m paksuselt täita sulapinnasega. Ülespoole lubatakse täita külmunud pinnasega, kuid umbes 10—15% suurema varuga, võrreldes suviste tingimustega.

2. Süvendite ja mullete tegemine.

18. Süvendite kaevandamine kaljuses või kuivliivases pinnases toimub ka talvel tavaliste töövõtete kasutamisega. Savi-süvendite nõlvade planeerimine talvel pole lubatud.

19. Talvel püstitatavate mullete kõrgust piiratakse sõltuvalt õhutemperatuurist ajavahemikul, millel toimuvad tööd. See sõltuvus on näidatud tabelis 1.

Tabel 1.

Mulde kõrgus sõltuvalt keskmisest temperatuurist.

Keskmine temperatuur	Mulde kõrgus m-eis
Kuni — 5 ^o	Pole piiratud
„ — 10 ^o	4,5
„ — 15 ^o	3,5
„ — 20 ^o	2,5

Toodud kõrgused kehtivad talvel püstitatavate muldeosade kohta.

Kividest või puhtast kuivast liivast muldeid võib püstitada täielisele projektsele kõrgusele.

Märkus. Kõrvalekaldumist käesoleva punkti normidest lubatakse ainult nende tööde kohta, millede täitmine on tingitud sõjaaegsest olukorrast. Sel puhul tuleb tarvitada erilisi abinõusid mulde sissevarisemise vastu külmunud pinnase ülesulamisel.

20. Talvel püstitatavates mulletes on keelatud niihästi sulas kui ka külmunud olekus tarvitada tugevasti veega läbiim-
bunud ning halvasti vett läbilaskvaid pinnaseid, nagu savi, liiv-
savi, löss, mustmuld, peenike kõntsliiv, turvas, soolapinnas, kui
nende niiskus ületab $A + \frac{F}{4}$ suuruse, kus A on pinnase plastili-
suse alumine piir ja F — plastilisuse arv. (Pinnase niiskuse ja
plastilisuse piiri kindlaksmääramise kohta vt. lisa 1, p.
89—90.)

Vettinud külmunud pinnasest püstitatud mulded varisevad
sulamisel pinnase laialivalgumise tõttu kokku. Külmunud liiva-
sed pinnased, vaatamata mulde ehitamiseks kasutatud külmun-
nud pinnase hulgale, ei ole mullete püsivusele ja tugevusele
ohtlikud.

21. Mullete ehitamiseks lubatakse kasutada järgmist hulka
külmunud pinnast (%-des mulde kogumahust):

a) teede mulletes, kus katte ehitamine toimub kohe pärast
muldkeha valmimist, samuti vastutusriikastes, kuid veesurveta
tammides ja kaitsepervedes, — kuni 20% ;

b) juurdepuistetes olemasolevatele mulletele — kuni 35% ;

c) teede mulletes, kus katte ehitamine toimub alles pärast
nende täielikku vajumist, raudtee mulletes, mitmesuguse otstar-
bega mulletes, kus lubatakse pinnase pärastist vajumist, —
kuni 50% ;

d) planeeritavates mulletes — kuni 60% ;

e) mulla äravedamise kohtades ja kavaljeerides — pole
piiratud ;

f) veesurve all olevates tammides, paisudes, allpool paisu
sängides, diafragmadest, lüüside pealpool voolu olevais otsteta-
gustes, sildade koonustes ja truupide otstetäidistes — pole
lubatud.

22. Muldes mitmesuguste pinnaste jaotamisel tuleb täita
järgmisi eeskirju :

a) Mulde püstitamist erinevatest pinnastest lubatakse tin-
gimusel, et hästi dreneerivad pinnased paigutatakse mulde alu-
mistesse kihtidesse.

b) Osa mullet, mis suvel alustatud ja talvel kavatsetakse lõpetada, peab olema püstitatud hästi dreneerivatest pinnastest.

c) Truupide, sillasammaste ja tugiseinte täitmist lubatakse ainult dreneeriva pinnasega.

d) Autoteede mullete ülemised kihid tuleb teha mittekülmunud ja hästi dreneerivast pinnasest.

e) Teekatte pragunemise või roobasteede profiili moonutamise vältimiseks on keelatud külmaohtlike pinnaste kasutamine mullete ülemises osas.

23. Tabelis 2 antakse vajumise varu suurused tihendamata mullete kohta %-des selle osa kõrgusest, mis püstitatakse talvel.

T a b e l 2.

Tihendamata mullete kõrguse varu vajumiseks.

Pinnase kohalevedamise viis	Pinnase liik	Külmunud pinnase sisaldus %-des pinnase kogumahust				
		0—10	10—20	30—40	40—50	50—60
Kärudega, vagonettidega, laia- või kitsarööpmelise raudteega	liivakas	suvised hooaja normide järgi	10	12	15	20
	savikas		20	25	30	35
Autodega, hobustega	liivakas	samuti	8	10	12	15
	savikas	samuti	18	22	27	30

Kui muldesse pandav pinnas tihendatakse, siis tuleb nõudeid pinnase tihendamise kohta talvel suurendada 30—50%, võrreldes suviste tihendamise nõuetega.

24. Olemasolevate mullete laiendamise puhul talvel, peab juurdepuiste laius kuni 4,5 m kõrgustes mulletes võrduma vähemalt mulde kõrgusega. Seejuures tuleb mulde alumine kiht tihendada vähemalt mulde poole täiskõrguseni.

III peatükk.

MÖRTIDE JA BETOONIDE VALMISTAMINE.

25. Mörtide ja betoonide temperatuur nende väljaandmisel transport-taarasse peab olema säärane, et arvestades soojuse kadu kohaletoimetamisel peab temperatuur paigaldamise momendil siiski olema mitte madalam peatükkides IV, V ja X ette-

nähtud suurustest ja mitte kõrgem tabelis 3 toodud suurustest, mida saavutatakse kas vee või agregaaadi (e. lisaaine) soojendamisega.

Tsementi, savipulbrit ja lupja (kustutamata, kustutatud või taigna näol) kasutatakse ilma soojendamiseta.

Savitaiglat (-piima) võib kasutada kuni 35—70° soojendatuna.

Lubi-alabaster-mördi valmistamisel ei tohi lubimördi ja vee soojus ületada 30°.

Tabel 3.

Betoonide, mörtide ja nende komponentide (koostisosade) äärmised soojendamistemperatuurid.

Betooni ja mördi liigid	Segu äärmine temperatuur betooni- või mördise-gistist välju-misel	Komponentide äärmised soojendamistemperatuurid		
		vesi	liiv, räbu	kruus, killustik
Betoonid portland- või räbu-portland-tsemendil margiga 250, 300	45	80	60	40
Betoonid portlandtsemendil margiga 400 või putsolaan-portlandtsemendil margiga 300	40	70	50	40
Betoonid portlandtsemendil margiga 500	35	60	40	30
Betoonid alumiinium-tsemendil . .	20	40	20	20
Lubimördid	70	80	40	—
Tsement-segamördid	50	80	40	—

26. Vett soojendatakse igal juhul; agregaaadi soojendamine toimub neil juhtudel, kui veesoojusest ei jätku nõutava temperatuuriga betooni või mördi saamiseks või kui agregaatained sisaldavad kokkukülmunud tükke.

27. Komponentide soojendamise temperatuurid määratakse eelnevalt kindlaks alltoodud valemite (või nende alusel koostatud tabelite) järgi:

$$t_b = \frac{(g_z t_z + g_l t_l + g_k t_k) \cdot 0,20 + g_v t_v}{(g_z + g_l + g_k) \cdot 0,20 + g_v}$$

$$t_m = \frac{(g_z t_z + g_l t_l + g_r t_r) \cdot 0,20 + g_t t_t \cdot 0,50 + g_v t_v}{(g_z + g_l + g_r) \cdot 0,20 + g_t \cdot 0,50 + g_v}$$

kus t_b ja t_m on betooni ja mördi nõutud temperatuurid segamise algul;

$g_s, g_t, g_l, g_r, g_k, g_v$ — tsemendi, lubjатаigna, liiva, räbu, kruusa ja vee doseerimise kaal;

$t_s, t_t, t_l, t_r, t_k, t_v$ — materjalide temperatuurid enne segamist.

Komponentide lõplikud soojendamistemperatuurid määratakse kindlaks esimeste segandite tegemisel, arvestades soojuse tegelikku kadu doseerimisel ja betooni või mördi segamisel.

Materjalide soojendamine üle tarvilike temperatuuride toob peale liigse kütteainete kulu kaasa ka betooni või mördi liikuvuse alanemise.

28. Vee ja agregaaadi soojendamine toimub üldreeglina auru abil. Tsentraliseeritud seadmetes toimub agregaatide soojendamine segistite peale asetatud punkrites. Agregaatide eelsoojendamist lubatakse tehase ladudes, kuid see peab olema korraldatud materjalide hoiukohal nii, et poleks vajadust nende täiendavaks transportimiseks (vahetu soojendamine alusmüürikraavides, aurutorudega laudistel jne.).

Lõhutud kivide soojendamine puttbetoon-müüritisele võib toimuda auruga, kuuma veega või köetud ruumides hoidmisega.

Väikesemahuliste tööde puhul lubatakse auru puudumisel materjale väikesel hulgal soojendada leekseadmetel või nende ülessulatamist soojakutes.

29. Seadmete tüübi valik materjalide soojendamiseks toimub nende tootmist ja kasulikkuse tegurit arvestades. Lühidad juhendid seadme tüübi valiku kohta ja nende iseloomustused on antud lisas 2.

30. Talvises müüritöös kasutatakse sama konsistentsiga mörte nagu suvisteski tingimustes. Vedelate mörtide kasutamine on keelatud.

Betooni konsistents määratakse kindlaks sõltuvalt betoonitava konstruktsiooni tüübist ja paigaldamisviisist analoogiliselt suviste tööde nõuetega.

31. Mörtide ja betoonide segamise aeg talvel pikeneb suvise aja normidega võrreldes 1,5 kuni 2 korda, olenevalt õhu temperatuurist.

Betoon- või mördisegisti trummel soojutatakse töö algul ja pärast vaheaega enne täitmist auruga või kuuma veega.

32. Mörtide ja betoonide valmistamine toimub ehituse laboratooriumi korrapidaja-laborandi järelevalvel, kelle kohuseks

on komponentide soojendamise temperatuuri kindlaksmääramine ja mörtide või betoonide konsistentsi ning temperatuuri kontrollimine segamisseadmeist (või tehase punkreist) väljumisel.

IV peatükk.

MÜÜRITÖÖD.

1. Üldeeskirjad.

33. Tellistest või vormitud kividest müüritöö tegemise põhi-meetodiks talvel on müürimine lahtise taeva all soojendamata tellistest või kividest niisuguste mörtide kasutamisega, mis on valmistatud soojendatud komponentidest (müüritise külmutamise meetod).

Kiviseinte müürimist soojakuis talvel lubatakse erandina erijuhtudel, kui see on õigustatud tootmistehniliste nõuete seisukohalt (müüritöö, mis on seotud tööde tegemisega eksploateeritavais või eksploatatsioonile üleantavais ehitistes, tugiseinte müürimine jms.) ja tingimusel, et soojakute sees oleks kindlustatud temperatuuri seis üle nulli (p. 58).

34. Külmutamismeetod võimaldab mördi kiiret külmumist müüritise vuukides enne kivinemise algust.

Külmutamismeetodi järgi laotud müüritise tugevus sõltub mördi olukorrast vuukides. Sulamise algmomendil on mördil väike või nulliline tugevus, mistõttu müüritis, mis oli kohe pärast tegemist külmutatud, evib sulamisel alandatud tugevust ja püsivust. Seepärast talvel vabas õhus müürimisel külmutamismeetodi järgi tuleb müüritise vajaliku tugevuse ja püsivuse kindlustamiseks eriti rangelt kinni pidada konstruktiivseist abinõudest ja eriti hoolikalt täita töid vastavalt käesoleva peatüki juhenditele.

35. Külmutamismeetodi järgi lubatakse ehitada:

a) seinu tellistest või õigekujulistest väikeplokk-kividest kogu kõrgusega mitte üle

24 m, kui korruste kõrgus ei ületa 4 m,

20 m, „ „ „ „ „ 5 m,

12 m, „ „ „ „ „ 6 m;

b) tellisseinu N. S. Popovi süsteemi järgi:

1) ühes keskkoha täitmiseiga valmis räubetoonist plokk-kividega hoonetes kõrgusega kuni 4 korrust (16 m);

2) rübubetoniga täitmisel — hoonetes kõrgusega kuni 2 korrust (8 m) või mitmekorruselistes hoonetes — kahel ülemisel korrusel ühes p. 64 toodud juhendite täitmisega;

c) seinu paekivist ühekorruselistes hoonetes vabakõrgusega põrandast katuseni mitte üle 5 m;

d) alusmüüre (kuivades pinnastes) mitte üle viie korrusega (20 m maapinnast) hoonetele harilikust hästi põletatud tellisest margiga mitte alla 100 või väikestest õigekujulistest plakkidest, mis evivad küllaldast külmakindlust (kivid betoonist, aktiveeritud betoonist jms.);

e) raud- ja paekividest alusmüüre kuivades pinnastes mitte üle kolme korrusega hoonetele (12 m) lamamispindadega kividest ühes müüritise ladumisega tihedalt müürikraavide seinte vastu;

f) lamamispindadega või lõhutud raud- ja paekividest alusmüüre mitte üle viie korrusega (20 m) hoonete seintele ja sammastele, välisõhu temperatuuril mitte alla -25° , tingimusel, et iga müüritud kiht vibreeritakse pinnak-vibraatoriga ja mördile lisandatakse kloorkaltsiumi tsemendi kaalust 5%-lisel hulgal, ühes seinataguse viivitamatu täitmisega sulapinnasega ja alusmüüri viivitamatu katmisega soojust isoleerivate ainetega või sulapinnasega täitmisega.

Märkused: 1. Korruste arv ja seinte üldised kõrgused, mis on ehitatud talvistes oludes, kuuluvad külmutamismeetodi järgi teostatud müüritise juurde. Alusmüüride ja keldrikorruste seinte kõrgus, mis on ehitatud külmutamismeetodi järgi, arvutatakse seinte kogukõrguse juurde. Suvetingimustes või soojakutes ehitatud müüritis jäetakse seinte kogukõrgusest välja.

2. Hoone tellisseinte püstitamist külmutamismeetodi järgi suurema kõrgusega, kui see on tähendatud p. 35-a, lubatakse vaid neil juhtudel, kui alumiste korruste müüritis oli juba üles sulatatud (mõlemalt poolt) kas loomulikul või kunstlikul teel temperatuuril üle 0° vähemalt 15 päeva kestel. Seejuures aga müüritise sulatamata osa kõrgus ei tohi ületada käesolevas punktis toodud suurus.

3. Keelatud on keldrikorruste seinte müürimine külmutamismeetodi järgi, kui need seinad on koormatud ühepoolse mullasurvega.

36. Kõigil juhtudel, kui raud- ja paekivist alusmüüre pole võimalik ehitada külmutamismeetodi järgi, peab müüritöid tegema teisaldatavais soojakuis, milledes temperatuur peab olema üle 0° (p. 58).

Märkus: Neidsamu alusmüüre võib katseliselt ehitada lamamispindadega kividest ka lahtise taeva all külmutamismeetodi järgi ühes viivitamatult järgneva külmaga laotud müüritise ülessula-

tamisega. Seinte püstitamist sääraسته alusmüüridele lubatakse alles pärast seda, kui müüritis on omandanud küllaldase vastupidavuse. Lubatavad pinged müüritisele võib seejuures kindlaks määrata ülessulatatud müüritise hoidmisel temperatuuril kuni + 30° vastavalt TT käesoleva vihu lisa 3 p. 6 juhenditele, olenevalt hoidmise kestusest, aga mitte ületades tähendatud lisa tabelis 2 ettenähtud pingeid, arvestades müürimisel tarvitusele võetud mördi marki.

37. Külmutamismeetodi järgi ehitatud seinte osade vaba pikkus püsivate põikkonstruktsioonide (seinte, sardbetoon- või metallraamide) vahel peab olema mitte üle 40*d* (*d* — seina paksus), kuid mitte üle 24 m.

Seinte ja sammaste kõrgus ühe korruse piirides lubatakse mitte üle:

a) 10*d* — tellis- või väikeplokk-müüritise puhul;

b) 7*d* — raud- või paekivimüüritise puhul, kuid mitte üle p. 35-c toodud kõrguse.

Märkus: Seinte vabade osade suurema pikkuse või nende lubatud kõrguse ületamise puhul tuleb püstitada erilisi ajutisi kindlustusi, mis tagavad konstruktsioonide püsivuse ülessulamise ajal. Need kindlustused raamide, sõrestike, laudiste jms. näol seotakse müüritisega rangide abil nii, et sulamisel oleks võimalik müüritise vaba vajumine.

Kui põikseinte, kontrforside (vastandtugede), raamide jms. omavaheline kaugus ei ületa 10 m, siis lubatakse nende vahel olevaid pikiseinu ehitada ilma kindlustusteta vaba kõrguseni kuni 25*d*.

38. Kohtades, kus hoonete karkassideta seinad kannatavad tugevate põrutuste või võngete all (töötavad mootorid jms.), pole nende seinte ehitamine külmutamismeetodi järgi lubatud. Neil juhtudel lubatakse külmutamismeetodi järgi laduda vaid karkass-seinte täidised tingimisel, et karkassi üksikutes kinnistes väljades toimub tihe müürimine ja täidise kinnitamine ankruatega.

39. Ekstsentrilisele koormatisele (nagu kraanal) alluvate tellisest, betoonplokkidest või raud- ja paekivist sammaste müürimist talvel lubatakse kas teisaldatavais soojakuis, või tingimisel, et kohe järgneb sammaste soojendamine (elektriga või auruga); igasugune ekstsentriline postide koormamine on lubatav alles siis, kui müüritis on saavutanud arvestuses nõutud tugevuse.

40. Kapitaalehitiste seinte ja külmutamismeetodi järgi ehitatavate alusmüüride müürimiseks võib kasutada, olenevalt nõutud tugevusest, tsement-, tsement-lubjalisi või tsement-savilisi plastilise konsistentsiga mörte StroitSNIL-i koonuse vajumi-

sega 7—8 cm tellismüüritise ja 4—5 cm — raud- või paekivi-müüritise puhul. Mörte savilisanditega lubatakse margiga mitte alla 30 — raud- ja paekivimüüritisele, mitte alla 15 — õigekujulistest kividest (tellis jms.) müüritistele, mitte alla 30 — sillustele ja üksikult vabalt seisvatele seintele ning sammastele ja mitte alla 50 — sarrustatud müüritisele. Ilma savilisandita mörte kasutatakse margiga mitte alla 15.

Mörtide ligikaudsed koostised on toodud tabelites 4 ja 5.

41. Väheema tähtsusega ühekorruseliste hoonete seinte müürimiseks lubatakse kasutada lubja-räbulisi, lubja-savi-liivalisi ja kustutamata jahvatatud lubjaga mörte kui ka mörte lubja-räbulisel tsemendil. Kustutamata jahvatatud lubjaga mörtide koostisi vt. tabelis 6.

42. Lubja-liivaliste ja aluminaat-silikaattsementidega mörtide kasutamine müüritöös külmutamise meetodi järgi on keelatud.

Tabel 4.

Mörtide ligikaudsed koostised talvetöödeks.

Mörtide margid	Tsemendi aktiivsus			
	200	250	300	400
Mörtide ligikaudsed koostised mahuosades				
A. Tsement-lubjalised mördid				
80	1:0,1:3	1:0,1:3	1:0,2:3,5	1:0,3:4
50	1:0,3:4	1:0,3:4,5	1:0,4:5	1:0,5:5,5
30	1:0,4:5	1:0,6:6	1:0,7:6,5	1:0,8:7,5
15	1:0,9:8	1:1:9	1:1,2:10	1:1,4:11
B. Tsement-savilised mördid				
80	1:0,3:3	1:0,3:3	1:0,4:3,5	1:0,5:4
50	1:0,4:4	1:0,5:4,5	1:0,6:5	1:0,7:5,5
30	1:0,6:5	1:0,7:6	1:0,8:6,5	1:1:7,5
15	1:1,1;8	1:1,2:9	1:1,4:10	1:1,5:11

Märkused: 1. Mörtide tabeli koostamisel on aluseks võetud järgmised andmed lähtematerjalide kohta:

- tsemendi mahukaal — 1200 kg/m³;
- savi — normaalse konsistentsiga taigna näol (StroiTsNIL-i koonuse vajumisega 15 cm);
- rasvane lubi taigna mahukaaluga 1400 kg/m³;

- d) liiv niiskusega 2% ja enam, sõmerusmooduliga üle 1,1.
2. Teise mahukaaluga tsemendi tarvitamisel muutub tsemendi hulk vastuproportsioonis mahukaaluga.
3. Teise konsistentsiga või pulbrina savi või lubja kasutamisel muutub lisandi hulk vastavalt tabelis 5 toodud andmeile.
4. Talviste mörtide tugevus ühe kuu vanuses pärast ülessulamist loetakse ühe margi võrra nõrgemaks, võrreldes sama koostisega mördiga, mida tarvitatakse saviistes tingimustes, s. t. mille kivinemine toimus normaalses olukorras.

Tabel 5.

Ümberarvutamise koefitsiendid mörtides tarvitatavate erinevate omadustega savide ja lubjade doseerimise kindlaksmääramiseks.

Lisandi nimetus ja iseloomustus	Ekvivalentsed doseerimised (mahu järgi)							
	Normaal- se konsis- tentsiga taigen	Pulber	Taigen mahukaaluga					
			1600	1500	1400	1300	1250	1200
I sordi lubi (taigna mahukaal 1400 kg/m ³)	1,0	1,3	—	—	1,0	1,33	1,6	2,0
II sordi lubi (taigna mahukaal 1400 kg/m ³)	1,25	1,63	—	—	1,25	1,67	2,0	—
Lahja lubi (taigna mahukaal 1400 kg/m ³)	1,4	1,85	—	—	1,4	1,9	—	—
Rasvane savi (normaalse konsistentsiga taigen, $\gamma = 1350 \text{ kg/m}^3$)	1,0	0,60	—	0,7	0,9	1,1	—	—
Keskmise plastilisusega savi (normaalse konsistentsiga taigen, $\gamma = 1450 \text{ kg/m}^3$) . .	1,0	0,70	0,75	0,9	1,1	—	—	—
Lahja savi (normaalse konsistentsiga taigen, $\gamma = 1550 \text{ kg/m}^3$) . . .	1,0	0,80	0,90	1,1	1,4	—	—	—

- Märkused: 1. Savipulber on arvatud keskmise plastilisusega savist, mahukaaluga $\gamma = 900 \text{ kg/m}^3$.
2. Kustutatud lubja mahukaal $\gamma = 500 \text{ kg/m}^3$.
3. Peenliivade (sõmerusmooduliga 1,1 kuni 0,9) kasutamisel väheneb liiva mahuline doseerimine 10—15% võrra. Kuiva liiva (niiskusega alla 2%) kasutamisel väheneb liiva mahuline doseerimine 10% võrra.

Tabel 6.

Jahvatatud kustutamata lubjaga mörtide koostised komponentide mahulise doseerimise puhul.

Jrk. nr.	Tsement	Kustutamata lubi	Savi	Liiv		Mördi mark
				harilik	räbu	
1.	—	1	—	—	5—7	4
2.	—	1	1	8	—	4
3.	—	1	1	—	8	4
4.	1	0,6	1	12	—	8
5.	1	0,6	1	—	12	8

Märkused: 1. Puhtad tsement-lubi-mördid jahvatatud kustutamata lubjaga pole soovitatavad, kõigil juhtudel tuleb osa lupja asendada saviga.

- Savi doseeritakse vedela taigna näol mahukaaluga 1400 kg/m³, mis vastab umbes kuiva saviaine 700 kg-le.
- Jahvatatud kustutamata lubjaga mörtide koostise kõlblikkust ja vee doseerimist tuleb kontrollida enne mörtide kasutamist müüritise 38×38×70 cm proovitükkide valmistamise teel. Proovitükke, arvuliselt kaks, valmistatakse ehituskoha tingimustes vabas õhus ja pärast ühepäevast väljas hoidmist viiakse sooja ruumi temperatuuriga vähemalt +10°, kus nad hoitakse 7 päeva. Pärast seda ei tohi proovitükkidel ilmned purunemise ja deformatsiooni tunnuseid ja telliste vahel peab olema küllaldane niduvus.

2. Tööde teostamine.

43. Müüritöödeks kasutatavad tellised ja kivid peavad olema lumest ja jääst puhastatud. Hoidmisel tuleb telliseid kaitsta niiskumise eest. Jäätanud tellised ja kivid tuleb enne üles sulatada.

44. Mört tuuakse töökohale kas soojakindlas kinnises taa-ras või soojakindla torustikuga mördipumbaga. Mörti peab töökohal jätkuma ainult 15—20 min. töötamiseks.

Mördi temperatuur paigaldamisel ei tohi olla madalam tabelis toodud piiridest.

45. Müüritöös on keelatud kuuma veega vedeldatud külmunud mördi kasutamine. Külmunud mört tuleb saata soojakusse ülessulatamiseks ja ümbertöötamiseks.

46. Talvine müürimine tellistest ja õigekujulistest väikeplokki-kividest peab toimuma mördi ühetaolise laialiajamisega

müüritise pinnal ja telliste või kivide tihedalt mördisse vajutamise-
misega. Vuukide paksus peab olema mitte üle 10—12 mm. Et
vuugid mõjuvad suuresti müüritise vajumisele, peab olema kor-
raldatud range kontroll vuukide paksuse ja ühetaolisuse üle.
Kivide kastmine ja vuukide täisvalamine vedela mördiga on
keelatud.

Töö vaheajaks peavad kõik pealmise rea vertikaalsed vuu-
gid olema mördiga täidetud.

Talvist müürimist tellistest võib teostada kas mitmekihilise
seotise süsteemi (ameerika süsteemi ja prof. Oništšik'i süsteem)
või kahekihilise (plokk-) seotise süsteemi järgi. Lühikesed ava-
devahelised seinaosad ja sambad on soovitatav müürida prof.
Oništšik'i süsteemi järgi.

Tabel 7.

Mördi soovitatavad temperatuurid kasutamise momendil.

Õhu temperatuur	Mördi minimaalne tem- peratuur selle kasuta- mise ajal	
	tuulevaikse ilmaga	tuulise ilmaga
0° kuni — 5°	+10	+15
— 6° „ —10°	+15	+20
—11° „ —15°	+20	+25
—16° „ —20°	+25	+30
—21° „ —25°	+30	+40
—26° „ —30°	+35	+45

47. Seinte ja sammaste alusmüüride aluseid tuleb kaitsta
läbikülmumise vastu, täites seinavahed kohe pärast müürimist
räbu, sula mulla, liivaga jms. Keldrikorruste ruumid tuleb teha
soojapidavaiks, ehitades neile vahelaed ja täites seinte avad.

48. Raud- ja paekividest (looduskividest) alusmüüride
müürimisel tambitakse kõigepealt sulamaasse killustikukiht,
mille peale asetatakse tihedalt müürikraavi seinte vastu mördile
esimene kividekiht. Järgmised kividekihid pannakse plastilisel
mördil samuti tihedalt müürikraavi seinte vastu kivide hoolsa
mördisse vajutamise ja vahede täiskiilutamise-
ga. Müüritise täis-
valamine vedelmördiga on keelatud. Looduskivi-müüritises pa-
rema seotise saavutamiseks soovitatakse iga 0,8—1,0 m kõr-

guse järel asetada läbistavaid kihte õigekujulistest kividest või 2—3 tellisekihist.

49. Raud- ja paekivi- (looduskivi-) müüritusel vibreerimisega ja mördile kloorkaltsiumi lisandamisega (vt. p. 35) lubatakse välisõhu temperatuuril mitte alla -10° kasutada sama temperatuuriga külmunud kive, mis peavad olema hoolikalt puhastatud lumest ja jääst. Mört, mida kasutatakse tähendatud juhul müüritisel, peab olema temperatuuriga $+2^{\circ}$ kuni $+5^{\circ}$, mis saavutatakse liiva soojendamise ja lubjataigna või savipiima temperatuuriga vähemalt $+5^{\circ}$ kuni $+10^{\circ}$ kasutamise. Välisõhu temperatuuri -10° kuni -25° puhul kivide eelsoojendamine kuni temperatuurini mitte alla $+5^{\circ}$ on kohustuslik.

Kui tarvilikku tugevust nõutakse lähematel tähtaegadel, siis lubatakse vibreeritud müüritise soojutamist (auru, soeõhu või elektriga).

Juhtudel, kui talvine vibreeritud müüritis jäetakse ilma kunstliku soojutamiseta, tuleb seda müüritöö käigu järgi täita sula pinnasega külgedelt ja pärast töö lõppu ka pealt vähemalt 50 cm paksuse kihiga; samuti lubatakse müüritis katta termoisolatsiooni-materjalidega ja -kilpidega.

50. Üksikuisse sektsioonidesse vajumisvuukidega jaotamata seinte või alusmüüride müürimine toimub üheaegselt. Katkestamisi seinte pikkuses lubatakse mitte üle 2,0 m kõrguse ja nad peavad lõppema ühendusastmestikuga. Kohtades, kus sise-ised seinad põkkuvad välimiste seinte vastu, lubatakse teha ameerika astmestik. Seinte nurkade ladumine toimub katkestamata müüritisena.

51. Talvel müüritud soklite ja keldrikorruse seinte isolatsioonikiht tehakse rullmaterjalidest (tõrvapapp, ruberoid), mis pannakse kuivalt või kleepmassil 2—3 kihiga tasandatud liidusel (olenevalt ehitise klassist ja pinnase oludest).

52. Sillused laotakse reeglilikohaselt reamüüritisena kokkupandud sardbetoon-plaatidel või terastaladel. Aknapiitu ühes ette pandud ja klaasistatud aknaraamistikkudega võib kohale asetada kas akendevaheliste seinaosade müürimisel või ka pärast antud korruse seinte müürimist.

Märkus: Kihtsillused müüritakse ülesriputatud raketise abil (ilma tugipostideta), mis kõrvaldatakse mitte enne kui 15 päeva pärast müüritise ülesulamist. Silluste müürimine toimub mörtidel margiga mitte alla 30. 1,5 m ja suurematel avadel seotakse silluse alumise kihi sarrus kinni 2—3 rangiga 6 mm traadist, mis viiakse müüritisest läbi ja kinni müüritakse silluse ülemises tsoonis.

53. Talade kohaleasetamine, nende otste kinnitegemine ja seintes ankurdamine toimub kohe pärast hoone vastava koruse müüritöö lõpetamist. Sisemise sardbetoon- või metall-karkassi olemasolu ja välisseinte segamörtidel müürimise puhul jäetakse taladepealseis pesades 1—2 cm varu kiilutamiseks, kui seda nõuab seinte suurem kokkuvajumine ülessulamisel. Talade kohaleasetamine toimub seinte järgnevat kokkuvajumist arvestamata.

54. Külmutamismeetodi järgi müüritud seintes on keelatud horisontaal- või kald-astmestikkude tegemine sügavusega üle 1/2 tellise ja pikkusega üle 2 m.

55. Kuni 18 cm väljaulatavusega karniiside ja vööde müürimine toimub telliste otsridade järk-järgulise väljanihutamisega tsementmördil margiga vähemalt 30.

Üle 18 cm ja kuni 38 cm väljaulatavusega karniiside ja vööde müürimine toimub ülesriputatud konsoolraketisel, mis võetakse ära alles 15. päeval pärast müüritise ülessulamist.

56. Üle 38 cm väljaulatavusega karniisid ja vööd tehakse krohvitud võrgul või muude konstruktsioonide järgi, mis tagavad karniisi ja seinte püsivust müüritise ülessulamisel. Krohvivõrk asetatakse kohale seinte müürimisel, kuna krohvimine toimub alles pärast soojade ilmade tulekut.

57. Sula ilmaga kestab seinte ja sammaste müüritöö tingimusel, et tööpinged konstruktsioonis ei ületa lubatavaid pingeid sulama hakanud müüritise kohta (vt. lisa 3 tab. 1). Sula ilma ajal pole lubatud tööd, mis on seotud tunduvate põrutustega, nagu sarikate kohaleasetamine, aukude läbilöömine jms.

58. Alusmüüride ehitamiseks kasutatakse kergeid, kilpidest kokkupandavaid või teisaldatavaid soojakuid, millede ehitamise reeglid on antud VI peatükis. Sisemine temperatuur soojakus hoitakse vähemalt $+5^{\circ}$ 0,5 m kõrgusel, arvates alusmüüri talla kõrgusmärgist.

Soojakutes müürimiseks kasutatavad kivid peab eelnevalt üles sulatatama; selleks tuuakse kivid soojakusse vähemalt üks päev enne müüritöös kasutamist. Müüritöö toimub mörtidel margiga vähemalt 15 ja temperatuuriga mitte alla $+10^{\circ}$.

Pärast alusmüüri hoidmist soojakus vähemalt 3 ööpäeva jooksul temperatuuriga mitte alla $+5^{\circ}$ toimub alusmüüri ja müürikraavi seinte vahede täitmine sula mullaga, räbuga jms., mille järel võidakse soojak ära võtta.

3. Külmutamismeetodi järgi ehitatud müüritise tugevus ja püsivus.

59. Külmutamismeetodi järgi talvel ehitatud müüritise tugevust ja püsivust kontrollitakse arvestusega müüritise esimese ülessulamise ajajärgu ning valmishitatud hoone eksploateerimise perioodi kohta (müüritise vanusega vähemalt 30 päeva pärast ülessulamist) vastavalt lisas 3 toodud juhenditele.

60. Kuivõrd külmutamismeetodi järgi püstitatud kivi-konstruktsioonid evivad sulamisperioodil alandatud püsivust, tuleb viimane kindlustada järgmiste konstruktiivsete abinõudega:

a) Seinä nurkadesse ja ristumiskohtadesse latt-terasest läbimõõduga 6—8 mm või ümmarterasest $\varnothing 10$ —12 mm sidemetega asetamisega ühes ankrutega (vt. lisa 4).

Korruste kõrguse puhul kuni 4 m toimub sidemetega asetamine teisel, neljandal ja iga järgneva korruse vahelagede kõrgusel; korruste suurema kõrguse puhul aga — iga korruse vahelae kõrgusel. Ühe- ja kahekorruselistes hoonetes korruste kõrgusega mitte üle 4 m võib terrassidemed ära jätta.

b) Seinte omavahelise siduvusega kõrguti talade ja ematalade abil, millised asetatakse kohale kohe pärast korruse seinte püstitamist, ühes talade otste ankurdamisega välisseintes mitte hõredamini kui iga 2 m seinä pikkuse järgi, samuti sisemistele seintele või sammastele paigutatud jätkatud talade otste sidumisega terrassidelappide või -riiskade abil. Talade asetamisega seintega rööbiti toimub ankrute kinnitamine iga 2—3 m tagant kahe lähema tala külge. Sardbetoon-vahelaed ankurdatakse samuti seinte müüritises eriliste ankrute või sarruste väljaulatuvate otste abil vähemalt iga 2 m seinä pikkuse järgi.

c) Üle kahe korruse kõrgete hoonete välimiste ja sisemiste omavahel seotud seinte müürimisega mörtidel, mis ülessulamisel annavad ligikaudu võrdsed vajumised, ühes müüritise ridade konstruktiivse seotise tagamisega või ameerika astmestiku tegemisega põkkumiskohtades.

61. Külmutamismeetodi järgi ehitatud talvine müüritis annab esimesel ülessulamisel vajumisi, millede suurus oleneb:

a) müüritise külmutumise ajast selle püstitamisel;

b) müüritise horisontaalsete vuukide paksusest ja nende tihedusest;

c) mörtide tüübist;

d) mördi temperatuurist müürimise ajal.

Vajumise keskmine suurus 1 jooksva m seinä kõrguse kohta kiiresti külmuva normaalpaksusega (10—12 mm) vuukidega müüritise ülessulamise puhul võib ligikaudseteks arvutusteks võtta:

- a) tellistest või väikeplokk-kividest müüritisele rasketel (külmadel) tsementmörtidel — 0,5 kuni 1,0 mm;
- b) samasugustele müüritistele sega- või kergetel (soojadel) tsementmörtidel — 0,9 kuni 2,0 mm;
- c) raud- ja paekivi-müüritisele (lamamispindadega kividest) tsementmörtidel — 1,0 kuni 3,0 mm;
- d) samasugusele müüritisele segamörtidel — 2,0 kuni 4,0 mm.

Märkused: 1. Kiiresti laotav talvine müüritis, mis on müüritud kergetel külmadel (kuni -8°) ühes mördi hea kokkusurumisega vuukides, samuti hästi õhukeste vuukidega teostatud müüritis, annavad ülessulamisel 2 kuni 3 korda väiksemaid vajumisi, võrreldes käesolevas punktis toodud andmetega.

2. Talvisele müüritisele, mis asus kestvate sulade mõju all, võib vaadata kui praktiliselt vajumist enam mitteandvale müüritisele.

62. Kohtades, kus külmutamismeetodi järgi ehitatud seinad põkkuvad vanade seinte või sula ilma mõju all olnud seinte vastu, tuleb jätta vajumisvuuke.

63. Sega-kandekonstruktsioonidega hoonetes (sardbetoonist või metallist sisemine sõrestik ja külmutamismeetodi järgi ehitatud välimised tellisseinad) lubatakse ehitada läbijooksvad sardbetoon-vahelaed, tingimusel, et vahelagede all olevate seinte vajumine ülessulamisel teeb välja mitte üle 0,001 l, kus l on kandesammaste ja seinte vaheline sildeava. Vahelae sarrustamine toimub sel juhul arvestades paindemomentide ümberjaotust tugede vajumisel. Kui oodatakse suuremat kui 0,001 l vajumist, siis tehakse vahelae äärmine sildeava läbilõigatuna või kasutatakse müüritise kunstliku ülessulatamise meetodit.

64. N. S. Popov'i süsteemi järgi müüritise ladumisel külmutamismeetodi järgi tuleb reeglina täita tellismüüritise seinakeste vahe rübubeton-kividega.

N. S. Popov'i müüritise tellisseinakeste vahede täitmisel rübubetoniga peab tingimata kinni pidama järgmistest tingimustest:

- a) kasutama rübubetooni margiga mitte alla 15;
- b) paigaldamise momendil peab rübubeton evima positiivset temperatuuri, mille absoluutne suurus peab ületama 5 kuni 10° võrra välisõhu temperatuuri;

c) betooni paigaldamine peab toimuma lühikeste osadena otsridade vahe kõrgusel kiiresti järgneva siduvate otstellisriidade (tellisdiagrammade) panemisega rübubetonile;

d) tellisseinakeste omavahelise siduvuse kindlustamiseks ülessulamise momendil tuleb horisontaalsetesse vuukidesse asetada traadist riisku ülespainutatud otstega. Riiskade vahe kõrguse suunas ei tohi olla suurem kui 5 tellisekihi kõrgust ja pikuti mitte üle 1,5 m. Avadevahelistesse seinaosadesse asetatakse vähemalt 2 riiska. Riisku valmistatakse 4—6 mm traadist. Nende pikkus peab võrduma tellisseinakeste keskkochtade vahekaugusega, painutus tehakse 90° all ja vähemalt 10 cm pikkusega;

e) kinni tegema vahelagede talade ja ematalade ankrud välistellisseinasse, asetama mõlemasse tellisseinasse terrasidemeid nurkadesse ja põik- ning pikiseinte ristumiskohtadesse;

f) külmutamismeetodi järgi ehitatud müüritisele määrata kindlaks survepinged ülessulamise ajavahemikuks, lähtudes seinatellisosa põiklõike pinnast, s. o. arvestamata rübubetonitaidise pinda ning sõltumata mördi koostisest, lubades:

			150	—	mitte üle	8,5	kg/cm ²
„	„	„	125	—	„	7,5	„
„	„	„	100	—	„	6,5	„
„	„	„	75	—	„	5,5	„

4. Külmutamismeetodi järgi müüritud seinte kunstlik ülessulatamine.

65. Talvise müüritise ülessulamisel kas sulailmade ajal või kunstlikul soojendamisel toimub mördi tihenemine vuukides ja küllaldase kestusega üle nulli temperatuuride mõjul — ka müüritise tugevuse suurenemine, seepärast külmutamismeetodi järgi talvel müüritud seinte ja sammaste kunstlikku soojendamist võib kasutada selle müüritise tugevuse ja püsivuse suurendamise abinõuks pärastisel ülessulamise ajajärgul (kestvate talviste sulade ajal või päriskevade saabumisel).

66. Seinte ja sammaste kunstlik ülessulatamine toimub soeõhu kestval mõjul, mida soojendatakse hoone sisemuses või juhitakse sinna. Enne ülessulatamise algust peab kõik vahed ja avad välimistes seintes ja vahelagedes hoolikalt sulgema ja soojapidavaks tegema, aknaraamistikud kohale asetama ja klaasima ning vahelaed täitma täidisega.

67. Hoone soojapidavaks tegemine seinte kunstliku ülessulatamise puhul võib toimuda:

- a) kogu hoone ulatuses korruga;
- b) korruste järgi ühes soojendatavate korruste peal asuvate vahelagede soojapidavaks tegemisega;
- c) hoone kogu kõrgust läbivate vajumisvuukide vaheliste sektsioonide kaupa.

68. Siseõhu soojendamine toimub kütte kohtkindla süsteemi käikurakendamisega ja selle puudulikkuse puhul veel täiendavate kalorifeeride ülesseadmisega. Eelistatavam on aurukalorifeeride kasutamine; auru puudumisel võib aga kasutada ka leek-kalorifeere vastavate tuletõrjemääruste täpsel täitmisel. Leek-kalorifeere asetatakse keldrisse või trepiruumi ja nad annavad soojendatud õhku õhutorustilke süsteemi abil.

Märkus: Välisseinte intensiivse ülessulamise kindlustamiseks soovitatakse hoida sisemise õhu positiivne temperatuur umbes 10° võrra kõrgem absoluutsest suuruselt, võrreldes välisõhu negatiivse temperatuuriga. Seinte kuivamise kiirendamiseks ja vahelagede ning vaheseinte sisemiste konstruktsioonide niiskuse eest kaitsmiseks tuleb tagada sisemiste ruumide väljatõmbe-ventilatsioon õhu vahetamisega 3—4 korda tunnis.

69. Olenevalt seinte paksusest ja ehitusniiskuse suuruselt seintes peab ülessulatamise vältus ja välisseinte kuivatamine kõrgendatud temperatuuriga sisemise õhuga kestma keskmiselt 5 kuni 10 ööpäeva, mille järel soovitatakse kogu talvisel ajajärgul hoida ruumis vahetpidamata normaalset temperatuuri ja ventilatsiooni (kütte ja ventilatsiooni kohtkindlalt süsteemilt).

70. Sise- ja välisseinte kunstlikul soojendamisel võib karta pragude tekkimist, mis on tingitud mitte üheaegsest seinte ülessulamisest. Selle pahe vältimiseks tuleb:

a) kolme- ja enamkorruseliste hoonete seinte ladumist ühes pärasise ülessulatamisega toimetada tsement-liivastel mörtidel;

b) sega- ja soemörtide kasutamisel üle kolme korrusega hoonete seinte müürimiseks kõvendada siseseinte põkkumise kohad välisseinte vastu sarruse asetamisega horisontaalvuukides. See sarrus tehakse nurgasidemete tüübi järgi ja asetatakse iga 1,5—1,7 m seinte kõrguse järgi.

5. Järelevalve külmutamismeetodi järgi ehitatud seinte ülessulamise üle.

71. Sulailmade tulekul tuleb korraldada alaline järelevalve külmutamismeetodi järgi müüritud kiviseinte ja sammaste seisukorra üle või nende kunstlikul soojendamisel selleks, et:

- a) kontrollida perioodiliselt kivikonstruktsioonide vajumise suurust, ühetaolisust ja püstloodsust;
- b) selgitada kõige enam pingutatud osades müüritise terve-olekut;
- c) kontrollida müüritise vuukides mördi kivinemisprotsessi;
- d) jälgida krohvi säilivust.

Järelevalve kestab müüritise ülessulamise kogu protsessi vältel ning mördi kivinemise alguse ajal.

Seoses suurendatud survega kandetaladele või -plaatidele, mis toetavad talvel müüritud rippuvaid tellisseinu või silluseid nende ülessulamise ajavahemikul, ning seoses talade tugisõlmedele üleantavate koormuste kasvamisega tuleb tarvitusele võtta abinõud säärase talade ja tugede ajutiseks konstruktiivseks tugevdamiseks.

Selleks tuleb veel enne sula tulekut (või kohe selle tulekul) kõigis üle 2,5 m sildeavades asetada talade ja plaatide alla ajutisi tugiposte kiiludel ühes sadulpuudega, mis on arvestatud kogu avade peal asuva müüritise samba kandmiseks, või võtta tarvitusele teised abinõud talade ja nende tugede tugevdamiseks.

Ajutiste tugipostide kõrvaldamine võib toimuda mitte enne 15-ndat päeva müüritise seismisel temperatuuri juures üle 0°.

Märkus. Toestamist ei vaja need talad ja nende toed, mis on arvestatud kõigile neile ülessulamise ajavahemikul tegelikult mõjuvaile koormustele koos kogu avadevahelisel osal asuva ülessulanud müüritise samba kaaluga.

72. Sulailmade tulekul tuleb kõik vabalt seisvad seinad ja sambad, mis pole seotud vahelagedega või katetega, tugevdada ajutiste kaldtugedega, sidemetega jms., samuti tuleb neid kaitsta varjukatetega päikese ühepoolse kiirgamise vastu.

Märkused: 1. Ülessulamise ajal kandvates avadevahelistes seintes järk-järgult suurenevate pragude telkkimise korral tuleb viivitamata tarvitusele võtta abinõud müüritise koorma vähendamiseks. Selleks tuleb kas asetada puitraamid mõlemale poole vigastatud seiniosa (akende avades) või ajutiselt täita seinte avad tellistega. Edaspidised abinõud seinavade tugevdamiseks määratakse kindlaks pärast müüritises ilmnenud vigastuste põhjuste hoolikat uurimist.

- 2. Ülessulavate seinte ja sammaste püstloodasendist kõrvalekaldumise puhul võib neid tõmbetrosside, surukangide jms. abinõudega tagasi ajada püstloodasendisse. Viltuvajunud seinte õgvendamine peab toimuma hiljemalt 5—10 päeva pärast sula tulekut, s. o. enne mördi kivinemist vuukides.

73. Talvel külmutamismeetodi järgi laotud müüritise hooldamise juhis on toodud lisas 5.

BETOON- JA SARDBETOONTÖÖD.

1. Üldosa.

74. Betoon- ja sardbetoontööde tegemisel talvel tuleb betooni hoida soe-niisketes tingimustes niikaua, kui ta omandab tugevuse, mis on küllaldane raketise kõrvaldamiseks ja konstruktsiooni osaliseks või täielikuks koormamiseks.

Selleks on tarvilik:

a) valmistada betoonsegu soojendatud materjalidest, tagades seega betoonile paigaldamisel positiivse temperatuuri;

b) kaitsta konstruktsioonidesse paigaldatud betooni soojapidavate katetega või soojendada seda täiendavalt ühe allpool toodud viisi järgi.

Betooni külmumist lubatakse reeglina alles siis, kui ta on saavutanud 70% projektijärgsest tugevusest. Juhtudel, kui betooni soojendamiseks ja soojusepidamiseks seadiste säilitamine enne raketise kõrvaldamiseks vajaliku tugevuse saavutamist toob kaasa raskusi või takistab tööde teostamist ja betooni allesjätmine vormraketises ei takista ehitise püstitamiseks muude tööde tegemist, siis lubatakse betooni lasta külmuda ka väiksema projektse tugevuse % juures, kuid mitte alla 50%.

Märkused. 1. Betooni külmumine varasemas eas katkestab praktiliselt tugevuse kasvu ajaks, kui betoon on külmunud seisukorras ja toob kaasa betooni lõpliku tugevuse kui ka sarrusega nakkavuse alanemist. Reeglipäraselt on tugevuse kaotus seda suurem, mida varem betoon on külmunud.

2. Betooni külmumine varasemas eas, arvestades kõrgema margiga betooni tarvitamist, kui projektis ette on nähtud, pole lubatud, sest see toob kaasa tsemendi ülekuulu.

3. Varasemas eas külmunud betoonide umbkaudne tugevus on toodud tabelis 8. Tabelis toodud betooni tugevused vastavad betooni kivinemise kogujale normaaloludes, s. o. välja arvatud aeg, kui betoon oli külmunud seisukorras.

4. Tab. 8 toodud andmed käivad vibreeritud (tihedate) betoonide kohta, mis enne külmumist on kivinenud normaaloludes. Säärased ebasoodsad tootmistegurid, nagu betooni korduv ja mitteühtlane külmumine, niiskusekaotus külma ja tuule mõjul, puudulik tihendamine paigaldamisel jms., toovad kaasa palju suuremaid tugevuse kadusid.

Tabel 8.

Betoonide tugevus pärast varases eas külmumist ja pärastist hoidmist normaaloludes kuni 28-päevase perioodi lõpuni.
(%-des 28-päevase betooni tugevusest, mis on kivinenud normaaloludes temperatuuri juures +15°.)

Sideaine nimetus	Külmunud vanuses			
	2 päeva	3 päeva	5 päeva	7 päeva
Alumiinat-tsement (sulatatud) . .	95 — 100	100	100	—
Portlandtsement margiga 500 . .	85	90	95 — 100	100
Portlandtsement margiga 300 . .	70	75 — 80	85 — 90	95
Putsolaan-portlandtsement margiga 300	60	70	80	85
Räbu-portlandtsement margiga 300	65	75	85	90

75. Betooni tugevuse sõltuvalt keskmisest temperatuurist ja kivinemise (soojutamise) kestusest võib ligikaudselt määrata kindlaks tabelite 9 ja 10 järgi.

Tabel 9.

Betooni tugevus sõltuvalt kivinemise kestusest ja temperatuurist.
(%-des 28-päevase betooni tugevusest, mis on kivinenud normaaloludes temperatuuri juures +15°.)

Tsemendi nimetus	Betooni kivinemise aeg päevades	10°	50°	100°	150°	200°	250°	300°	350°
		Portlandtsement	2	—	—	—	25	28	32
	3	10	15	25	33	39	45	50	55
	5	20	28	38	50	55	60	65	70
	7	30	39	48	60	68	75	80	75
	10	38	49	60	72	80	85	89	92
	15	50	60	70	82	90	95	97	100
	28	65	80	90	100	105	110	—	—
Putsolaantsement ja räbu-portlandtsement	2	—	—	—	15	18	28	30	35
	3	6	8	13	21	25	32	42	50
	5	10	16	22	32	37	42	55	65
	7	16	24	30	42	46	54	67	80
	10	25	34	42	53	62	70	82	90
	15	36	45	55	70	78	85	92	100
	28	55	70	85	100	105	110	115	—

Tabel 10.

Betooni tugevus sõltuvalt soojutamise kestusest ja temperatuurist.
 (%-des 28-päevase betooni tugevusest, mis on kivinenud
 normaaloludes temperatuuri juures +15°.)

Soojutamise kestus tundides	8				12				18				24				36				48			
Soojutamise temperatuur	70	80	60	70	80	50	60	70	80	40	50	60	70	80	40	50	60	70	80	40	50	60	70	
Betoon portland- tsemendil	35	40	35	40	45	40	45	50	55	35	45	50	55	65	45	55	60	70	75	55	60	70	80	
Betoon putsolaan- portland- tsemendil	45	60	40	55	70	30	50	65	80	—	40	55	70	90	—	50	65	80	100	—	60	75	95	
Betoon räbu-port- land- tsemendil	35	40	35	40	50	35	45	53	60	30	45	55	65	75	42	60	70	80	90	55	70	80	85	

2. Tööde teostamise viisi valik.

76. Kui välisõhu temperatuur langeb 0°-ni, tuleb hakata soojendama betooni valmistamiseks vajalikku vett ja pärast betooni paigaldamist katta kinni konstruktsiooni lahtised osad. Välisõhu temperatuuri edasisel langemisel toimub betoontööde teostamine eriliste abinõude tarvitusele võtmisega, mis tagavad betooni tugevuse kasvu vastavalt käesoleva peatüki juhenditele. Seejuures kõigil juhtudel peab talvisel ajal betoon- ja sard-betoontöid teostama säärase viisi järgi, mis võimaldavad saada nõutava kvaliteediga konstruktsioonid ja tagavad võimalikult lühikesel ajal raketiste kõrvaldamist ning tarbe korral ka ehitiste täielikku koormamist.

77. Sõltuvalt betoonitava konstruktsiooni suurusest ja kujust, oodatavast temperatuurist, kasutatavast tsemendist ja teistest allpooltoodud tegureist toimub betoontööde teostamine:

a) ilma betooni kunstliku soojutamisetä („termose“ meetod): betoon paigaldatakse vabas õhus soojapidavasse raketisse, betooni kivinemine toimub soojendatud materjalidest

(vesi, liiv, kruus) saadava soojuse arvel, kui ka tsemendi poolt eritatava soojuse arvel tema tardumisel ja kivinemisel;

b) betooni kunstliku soojutamise, kusjuures soojus antakse raketisse paigaldatud betoonile väljastpoolt betooni soojutamise teel kas auruga, elektrivooluga ja üksikutel juhtudel ka sooõhuga (soojakutes).

Ühe või teise viisi kasutamine peab alati olema põhjendatud, ja mitmesugustest viisidest, millede järgi võib teostada antud ehitise betoonimist, tuleb alati valida kõige ökonoomsem menetlus, mis tagab ülesantud ehitusgraafiku täitmist.

78. Küsimuse otsustamine talvise betoonimise viisi valiku kohta peab olema põhjendatud tehnoloogiliste (soojustehniliste) arvestustega. Betooni kunstlikku soojendamist tuleb kasutada neil juhtudel kui soojusest, mis saadakse soojendatud materjalidest betooni valmistamisel, samuti mis eritub tsemendi tardumisel ja kivinemisel, ei jätku betoonis positiivse temperatuuri hoidmiseks, mis on tarvilik vastava tugevusega betooni saamiseks ehitusgraafikuga nõutaval tähtajal.

Vastavalt sellele tuleb betooni soojendamist tavaliselt kasutada konstruktsioonides pinnamooduliga 6 ja enam, kuna „termose“ meetodit kasutatakse massiivsete konstruktsioonide ehitamisel (pinnamoodul alla 5)¹.

79. Jahtumisaja vältus „termose“ viisi tarvitamisel ja olevalt betoonile valitud soojuse isolatsiooni liigist määratakse kindlaks lisas 6 p. 9 antud juhenditega.

80. Betoonimine „termose“ viisi järgi, samuti ühes soojutamise auru või elektriga toimub vastavalt lisades 6, 7 ja 8 antud juhenditele.

81. Kui üksikute elementide soojendamine on raskendatud, või kui koos betoontöödega tuleb teostada ka teisi töid, siis lubatakse teostada betoonimist kergetes teisaldatavates sektsioo-

¹) Pinnamooduliks nimetatakse konstruktsiooni jahtumispinna (m^2 -eis) suhet tema ruumalaga (m^3 -eis): $\frac{F}{V} = \frac{\text{pind}}{\text{ruumala}}$. Talade ja sammaste pinnamooduliks võib võtta põiklõike ümbermõõdu ja pindala suhte $\frac{P}{F}$; vahelagede plaatide pinnamoodul väljendatakse plaadi pealmise ja alumise pinna summa suhtega plaadi ruumalale: $\frac{2F}{Fd} = \frac{2}{d}$, kus d — plaadi paksus.

nidesse jaotatud soojakutes ühes nende korduva ära kasutamise ehitiste üksikutes osades.

Juhendeid soojakute ehitamise ja soojendamise kohta vt. VI ptk.

82. Väikeste massiivide (pinnamooduliga umbes 3) ja väga madalate temperatuuride puhul, kui osutub tarvilikuks betooni pealmiste kihtide kaitsmine läbikülmumise vastu, samuti kokkupandavate sardbetoon-konstruksioonide jätkukohtade soojendamiseks lubatakse kasutada „termoaktiivse raketise“ menetlust, mis seisneb niiskest saepurust täidise soojendamises metall-elektroodidega, kusjuures saepuru niisutatakse veega või lahja soolalahuga ja tambitakse kinni topelraketise vahel.

Termoaktiivse raketise kasutamine nõuab eriliste tule-tõrje kaitseabinõude tarvitamist ja seda lubatakse vaid tule-tõrjevalve nõusolekul. Seda töötamisviisi soovitatakse kasutada vaid juhtudel, kui muude tööviiside kasutamine on võimatu või ilmselt ebaotstarbekohane.

„Termoaktiivse raketise“ meetodi kasutamise põhijuhendid on toodud lisa 8.

83. Alumiste korruste alusmüüride, sammaste ja seinte talvine müüritus betoonisse vajutatavate raud- või paekividega peab toimuma samade tööviiside kasutamisega, nagu betoonist alusmüüride tegemiselgi talvel, vastavalt käesoleva peatüki juhistele. Putt-betooni külmumine on lubatud vaid pärast seda, kui on saavutatud 50% projektsest tugevusest.

Looduskive tuleb soojendada positiivse temperatuurini vastavalt tarvitusele võetud tööviisidele. Putt-betoonitööde teostamisel ja pärastisel hoidmisel peab täitma kõiki nõudeid, mis on kehtivad talvel teostatavate betoon- ja sardbetoonitööde kohta.

Pinnase soojuste kasutamise kohta talvisel ajal putt-betoon- ja betoon-alusmüüride tegemisel vt. lisa 6 p. 24—25.

3. Tööde teostamine.

84. Betooni koostis valitakse sääraselt, et konstruktsioonisse paigaldamisel saada vibraatorite abil massi minimaalset vajumist.

Konstruktsioonide elektriga soojutamise või muude soojendamiseviiside rakendamisel, mis teatud määral betooni kuivamist esile kutsuvad, soovitatakse kasutada plastilise konsistent-siga betoone.

Betoonimisel „termose“ meetodi järgi on soovitatav betoonidele tavalistel portlandtsementidel määrata vesi-tsementtegur mitte üle 0,65.

85. Talvisel betoonimisel tuleb käsitleda järgmisi juhendeid tsementide kasutamise kohta.

1. Betoonimisel „termose“ meetodi järgi:

a) sardбетоonsõrestik-konstruksioonide betoonimisel on soovitatav kasutada portlandtsemente margiga mitte alla 300, samuti ka kiiresti kivinevaid (aluminaat-) tsemente;

b) massiivsete konstruksioonide (pinnamoodulitega alla 5) betoonimisel lubatakse kasutada portlandtsemente margiga 200—250, samuti margiga mitte alla 250 putsolaan- ja räbu-portlandtsemente;

c) margiga 200 sega-portlandtsementide kasutamist talvisel ajal lubatakse massiivsete konstruksioonide betoonimisel betoonist margiga $R_{28} < 110$.

2. Auruga soojutatavate konstruksioonide betooniks võib kasutada kõikidest markidest putsolaan- ja räbu-portlandtsemente, kuid portlandtsemente reeglina margiga mitte üle 400.

3. Betooni elektriga soojutamisel sardбетоonsõrestik-konstruksioonides kasutatakse samu tsemente nagu auruga soojutamiselgi, kuid selle juures peab betoonile tagama vastava niiske režiimi (vt. lisa 8).

4. Sardбетоonsõrestik-konstruksioonide teostamisel soojakutes peab kasutama võimalikult kõrgemate markidega tsemente soojakute kütmise aja lühendamiseks. Aeglaselt kivinevate tsementide puhul on soovitatav lisandada kivinemise kiirendajaid.

5. Tsementide kasutamine, mis ei sisalda oma koostises portlandtsemendi klinkerit, nagu näiteks lubja-räbu jms. tsemendid, pole talvisel betoonimisel lubatud.

86. Peenelt jahvatatud lisandite (granuleeritud räbu, hiib) kasutamine talvel tsemendi kokkuhoiu otstarbel on lubatav alles pärast betooni ühes nende lisanditega rahuldava kivinemise kontrollimist tööde teostamise oludes; peenelt jahvatatud lisandid aeglustavad väga betooni kivinemist madalate positiivsete temperatuuride juures, kuid kiirustavad betooni tugevuse juurdekasvu läbiaurutamisel, eriti temperatuuride juures $+70$ kuni $+80^{\circ}$.

87. Betoonimisel „termose“ meetodi järgi või soojakutes on soovitatav kasutada betoone, mis saavutavad arvestustugevuse lühikestel tähtaegadel, kasutades selleks kõrgete markidega tsemente, mis tagavad nõutava tugevusega betoonide saamist ilma tsemendi üle kindlaksmääratud normide ülekuluta.

88. Putsolaan-portlandtsementidel, räbu-portlandtsementidel ja aeglaselt kivinevatel portlandtsementidel betooni kivinemise aja kiirendamiseks lubatakse lisandada betoonile kivinemise kiirendajaid. Kloorkaltsiumi lisand on lubatud järgmistes piirides:

1. Sarrustamata või vähe sarrustatud konstruktsioonide betoonimiseks aeglaselt kivinevatel tsementidel — kuni 3% tsemendi kaalust.

2. Normaalselt sarrustatud sardbetoon-konstruktsioonides — kuni 1,5—2% tsemendi kaalust.

Kivinemise kiirenemine kloorkaltsiumi lisandiga on antud tabelis 11.

Tabel 11.

Betooni kivinemise kiirenemine vastavalt kloorkaltsiumi lisandile %-des.

(%-des betooni tugevusest ilma kiirendajate lisandamiseta.)

Betooni vanus päevades	CaCl ₂ lisandamise %					
	betoon portlandtsemendil			betoon putsolaanportlandtsemendil		
	1	2	3	1	2	3
2	140	165	200	150	200	250
3	130	150	165	140	170	185
5	120	130	140	130	140	150
7	115	120	125	120	125	135
30	105	110	110	110	115	120

Märkus. Tabelis toodud andmed betooni kivinemise kiirenemise kohta kloorkaltsiumi lisandi arvel käivad betooni kivinemise normaalsete temperatuuride kohta (+10° kuni +20°). Betooni temperatuuri alanemisel tõuseb suhteline kivinemise kiirenemise efekt ja vastupidi.

89. Betooni soojuse kadude vähendamiseks transportimisel tuleb:

1) toimetada betooni betoonsegistilt paigaldamiskohale ilma ümberlaadimisteta;

2) kaitsta tuule eest betooni ümber- ja väljalaadimise kohad (segistist, tõstuki kopast jms.), teha soojapidavaks väljalaskepunktid;

3) kasutada betooni transportimiseks võimalikult suurema mahuga taarat ja võimalust mööda kiirustada tema ringlust;

4) terasvagonetid, kärud ja tõstuki kopad betooni teiseldamiseks katta puitkaantega ja võimalikult teha soojapidavaks.

90. Tellingud ja töölavad peavad olema ehitatud nii, et pinnase külmumisel ja sulamisel ei oleks nende tõusmist ega vajumist.

Tugipostide asetamine pinnasele pole soovitatav; nad peab igal pool, kus võimalik, asetama konstruktsioonide valmisosadele, alusmüüride servadele, sammaste alustele, ääretaladele jms., kasutades tarbe korral kaldtugede ja riiv-kaldtugede süsteemi tellinguid. Pinnasele toetuvate tugipostidega tellingute ehitamise vajadusel tuleb külmaohtlikes pinnastes kas toetada tugipostid vastu sügavalt sissekaevatud jalandeid, vaiu jms., või rajada tugipostid suuremale sügavusele. Viimasel juhul peab tugipostide augud pärast postide asetamist täitma kuiva liiva või mullaga. Kiilud raketise rihtimiseks ja mahavõtmise hõlbustamiseks peab asetama mitte postide alla, vaid nende peale, vahenditult nende osade alla (roobid, pikitalad, jms.), mis toetavad raketist.

Absoluutselt külmakindlate pinnaste (näiteks puhasliiva, kalju jms.) puhul võib tugiposte asetada palkidest või plankudest laagidele ühes pinnase eelneva puhastamisega lumest ja jääst.

91. Enne betooni paigaldamist tuleb sarrus ja raketised hoolikalt puhastada lumest, jääst ja prahist. Enne betoonimist on soovitatav soojutada sarrus ja raketised auruga. Seejuures peab jälgima vee ärajooksu, mitte lubades vee tungimist ehitise alusesse.

92. Betooni juurdetoomist tuleb korraldada nii, et betooni paigaldamine toimuks vahetpidamata ja ei tekiks seisakut kärutamisel ning väljalaadimisel tõstuki kopast.

Betooni paigaldamise koht tuleb kaitsta tuule ja sademete eest eriti selleks ülesseatud kilpidega, puldanist telgiga jne.

93. Sammaste alusmüüride betoonimist teostada külmu- mata alusel; pärast betoonimist tuleb betoon kohe katta sooja-

pidava kattega ja võtta tarvitusele abinõusid külmumise vältimiseks (täitmine sula mullaga, räbuga jms.).

94. Kohad, kus uus soojendatud betoon paigaldatakse varem betoonitud ja läbikülmunud massiivile, tuleb soojutada auru või elektriga vähemalt 30 cm sügavuseni ja kinni katta soojapidava kattega.

95. Erilist tähelepanu tuleb pöörata paigaldatava betooni lahtiste pindade hoolikale isoleerimisele külma vastu, mis toimub ševeliini, õlg- ja roogmattide, räbu, saepuru jne. abil. Matte tuleb paigutada puitliistudele õhuvahede moodustamiseks või tõrvapapile. Hügrooskoobilised soojapidavad ained (saepuru, vilt jms.) tuleb betoonist eraldada tõrvapapi kihiga.

96. Monoliitsete sardbetoon-konstruksioonide, mis kuuluvad auruga ja elektriga soojutamisele, betoonimise kord ja betoonimise jätkukohtade asetamine töö tegemisel peavad tagama temperatuurist tingitud suuremate lisapingete vältimist.

Selleks, ning juhtudel, kui betooni soojutamine toimub temperatuuridel üle 40°, tuleb:

a) soojutatavate sardbetoon-talade toetuskohtadele, mis külgnevad massiivsetele varem betoonitud konstruksioonidele (näiteks ääretalad, mis toetuvad vastu alusmüüre), kindlustada liikuvust metall-lehtede vaheasetamise teel. Neil juhtudel, kui toetuspunktide liikuvust pole võimalik tagada ja täiendada temperatuurist tingitud pinged pole hõlmatud arvestuses, tuleb teostada betoonimist ja sildeavade soojendamist betoonimata osade sissejätmisega, millede betoonimine toimub pärast betooni jahutamist kuni $+10^{\circ}$ — $+20^{\circ}$.

b) Jatkuvate talade, mis pole jäigalt seotud toetuspunktidega, soojutamist teostada korraga pikkusel mitte üle 20 m.

c) Kui samba kõrguse¹ suhe põiklõike laiuse² vastu on alla 15, teostada jatkuvate talade betoonimist ja soojutamist, jättes iga kahe sildeava järele betoonimata vahed pikkusega vähemalt 1/8 sildeavast ja vähemalt 0,70 m taladele sildeavaga mitte üle 8 m, ja igas sildeavas betoonimata vahede jätmisega suuremate sildeavade puhul.

¹ Soojutatava tala pinna kõrgusest kuni samba kindlustamise pinna kõrguseni.

² Soojutatava talaga rööpses pinnas.

d) Teostada rööbiti asetsevate ja jäigalt omavahel seotud talade betoonimist ja soojutamist üheaegselt (näiteks kaks kraana-alust tala, mis asetsevad lähedastes pinnakõrgustes ühel sambal ja on sambaga jäigalt seotud). Sääraste konstruktsioonide lahus soojutamine pole lubatud.

e) Sardbetoon-ribivahelagede betoonimist ja soojutamist tuleb teostada nii piki- kui ka põikisuunas vahede jätmisega, vastavalt p. 96-b ja 96-c eeskirjadele.

97. Betooni kiirema jahtumise puhul, kui projektis oli ette nähtud, tuleb tarvitusele võtta abinõusid betooni edasise jahtumise aeglustamiseks või soojendamiseks (täiendav betooni katmine soojapidavate ainetega, soojendamine auruserkide abil, termoaktiivse raketise abil, auruga kohalistes soojakutes või muul viisil). Soojendamisel ahjudega peab kindlustama betooni tugevat kastmist veega.

4. Betooni kvaliteedi kontrollimine.

98. Betoontööde kõrge kvaliteedi tagamiseks peab teostatama nende kvaliteedi kontrolli tööde kõigis staadiumides, samuti kasutatavate tsementide, lisandite ja agregaatide proovimist.

Põhiliste võtete hulka betooni kvaliteedi jooksva kontrolli teostamiseks talvel teostatavatel töödel kuulub järelevalve kivineva betooni temperatuurirežiimi üle ja betoonkuubikute tugevuse kontrollimine. On soovitatav ka betooni proovimine konstruktsioonides, näiteks proovide väljapuurimine, sissebetoonitud terasvarraste väljatõmbamine (Wolff-Hörschberg'i meetod jm.).

99. Mitmesugused tsemendid ja lisandid annavad temperatuuri muutmisel erinevaid tugevusi, seepärast tuleb betooni kontrollkehade hoida temperatuuril, mis võrdub betooni temperatuuriga konstruktsioonis.

Betooni kunstliku soojendamise abil tööde teostamisel (auru või elektriga soojutamine), kui pole võimalik luua kontrollkehadele kivinemisrežiimi, mis võrduks betooni kivinemisega konstruktsioonis, on soovitatav selline temperatuurirežiim luua laboratooriumi tingimustes.

Kui kontrollkehadele pole võimalik luua konstruktsioonidega võrdseid temperatuuriolusid, siis võib betooni tugevuse kontrolli teostada proovikehade hoidmisega normaaloludes +15° temperatuuril ja katsetamise tagajärgedesse sisse viia paranduse tab. 9 ja 10 järgi.

100. Iga 200 m³ (või alla 200 m³, kui konstruktsioon on vähema mahuga) paigaldatud betooni kohta valmistatakse 9 kontrollkuubikut. Kolm nendest on konstruktsioonis paigutatud betooni kvaliteedi kontrollimiseks, hoitakse normaaltingimustes ja katsetatakse 28. päeval, kuna kuus neist on betooni tugevuse kindlaksmääramiseks tema kivinemise tegelikes oludes, vastavalt tarvitavaile tööde teostamise viisidele.

Kuuest viimasest kuubikust toimub kolme katsetamine päeval, kui betooni temperatuur konstruktsioonis langeb kuni -1° , kuna kolme katsetamine toimub tähtaegadel, mis määratakse kindlaks sõltuvalt tööde tegemise viisist selleks, et saada täiendavaid kontrollandmeid konstruktsiooni raketisest vabastamiseks või selle koormamiseks.

101. Betooni temperatuuri mõõdetakse paigaldamisel ja kivinemisprotsessil igas konstruktsioonis puuraukude tegemisega sügavusega kuni 10 cm sõrestik-konstruktsioonides ja kuni 30—50 cm massiivides. Temperatuuri mõõtmine kestab niikaua, kuni betooni temperatuur langeb kuni -1° . Temperatuuri mõõtmine toimub vähemalt kolm korda päevas, soojutamisel auru või elektriga aga vastavalt instruksioonidele (vt. lisasid 7 ja 8).

102. Betooni kõikide viiside järgi soojutamisel tuleb tähelepanelikult jälgida keskkonna niiskust ja mitte lubada enneaegset ärakuivamist.

Juhtudel, kui niiskust tuleb suurendada, toimub betooni kastmine veega temperatuuril, mis võrdub betooni omaga või on $10-15^{\circ}$ võrra kõrgem. Seejuures tuleb konstruktsioonide pinnad hoolikalt katta soojapidava kattega.

Betoon, mis pole talvel jõudnud täielikult kivineda projektse tugevuseni, tuleb kevadel soojade ilmade tulekul kasta veega ühe-kahe nädala jooksul ja katta roguskitega.

103. Kahtluse korral, kas betoon on külmunud või kivinenud, tuleb konstruktsioonist välja raiuda betoonitükke ja proovida neid soojendamiseks kuumas vees (kuni 80°). Kui nad pehmuvad ja habrastuvad, siis on betoon külmunud, mitte aga kivinenud.

104. Andmed temperatuuride kohta konstruktsioonides ja välisõhu temperatuuri muutumised kantakse sisse tööraamatusse ja on aluseks abinõude tarvitamisel betooni enneaegse jahtumise vastu ning betooni soojutamistrežiimi reguleerimisel.

105.-Juhtudel, kui temperatuurirežiimi arvestustele ja tsemendi margile vaatamata kontrollkuubikud annavad mittehuldavaid tagajärgi, tuleb kindlaks teha nende madala tugevuse põhjused, kontrollides selleks sissekannete täpsust tööraamatuis ja uurides kuubikutega ühel ajal betoonitud konstruktsioone (proov vasara ja meisliga, mitmesugused betooni ja konstruktsiooni proovimise viisid ja üksikutel viisidel ka proovikoormise kasutamine).

Talveperioodil püstitatud ehitiste üleandmisel-vastuvõtmisel peab ehitustööde juhataja esitama kõik tööraamatu andmed kontrollkehade proovimise kohta kui ka aktid betooni uurimise kohta ehitistes.

5. Vormiraketiste kõrvaldamine konstruktsioonidelt.

106. Küsimus konstruktsioonide raketistest vabastamise ning osalise või täieliku koormamise kohta otsustatakse alles pärast betooni tugevuse kindlaksmääramist neis konstruktsioonides. Betooni mitteküllaldase tugevuse puhul peab tarvitusele võtma abinõusid konstruktsioonide täiendavaks soojendamiseks kuni vastava tugevusega betooni saamiseni.

Esialgseteks arvestusteks tööde organiseerimisel ja betooni tugevuse ning raketiste kõrvaldamise võimaluse umbkaudsel määramisel võib kasutada tabelleis 12 ja 13 toodud andmeid. Kõrgete markide (400 ja enam) tsementide või kiiresti kivinevate tsementide kasutamisel peab raketiste kõrvaldamise tähtajad määrama tingimata võttes arvesse nende tsementide efektiivsust.

Tab. 12 annab juhendeid raketise vertikaalsete elementide kõrvaldamise tähtaegade kohta massiividelt, sammastelt, talade külgpindadelt, seintel jms.

Tab. 13 määrab kindlaks ligikaudsed tähtajad betooni saamiseks tugevusega (%-des R_{28} -lt), mis oleks küllaldane:

a) talvel raketiste kõrvaldamiseks plaatidelt sildeavaga kuni 2,5 m ja kõrval ettevalmistatud elementidelt (50% R_{28} -lt);

b) vahelagedelt kandva raketise, tellingute jms. kõrvaldamiseks (70% R_{28} -lt);

c) ehitise täielikuks projektijärgseks koormamiseks või suuremate sildeavadega konstruktsioonidelt raketiste kõrvaldamiseks (100% R_{28} -lt).

Tabel 12.

Raketiste vertikaalsete elementide kõrvaldamise tähtjad.

Betooni margid R_{28}	Tsemendi mark ja liik	Tarvilik aeg (ööpäevades) betooni saamiseks, mille tugevus on vähemalt 25 kg/cm ² , kui keskmine ööpäevane temperatuur on					
		5 ^o	10 ^o	15 ^o	20 ^o	25 ^o	30 ^o
90—110	Portlandtsement markidega 250 ja üle	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
	Räbu-portlandtsement ja putsolaantsement markidega 250 ja üle	8,0	6,0	4,5	3,5	2,5	2,0
140—170	Portlandtsement markidega 300 ja üle	4,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	Räbu-portlandtsement ja putsolaantsement markidega 250 ja üle	6,0	4,5	3,5	2,5	2,0	1,5
200 ja kõrgemad	Portlandtsement markidega 400 ja üle	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0

Tabel 13.

Raketise kandvate elementide kõrvaldamise tähtjad.

Betooni tarvilik tugevus %-des tema arvestustugevusest	Tsemendi markide liik	Tarvilik aeg (päevades) seesuguse tugevusega betooni saamiseks, mis on küllaldane raketise kõrvaldamiseks, kui keskmine kivenemistemperatuur on					
		5 ^o	10 ^o	15 ^o	20 ^o	25 ^o	30 ^o
50	Betoon portlandtsemendil	11	7,5	5,5	4,5	4,0	3,0
	Betoon putsolaantsemendil või räbu-portlandtsemendil	20	13	10	8	6,5	5
70	Betoon portlandtsemendil	22	15	10	8	7	6
	Betoon putsolaantsemendil või räbu-portlandtsemendil	30	21	16	13	10	8
100	Betoon portlandtsemendil	37	32	28	24	20	16
	Betoon putsolaantsemendil või räbu-portlandtsemendil	60	38	28	24	20	16

107. Raketiste osaline kõrvaldamine konstruktsioonidelt tab. 12 toodud tähtaegadel (plaatide külgsentelt jms.) on lubatud töö teostamisel soojakutes või kevadisel ajal. Kui töö teostatakse vabas õhus ja pärast raketise kõrvaldamist on võimalik lahtirakestatud osade külmumine, siis on raketiste äravõtmine lubatud alles siis, kui betoon evib tugevust, mis pole madalam sellest, mis on tarvilik käesoleva konstruktsiooni täielikuks lahtirakestatamiseks, kuid vähemalt 50% R_{28} -st.

108. Betooni jahutamine pärast soojendamise lõpetamist peab toimuma võimalikult aeglaselt, milleks raketist ja soojakatet lahtistelt pindadelt ei võeta niikaua ära, kuni betooni soojus langeb $+5^{\circ}$ -ni.

On soovitatav teostada konstruktsioonidelt raketiste kõrvaldamist enne nende külmumist (raketise betoonile kinnikülmumise vältimiseks) tingimusega, et betooni ja välisõhu temperatuuri vahe raketise äravõtmisel ei ületaks 30° vaikse ilmaga ja 20° kõva tuule puhul; suuremate temperatuurivahede puhul on võimalik temperatuuri mõjust tingitud pragude tekkimine värskest lahtirakestatud konstruktsioonide välispinnal.

VI peatükk.

SOOJAKUTE EHITAMINE JA SOOJENDAMINE.

109. Soojakuid kasutatakse:

a) teisaldatevaid — mulla-, müüri-, betoon- ja muudeks töödeks ja üksikutel juhtudel ka materjalide soojendamiseks;

b) kohtkindlaid — neisse mörtide ja betoonide valmistamiseks seadmete paigutamiseks, materjalide soojendamiseks ja muudeks otstarveteks.

110. Teisaldatevad soojakud tehakse kokkupandavad-lahtivõetavad laud- ja vineerkilpidest, mis on tehtud soojapidavaks ševeliiniga, õlgmattidega ja tarbe korral läbipuhuvuse eest kaitstud tõrvapapiga; üksikutel juhtudel valmistatakse neid fibroliit-, TEP-, pressitud õlg- ning roogplaatidest, ka raketisele või kergele sõrestikule pealetõmmatavast puldanist. Erilist tähelepanu tuleb osutada ühenduste konstruktsioonile, mis peab hästi kaitsma läbipuhuvuse eest.

Kohtkindlaid soojakuid ehitatakse soojapidavaid (topeltvooderdisega ja saepuru või räbuga täitmisega, fibroliidist jms.) või poolsoojapidavaid (tõrvapapiga pealistatud laudadest, roliidist (roogplaatidest) jms.) odavaist kohalikest mater-

jalidest (alamõõdulised palgid, latid, pinnud, õlg- ja roogplaadid, tõrvapapp, saepuru, räbu, turvas jms.); prusside, laudade, vineeri, ruberoidi ja muude väärtuslike materjalide kasutamine pole lubatud.

111. Soojakute piiratisteks kasutatavate materjalide soojapidavuse iseloomustus on toodud tabelis 14.

Märkus: Tabelis 14 toodud koefitsiendid peab korrutama läbi-puhuvuse teguriga, mis võetakse sõltuvalt soojapidava piiratise konstruktsioonist lisa 6 tab. 1 järgi.

Tabel 14.

Soojapidavate konstruktsioonide soojavoolu koefitsiendid.

Soojakute piiratis-elementide iseloomustus	Soojavoolu üldkoefitsient kcal/m ² h°C
Sõrestik-täidetavad kahekordsed seinad 19 mm laudadest või laudpindudest ühes nende vahe täitmisega kuiva saepuruga 10 cm kihina (mahukaaluga 0,25 t/m ³)	0,65
Sama kuiva granuleeritud räbuga täitmisega 10 cm kihina (mahukaaluga 0,35 t/m ³)	0,80
Sama kuiva katlaräbuga täitmisega 10 cm kihina (mahukaaluga 0,70 t/m ³)	1,30
Sõrestikseinad täidetud 7 cm fibroliidi ühe kihiga	1,30
Sama fibroliidi kahes kihis täitmisega	0,70
Tõrvapapiga pealistatud soojapidavad katusekatted 19 mm laudadest ja allalöödud 19 mm laudadega ühes laudade vahe täitmisega 10 cm saepurukihiga	0,55
Sama ühes kuiva granuleeritud räbuga täitmisega 10 cm kihina	0,70
Sama ühes katlaräbuga täitmisega 10 cm kihina	1,20
Katusekatted tõrvapapiga pealistatud 19 mm laudadest ühes alt katmisega ühekordse 7 cm fibroliidiga	0,90
Soojapidav kate kilpidest, mis koosnevad kahest kihist 19 mm laudadest ühes nende vahele topeltvildi panemisega ja tõrvapapiga pealistamisega	0,95
Soojakud laudpindudest või 19 mm laudadest ühes pealistamisega ševeliiniga	2,00
Soojakute poolsoojade piiratiste seinad ja katusekatted tõrvapapiga pealistatud 19 mm laudadest või laudpindudest	4,35
Uksed tõrvapapiga pealistatud 40 mm laudadest ühes vildist vahelihiga	1,80
Aknad ühekordsete raamistikkudega	5,00

112. Soojakute mõõdud, akende ja uste arv ja suurus peavad olema minimaalsed. Uksed, mis teenindavad tootmistarbeid, peavad olema isesulguvad. Tagavara-väljapääsu-uksi tulikahju puhuks ehitatakse kohtades, mis pole üle kuhjatud materjalidega, transportvahenditega jms.

113. Temperatuur soojakutes peab olema mitte alla $+5^{\circ}$ 0,5 m kõrgusel põrandast.

Välisõhu temperatuur soojuse kadude kindlakstegemiseks piiratiste kaudu võetakse keskmine kuude järgi viimaste aastate minimaal-temperatuuridest, vastavalt ilmajaamade andmeile. Arvestatava temperatuurivahe kindlaksmääramisel võetakse soojakutes keskmine temperatuur, kuid mitte alla $+10^{\circ}$.

114. Läbi seinte, katuse, põrandate, uste ja akende toimuvate soojuse kadude arvutamine sünnib järgmise valemi järgi:

$$W = (K_s F_s + K_k F_k + K_u F_u + K_a F_a + K_p F_p) (t_s - t_v) a,$$

kus W on soojuse kadude kogusumma kcal/tunnis läbi soojaku piiratiste,

K_s, K_k, K_u, K_a, K_p — läbi soojaku seinte, katuse, uste, akende ja põrandate toimuvad soojavoolu koefitsiendid (neid võib võtta tabelist 14);

F_s, F_k, F_u, F_a, F_p — soojaku seinte, katuse, uste, akende ja põrandate pindalad m^2 -eis;

t_s — soojaku sisemine temperatuur; t_v — välisõhu temperatuur; a — läbipuhuvuse tegur.

Soojuse kaod läbi maa peal asuvate põrandate arvutatakse valemi järgi $\Sigma K_{ting} F_p$, kus

K_{ting} — sooja-voolu tingimuslikud tegurid ja

F_p — põrandate üksikute osade pindalad.

K_{ting} võrdub põrandaosa kohta, mis asub välisseintest

kuni 2 m kaugusel — 0,50 kcal/ $m^2 h^{\circ}C$

2—4 m kaugusel — 0,25 „

üle 4 m kaugusel — 0,10 „

115. Konstruktsioonide püstitamiseks ehitatavate soojakute soojendamise toimub reeglina auruga kohtkindlaist või ajutistest katlaseadmetest; auru puudumisel on soovitatav leekõhu kalorifeerküte.

Üksikute ajutiste ahjude kasutamine on lubatav ainult väikesemahulistes soojakutes.

Auru ja kütteinete umbkaudne kulu soojakute soojendamiseks on toodud tabelis 15.

116. Soojakutes kütteseadmete asetamisel tuleb tingimata täita aurutorustike, ahjude ja suitsulõõride puitosadest isoleerimise eeskirju.

117. Kui soojakus toimub materjalide ülesulatamine, siis soojakusse asetatavate kütteseadmete arvu kindlaksmääramine peab toimuma arvestades soojuse kadude summat läbi soojaku piiratiste pluss soojusehulk, mis on vajalik materjalide ülesulatamiseks ja soojendamiseks.

T a b e l 15.

Auru ja kütteaine umbkaudne kulu mitmesuguseis kütteseadmeis 1000 kcal soojuse saamiseks.

Soojusekandja või kütteaine nimetus	Aurküte (k. t. 0,65)	Tellisahjud leek-kanalitega (k. t. 0,60)	Ajutised raudahjud ühes läbi soojaku pikendatud suitsutorudega (k. t. 0,45)
Aur 0,1 at (ühes kondensaadi äraviimisega) kg	2,3	—	—
Koks „	—	0,21	0,27
Antratsiit „	—	0,24	0,30
Pruunsüsi „	—	0,34	0,43
Turvas „	—	0,51	0,64
Kasepuud m ³	—	0,0009	0,0012
Okaspuud „	—	0,0012	0,0018
Kuivad laastud „	—	0,002	0,003

M ä r k u s: Kui kütteseadmed töötavad ülekoormatusega, siis soojendamiseks kulutatava auru ja kütteaine hulk tuleb suurendada 10 kuni 20% võrra.

VII peatükk.

KOKKUPANDAVATE SARBETON-KONSTRUKTSIOONIDE JA SUURPLOKKIDE MONTEERIMINE.

118. Kokkupandavate sardbetoon-konstruktsioonide ja suurplokkide elementide valmistamist on talvel kõige otstarbekam toimetada soojapidavaks tehtud ruumes ühes betooni efektiivsete tihendamismeetodite kasutamisega ja tema kivinemise kiirendamisega (vibreerimine, soojutamine auru või elektriga).

119. Raskete elementide valmistamisel väljakul nende kohaleasetamise koha juures peab nende betoonimist teostatama

ühes betooni soojutamise meetodite kasutamisega niisama nagu monoliit-konstruksioonide puhulgi (soojutamine auru või elektriga jm.).

120. Sildeavadega või kärgtüüpi ühekorruseliste hoonete konstruksioonide monteerimisel peab sammaste liitekohti alusmüüridega betoonima reeglina enne pealasetsevate elementide — ematalade, kraanaaluste talade — kohaleasetamist.

121. Enne iga liitekohta betoonimist peab liidetavate elementide ja väljalastud sarruse otsad hoolikalt puhastatama lumest, jäätusest või prahist ning üles soojendama. Eriti hoolikalt peab puhastatama värskelt paigaldatava betooni liitekohad vana betooniga. Ülessoojendamine toimub kas liidust piiravasse särki terava aurujoa juhtimisega, termoaktiivse raketise abil, elektriahjudega või teiste viisidega.

122. Sammaste ja silindrilist tüüpi jalandite vaheliste liiduste soojendamine võib toimuda auruga või elektroodidega soojendatava veega, kusjuures soojutamise temperatuur ei tohi ületada 40° ; aurusärgi või veevanni temperatuuri tõus ei tohi ületada tunnis 5° . Üle 5° temperatuuri tõusu tunnis ja ülessoojendamist üle 40° pole lubatud, sest see võib põhjustada jalandi seintes pragude tekkimise.

123. Soojakuid või särke liitekohtade soojendamiseks ehitatakse reeglina kokkupandava-lahtivõetava konstruksiooniga soojapidavaks tehtud kilpidest, mis tagab kergust ja hõlpust nende ümberasetamisel ja mitmekordset kasutamist. Kilpide ühenduskohtadesse on soovitav asetada soojaisoleerimise liiste, vilti jms.

124. Betooni tugevus liitekohtades peab määratama umbes kaks korda suurem kui elementide betooni projektne tugevus selleks, et betooni soojendamisel temperatuuri juures $+50^{\circ}$ kuni $+60^{\circ}$ oleks tema tugevus liitekohas ühe ööpäeva möödumisel vähemalt 70% konstruksiooni betooni projektsest tugevusest. Kasutada tuleb portlandtsementi markidega 300 kuni 400. Paigaldatava betooni soojus peab olema vähemalt 15° ; iga liitekohta betoonimine peab kestma vahetpidamata.

Liitekohtade soojendamine kuni liitekohta värskelt paigaldatud betoonilt vähemalt 70% projektsest tugevusest saamiseni toimub auru, elektriahjud, elektriga soojendamise, termoaktiivse raketise jms. abil.

Seejuures soojendatava betooni temperatuur ei tohi olla üle $+40^{\circ}$.

Nõrkade külmade puhul lubatakse liitekohtade betooni kivinemine „termose“ tingimustes (vt. lisa 5).

125. Suureplokilistest elementidest seinte talvist müürimist (monteerimist) lubatakse teostada külmutamismeetodi järgi ühes paigaldatavate plokkide vormide õigsuse hoolsa kontrollimisega ja plokkide täpse asetamisega ning vesi- ja nõorloodi järgi rihtimisega. Ka tuleb valvata selle üle, et vuugid oleksid ühesuguse paksusega.

126. Suurplokkide monteerimisel tuleb täita järgmised erinõuded:

a) mördiga seotavad plokkide lamamis- ja külgpinnad tuleb hoolikalt puhastada kõntsast, lumest ja jääst (kõige parem aurujoaga);

b) mörtide koostis ja konsistents horisontaalvuukides valitakse samasugune nagu talvisel tellismüüritiselgi; vertikaalvuukide täisvalamiseks kasutatakse poolvedela konsistentsiga mörte;

c) mördi temperatuur peab olema selline, et ta ei külmuks enne vuukide tihendamist: temperatuur tuleb määrata 5 kuni 10° kõrgem, kui seda nõutakse talvisel tellismüüritisel ning igal juhul mitte alla + 15°.

d) plokkide pindu, mis seotakse müüritisel, ei tohi jätta katmata ööseks ja lumesajustel päevadel, vaid neid tuleb katta mattidega, tõrvapapiga jms.

e) plokkide suurte vigastustega (suuresti lõhutud külgedega jm.) ei tohi töös kasutada; väikeste vigastustega plokkide, mis tugevust ei mõjuta, võib kasutada müüritisel, kui vigastuste parandamine on võimalik enne soojuse tulekut.

VIII peatükk.

KATUSEKATTE TÖÖD.

1. Rullmaterjalidest katusekatted.

127. Katuste katmist rullmaterjalidega ühes nende kuumade kleepmassidega pealekleepimisega lubatakse talvel teostada temperatuuride juures kuni — 25°, kinni pidades p. 128—141 juhenditest.

Hooneid lubatakse katta ühe kihi ruberoidi või pergamiiniga kuuma bituumen-kleepmassil pealekleepimisega. Ajutised

katusekatted ühest pergamiinikihist tuleb üle värvida bituumen-kleepmassiga.

Katustel kallakuga kuni 40° lubatakse tööstustsehhide katusekatteid valmistada tõrvapapist ja nahkpapist ühes nende ülevärvimisega kivisöe tõrva või tõrvapapi kleepmassiga pärast kohaleasetamist.

a. Rullmaterjalidest katusekatte aluste ettevalmistamine.

128. Monoliitseil või plaatidest kokkupandavail sardbetoonvahelagedel auruisolatsiooni tegemise vajadusel lubatakse auruisolatsioonikiht valmistada ühest nahkpapikihist, mis pealdatakse kattele kuivalt ühes liitekohtade kokkukleepimisega ja nahkpapi pinna määrimisega tõrvapapi kleepmassiga. Kokkupandavad sardbetoonplaadid peab enne nende paigaldamist eelnevalt viima köetavasse ruumi ja nende ülemised küljed üles kruntima; pärast plaatide paigaldamist määratakse nende vuu- gid kuuma kleepmassiga üle.

129. Vahelagede soojaisoleerivate kihtide valmistamine talvel toimub puiste- või plaatmaterjalidest. Monoliitse soojaisolatsiooni tegemine rübubetoonist, pimsbetoonist jms. talvel on keelatud. Soojaisolatsioonikihil tuleb tasandatav asfaltkiht valmistada paksusega 20 mm.

Kõrgendatud niiskusega või niiskuse vastu kaitsmata puiste- või plaatmaterjalidest soojust isoleeriva kihi paigaldamine on keelatud.

130. On keelatud tsement-aluskihi tegemine rullmaterjalidest katusekatte alla sügisel ja talvisel ajal temperatuuri langemisel alla + 5°.

131. Rullmaterjalide pealekleepimine talvel võib toimuda:

a) igal aastaajal ehitatud puitalustele, mis on ette valmistatud rullmaterjalide pealekleepimiseks vastavalt p. 132 juhenditele;

b) suvise aja tingimustes tehtud tsementaluskihtidele, mis on ette valmistatud sügisel ja talvel rullmaterjalide pealekleepimiseks vastavalt p. 132 juhenditele;

c) igal aastaajal valmistatud asfantaluskihtidele.

132. Suvistes tingimustes valmistatud tsementaluskihid puhastatakse enne rullmaterjalide pealekleepimist prahist ja tolmust ja krunditakse üle kuuma kleepmassi õhukese kihiga; kleepmassi koostis kruntimiseks määratakse vastavalt lisa 9 juhenditele.

Suvel tehtud asfaltbetoonalused (kihid) ei vaja erilist ettevalmistamist.

Märkused: 1. Kui aluse ettevalmistamise ja rullvaiba pealekleepimise ajavahemikul ilmnevad praod tsementaluskihis või paljakud puitlaudise kuumas krundingus, siis tuleb praod ja paljakud üle määrida kleepmassiga.

2. Talvel puitaluse tegemisel peab kaitselaudise latid või laud enne paigaldamist tooma köetavasse ruumi ja määrima nende pealispind üle kuuma kleepmassi õhukese kihiga. Laudise pealelöömise ajal kaetakse värvimise läbi rikutud kohad jälle kuuma kleepmassiga.

133. Talvel asfaltaluskihi tegemisel peab paigaldatava asfaltsegu temperatuur olema mitte alla 170°¹. Paigaldatud asfaldi soojus tuleb ära kasutada kleepmassi tarviliku aluspinna nakkavuse tagamiseks, milleks on soovitatav teha rullvaiba pealekleepimist vahetult pärast asfaltbetoonsegu paigaldamist.

b. Rullmaterjalide paigaldamine.

134. Paigaldamiseks määratud rullmaterjalid peavad olema eelsoojendatud soojades ruumides vähemalt kahe ööpäeva jooksul ja ümber rullitud.

Ümberrullitud rullid on soovitatav niiskumise ja jahtumise vältimiseks tuua ehituskohale kinnises soojapidavas taaras või vildisse mähituna.

135. Rullmaterjalide pealekleepimine ja kleepmassi pealekandmine pindadele, mis pole puhastatud jääst, lumest ja härmatisest, ei ole lubatud.

136. Rullmaterjalide pealekleepimine toimub reeglina kuivadele alustele kleepmassiga:

a) kuumade bituumen-kleepmassidega — tsement-liivastel või puitalustel, mis on krunditud külmade krundingutega, bituumen-emulsioonide või pastadega, või kruntimata asfaltalustel;

b) külmade bituumen-kleepmassidega — igasugustel kruntimata alustel.

137. Rullmaterjalide pealekleepimist niisketele alustele lubatakse järgmiste eeskirjade täitmisel:

a) Tsement-liivastele alustele pealekleepimine toimub külmade bituumen-kleepmassidega, mida soojendatakse kuni 50—60°; tsement-liivastele alustele pealekleepimine, kui alused

¹ Ehitustöödeks tarviliku vedeluse omavad estoasfaldid 123° juures. Kuumendamine üle selle piiri on otstarbetu ja kleepaine omadustele kahjulik. Hoiduda estoasfaldi pikaajalisest kuumutamisest kateldes. Tõlkija ins. V. Nemirovitš-Dantšenko märkus.

on eelnevalt krunditud petrooleumiga, bituumen-emulsioonide või pastadega, toimub kuumade bituumen-kleepmassidega.

Märkus: Kruntimine petrooleumiga toimub ühes 5—10% igasugust marki bituumeni lisandamisega värskelt paigaldatud või niiskelt tsement-liivasel alusel (Mamot'i menetlus). Rullmaterjalide pealekleepimisega võib alustada 1—2 tundi pärast petrooleumiga kruntimist.

b) Niiskete aluste kruntimist ja nendele katusekatte vaiba pealekleepimist lubatakse aurisolatsiooni kihi puudumisel kattedes, s. o. hoonete normaal-niiske režiimi puhul, mitte üle 65%.

138. Rullmaterjalide pealekleepimine toimub järgmises järjekorras:

a) esimeses järjekorras toimub rullmaterjali pealekleepimine neeludele, roodele ja karniisidele (kui see töö soojal ajal on jäänud tegemata) ühes pealekleebitavate kangaste hoolika silumise ja pealesurumisega;

b) teises järjekorras toimub kleepimine põhilistele pindadele ja

c) viimases järjekorras kleebitakse üle külgnemiskohad, milleks põll vastavalt painutatakse ära ja rullmaterjalist ettevalmistatud ribad pikkusega mitte üle 2 m kleebitakse kleepmassiga, mis määratakse nii külgnemiskohale kui ka kleebitava rullmaterjalile.

139. Kleepimise korralikkuse kontrollimiseks rebitakse rullmaterjal pealekleebitud põhipinnalt järsu liigutusega pärast kleepmassi jahutamist. Korralikul kuivamisel ja aluse ettevalmistamisel ei toimu rullmaterjali või kleepmassi eraldumist alusest: rebeneb rullmaterjal, mitte aga kleepmass.

140. Talvisel ajal võib kasutada nii kuumi kui ka külmi kleepmasse. Viimaseid tuleb eelnevalt soojendada kuni 60—80°.

141. Kleepimise ajal peab kuuma bituumen-kleepmassi temperatuur olema mitte alla 180°, tõrvapapi kleepmassi — vähemalt 150°, kleepmassi soojendamist talvistes oludes valmistamisel lubatakse vastavalt mitte üle 240 ja 170°. Kleepmassi keetmiseks ja soojendamiseks on soovitatav kasutada elektrikatlad (näit. trusti „Stroitel“ süsteemi katlad 50 l mahutavusega).

Juhendid kleepmassi, krundi ja asfaltbetoonide koostiste valiku kohta katusekatte-töödeks on toodud lisas 9.

2. Plekist, eterniidist ja katusekividest katusekatted.

142. Katuste katmine pleki, eterniidi ja katusekividega talvel võib toimuda igasugustel temperatuuridel töökaitse seaduste piires, ühes järgmiste, katusekatte-tööde teostamise üldreeglite täiendavate nõudmistega täitmisega:

a) pleki värnistamine ja pärastine kuivatamine peab toimuma köetavas ruumis;

b) eterniitplaadid ja katusekivid olgu puhtad jääst, jäätanud lumest, porist jms.;

c) kattealused peab hoolikalt puhastama lumest ja jäätusest;

d) katusekividest katete puhul nõutav vuukide määrimine lubjamördiga jääb ära ja seda tehakse alles kevadel.

143. Jäätumise ja paksu udu puhul igasuguste katusekatte-tööde tegemine on keelatud.

IX peatükk.

PÕRANDATE, VAHELAGEDE JA VAHESEINTE TEGEMINE.

144. Hoonete alumiste korruste põrandate alused tuleb paigaldada külmumata pinnasele. Betoonaluse tegemisel peab betooni paigaldama ja hoidma hoone sees vähemalt $+5^{\circ}$ temperatuuril.

Ruumide jahutamine kuni alla 0° temperatuurini pärast põrandate alla aluste tegemist on lubatav:

a) kui alus on asetatud kuivale, külmaohutule liivasele või kruuspinnasele;

b) kui alusele pandud põrandad võivad teenida soojapidava kaitsena aluse külmumise vastu (nagu näiteks puupakkudest põrandad) ruumide soojendamise vaheajal;

c) põranda soojapidavaks tegemise tingimusel (soojuse isoleerivate täidistega) arvestuse järgi.

145. Asfaltpõrandate tegemine talvel kütmata ruumes on lubatav temperatuuri juures hoone sees mitte alla -10° . Asfaltbetooni segu paigaldatakse kuivale ning lumest ja jääkihist puhastatud alusele; asfaltbetooni segu temperatuur paigaldamise momendil peab olema umbes 175° . Segu paigaldamine toimub võimalikult suure kiirusega.

146. Magnoliitpõrandate tegemisel peab täitma järgmisi eeskirju:

a) Ruumi temperatuur (põranda ja välisseina juures) peab olema mitte alla $+6^{\circ}$ ja ruumis ühtlaselt jaotatud.

Märkus: Ruumi soojendamine ajutiste raudahjudega pole otsustabekohane, kuna see ei anna soojuse ühtlast jaotust.

b) Segu valmistamiseks vajalikud materjalid peab üks päev enne kasutamist tooma sisse köetavasse ruumi.

c) Kümne päeva jooksul pärast põranda tegemist tuleb ruumis hoida ühtlast temperatuuri mitte alla $+10^{\circ}$.

147. Põrandaliiprite, puitpikitalade, talade ja müürlattide isoleerimine nende betooni või kivimüüritisega kokkupuutekohtades alla -5° temperatuuridel toimub kahe või kolme tõrvapapi- või ruberoidikihi; nendel juhtudel bituumeniga valmistatud määrete kasutamine, kui vähe efektiivsete külma ilmaga pealekandmisel, pole lubatud.

148. Mullalaes savitäidise tegemine peab toimuma temperatuuri juures mitte alla $+5^{\circ}$, millist temperatuuri hoitakse kuni savikihi täieliku kuivamiseni. Kui hoonet ei saa soojendada, võib savitäidist asendada kartongi või tõrvapapi vahelpanemisega (tõrvapapp — ainult korruste vahelagedes), mis pannakse kas muldlaele või kuivadest puitmaterjalidest allalöödud vooderdisele.

149. Muldlagede täitmiseks kasutatav liiv, muld või räbu peavad olema enne kasutamist läbi sõelatud ja kuivatatud.

150. Talvel vaheseinte tegemisel hoonetes, millede seinte müürimine on tehtud külmutamismeetodi järgi, peab arvestama vahelagede vajumist kevadel müüritise ülessulamisel.

151. Vaheseinte plaatide asetamine mördile võib toimuda ruumes temperatuuriga mitte alla $+5^{\circ}$. Mört valmistatakse soojendatud veega.

X peatükk.

VIIMISTLUSTÖÖD.

1. Krohvitööd.

152. Allpooltööd juhendid krohvitööde tegemiseks käivad sügisese-talvise ajajärgu kohta momendist, kui sügisel päeva keskmine temperatuur langeb alla $+5^{\circ}$, kuni kevadeni, mil päeva keskmine temperatuur tõuseb üle $+8^{\circ}$.

153. Külmutamismeetodi kasutamine krohvitoodel pole lubatud. Krohvilooingu temperatuur peab olema mitte alla $+5^{\circ}$ selle momendini, kui krohv on saavutanud p-s 159 toodud niiskuse ja vanuse.

154. Krohvitoode alguseks peab krohvitavad ruumid tehtama soojapidavaiks (akende ja välisuste avad kinni pandud ja topitud); hoone sees peab lõpetatud olema alalise kütte ja ventilatsiooni ülesseadmine, nende mittevalmissaamise või puudulikkuse korral ehitatakse ajutised kütteseadmed.

Märkus: Keskkütte monteerimisel soojendamata ruumis on soovitav küttepüsttorude ja seadmete asetamise kohad enne nende püsttorude ja seadmete ülesseadmist katta tavalise krohvi asemel kuivkrohvi-plaatidega.

155. Ruumide kütmine peab toimuma sellise arvestusega, et krohvimistö ja krohvi kuivamise ajal krohvitud pinna temperatuur kõige külmemas seinas 0,5 m kõrgusel põrandast ei langeks alla $+5^{\circ}$.

156. Vee ja agregaatide soojendamist, mördi valmistamist ja vedu tuleb korraldada nii, et töökohale toodud mördi temperatuur ei oleks alla $+8^{\circ}$. Mördipumba kasutamisel peab materjalide ja õhu etteandmise voolikud tegema soojapidavaiks nende asetamisega räbu või saepuruga täidetud kastidesse, viimisega läbi köetavate ruumide, mähkimisega vildiga jms. Kompressor asetatakse köetavasse ruumi või soojakusse koos mördipumbaga.

157. Krohvitoode teostamisega soojapidavaks tehtud ja köetavas ruumis või soojakus võib alustada kohe, kui krohvimiseks määratud pinnad ja konstruktsioonid pole seisnud negatiivsete temperatuuride mõju all üle ühe ööpäeva. Vastasel korral peab enne töö algust ruumi soojendatama (umbes 1—1,5 päeva jooksul), kuni seinte pinnad omavad püsivat ja mitte alla $+5^{\circ}$ temperatuuri.

Külmutamismeetodi järgi laotud seinte puhul, mis krohvitöö tegemise ajaks on külmunud, peab ruumi soojendamine kestma kuni püsiva mitte alla 5° temperatuuri saavutamiseni vähemalt 5 päeva kestusel.

Pinna kiirendatud soojendamine ja jäätumiste kõrvaldamine kuuma veega pole lubatud.

158. Üksikute, soojendamiseks juurdepääsmatute kohtade krohvimist on soovitatav teostada enne talve tulekut. Neil kaalutlustel ning hoone parimaks soojendamiseks peab suve- ja

talveraami piitade vahekohtade krohvimist teostama reeglina enne talve tulekut.

159. Pealekantud krohviloobingut tuleb soojana hoida kuni loobingus 7—8%-lise niiskuse saamiseni, mis tehakse kindlaks vaheseinte pindadelt 0,5 m kõrguselt põrandast võetud krohvi-loobingu proovide kuivatamise teel.

Ruumi kütmise lõpetamist lubatakse vaid sel juhul, kui selleks ajaks krohv on vähemalt 7 päeva vana, arvates krohvitöö lõpetamisest.

160. Kui vaatamata tarvitusele võetud abinõudele krohvi üksikud kohad külmuvad, siis peab niisugust krohvi aeglaselt (ühe ööpäeva jooksul) üles sulatama sooja õhu joaga. Külmunud krohvi tsement-, sega- või lubimördil peab üles sulatama ühes perioodiliselt veega (15—16°) niisutamisega; lubi-alabaster- või alabasterkrohvi niisutamine pole lubatud.

161. Külmunud ja ülessulatatud krohvi parandamine peab toimuma tervel sügavusel (loobingu struktuuri rikkumise puhul) teiskordse krohvimisega või ainult kattekihi sügavusel (faktuuri rikkumise puhul) järelkrohvimisega. Lubikrohvi väikeste vigastuste puhul lubatakse seda parandada loobingu kõrvaldamiseta.

162. Krohviloobingu soojalt hoidmise aja lühendamiseks ja kütteaine kulu vähendamiseks tuleb täita järgmisi juhiseid:

a) Õhulubja krohvimörte kasutada võimalikult segamörtidena, lisandades mördile krohvikipsi (alabastrit) ja tolmutaolisi — hüdraulilisi lisandeid (kõrgahju jahvatatud räbu jm.), mis kindlustavad krohvi kiirendatud kuivatamist.

Märkus: Mörtide lubja-savilisi koostisi kasutada katsetamise korras ja ainult vertikaalpindadel. Savilisandite hulk sideaine koostises peab olema mitte üle 50% segu mahust, arvestades kuivade pulbrite mahu järgi (50% kustutatud lubja, 50% savi jms.).

Mördid ühe lubjalise sideainega (taigen või kustutatud lubi) pole soovitatavad nende aeglustatud kuivamisprotsessi tõttu. Samadel kaalutlustel pole soovitatavad ka kõrge kipsisaldusega (üle 0,3 mahu kipsi lubimördi 1 : 3 ühe mahu vastu) lubja-kipsilised (alabaster-) koostised. Mördid peavad olema valmistatud minimaalse veesisaldusega valitud koostise ning selle kergtöödeldavuse piires.

b) Kustutamata jahvatatud lubimörtide kasutamine on lubatud, kusjuures on soovitatav kasutada segakoostisega mörte ühes kipsi, räbu või savi lisanditega. Krohvi kiiremaks kuiva-

tamiseks pole soovitatav võtta kipsi (alabastrit) üle 10% kustutamata lubja mahust. Liiva hulk mõrdis peab umbkaudu olema 2 kuni 3 mahtu segasideainet ühe mahu kohta (näiteks 0,5 lupja: 0,5 savi: 2—3 liiva) esimese sordi lubja puhul. Teise sordi lubja puhul võib neid hulki vähendada vastavalt mõrdi kergetöödeldavuse nõuetele.

Lagede, karniiside jms. krohvimiseks peab kasutama kipsi- (alabastrit-) sisaldusega mörte.

Mördi kavatsetud koostise otstarbekust ja vee doseerimist kontrollitakse eelnevalt krohvi prooviväljade pealekandmisega tellis- ja puitpinnal. Prooviväljade hulk peab vastama krohvi põhilistele soojuse-niiskuse tingimustele tema kõvenemisel esimestel päevadel.

Märkus: Töö teostamisel jahedavõitu temperatuuridel (alla +10°) võib soovitada räbuliiva kasutamist, millise hulk võib olla 3 kuni 4 mahtu kustutamata lubja 1 mahu kohta tingimuse, et räbuliiv sisaldab kuni 25% tolmutaolisi osakesi.

c) Valatud krohvi kasutamine pole lubatud.

d) Eriti hoolikalt peab täitma kihtide kaupa mördi pealekandmise nõudmisi nii üksikute kihtide arvu kui ka nende paksuse kohta.

e) Peab kinni pidama krohviloobingu minimaalsest paksusest (1,5—2 cm), seepärast krohvimisele kuuluvate pindade ebatasasuse puhul peab eelnevalt tegema vastavad parandused, nagu: puit-vaheseinte rihtimine, müüritise väljaulatavate kohtade maharaiumine jms.

163. Tööde graafikuga nõutavail juhtudel lubatakse kuivatada krohv kiirendatud korras (niiskuse väljaauramisega üle 50 g ühelt m²-lt tunnis¹, kasutades selleks õhutemperatuuri tõstmist ruumis, kõvendatud ventilatsiooni ülesseadmist, mis soodustab niiskuse väljaajamist kiirendatud korras, ja krohvi karboniseerimise protsessi kiirendamist, samuti kasutades kuumade gaasidega puhumist või krohvi soojutamist elektriga.

Krohvi kiirendatud kuivatamisel peab pragude tekkimise või tugevuse alanemise vältimiseks kinni pidama järgmistest reeglitest:

¹ Kuivatamise kiirus määratakse kindlaks niiskuse väljaauramise kiirusega krohvitud pinna 1 m²-st. See kiirus määratakse umbkaudu, jagades üldise krohvi 1 m² veesisalduse (3000—7000 g) ülesantud kuivatamisajaga tundides.

a) õhu temperatuuride vahe ruumi üksikutes punktides ei tohi ületada 8—10°. Sooja õhu ühetaoline ärajaotus ruumis saavutatakse õhukütte sisseviimisega ruumi põrandapinnal ja niiskunud õhu väljaviimisega samuti põrandapinnal, kuid ruumi vastasnurgas ja sooja õhu joale perpendikulaarses suunas.

b) Krohvilooingu temperatuur, mis mõõdetakse lae krohvipinnal, ei tohi tõusta üle 45—50°.

c) Ruumis peab alal hoidma 7—8-kordse õhuvahetuse. Õhku kalorifeerile (õhukütte puhul) on soovitatav imeda (osalts või täielikult) väljastpoolt hoonet. Keskkütte, toaahjude jms. puhul tuleb ruum varustada juurdevoolu-väljatõmbe ventilatsiooniga.

d) Lubikrohvi kiirendatud kuivatamine tuleb lõpetada, kui krohving evib 7—8% niiskust laest võetud proovides.

e) Pärast krohvi kiirendatud kuivatamist peab seda kaitsma löökide ja põrutuste eest 3—4 päeva jooksul lubi-alabaster- mörtidest ja 6—7 päeva lubimörtidest krohvide puhul.

164. Ajutiste või koksiahjude kasutamine krohvi laialdaseks kuivatamiseks pole soovitatav krohvingu võimaliku kohaliku ülekuumendamise vältimiseks.

Ajutiste või koksiahjude kasutamine peab olema kooskõlastatud tuletõrje- ja töökaitse valvetega.

Ajutised ahjud ja koksiahjud seatakse üles seinast vähemalt 1,5 m kaugusele.

165. Krohvi kuivatamiseks Deiba või GD-1 koksiahjude kasutamisel (juhtudel, kui nad on lubatud töökaitse valve poolt) peab täitma järgmisi juhiseid:

a) kuivatatav ruum tuleb õhukindlalt sulgeda, et saavutada ruumis ülerõhku kuumade gaaside sissepumpamiselt;

b) läbitõmbav tuulutamine ruumis peab toimuma perioodiliselt niipea, kui ruumis tekib püsiv absoluutne õhuniiskus;

c) tööliste sissepääs kuivatatavasse ruumi ilma eriliste abinõude tarvitusele võtmiseta vingugaasiga mürgitamise vastu on keelatud.

2. Maalritööd.

166. Maalritööd (pahlkeldamine, kruntimine, värnistamine, värvimine jms.) peab talvel tegema soojapidavas ja köetavas ruumis, mille temperatuur vastab p. 155 tingimustele.

167. Lubja-, liimi-, kaseiini-, silikaadi jms. veekoostisi tuleb valmistada ja hoida köetavas ruumis. Veega koostisi peab

valmistama soojendatud veega (liimiveega), arvestades seda, et koostiste temperatuur kasutamise momendil ei oleks alla $+8^{\circ}$, seebiga keedetud kruntidel mitte alla $+15^{\circ}$.

Veeta koostisi värvimiseks on soovitav valmistada soojendatud värnitsal ja lahudel, et kasutamise momendil koostisel oleks positiivne temperatuur.

Koostiste süttimise vältimiseks on keelatud leekseadmete kasutamine värnitsa ja lahude soojendamiseks.

168. Valmis vesivärvi peab hoidma p. 155 toodud tingimustes kahe päeva jooksul; hädakorral võib pärast seda temperatuur ruumis langeda ka alla 0° .

169. Veeta koostistega (õli, piirituse, terpentini jms.) maalritööde tegemisel ei tohi töö algul sissesetatud temperatuur ruumis langeda värvitud pindadel kondensaadi vältimiseks.

170. Alla $+5^{\circ}$ temperatuuriga pindade katmist veeta koostistega võib lubada tähtajaliste maalri-parandustööde tegemisel lahtistes ehitistes, milliseid pole võimalik soojendada (laevad, sillad jms.), samuti üksikute väikeste pindade värvimisel, silmas pidades järgmisi tingimusi:

a) töödeldavad pinnad peavad olema jääst puhtad;

b) üle 12—15% niiskusega külmunud puidu värnistamine ja lauspahkeldamine pole lubatud;

c) töödeldavale pinnale juurdevoolava õhu soojus ei tohi pinna temperatuurist kõrgem olla enam kui 5—6^o võrra kondensaadi ilmnemise vältimiseks; eriti peab tähele panema, et soe õhk ventilatsiooni torudest, õhuakendest jms. ei mõjutaks töödeldavaid pindu;

d) tööd peab tegema püsiva kuiva ilmaga.

3. Klaasimistööd.

171. Klaasimine talvel peab reeglina toimuma soojas ruumis. Aknaraamistikud puhastatakse lumest ja jääst ja kantakse ruumi temperatuuriga mitte alla $+10^{\circ}$, kus hoitakse vähemalt 2 ööpäeva nende täieliku ärakuivamiseni.

Külmast toodud klaasi lõikamine toimub alles pärast soojas ruumis ülessoojendamist ja täielikku ärakuivamist.

Kruntimata aknaraamistike klaasimisel peab valitse eelnevalt värnistama.

Klaasitud aknaraamistikud laotakse valtsidega ülespoole riita kiti mahalangemise vältimiseks ja kantakse köetavast ruumist välja alles pärast kiti kõvenemist (mitte enne 2 päeva).

172. Välist klaasimist madalate temperatuuride juures lubatakse ainult siis, kui raamistikke pole võimalik ära võtta ja sooja ruumi kanda (katuselaternad, avanemata raamistikud vabrikuhoonetes jms.). Neil juhtudel toimub töö kuni $+20^{\circ}$ soojendatud kitiga ühes värnitsasisalduse suurendamisega 3% võrra, võrreldes suviste normidega; klaasimine toimub normaalse (suvise) viisi järgi, s. o. valtside kitiga katmisega ning sissepandud klaaside kittimisega; tavaliselt tekib kevadel tarvidus valtside osaliseks ümberkittimiseks, samuti toimub kevadel ka kititud valtside värvimine õlivärviga.

XI peatükk.

AHJUDE JA SUITSUKORSTNATE LADUMINE.

1. Elamu tüüpi ahjud.

173. Ahjude alla alusmüüride müürimine toimub talvisel ajal reeglina soojendatud ja ajutiste ahjudega köetavates ruumides või külmutamismeetodi järgi ühes kohaliku ülessulatamisega enne ahju ladumise algust. Kui on vaja lõpetada ahjudele alusmüüride ladumine enne ruumide soojapidavaks tegemist, siis toimub nende müürimine kergetes teiseldatavates köetavates soojakutes.

Paekivist või kunstkividest alusmüüre võib laduda kuivalt ühes vuukide täitmisega liivaga.

174. Ahjude ladumist talvel lubatakse soojapidavaks tehtud ning ajutiste ahjudega köetavais ruumes, milles ladumise ajal ja kuni ahjude ärakuivamiseni peab temperatuuri hoidma mitte alla $+5^{\circ}$.

Lihtsama konstruktsiooniga (ilma kaarte ja võlvideta) ahjude ladumine võib toimuda külmutamismeetodi järgi savistel mörtidel tingimusel, et mördi temperatuur töötamisel ei oleks alla $+40^{\circ}$. Vuukide paksus ei tohi ületada 6 mm.

Märkused: 1. Hoonetes, kus seinad on müüritud külmutamismeetodi järgi, võib pliite ja ahje, mis rajatakse seintesse kinnitehtud konsoolplaatidele, laduda mitte enne 30 päeva pärast müüritise kevadel ülessulamist.

2. Ahjud ja pliidid, mis laotakse sügise lõpul soojendamata ruumes, tuleb enne külmade algust kuivatada nõrga kütmisega (kuivatamine kestab 4 kuni 10 päeva, olenevalt pliidi või ahju mõõtudest).
3. Külmutamismeetodi järgi laotud ahjude soojendamine ja kuivatamine toimub samuti nende aeglase nõrga kütmisega.

175. Savi ja liiv, mida kasutatakse pliitide ja ahjude ladumiseks soojakutes, tuleb täielikult üles sulatada, vesi soojendatakse, tellised soojendatakse läbi kogu paksuse (selle tundemärgiks on niiskuse kadumine telliselt, mis ilmneb tellise sissekandmisel külmast sooja ruumi).

176. Ahjude suitsukorstnate ladumine toimub külmutamismeetodi järgi, kinni pidades IV peatüki juhenditest.

Ladumine peab toimuma kõikide vuukide hoolika ja täielise täitmisega.

2. Tööstusahjud.

177. Betoonist, puttkivist ja tellistest laotavad väikese ning keskmise massiivsusega ahjude alusmüürid ja soklid ehitatakse talvisel ajal kergetes soojakutes materjalide eelsoojendamise ja käesoleva TT vastavates peatükkides toodud eeskirjade täitmisega. Suurema massiivsusega betoonist alusmüüre ehitatakse „termose“ meetodi järgi ühes paigaldatud betooni sooja isoleerimisega vastavalt arvestusele. Väheema tähtsusega ahjudele tellisaluste müürimist lubatakse ka külmutamismeetodi järgi ühes pärastise kunstliku ülessoojendamisega enne ahju ladumist.

178. Tulekindlast ja punasest tellisest tööstusahjude ladumist on soovitatav reeglina teostada soojapidavaks tehtud hoonetes, milleks hoonete köetavad ruumid tuleb valmis ehitada ja teha soojapidavaks enne ahjude ladumise algust. Kui hoonet pole võimalik tähtajaliselt lõpetada ja kui soojendamine ei ole otstarbekohane, siis lubatakse ahjude ladumist teostada kergetes, tervet ahju (või selle ehitatavat osa) embavates soojakutes.

Raudahjude ladumine toimub ilma soojakuteta; töökohal üle 0° temperatuuri alalhoidmiseks ehitatakse raudkestale ajutine kate, mille sees seatakse üles kütteseadmeid.

Soojakutes või ruumides, kus toimub ahjude ladumine, peab vahetpidamata alal hoidma temperatuuri mitte alla + 5°.

179. Soojendatavates kohtades tuleb alal hoida vähemalt + 5° temperatuuri, eriti vastutusriikaste tulekindlate müüritiste puhul on soovitatav tõsta temperatuur soojakutes kuni + 10° (vastutusriikaste müüritööde hulka kuuluvad tööd telliste järeletahumise ja juurdelihvimisega, kuna tavaliste tööde hulka kuuluvad suitsulõõride, gaasikanalite, generaatorite katete jms. ladumised).

180. Mört ja tulekindel tellis tuleb ladumisel soojendada temperatuurini mitte alla $+5^{\circ}$ (eriti vastutusrikaste müüritiste puhul vähemalt $+10^{\circ}$).

Mörtide valmistamiseks soojendatakse vett igal juhul. Pulbrit soojendatakse ainult siis, kui teda enne kasutamist tuleb läbi sõeluda; kui seda pole vaja, siis antakse mörtidele tarvilik temperatuur üksnes vee soojendamisega.

181. Sõjaajal lubatakse järgmisi töötingimustest kõrvalekaldumisi:

a) sepa-soojendusahjude ja termiliste ahjude kuni 1,5 m võlviavaga ladumine võib toimuda soojendatud mördiga ilma soojakuteta ja alla 0° temperatuuriga ruumes; üle 1,5 m ja enama võlviavaga samade ahjude ladumine toimub kuivalt ühes pärastise vuukide täisvalamisega sooja vedela mördiga;

b) kuni 1,0 m võlviavaga küttekollete müürimine toimub mördiga, üle 1,0 m avaga aga kuivalt; nii ühel kui ka teisel juhul toimub kollete seintetaguse täitmine mullaga ühes eriti hoolsa tampimisega;

c) mördi temperatuur ladumisel peab olema mitte alla $+20^{\circ}$;

d) ahjude kuivatamine, eelsoojendamine ja töösse rakendamine peab toimuma erilise selleks määratud tehnilise personali järelevalvel.

182. Ahjude efektiivne järelkuivatamine, soojendamine ja käimapanemine toimub eriliste selleks määratud käivitusbrigaadide järelevalvel ühes eriinstruktsioonide eeskirjade täitmisega.

3. Suitsukorstnate ladumine.

183. Väikese ja keskmise massiivsusega üksikult seisvate korstnate alusmüüre laotakse looduskiividest või betoonitakse soojakutes soojendatud materjalidega ühes käesoleva TT vastavates peatükkides toodud juhiste täitmisega. Suurema massiivsusega betoonist ja sardbetoonist alusmüüre võib ehitada „termose“ meetodi järgi ühes soojakaitse abinõude tarvitamisega vastavalt arvestusele.

148. Väikese ja keskmise massiivsusega suitsukorstnate alusmüüride ja tüvede alumiste vööde ehitamine toimub talvel reeglina ruumikates soojakutes, milles toimub suitsukorstnate alusmüüride ja tüveosade ladumine kuni 5 m kõrgusele.

Need ruumikad soojakud võib ehitada nii avaratena, et nendesse oleks võimalik varuda 2—3 tööpäevaks materjali, asetada mördisegisteid ja elektrivinti.

Soojakute kütmine ja neis materjalide eelsoojendamine kuni 40 m kõrgusega suitsukorstnate ehitamiseks võib toimuda ahjudega; suurema kõrgusega korstnate puhul toimub soojakute kütmine ja neis materjalide eelsoojendamine auruga, kuna korstna suurema kõrguse puhul korstnatüvele vahetult külgnavas soojakus tekib kõva tõmme korstna tüve suunas, mille tagajärjel soojakusse asetatud ahjudes tekib tõmme vastassuunas, mis häirib ahju normaalset tööd.

185. Korstnatüvede ladumine toimub kergetes ülestõstetavates soojakutes, mille otstarbeks on töökoha soojendamine ja müüritise kaitsmine kiire külmumise eest. Korstna sisemust tuleb tüve ja voodri ladumise ajal vahetpidamata soojendada. Korstna müüritise välispinna külmutamine soojaku järk-järgulisel tõstmisel on lubatav, kuna müüritise sisepinna külmutamine pole lubatud.

186. Telliseid ja mörti soojendatakse temperatuurini, mis kindlustab, arvestades ka jahutamist transportimisel, vähemalt +10° temperatuuri müüritise kõvenemisel.

Vuukide paksus punasest tellisest müüritisel ei tohi ületada 8—10 mm, mört peab olema plastiline, tellise niisutamine ja müüritise veega kastmine pole lubatud. Korstna välisseinte müüritise vuugid viiratakse rasvase tsement-mördiga.

Korstnavitste paigaldamine toimub enne korstna soojendamist. Ilma projektis ettenähtud korstnavitsteta korstna üleandmine ekspluatatsioonile töösse rakendamiseks pole lubatud. Korstnale talvel korstnavitste paigaldamisel tuleb neid võimalikult rohkem pingutada; sooja aja tulekul, kui vitste soojenemisel väheneb kokkutõmbe jõud, tuleb vitsad järele pingutada.

187. Sõjatingimustes lubatakse teostada tellis-suitsukorstnate ladumist kõrgusega kuni 60 m külmutamise meetodi järgi ühes müüritise pärastise soojendamisega.

Mört müüritööks peab rahuldama käesoleva TT p-de 44 ja 45 nõudeid. Külmutamise meetodi järgi teostatav müüritöö toimub vastavalt lisas 10 toodud „külmutamise meetodi järgi suitsukorstnate püstitamise juhendeile“.

188. Pragude müüritises ilmnemise vältimiseks toimub talvel püstitatud korstnate tegevusse rakendamine erilise ettevõtte tegevusega; korstnate kuivatamine toimub üldistes TT-es ettenäh-

tud ajavahemikul kas korstna võlvialuses küttepuudest sütitatud lõkketulega või erilistest korstna aluse juures ülespandud küttekolletest. Pärast kuivatamist võib korstnasse juhitud gaaside temperatuur tõusta järk-järgult.

XII peatükk.

SANITAAR-TEHNILISED TÖÖD.

1. Välimiste vesivarustuse ja kanalisatsiooni torustike paigaldamine.

189. Vesivarustuse ja kanalisatsiooni torustike alla kraavide kaevamine ja täistäitmine toimub vastavalt II peatükis „Mullatööd“ toodud eeskirjadele.

Nii torujuhtmete kui ka nende alla kunstaluste paigaldamine kraavide külmunud põhjale pole lubatud.

Enne paigaldamist peab kraavi puhastama lumest.

Juhul, kui kraavipõhi on külmunud allpool projektset kõrgusmärki, peab tarvitusele võtma, kohalikest tingimustest olenevdes, järgmisi abinõusid:

a) kraavipõhja ülessoojendamist;

b) külmunud kihi asendamist liivaalusega paksusega 0,2 kuni 0,5 m, olenevalt torude läbimõõdust ja külmumise sügavusest, silmas pidades projektseid kõrgusmärke;

c) kraavi süvendamist ja vesivarustuse või surve all töötava kanalisatsiooni torude asetamist allpool projektis ettenähtud kõrgusmärki kõigil juhtudel, kus see võimalik.

190. Muhvidega torude jätkukohtade täitmine töötamisel soojakuis toimub tavalise suviste tööde materjaliga; lahtisel paigaldamisel temperatuuri juures alla -2° vesivarustuse torude muhvid tihendatakse käsnauga või alumiiniumiga, erandjuhtudel seatinaga, kuna kanalisatsioonitorude muhvid — kuuma asfalmastiksiga.

Muhvide kinnitemmine käsnauga kuni -10° külmadega toimub tavalisel viisil. Alla 10° külmade puhul soojendatakse käsnauga pael enne sisselöömist kuni $40-50^{\circ}$ ja hoitakse teisaldatavates soojapidavates kastides.

Vesivarustuse torude jätkude tihendamisel tsementmördiga on ümbritseva keskuse temperatuuri säilitamine mitte alla $+5^{\circ}$ kohuslik nii töö tegemise ajal kui ka 48 tunni jooksul pärast selle lõpetamist.

Temperatuuril mitte alla -2° on küllaldane soojendada torusid enne jätkude kinnitegemist (tihendamist) ja valmistada mörti kuuma veega ühes kõrgekvaliteedilise tsemendi kasutamise, ning torustiku kraavi täitmisega sula või soojendatud mullaga. Madalamate temperatuuride puhul toimub muhvide tihendamine lihtsamais köetavais soojakuis.

Asbesttsement-torudest torustike kohaleasetamisel kasutatavad kummirõngad („Simplex“) tuleb talvisel ajal hoida soojapidavaks tehtud ruumes ning tuua ehituskohale soojapidavais kastides. Külmunud rõngaste kasutamine tööl pole lubatud. Torude otsad ja muhvid peavad olema enne rõngastele ajamist puhastatud lumest ja jääst ja soojendatud leklambil. Temperatuuril alla $+5^{\circ}$ torude ühenduste tegemine „Simplex“-muhvidega pole soovitatav.

Enne kohale asetamist peavad torud olema puhastatud lumest ja jääst, vesivarustuse torude muhvid ja otsad enne kinnitegemist (tihendamist) kuivatatud; kanalisatsioonitorude tihendamisel asfaltmastiksiga soojendatakse eelnevalt muhvid leklambiga või muul viisil. Muhvidesse paigutatavad mõigud ei tohi olla külmunud.

192. Vesivarustuse võrkude proovimine välistemperatuuridel kuni -5° toimub (pärast sula pinnasega täitmist 0,3—0,5 m kõrguseni, arvates toru pealispinna tipust) veega ühes köögisoola, kloorkaltsiumi või kloormagneesiumi lisandamisega vastavalt tab. 16. Välistemperatuuridel alla -5° kuni -10° pärast soola lisandamist toimub veel vee eelsoojendamine. Soojendamiseks tarvilik temperatuur määratakse kindlaks olenevalt õhutemperatuurist, torude läbimõõdust ja proovimisele kuuluva jao pikkusest.

Tabel 16.

Vee külmumise temperatuur olenevalt lisandatud sooladest.

Soola nimetus	Soolaveelahuse külmumise temperatuur soolasisalduse puhul kaalu %-des		
	2	6	12
Köögisool	$-1,2^{\circ}$	-4°	$-8,8^{\circ}$
Kloorkaltsium	-1°	-3°	$-7,4^{\circ}$
Kloormagneesium	-1°	-4°	-11°

Madalamate välistemperatuuride puhul toimub hüdrauliline proovimine harilikku veega soojapidavaks tehtud ja köetavates kraavides või, kui see võimalik, lükatakse survega proovimine suvekuudele edasi.

Proovitava jao pikkus on soovitatav võtta mitte üle 200 jooksva m. Hüdrauliline press asetatakse soojapidavasse teisel-datavasse köetavasse putkasse või soojendatakse liikuvat raud-ahjuga. Valmis torujuhtmete läbipesemine ja kloorimine toimub pärast nende kraavide lõplikku täisajamist.

Surve all töötavate torujuhtmete hüdrauliline proovimine toimub suveaja tingimuste meetodite järgi.

193. Pärast torujuhtmete hüdraulilist proovimist ja see-juures rahuldavate tagajärgede saamist tuleb:

a) torustike kohesel töölerakendamisel kindlustada nendes vee pidev liikumine kuni torude sula maaga katmiseni vähemalt 0,50 m paksu kihina;

b) kui pole võimalik jätta torujuhtmeid täidetult voolu-veega või kui vaheaeg proovimise lõpu ja torustiku töösse raken-damise vahel on suur, — siis lasta välja kogu vesi proovitud torujuhtmetest kontrollides, et torud on veest tühjad, eriti toru-juhtmete kõrgemates ja madalamates kohtades;

c) täita proovitud jagu ilma töövaheajata pinnasega kraavi kogu sügavuses, kusjuures kuni 0,50 m kõrguseni, arvates toru pealispinna tipust, toimub täitmine sula pinnasega.

2. Sisemiste sanitaar-tehniliste seadmete monteerimine ja käikurakendamine.

194. Torujuhtmete asetamisel talvisel ajal seintele, mis on müüritud külmutamismeetodi järgi, tuleb arvestada seinte vaju-mist pärast müüritise ülessulamist kevadel.

195. Hoonetes, kus võib kevadisel müüritise ülessulamisel oodata vajumist (talvel jääb hoone soojendamata), toimub sani-taar-tehniliste seadmete ühendamine kanalisatsiooni püsttoru-dega alles pärast müüritise ülessulamist.

Püsttorude kokkupanemisel talvel on soovitatav seada üles kompensaatorid.

196. Talvel kohaleasetamiseks määratud sanitaar-tehnilised ja kütteseadmed ning torud kuuluvad hoolikale järelevaatusele. Kui on karta nendes külmunud vee olemasolu, siis toimub nende soojendamine soojas ruumis. Enne nende kohaleasetamist kuu-luvad radiaatorid hüdraulilisele proovimisele.

197. Kõik ettevalmistustööd, mis eelnevad monteerimisele: torujuhtmete osade ettevalmistamine, radiaatorite grupeerimine, kanalisatsiooni kamm-lülide kokkupanek jm., teostatakse reeglina soojapidavais ruumes.

Keevitustööde tegemist lubatakse ainult mitte alla — 20° õhutemperatuuril. Keevituskoht tuleb tööajal kaitsta tuule, vihma ja lume eest; generaatorid gaasiga keevitamiseks peavad asetsema ruumes temperatuuriga mitte alla + 5°.

198. Välisküttevõrkude kohaleasetamisel, mis tulevad tööle rakendada talvel, tuleb tarvitusele võtta rida ettevaatusabinõusid.

Kõik monteeritavate veejuhtmete süsteemi detailid enne kohaleasetamist vaadatakse hoolikalt järele; enne käimapane-mist toimub kogu süsteemi kontrollimine kohalike läbipainete, paisete ja vastaskallete puudumisele; eriti hoolikalt kontrol-litakse ventiilid, siibrid, topendkarbid ja kompensaatorite tõmme; võrkude kiireks veest tühjendamiseks pannakse üles tarvilikes kohtades täiendavaid sulgumisventiile, täiendavaid väljalaskekraane jms.

Täiendavate seadiste ülesseadmise kohad määratakse kind-laks organisatsiooni poolt, kes töid teostab, ühes keerulisemate süsteemide puhul projekti autori juurdekutsumisega.

199. Väliste kütte-veejuhtmete täitmine toimub ühes hoo-nete ja tööstusosakondade (tsehhide) kohusliku väljalülitam-ise-ga.

Veejuhtmestik jaotatakse järkudesse (kaevust kaevuni). Vee ringvoolu tagamiseks järgu otsas (enne siibreid) seatakse üles ühendustoru ühes sulgumisventiiliga, mis ühendab juurde-voolu-magistraali äravoolu-magistraaliga.

Torustiku järgmise järgu sisselülitamine toimub alles pä-rast eelmise järgu hoolikat proovimist tsirkulatsioonile ja küllaldast ülessoojendamist.

Eriti hoolikalt tuleb kontrollida välisveejuhtmetel asuvate kompensatsiooniseadmete monteerimise õigsust.

200. Vesivarustuse sisemiste võrkude ühendamine hoonesse toodud veevärgitorude otstega, vee laskmine võrku ja võrgu surveproov talvel, toimuvad alles pärast ruumide soojapidavaks tegemist ja kütmist.

Ruumide kütmise lõpetamisel peab võrk veest tühjenda-tama.

201. Kanalisatsiooni-seadiste käikupanekut talvisel ajal lubatakse alles pärast alaliste küttesüsteemide töölerakenda-

mist; kuni selle momendini peavad klosetid ja vannitoad olema lukustatud. Köögikausside all asuvad haisulukud ning sise-vesivarustuse võrk tuleb kaitsta juhuslikult neisse vee kogumisest.

202. Keskkütte sisemiste süsteemide ja välimiste kütte-võrkude monterimise lõpetamise ja hüdraulilise proovimise puhul enne talve tulekut peab neid käiku panema enne külmade saabumist.

Juhtudel, kui käimapanek on võimatu või pole vajalik (viivitus ehitustööde lõpetamisega, tööde seismapanek jm.), tuleb katlad ja torujuhtmed lahutada veevärgivõrgust ja tühjendada veest; seejuures peab veeväljalaske-kraanid hoidma lahti kuni võrgu täitmiseni veega selle käikupanekul.

203. Küttevõrkude hüdrauliline proovimine talvel teostub lühikeste järkudena (100—200 m). Vee sisselaskmine toimub ainult magistraalidesse ühes tarvitajate kohusliku väljalülitusega; õhutemperatuuril alla 0° toimub proovimine kuuma veega (40 — 60°).

Temperatuuridel alla -10° võetakse tarvitusele abinõud torujuhtmete külmumise vastu. Kui ilmnunud puuduste kõrvaldamine nõuab palju aega, siis tuleb viivitamata torujuhtmed tühjendada veest. Pärast vee väljalaskmist tuleb veenduda selles, et vett pole jäänud torujuhtme üksikuisse osadesse.

204. Ühise katlaruumiga seotud üksikute hoonete soojusvõrkude ja küttesüsteemide käimapanemisel peab täitma järgmisi tingimusi:

Kateldes vee soojendamisel peab katla juures asuv tagasivoolu-liini siiber olema suletud. Katlad, mis jäävad täitmata, tuleb välja lülitada. Pärast kateldes 60 — 80° temperatuuri saamist tuleb avada veejuhtme-kraanid ja täita veejuhtmed kuuma magistraali kaudu. Pärast magistraali täitmist tuleb avada katla juures asuv tagasivoolu-liini siiber ja pump käima panna. Vee ringvool juhtmetes toimub hoone ühendi juures oleva ümbriise liini kaudu. Pärast veejuhtmete küllaldast soojendamist toimub järjekordse hoone süsteemi täitmine eelmise hoone kuumendatud veega, ülemisel vee juhtimisel — tagasivoolu-magistraali kaudu, ja alumisel juhtimisel — mõlema liini kaudu. Kui mõlema hoone süsteemides saavutatakse ühesugune surve, mida näitavad manomeetrid, siis toimub vee juurdeandmine nende hoonete süsteemidesse katelde kaudu. Pärast hoonete süsteemide täielikku täitmist toimub nende edasine soojutamine.

Elevaatorseadisega süsteemide täitmine toimub ümbrise liini kaudu.

Märkused: 1. Alumise jaotusega küttesüsteemide käimapanemine mitmekorruselistes hoonetes toimub korruste järgi, milleks, kui esimese korruse torujuhtmed on veega täitunud, toimub selle soojutamine positiivse temperatuurini, mille järel toimub süsteemi täitmine veega kuni teise korruse kõrguseni ühes kahe korruse küttesüsteemi käimapanemisega. Analooiliselt toimub süsteemi käimapanemine ka järgmistes korrustes.

2. Kunstliku veeringvoolu agregaadid (pumbad ja mootorid) kontrollitakse hoolikalt enne torujuhtmete täitmist, rakendades neid selleks tööle vähemalt 4 tunni jooksul. Niisama hoolikalt tuleb kontrollida üksikuid süsteeme ja süsteemide osi väljalülitava armatuuri korrapärasust, kusjuures kahtluse korral armatuuri kvaliteedi kohta või eriti ohtlikes punktides toimub väljalülitamine torude lahutamise ja lahutatud otste kinnitopimise kaudu.

205. Vesikütte süsteemi käikupanemine toimub reeglina hoone sisemise positiivse temperatuuri mitte alla $+5^{\circ}$ juures. Erandjuhtudel, ja kui on olemas detailiselt läbitöötatud projekt, lubatakse süsteeme käiku panna ka ilma eelneva hoonete soojendamiseta ning madalamal temperatuuril.

206. Keskkütte sisemiste süsteemide hüdraulilise proovi tegemine soojendamata hoonetes pole lubatud.

207. Enne süsteemi käimapanemist tuleb:

- a) tühjendada veest trepikodade püsttorud;
- b) kontrollida välisuste soojapidavust;
- c) puhastada torujuhtmete ja radiaatorite välispinnad jääst; soojapidavalt isoleerida pööningu torustik, paisumispaagid ja õhuklapid;
- d) kontrollida surve küllaldust veevärgivõrgus, pumpade ja elektrimootorite, õhukraanide ja vee väljalaskeseadmete korrapärasust, samuti veejuhtmetes vastaskallete ja kottide puudumist;
- e) vee külmumise poolest ohtlikes kohtades panna välja lukksepad, varustades neid leeklampidega, kuuma vee ämbriatega jms.

Vee sisselaskmise süsteemi teostada äärmise kiirusega.

Kui on vaja tühjendada süsteemi veest soojendamata ruumis, siis tuleb avada monterimisel ettenähtud väljalaskekraanid ja pärast vee väljalaskmist, mis toimub radiaatorite alumiste torude ja niplite väljakeeramise järel, kontrollida, kas süsteem on veest tühi.

208. Pärast surveproovi tuleb torujuhtmete võrk viivitamata isoleerida. Isoleerimist mastiksiga lubatakse võrgu töötamise ajal ja vee võimaliku maksimaalse temperatuuriga.

209. Aurukütte-süsteemi käimapanemisel tuleb kondensaatlata läbi kondenspoti ümbrise liini.

210. Katelde ümbermüürimine ja vooderdamine toimub tingimata soojapidavas ruumis temperatuuril mitte alla $+5^{\circ}$.

Materjale müürimiseks tuleb eelsoojendada ja nende töötemperatuur peab olema vähemalt $+10^{\circ}$.

211. Kui talvisel ajal toimub kütmata hoonetes sisemiste vihmavee äravoolujuhtmete monteerimine, siis tuleb hoolitseda selle eest, et lehtid ja torude lahtised otsad tihedalt kinni pandaks lume ja vee torudesse sattumise vältimiseks.

JUHISED TALVISTE MULLATÖÖDE TEGEMISEKS.

1. Üldosa.

1. Ehitustööde kalendriplaanide väljatöötamisel peab talvise aja-järgu tööde hulka arvama ainult need mullatööd, millede täitmine on vaja-lik tööstustsehhide eksploatatsioonile üleandmiseks või ehituskäitises tööde pärastiseks arendamiseks, samuti tööd, millede teostamine talvisel ajal ei ole seotud nende tunduva kallinemisega.

2. Talviste tööde teostamisega seotud lisakulude alandamiseks tuleb aegsasti läbi viia järgmised abinõud:

- a) looduses ehitiste õigeaegne vaiadega äratähtdamine;
- b) vett ärajuhtivate ja dreneerimis-seadmete ehitamine;
- c) pinnase külmumise vastu kaitsmine eelneva kündmisega, soojapi-davate ainetega katmisega jms.;
- d) mäenõlvakutel astmete tegemine ja mätaste mahalõikamine vas-tavalt TT-le;
- e) vesivarustuse jaotusvõrkude kaitsmine külma vastu, kivimurdude ja teede vastava valgustusega varustamine jms.;
- f) lõhkeainete ladude korraldamine;
- g) masinate ja mehhanismide ettevalmistamine talvisteks töödeks;
- h) ruumide korraldamine tööliste soojendamiseks ja vajalike tööriis-tade ning -vahendite ettevalmistamine.

2. Ettevalmistus talviste mullatööde tegemiseks.

3. Talvisel ajal kaevandamiseks määratud maa-alasid on otstarbe-kohane juba sügisel kaitsta külma eest ühe järgmise viisi järgi:

- a) soojapidava ainega katmisega (mattide, kuiva turba, lehtede jne. või kobestatud mustmulla või huumusekihiga); lehtede, okaste või puit-jäätmetega katmisel peab need ained katma pealt mustmullaga;
- b) pinnase pealmise kihi ülesküundmisega 15—20 cm sügavuseni;
- c) talve algusel lume kogumisega, s. t. lume kinnipidamisega spet-siaalkilpide ülesseadmise teel.

4. Pinnase pealmise kihi kobestamist võib teostada sahkade, rippe-rite ja spetsiaalsete (rasket) tüüpi äketega.

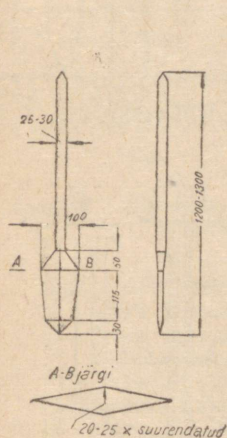
Märkus: Rasket tüüpi äkkeid võib valmistada ehituskäitise abinõudega (näiteks, nr. 20 terastaladest võrdkülgse kolmnurga näol küljepikkusega 2 m). Äkke tagaküljele pannakse sisse 9 hammast ja igal teisel küljel à 4 hammast. Äkkele pannakse peale kividega koormatav laudis. Äkke esisele keevitatakse juurde rõngas TŠTZ traktorile haakimiseks.

5. Talvisel ajal kaevandamisele kuuluvatel maa-aladel pole soovitatav teostada pöösaste ja noore võsastiku raiumist, mis on tarvilikud lume kinnipidamiseks. Küllaldase paksusega lumekihi moodustamiseks tuleb talviste mullatööde kogupinnal seada ridadena üles lumevärvad. Ridade ülespanek toimub antud kohas talvel valitseva tuule suunaga risti. Värvate ridade vaheks võetakse 10—15-kordne kilbi kõrgus.

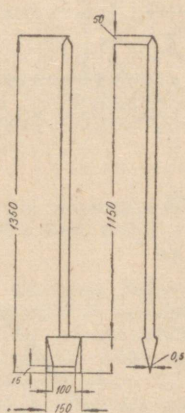
3. Külmunud pinnase kobestamine ja ülesulatamine.

6. Pinnase kobestamine võib toimuda käsitsi — löökriistadega, mehhaaniliste riistadega, ekskavaatoritega, samuti lõhkamistöde abil.

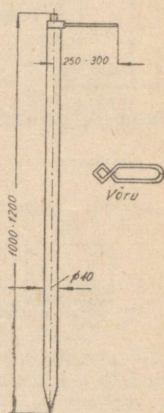
Käsitsi kobestamist kasutatakse vaid väiksemahuliste tööde puhul.
7. Kergete külmunud pinnaste kobestamist on soovitatav teostada sm. Zaitsevi kang-labidatega ja sm. Gorohhovi kangiga (joon. 1 ja 2)



Joon. 1. Zaitsevi kanglabidas.

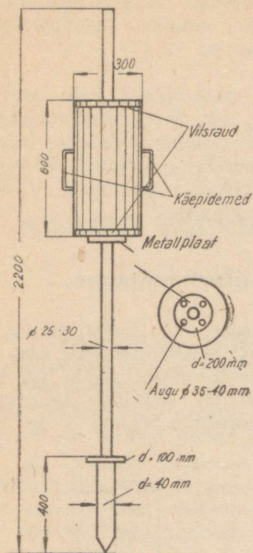


Joon. 2. Sm. Gorohhovi kang.

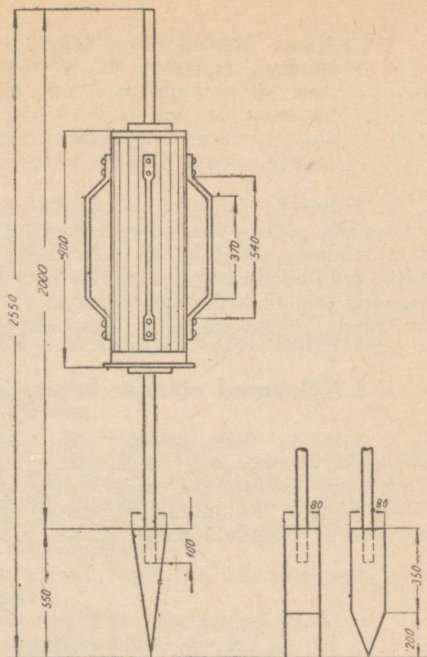


Joon. 3. Kang-kiil.

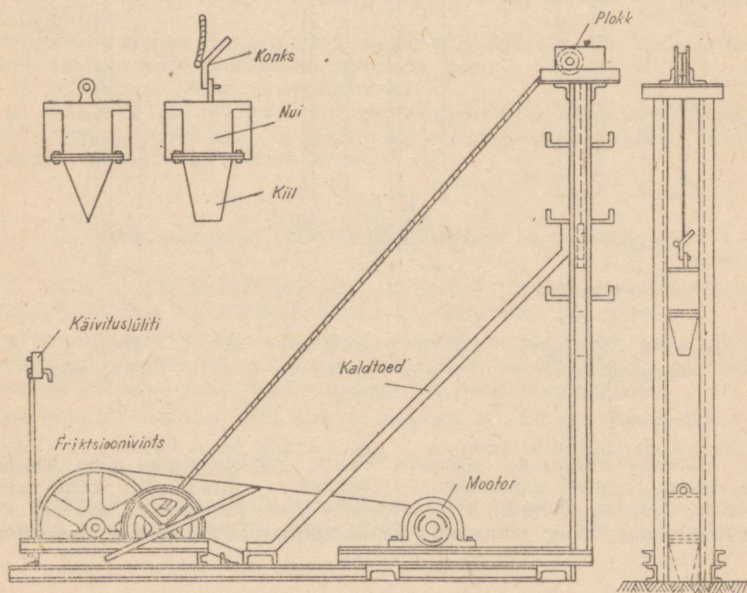
Tihedate külmunud pinnaste käsitsi kobestamiseks võib kasutada kiile, kange, samuti kombineeritud tööriistu — kang-kiilu, kang-vasarat (joon. 3, 4 ja 5). Kang-kiilu nelinurksele peale pannakse äravõetav võru, mis lubab hoida kangi nõutavas asendis külmunud pinnasesse sisselöömisel



Joon. 4. Kang-vasar.



Joon. 5. Kiil-vasar.



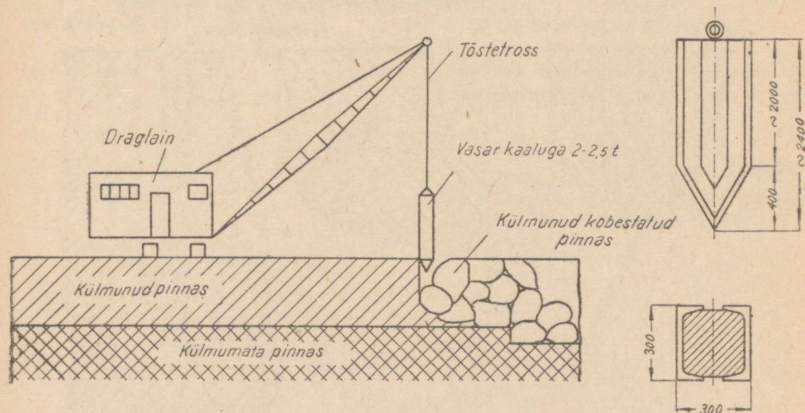
Joon. 6. Ramm külmunud pinnase kobestamiseks.

vasaralöökidega. Kang-vasara ja kiil-vasara varrele on juurde keevitatud teatud kõrgusel tugirõngas, mis võtab vastu võrudega rautatud puitvasara lööke.

8. Külmunud pinnaste mehhaaniline kobestamine toimub pneumaatiliste riistadega, mehhaaniliste rammidega või spetsiaalvarustisega draglainidega.

9. Külmunud pinnaste kobestamiseks kohase pneumaatilise tööriistana esinevad OM-5 ja OMA-5 tüüpi murdvasarad ja ZI-4 tüüpi pneumaatilised labidad.

10. Külmunud pinnase kobestamiseks mehhaaniliste rammidega toimub kiilutaolise ramminiuga (joon. 6).



Joon. 7. Külmunud pinnase kobestamine ekskavaatoriga, mis on varustatud erilist tüüpi vasaraga.

Märkus: Külmunud pinnaste kobestamist võib teostada Strogaz'i kogemustel draglaini noolega ekskavaatori abil, millele kopa asemel on üles riputatud kiil kaaluga 2—2,5 t, mis valmistatakse terasetükist ühes sellele juurdekeevitatud karp-raua nr. 30 tükkidega (joon. 7). Kobestamistööde hõlbustamiseks kaevandatakse eelnevalt auk, mille äärest hakkab töötama kiil. Ekskavaator 0,75 m³ kopaga, töötades rammina, valmistab töövahetuse ajal endale murdu 250—350 m³ kobestatud pinnasega. Järgmises vahetuses asendatakse kiil draglaini kopaga ja toimub pinnase väljavõtmine.

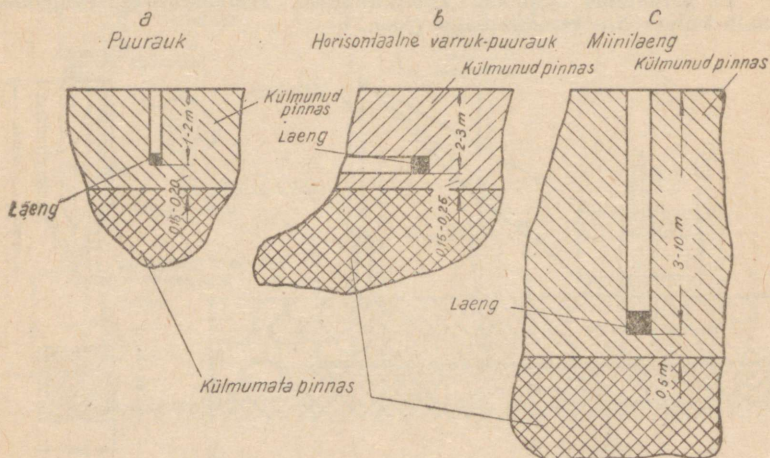
11. Külmunud pinnaste kobestamiseks lõhkamisega võib kasutada: külmunud pinnase kuni 2 m kihipaksuse puhul — puuraukude meetodit, 2 kuni 3 m-ni — horisontaal-varrukpuuraukude meetodit ja üle 3 m sügavuse puhul — miinilaengute meetodit (joon. 8).

12. Puuraukude läbimõõt on 25 kuni 70 mm. Nad võivad olla püstloodsed kui ka kaldega, kaldenurgaga kuni 30° murru seinas. Puuraukude sügavus peab olema 15 kuni 20 cm võrra väiksem külmissügavusest.

Puurauke paigutatakse rööbiti murru seinaga kaugusel, mis võrdub kõige väiksema vastupanu-kaugusega (k. v. v. k.).

Reas asuvate üksikute laengute vahekaugus määratakse kindlaks olenevalt nõutavast purustamise suuruselt ja lõhkamise meetodist 0,8 kuni 2,0 k. v. v. k. ja täpsustatakse igal üksikul juhul katsete teel.

Lõhatud külmunud pinnase koristamiseks vajaliku kiiruse tagamise võimaluse puhul toimub puuraukude puurimine kahes või enam reas. Seejuures ridade vahe määratakse kindlaks 1 kuni 1,5 k. v. v. k. ning puuraukude asetust toimub malelaa kujuliselt.



Joon. 8. Laengute põhilised tüübid: a) puurauk, b) horisontaalne varruk-puurauk, c) miinilaeng.

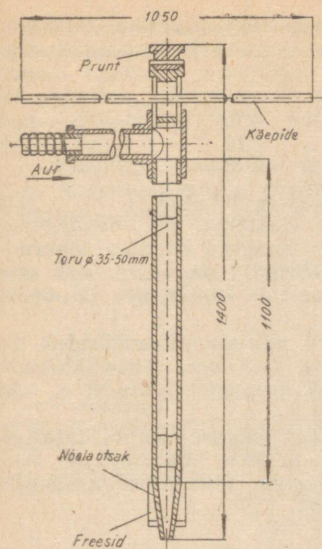
13. Puuraukude väiksema arvu puhul võib kasutada käsitsi puurimist:

- kruvitaoliste või propeller-puuridega,
- slamppuuridega (müüripuuridega ehk torupuuridega),
- kuumendatud kangidega.

Puuraukude suurema arvu puhul toimub puurimine pneumaatiliste perforaatoritega või elektripuuridega.

Auru saamise võimaluse puhul toimub aukude puurimine aurunõeltega (joon. 9). Nõela läbimõõdu 35—50 mm ja augu 1—1,5 m sügavuse puhul võtab ühe augu läbistamine 2 kuni 5 min. aega; auru kulu ühe puurangu kohta on umbes 0,5 kg (auru töösurve 1,5 kuni 3,0 at).

14. Valmis puuraukude puhastatakse kõntsast, pinnase väikestest tükkidest ja kividest maapuoriga ja pannakse kinni laengute asetamiseni. Lõhkepadrunite asetamine ettevalmistatud puuraukudesse toimub toppimisvarda kerge pealesurumisega. Puuraukude toppimine toimub liivaga. Külmunud pinnase tükkide tarvitamine toppimiseks pole



Joon. 9 Aurunõel puur-
aukude puurimiseks.

lubatud. Topendi esimesed hulgad asetatakse tihendamatu, järgmised kihid aga tihendatakse puit-toppimisvarda kerge surumisega. Toppimisel peab tähelepanelikult jälgima, et puurauku ja juhtmeid ei vigastataks.

15. Kobestamiseks vajaliku lõhkeaine hulk arvutatakse valemi järgi:

$$Q = KW^3, \text{ kus}$$

Q — laengu kaal kg-des,

K — arvtegur, mis sõltub lõhkeaine omadustest ja pinnase liigist,

W — k. v. v. k. m-eis.

Teguri K ligikaudsed suurused ammoonitidega mitmesuguste pinnaste kobestamiseks on toodud tabelis 1.

Tabel 1.

Koefitsiendi K suurused lõhkeaine kulu arvutamisel.

Külmunud pinnaste liigid	Koefitsiendi K suurused	
	puuraukude meetodil	varruk-puuraukude meetodil
I. Ehitusprahiga segatud savikad pinnased	0,8 — 1,0	1,5
II. Killustikuga segatud savikad pinnased	0,6 — 0,8	1,2
III. Mullastik- ja liivased pinnased	0,4 — 0,6	0,9

Märkus: Koefitsiendi K suurused on antud ainult laengu suuruse ligikaudseks arvutamiseks, milline praktiliselt määratakse kindlaks katse teel.

Ühe liigi lõhkeaine teise liigiga asendamise vajaduse korral määratakse lõhkeaine tarvilik hulk kindlaks järgmiste ümberarvutus-koefitsientide kasutamisel:

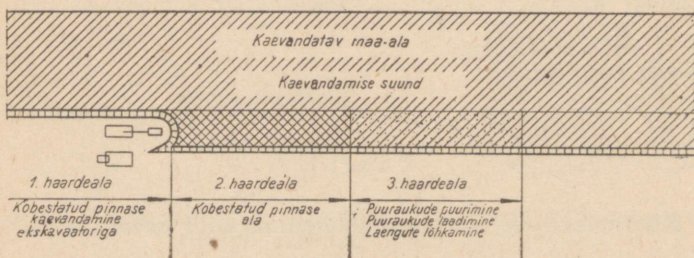
a) ammoniit	1,00
b) ammonaal	0,79
c) dinamon	1,10
d) must püssirohi	2,10

Dünaamiidi kasutamine talvistes oludes pole lubatud.

16. Laengute süütamine toimub kas elektriga või detoneeriva (lõhke-) nõoriga. Väikese arvu puuraukude laengute korraga lõhkemisel on lubatav ka tulega süütamine (süütenõoriga); seejuures peab ette nägema niiskuse vastu kaitstud süütenööri sortide kasutamist (kummist või tõrvatud kestad).

17. Laenguid võib asetada hoonete või ehitiste alusmüüridelt ja seintelt mitte alla 5 k. v. v. k. kaugusele ning igal juhul mitte lähemale kui 5 m. Laengu maksimaalne suurus nendel äärmistel juhtudel ei tohi ületada 0,2 kg.

18. Lõhkamistega kobestatud külmunud pinnase ekskavaatoriga kaevandamine toimub kolmel haardealal (joon. 10). Haardealade suurus määratakse kindlaks ekskavaatori jõudlusega. Plahvatuse momendil tuleb ekskavaator eemaldada ohtlikust tsoonist.



Joon. 10. Ekskavaatori töökohta korraldus külmunud pinnase kobestamisega.

Kobestatud külmunud pinnase maht teises haardealas ei tohi olla suurem ekskavaatori ühe vahetuse töö tarvilikust mahust. Lõhkamisega kobestatud külmunud pinnase kamakad ei tohi olla suuremad ekskavaatori kopa 1/3 mahutavusest.

19. Pinnase ülessulatamine võib toimuda:

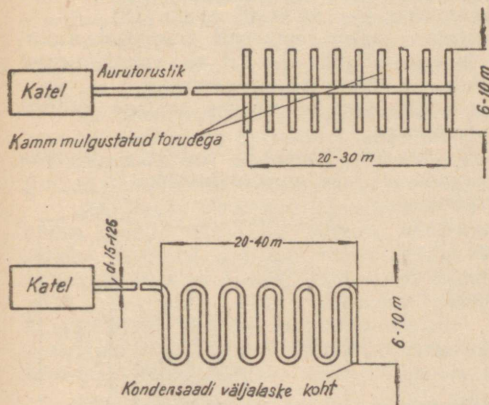
- leek-meetodi järgi — tulelõketega;
- külmunud pinnase pinnalise sulatamise teel — auruga;
- aurunõeltega;
- elektriga soojendamisega.

20. Tulelõketega ülessulatamist lubatakse väikese mahuga parandustööde ja avariide puhul. Hoogu võtnud lõkkes kaetakse plekiga kuumuse paremaks ära kasutamiseks.

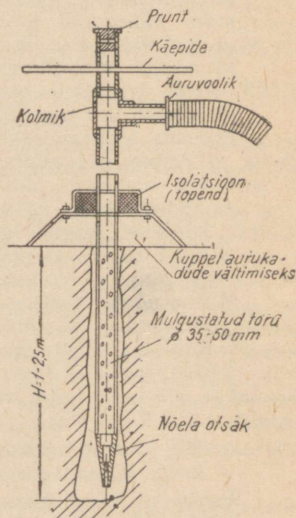
21. Pinnalist auruga sulatamist kasutatakse külmunud pinnase kaevandamisel väiksemalt sügavuselt (kuni 1,0 m), samuti mitmete astmetega kaevandustes.

Ülessulatamine toimub auruga, mis antakse ajutisest teisaldatavast katlaseadisest soojenduspinnaga mitte alla 20—30 m² või ekskavaatori katlast¹⁾ torustikuga kammüsteemi patareide juurde, missugused seatakse üles ülessulutamisele kuuluval maa-alal. Need patareid kaetakse hoolikalt kinni õlg-, pilliroo- või munde mattidega ja pealt puldaniga.

Pinnalise sulatamise patareid konstrueeritakse mulgustatud torudega kammide rööpse sisselülitamise skeemil või nende järgse sisselülitamise skeemil (joon. 11).



Joon. 11. Külmunud pinnase auruga ülessoojendamise skeem ühes torutaoliste patareide kasutamisega.



Joon. 12. Aurunõel (point) külmunud pinnase ülessulutamiseks.

Rööbiti sisselülitatud kammide puhul täidab aur üheaegselt kammide kõiki harusid ja väljub torude avade kaudu soojendatava pinna ja soojapidava katte vahelisse ruumi. Järgselt seotud kammide puhul läbib aur kogu süsteemi ja väljub kondensvee näol, mis on täiendavaks abinõuks külmunud pinnase sulatamiseks²⁾.

1) Auru-ekskavaatorite katelde kasutamine auru allikana pinnase ülessulutamiseks on lubatav vaid agregaadil töö vaheaegadel.

2) „Stroigaz“i käitises oli 1938.—1939. a. kasutamisel agregaat, mis koosnes jalandil monteeritud vertikaal-katlast, kuumendamise pinnaga 24 m² (töösurve 6 at), ja 12 järgselt seotud topelttoru kammist torude Ø 100 mm ja kuumendamise kogupinnaga 90—100 m². Niisugune patareid sulatas 11—16 tunni jooksul külmunud pinnase kuni 1 m sügavuseni sulatatava maa-alal 300—400 m²-sel kogupinnal, millega oli tagatud 0,7 kuni 0,75 m³ kopaga ekskavaatorite töö ühe vahetuse kestel.

Ühelt maa-alalt patarei sektiioonide ümberpaigutamine teisele toimub ekskavaatoriga tööst vabal ajal, kui toimub temale töökoha ettevalmistamine. Jäikuse suurendamiseks varustatakse ekskavaatoriga teisaldatavaid sektiioone karkassiga karpraudadest (näit. karprauast nr. 24). Patarei ja karkassi kogukaal teeb välja 4,5 kuni 5 t.

Teist tüüpi patarei tarviliku kuumendamise pinna arvutamisel määratakse tema mahutavus kondensaatori lõpliku temperatuuriga, mis peab olema võimalikult madal. Arvestatav katla kuumendamispind F_k peab ligikaudu võrduma 4 kuni $6F_b$ (patarei kuumendamispind).

22. Aurunõelu kasutatakse neil juhtudel, kui on vaja toimetada suuremat külmunud pinnase mahtude ülessulatamist 1,5 kuni 2,0 m ja suuremal sügavusel. Eristatakse kahte tüüpi nõelu:

a) nõelad aukude puurimiseks (joon. 9), mis varustatakse hari-likult otsalt freesidega pinnasesse paremaks sissetungimiseks;

b) nõelad pinnase ülessulatamiseks — „pointid“ (joon. 12).

Pinnase sulatamiseks asetatakse pointe eelnevalt puuritud aukudesse. Pinnase ülessulatamine kestab aukude 1—1,2 m vahekaugusel 3 kuni 5 t., olenevalt pinnase liigist ja külmumise sügavusest.

Aukudest auru väljapääsu vältimiseks ja nendes soojuse säilitamiseks kaetakse augud eriliste kuplitega.

Aurunõeltega ülessulatatud maa-ala kaetakse mitmeks tunniks mattidega pinnase suuremale mahule soojuse edasiandmiseks.

Mitme nõela üheaegsel kasutamisel peab neid asetama üksteisest kaugusele, mis võrdub külmumise sügavusega (joon. 13). Üheaegselt töötavate nõelte hulk saadakse sõltuvalt katla võimsusest valemist $n \approx 1,3 F_k$, kus

n — ühel ajal töötavate nõelte arv;
 F_k — katla kuumendamispind m^2 -eis.

Aurukulu $1 m^3$ ülessulatatud pinnase kohta kõigub 20—40 kg, olenevalt külmumise tingimustest ja pinnase liigist.

Aeg pinnase ülessulatamiseks auru arvutatakse valemist:

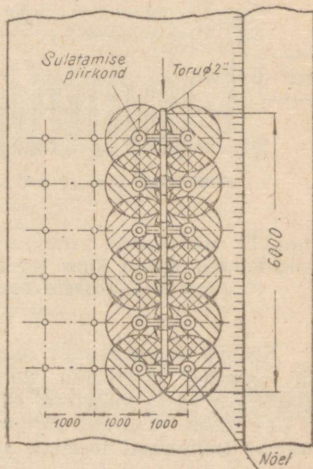
$$t = \frac{qh^3}{P},$$

kus q — aurukulu kg-des $1 m^3$ pinnase kohta.

h^3 — ühe nõelaga ülessulatitava pinnase tingimuslik maht, sulatamise sügavusel h m-eis;

P — katla aurutootmisvõime kg/t.

Nõelte toitmiseks võib tarvitada ära kasutatud auru survega 2—3 at.



Joon. 13. Aurunõelte paigutamise skeem külmunud pinnase ülessulatamisel.

23. Külmunud pinnase ülessulatamist elektriga võib teostada elektrinõeltega (asbestiga isoleeritud metalltorru asetatud vars mähi-sega) või peegeldavate ahjudega. Elektrisoojenduse kasutamine pinnase ülessulatamiseks peab olema põhjendatud tehnilis-ökonoomiliste arvutus-tega.

4. Kaevikute ja müürikraavide kaevandamine.

24. Kaevikute ja müürikraavide talvisel kaevandamisel peab säilitama aluse külmumatuse ja täitma seintetaguse sulapinnasega TT-tes ettenähtud kõrguseni.

25. Alusmüüride ja torujuhtmete aluse külmumise vältimiseks peab kinni pidama järgmistest reeglitest:

a) kui alusmüüri ladumist või torujuhtme paigaldamist ei toimetata kohe kaeviku või müürikraavi kaevamise järel, siis tuleb jätta vähemalt 30 cm väljavõtmata pinnase kiht, mis hoiab ära aluse külmumise;

b) väljavõtmata pinnase kiht kaevatakse välja otsekohe enne alusmüüri ladumist või torude paigaldamist;

c) kui kavatakse müüritööd teha soojakus, siis toimub kaeviku alumise osa kaevandamine pärast soojaku ehitamist;

d) suure pindalaga kaevikute kaevamisel toimub pinnase kaevandamine nende alumises osas ja pärastine alusmüüride ladumine üksikute sektsioonidega;

e) aluse pinnast, mis vaatamata tarvitusele võetud abinõudele on külmunud, peab enne alusmüüri ladumist sulatama ilma auru või kuuma vee tarvitamiseta, kui seejuures pole märgata pinnase üleskerkimist; kerkinud pinnas kuulub kõrvaldamisele ühes aluse vastava süvendamisega.

26. Peale üksikute, käesolevate TT II peatükis sügavate kraavide kohta toodud vahendite pinnase külmutamise vältimiseks võib kasutada selleks järgmist pinnase kaevandamise viisi: sügisel kaevatakse müürikraavi pinnas välja kogu laiusele ja sügavusele 0,75 kuni 1,0 m, kusjuures põhi sorgitakse läbi väiksema soojajuhtivusega katte saamiseks; kaevandatud pinnas pannakse vallina valitsevate tuulte pool asuvalle kraavipervele; esimesel lumesajul täitub süvend lumega, mis jääb pinnase isoleerkihiks külmumise vastu.

27. Neil juhtudel, kui kaevandatav pinnas võib säilitada nõlva nende külmumiseks küllaldase aja kestusel, võib kraavide ja kaevikute seinte kindlustamise asemel lasta neid külmuda. Sel juhul võib seinad jätta täiesti või osalt kindlustamata.

Nõlvade külmumise sügavus, mis tagab nende püsivust, määratakse igal üksikul juhul kindlaks katsete teel.

Kui külmutamisemeetodi järgi kindlustatud seintega kaevikus peab tegema müüri- või betoonitööd soojakuis, siis peab toetama kaeviku või alusmüüri kraavi külmunud seinu.

28. Linditaoliste alusmüüride tegemisel kaetakse müürikraavid kinni järk-järgult nende kaevandamisel kilpide või laudadega ühes pinnasega täitmisega pealt. Säärane abinõu lubab säilitada külmumata pinnase massi soojust ja toimetada alusmüüride ladumist soojakuteta ja kunstliku soojendamiseta.

29. Vee väljapumpamisega seotud tööde teostamisel peab täitma järgmisi eeskirju:

a) vee vastuvõtukaev, pump ja mootor tuleb isoleerida külma vastu;

b) vett ärajuhtivale rennile peab jäätumise vältimiseks andma järsema kalde;

c) vee väljalaskmine rennist peab toimuma säärasel kaugusel, et töötsoonis ei tekiks jäätust.

30. Siduvate pinnaste puhul peab töömahu vähendamiseks jäetama torujuhtmete kraavides vaheseinad välja võtmata, milledesse raiutakse avad torude läbiviimiseks.

31. Juhul, kui võib oodata aluse läbikülmumist, toimub torujuhtmete kraavide täitmine pärast välist järelevaatust sula pinnasega teatud kõrguseni. Täidise kihi paksus määratakse kindlaks sõltuvalt torujuhtme katsetamise ajast ja õhutemperatuurist. Kraavide täitmine toimub alles pärast torujuhtmete proovimist.

32. Alusmüüride ja torujuhtmete kraavide kinniajamine toimub järgmiste eeskirjade täitmisel:

a) torujuhtmed täidetakse nende külmumise vältimiseks ja kõrvale nihkumise vastu kindlustamiseks sulapinnaga 1 m kõrguseni ühes kinnitampimisega;

b) kui täidise vajumine pole lubatud, täidetakse kraavi ülemine osa pinnasega, mis sisaldab külmunud tükke mitte üle 20%, ühes pinnase tihendamiselega;

c) kui täidise vajumine on lubatud, siis külmunud tükke hulk kraavi ülemises osas pole piiratud ja pinnase tihendamist ei teostata; pinnase ülejääk vajumiseks pannakse vallina mööda kraavi telge;

d) alusmüüride ja kaevikute ning müürikraavide seinte vahed täidetakse sula pinnasega.

33. Püsiva madala temperatuuriga rajoones võib kaevikute kaevandamisest, mis asuvad vesistes pinnastes, toimetada ilma vee väljavalamiseta järk-järgulise külmutamismeetodi järgi. Pinnase ülemised kihid kaevikus kaevandatakse kuni püsiva põhjavee pinnani. Edasisele kaevandamisele kuuluv pindala puhastatakse lumest. Pärast pealmiste kihtide külmumist toimub külmunud kihi väljavõtmine, jättes puutumata umbes 20—30 cm-lise külmunud kihi. Seejärel katkestatakse tööd kuni pinnase edasise külmumiseni jne. On teada juhtumeid, kus selle meetodi järgi kaevati välja 12 m sügavusega kaevikud.

Normaalse niiskusega pinnase külmumise kiirus —30° temperatuuril on umbes 20 cm ööpäeva kohta.

Suurema pindalaga kaeviku kaevandamisel järk-järgulise külmutamismeetodi järgi peab selle ära jaotama üksikutesse 8 kuni 10 m² pindalaga haardealadesse. Sel puhul toimub kaevandamine ja järkjärguline külmutamine mitmes kõrguses vahetpidamata. Üksikuid haardealasid eraldatakse teineteisest külmunud, vähemalt 0,5 m pakuste vaheseintega, millede harjade kaevandamine toimub rööbiti piiratud sektsiooni süvendamisega.

5. Süvendite kaevandamine.

34. Süvendite talvise kaevandamise põhireegleid võib kokku võtta järgmiselt:

a) tööde teostamine peab põhimiselt toimuma mehhaniseeritud viiside järgi;

b) lumega või isoleerivate materjalidega kaetud maa-alasid ei tohi paljastada enne nendel tööle asumist;

c) tööd peavad toimuma võimalikult ilma suurte vaheaegadeta ja kitsal rindel, murdude avatud osade külmumise vältimiseks;

d) murdude lahtised osad, mis kuuluvad kaevandamisele järgnevatel käikudel, peab võimalikult kaitsma külmumise vastu.

35. Süvendi kaevandamine algab alumisest otsast. Üksikud murrud paigutatakse nii, et vee äravool oleks alati kindlustatud. Iga murru põhjal peab olema kaldeid, mis kindlustavad vee äravoolu kevadel nii piki- kui ka põikisuunas.

36. Külmunud pinnases süvendite kaevandamist on soovitatav teostada ekskavaatorite abil kopa mahutavusega 0,50—0,75 m³ ja enam. Väikejõuliste ekskavaatorite kasutamine nõuab külmunud pinnase eelnevat peenkobestamist.

Pinnase äravedu peab toimuma kohe pärast kobestamist pinnase kuhjumise vältimiseks.

37. Laiade süvendite kaevandamine peab toimuma murdudena, mis vastavad ekskavaatorite tegevusraadiustele ja muudele omadustele. Süvendi väikese laiuse puhul toimub selle kaevandamine ekskavaatori ühe käigu kogulaises. Seejuures lubatakse kasutada murru otsast kaevandamise meetodit.

38. Kui talvel on vaja maha panna roobastee tulevase süvendi põhja kõrgusmärgi pinnal, siis lubatakse püsivate pinnaste puhul kaevandada süvendit mittetäieliku põiklõikega-profiiliga ühes järsemate kui projektis ettenähtud nõlvadega.

39. Täieliku põikprofiiliga süvendi kaevandamisel peab murdude asetuse tagama suurimat kaevandamise lähenemist nõlvade projektjoonele. Nõlvade planeerimist talvel ei lubata.

40. Süvendis põhjavee allika kohal peab tagama vastava äravoolu. Vett ärajuhtivaile kraavidele antakse järsud pikikalded. Kõvade külmade puhul toimub vee ärajuhtimine kinniste soojaisoleeritud rennide kaudu.

41. Süvendite käsitsi kaevandamisel peab võimalikult kasutama pneumaatilisi tööriistu.

Pinnase eraldamiseks massiivilt peab eelnevalt läbi rauma kitsa kraavi, mille äärest algab pinnase kaevandamine.

Kaevandamise kergendamiseks peab külmunud kihti alt uuristama. Alt uuristamine toimub külmunumata pinnase piiril 10—20 cm sügavusel. Suurema külmunumissügavuse puhul, kui töö toimub mitmes kõrguses, teostatakse uuristamisi ka külmunud kihis. Uuristamised suurele sügavusele pole lubatud.

Üksikute kamakate ja peenendatud külmunud tükkide murrust kõrvaldamine toimub kühvellabidate või killustiku kaevamiseks kasutatavate harkidega. Kühvellabida ots on soovitatav teritada saehambuliseana.

Külmunud kamakate lõhkumine toimub kangiga, üksikud suuremad pangad seotakse ümber köiega ja laaditakse veokile tõstekraana või ekskavaatori abil anoloogiliselt suurte kivipankade laadimisele.

42. Töövaheaja eel tuleb külmunumata pinnase pinda külmunumise vältimiseks kuumutada ja võimalikult katta kinni soojaisoleerivate ainetega.

6. Pinnase transportimine.

43. Pinnase transportimist peab korraldama sääraselt, et transportimise ringi vältus oleks lühem ajast, mille jooksul on võimalik sulapinnase külmunumise transportvahendite keredes.

Aeg, kus niiske sulapinnas hakkab külsuma pärast murrust kaevandamist, võib lugeda temperatuuri -20° juures võrdseks umbes 20—30 minutiga.

Veoki tüüp pinnase transportimiseks peab tagama minimaalse aja peale- ning mahalaadimiseks ja võimalikult kaitsma pinnast jahutamisest selle transportimisel. Selleks on vaja, et jahtumispinna suhe kere mahule oleks minimaalne ja et veoki kere valmistataks väikese soojajuhtivusega materjalist.

44. Pinnase transportimise aja lühendamiseks tuleb:

a) kiirustada pinnase pealeladimist, kasutades suurimaid, transportvahendite mahutavusega kooskõlastatud ekskavaatorite võimsusi, määrates minimaalseid vagunite hulki koosseadetes, tarvitades mehhaniseeritud stahhaanovlikke pealeladimistööde meetodeid jne.;

b) lühendada pinnase vahetu transpordi aega, määrates võimalikult väikesei veokaugusi, suurendades liikumise kiirust, vähendades manöövrite aega jne.;

c) kiirustada transportvahendite väljaladimist pinnase mahapane-miskohtades, kasutades dumpkareid, autoiselaadijaid, ja käsitsi mahalaadimisel kasutades stahhaanovlikke meetodeid mahalaadimistödel ning suurendades tööliste arvu.

45. Keelatakse transportvahendite mahalaadimisel neisse isegi väikeste pinnasehulkade jätmine ning koormatud veokite ööseks seismajätmine.

46. Mahalaaditud pinnas tuleb kohe paigaldada muldesse.

47. Talvisel ajal puistamiseks määratud mullete alus tuleb ette valmistada juba sügisel. Enne talve tulekut tuleb teha järgmisi töid:

a) alla 1/5 põikikaldega mäeveerul teostada mätaste mahalõikamist ja üle 1/5 kalde puhul astmete tegemist;

b) aluses põhjavete olemasolu puhul korraldada vett ärajuhtivaid drenaaže;

c) soodel kaevata vett ärajuhtivaid kraave ja teostada turbapinnases läbilõikeid;

d) enne tööde algust peab mulde alus puhastatama lumest ja jääst.

48. Mulde ehitustööd toimuvad järgmiste tingimuste täitmisel:

a) jää ja lume paigutamine muldesse on keelatud. Päeva jooksul puistatud mulde kiht tuleb enne töövaheaega tasandada sula pinnasega; see võimaldab töötamispinna lumest rookimist, kui töövaheajal pind katvus lumega. Suuremate lumesadude korral peab katkestama tööd ja nende jätkamisel tuleb lumi ja jää hoolikalt kõrvaldada muldelt;

b) mullete püstitamine toimub horisontaalkihtidena. Kaldkihtidena pinnase paigutamine, mille juures on võimalik pinnase mahalibisemine ja mulde lõhestamine, on keelatud;

c) puistatavate kihtide paksus (m-eis) tuleb võtta vastavalt tabelis 2 toodud andmeile;

d) mullete puistamine põigiti pole lubatud, välja arvatud kaljustest, kruusastest pinnastest ning jämedateralisest liivast mulded;

e) mullete püstitamisel estakaadidelt pinnase korrapäratu mahalaadimine pole lubatud. Pärast pinnase estakaadilt mahalaadimist peab mahalaaditud pinnas tingimata ära jaotatama kihtidena mulde kogulaiusel;

f) muldesse paigutatava pinnase külmumise vältimiseks peab töid teostama vahetpidamata ja võimalikult kitsal rindel. Vältimata vaheaegadel tuleb ette näha abinõusid pinnase kaitsmiseks külmumise vastu (katmine lehtedega, õlgedega, samblaga, laudadega, lumega jms.).

Tabel 2.

Mullete puistekihtide paksus m-eis.

Mullete liik	Vedamise viis		
	Kärulega	Hobustega	Autodega ja raudteega (laia- või kitsarööpliselisega)
Harilikud mulded, mis püstitamisel jäetakse tihendamata . . .	0,5	0,5	1,0
Vastutusrikka iseloomuga tihendatavad mulded, tammid, paisud ja vee mõju all olevad puisted .	0,25	0,35	0,50

49. Külmunud pinnase muldekehasse paigutamisel peab täitma järgmisi reegleid:

- üle 15 cm suurusega tükkide paigutamine pole lubatud;
- külmunud tükkide purustamine toimub reservis või süvendis; nende purustamine muldes pole lubatud;
- külmunud tükkide paigaldamine pesadena pole lubatud;
- külmunund tükke paigutatakse kihtidena ühes vahede hoolika täitmiselega sula pinnasega;

e) külmunud pinnase paigutamine kasulikesse mulletesse ühe m kaugusel nõlvade välispinnast pole lubatud nõlvade mahalibisemise vältimiseks kevadisel kiirel ülessulamisel;

f) külmunud pinnasest puistatud kavaljeeri nõlva tald peab asetsema põhiehitisest säärases kauguses, et kevadisel mahalibisemisel see tald ei läheneks põhiehitisele rohkem, kui see projektis ette nähtud.

50. Muldesse lubatakse paigutada külmunud pinnast järgmises hulgas, arvates mulde kogumahust:

a) maantee mulletesse, kus katte ehitamine toimub kohe pärast muldkeha valmisaamist — kuni 20%;

b) vastutusrikastesse, kuid veesurveta tammidesse ja kaitsepervedesse — kuni 20%;

c) maantee mulletesse, kus katte ehitus toimub alles pärast nende täielikku vajumist — kuni 50%;

d) raudtee mulletesse — kuni 50%;

e) mitmesuguse otstarbega mulletesse, kus lubatakse pinnase pärastist vajumist — kuni 50%;

f) planeeritavasse mulletesse — kuni 60%;

g) vee surve all olevasse tammidesse, paisudesse, allpool paisu olevatesse sängidesse, diafragmadesse, lüüside pealpool voolu otstetagus-tesse, sildade koonustesse ja truupide otste täidistesse külmunud pinnase paigutamine pole lubatud.

51. Neil juhtudel, kus ühel või teisel põhjusel võib oodata, et muldesse paigutatud pinnased on üleniiskunud, peab muldest liigse niiskuse ärajuhtimiseks korraldama lihtsamat tüüpi drenaaže.

52. Olemasoleva mulde laiendamisel talvel tuleb mulde nõlvas, millele külgnub laiendamine, teha astmeid astmest väljavõetud pinnase paigutamise vallina, mööda astme välimist serva. Enne pinnase puistamise algust peab tingimata muldenõlvad ja astmed täielikult puhastama lumest ja jääst. Juurdepuiste tegemiseks tarvitav pinnas ei tohi sisaldada üle 35% külmunud tükke.

Pinnase juurdepuistamine toimub kihtidena kaldega vana mulde poole.

53. Talvel püstitatavad mulded tuleb aegsasti kaitsta kevadiste vete ärauhumise vastu; vajaduse korral toimub nende ajutine ja alaline kindlustamine.

Üleujutatavates jõeluhtades toimub mullete püstitamine enne kevadist veetõusu kõrgusele, mis ületab vähemalt 0,5 m võrra kõrgvete oodatava pinna. Seejuures peab mulde nõlva kaitsma ajutist tüüpi kindlustistega.

54. Pinnase paigaldamisel mahapanemiskohtadesse ja kavaljeeridesse ei tohi lubada tööde tegemisel pinnase sissevajumist ja peab valvama, et kevadisel sulamisel ei leiaks aset pinnase laialivalgumist mitmesuguste ehitiste all oleva maa-alal.

55. Mullete püstitamisel talvisel ajal kantakse pärast iga vahetust tööraamatusse:

- a) pinnase liik, omadused ja niiskus, millest mulle on püstitatud, samuti kohad, kust toimub pinnase võtmine;
- b) tööde tegemise ja pinnase transportimise viisid;
- c) temperatuur tööde tegemisel;
- d) vaheajad töös;
- e) lumesadude kellaajad;
- f) töövahetuse ajal püstitatud mulde piketijärgsed märgid.

56. Kevade tulekul korraldatakse kõikide talvel puistatud mullete kvaliteetne kontrollimine. Kontrollimine toimub pärast mullete ülesulamist kogu külmumise sügavusele. Tööde jätkamine suvel talvisel ajal püstitatud mulletel ja nende lõplik viimistlemine on lubatud alles pärast vastuvõtukomisjoni sellekohast otsust.

7. Tööde teostamine hüdro mehhaanilise meetodi järgi.

57. Talvisel ajal tööde teostamisel hüdro mehhaanilise meetodi järgi tuleb vee- ja muda-torujuhtmetega¹⁾ varustamine talviste tööde tegemiseks lõpetada enne külmade tulekut. Pumbamajade hooned peab tegema soojapidavaiks ja kōetama; torujuhtmete alumistes osades peab üles seadma siibreid vee või muda väljalaskmiseks, imavaid klappe peab asendama klappideta seadmetega pumpade ülevalamiseks; muda äravoolud peavad olema tagatud ning muda mahapanemise kohti piiravate tamme puistamine — lõpetatud.

Torujuhtmete ümberpaigutatav ärajaotusvõrk tehakse soojapidavaks ajutiste, kergesti äravõetavate katete panemisega, kuna kohtkindla võrgu külma vastu kaitsmine toimub vähemalt 0,70 m mullakihi katmisega, arvates toru tipust.

¹⁾ Muda nimetuse all on siin mõeldud veejoaga vedeldatud pinnas, venekeelses originaalis — pulpa. Tõlkija märkus.

Muldtorustikud paigaldatakse maapinnale ja soojust isoleeritakse saepuru, mullatäitega jne. Isoleerimise süsteem peab tagama väljalaskekohtade kättesaadavuse.

Siibrite soojapidavuse tõstmine toimub sõnnikuga täidetud puukastide abil või mulla pealepanemisega. Kui nende korraldusse soojakaitset pole võimalik teostada, siis tuleb nad jätta kaitsmata, kuid tagada neile kerge juurdepääsu ülessoojendamiseks, samuti varustada nad pruntidega vee väljalaskmiseks.

58. Neil juhtudel, kui torujuhtmete ja armatuuri külma vastu isoleerimine mullatäite või sõnnikuga pole võimalik (näit. kui torujuhtmed on asetatud pukkidele), tuleb asetada need puitrennidesse ja täita räbu-liiva, turba, saepuruga jms., samuti võib torujuhtmeid mähkida ümber õlgede või vildiga.

59. Lahtiste torujuhtmete ja rennide jätkukohad peab jäätumise vältimiseks eriti hoolikalt tehtama, ilma mingi lekkimiseta.

60. Vee vastuvõtukohad ja juurdevoolukanalid peab sügavamalt asetatama, arvestades jää paksust.

Pumpade imevad torujuhtmed asetatakse allapoole külmumispiiri ja mullaimejate torujuhtmed tehakse soojapidavaks kaevu ja mullaimeja vahelises osas.

Pumpade imevate torude otsad peavad asetsema allpool jääd toru keha läbimõõdu sügavusel.

Mulda imevate seadiste kaevud varustatakse restidega või mehhaaniliste kivide eraldamise lülklintidega külmunud tükkide püüdmiseks ja puhastatakse jääst.

61. Pumpade seismapanekul tuleb torujuhtmete külma vastu kaitsmata osast lasta vesi välja temperatuuril kuni -10° hiljemalt 30 min. jooksul ja madalamatel temperatuuridel viivitamata.

Mullaimejate seismajäämisel lastakse muda kohe torujuhtmeist välja.

62. Talviste tööde teostamise põhireegel seisab pinnase ärauhtumise, transportimise ja mahapanemise pidevuses. Katkestamata töö tegemiseks on väga oluline, et murrus ja pumba- ning mulda imevates jaamades oleks varustite tagavara.

63. Muda äravoolamiseks on soovitatav suurendada murru ja rennide kaldeid 20—30% võrra (jäätumise vältimiseks), võrreldes suvel tarvitavate kalletega. Muda äravool mööda murdu peab toimuma jäätuse tekkimise vältimiseks vaid koondatud voolusega.

Muda äravoolu jälgimiseks mööda renni ning ummistuste kõrvaldamiseks määratakse eritöölised. Töölised peavad olema varustatud kangide, kirkaste, raud- ja puitlabidatega.

64. Külmunud kiht murru pealispinnal peab olema üles sulatatud. Kui sulatamist pole võimalik korraldada, siis toimub külmunud kihi lõhkamine ühes purustamisega mitte suuremateks kui 0,4—0,5 m tükkideks. Need tükid sulatatakse üles mudavooluses või tükeldatakse veejoaga.

65. Vee sisselaskmist lubatakse korraldada vaid pärast hüdromonitore ja siibrite liinil ülesulutamist, milleks enne vee sisselaskmist toimub hüdromonitorede liigendite vaba pöörlemise ja siibrite vaba avamise ja sulgemise kontrollimine. Kui seda pole, siis peab hüdromonitore ja siibreid soojendama koksiahjude või leeklampide abil.

Ärauhtumise tööde algusel ja pärast nende lõppu toimub rennide ja mudajuhtmete veega läbipesemine 5—10 min. jooksul.

66. Muda mahapanemiskohti piiravate tammide tõstmine talve ajal toimub vaid erandjuhtudel ja ainult mittesiduvate pinnaste pealeuhtumisel.

67. Kuni —10^o temperatuuril korrapärase profiiliga mullete pealeuhtumine mittesiduvatest pinnastest on võimalik tööde pideva tegemise tingimusel ja tiigis vee tõstmisel kuni kõrgeima võimaliku pinnani. Siduvatest pinnastest mullete pealeuhtumine on võimalik vaid tiigis vee soojendamisega (auruga), et vältida tema pinnal jää tekkimist.

68. Pärast töovaheajaga pealeuhtumise uuendamisel peab vaheajal pealeuhtunud pinnasel moodustunud külmunud kooruke kõrvaldatama.

69. Pinnase paigaldamist võib ratsionaalselt teostada settimiskaevikuisse jääkatte alla. Paigaldatava pinnase võimalikult suurema mahu moodustamiseks tuleb hoida antud juhul veepind settimiskaevikus suuremal kõrgusel kui suvel.

8. Mehhanismide hooldamine talvel.

70. Aasta külmal ajal ekskavaatoriga töötamisel peab eriti hoolikalt hooldama masinat. Käiguseadmete külmumise puhul ei tohi enne nende taassoojendamist mootorit käiku panna. Pinnasesse külmunud roomikute (lülükute) lahtikiskumist käigumehhanismi sisselülitamise teel (eriti ühes pöördumisega) pole lubatud käigutelgede, vahevõllide ja hammasrataste murdumise vältimiseks. Roomikutele külmunud pinnase tükid peab kõrvaldama. Seoses metalli kõrgendatud haprusega külma puhul nõutakse suuremat ettevaatust poltühendite, pulkade jms. kinnitamisel.

Enne töö algust tuleb kontrollida määrimisseadmete ja määrede seisukorda ja soojendada paksenenud määret.

a) Plahvatusmootorid.

71. Külmunud mootorit peab eelnevalt soojendatama, vastasel korral on käivitamisel võimalik vee- ja õlipumpade murdumine. Mootori soojendamine toimub kuuma vee valamise ja jahutussüsteemi ja karteri ning õlikarpide täitmisega soojendatud õliga.

Kuuma vee korruga sissevalamine on keelatud mootori kehas pragude tekkimise vältimiseks. Enne täidetakse jahutussüsteem leige veega ja siis järk-järgult kuumaga.

72. Kategooriliselt keelatakse mootori käimapanek vee puudumisel jahutussüsteemis.

73. Suuremate külmade puhul peab töö lõpul määredeõli välja laskma ja toimetama selle tagasivalamist enne töö algust soojendatuna.

74. Enne mootori käivitamist peab valama igasse silindrisse à 15 g soojendatud õli petrooleumiga ja mitu korda keerama väntvõlli.

Kui mootori käivitamine toimub bensiiniga, siis peab bensiini kallamine toimuma väga ettevaatlikult silindri seintelt määrede ärauhumise vältimiseks.

75. Pärast mootori käimapanemist peab teda soojutama väikestel tiirudel 10—15 min. jooksul.

Soojutamise kiirendamiseks tuleb radiaator kinni katta.

Mootori soojutamine suurtel tiirudel pole lubatud, sest sellega rikutakse küteteine andmise ja põletamise normaalne kord, paksenenud õli

laialipritsimine toimub puudulikult ja surve õlijuhtmetes kasvab nii suureks, et on võimalik torude lõhkemine ja manomeetri riiknemine.

76. Kõva külma puhul peab ventilaatori rihma veidi nõrgestama, et vähendada ventilaatori tiirude arvu või et ta jääks hoopis seisma.

Tuleb hoolikalt jälgida jahutussüsteemi, reguleerides vee temperatuuri katteklapi suurema või ka väiksema avamisega.

77. Kui radiaator kõvasti üle kuumeneb, siis tuleb mootor seisma panna ja selgitada ülekuumenemise põhjused. Radiaatori soojenemine ainult ülemises osas näitab, et vesi radiaatoris on külmunud. Sel puhul tuleb radiaatorit kohe soojendada kuuma vee sissevalamisega.

78. Veepumba murdumist iseloomustab see, et radiaatori alumine osa ja pump ei soojene. Sel juhul peab kõik ekskavaatori mehhanismid viima nulltöö asendisse, panema mootori seisma, laskma vee välja ja parandama pumba.

79. Jahutussüsteemi täisvalamiseks on soovitatav kasutada „mitte-külmuvaid segusid“ (tab. 3).

Mittekülmuvateks segudeks pole soovitatav kloorkaltsiumi või teiste leeliste kasutamine nende kahjuliku mõju tõttu metallile.

Tabel 3.

„Mittekülmuvad segud“ piirituse ja glütseriiniga.

Denatureeritud piiritus %-des	Vesi %-des	Külmumise temperatuur	Glütseriin %-des	Vesi %-des	Külmumise temperatuur
25	75	— 12 ^o	30	70	— 11 ^o
35	65	— 17 ^o	40	60	— 19 ^o
42	58	— 23 ^o	45	55	— 23 ^o
50	50	— 28 ^o	55	45	— 29 ^o

Märkused: 1. Piirituse kiire aurumise tõttu tuleb valitud koostise säilitamiseks kallata juurde perioodiliselt 75% piiritusest ja 25% veest koosnevat segu.

2. Glütseriini segu valmistatakse väljaspool ehituskohta ja segatakse enne kasutamist hästi läbi.

80. Pärast mootori seismapanemist peab laskma radiaatorist, veepumba silindri särkidest jne, kõik vesi välja. Väljalaskekraanid tuleb läbi puhastada traadiga. Pärast vee väljalaskmist peab mootor töötama 1—1,5 min. väikeste tiirudega. Mootori seismapaneku järgi tuleb valada igasse silindrisse lusikatäis petrooleumiga segatud õli. See kergendab järgmisel päeval mootori käivitamist.

81. Töö vaheagadel eriti kangete külmade puhul on otstarbekohane korraldada valve mootorite juures nende perioodiliseks käivitamiseks tsirkuleeriva vee külmumise vältimiseks.

b) Aurujõuga töötavad masinad.

82. Töötamiseks talvel tuleb aurujuhtmete torud ja eriti peaaurujuhe hoolikalt soojaisoleerida, samuti klaasida motoristi kabiin ja ukсед tihendada.

83. Torude lekkimise vältimiseks ei tohi kütteaine ahjuviskamise ajal pumbata vett ja kasutada sifooni. Kolde uks tuleb avada ainult kütteaine sisseviskamise või sorkimise ajal.

84. Auruventiilide klapid peavad olema hoolikalt lihvitud, katla armatuur ja torujuhtme ühendused ei tohi auru läbi lasta, sest aur, kondenseerudes õhu madala temperatuuri puhul uduks, raskendab ülemise brigaadi tööd.

85. Pikematel vaheaegadel (näit. öösel) tuleb masina suhtes kehtestada järgmine režiim:

a) koldes hoitakse tuli alal tuleresti juures; tuleresti keskmine osa peab olema kaetud värske söe õhukese kihiga; tõmbeava tuleb sulgeda;

b) auru peajuhtme ventiil peab olema kinni; kondensaat — välja lastud aurujuhtmest ja aurusilindritest;

c) määre seadistest (lubrikaatoreist jt.) peab olema kõrvaldatud ning kõik kraanid kondensaadi väljalaskmiseks avatud;

d) auru väljalaskmisel tuleb lasta vesi välja aurujuhtmete kogu süsteemist ja masinast, kõrvaldada määre ja vee jäänused lubrikaatoreist ja määredeseadistest, kinni panna peaventiil ja lasta vesi välja paakidest.

86. Enne töö algust, kui katlas aurururve on tõusnud 6—8 at-ni, tuleb anda auru aurumasinate silindritesse nende eelsoojendamiseks avatud läbipuhumiskraanide juures, samuti pärast määreaparaatide korrasoleku kontrollimist, soojendada need auruga või lisandada soojendatud õli.

87. Pärast katlas auru normaalse töösurve saamist tuleb proovida aurumasinaid tühjal käigul avatud läbipuhumiskraanidega. Alles pärast silindritest ja aurujuhtmetest kondensvee täielikku kõrvaldamist võib asuda normaaltöölle.

9. Pinnaste niiskuse ja plastilisuse kindlaksmääramine.

88. Pinnaste niiskuse (W) kindlaksmääramine toimub järgmises korras:

a) Pinnase proove võetakse pikuti süvendeid iga 50 m järgi: sügavuselt 0,5 m, kui kavatsetud kaevanduse sügavus on kuni 1,5 m, ja suurematel kaevandamise sügavustel (h) — sügavuselt 0,3 h . Proov pannakse tiheda korgiga purki.

b) Teatud hulk pinnast pannakse eelnevalt kuivatatud klaasi või tiigleisse ja kaalutakse (P_1).

c) Pinnasega klaas või tiigel asetatakse kuivatuskappi, kus kuivatamine toimub temperatuuri $+105^{\circ}$ juures ja kestab 3—4 tundi niikaua, kuni pinnase klaasi või tiigli kaal jääb muutmatuks.

d) Pärast kuivatamist kaalutakse klaas või tiigel kuivatatud pinnasega (P_2) ja klaas või tiigel pinnaseta (P_3).

Niiskus %-des arvutatakse valemil järgi:

$$W = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_3} \cdot 100.$$

89. Pinnase omadust säilitada temale antud vormi nimetatakse plastilisuseks; vee liigsel sisaldusel kaotab pinnas selle omaduse ja valgub laiali (plastilisuse ülemine piir P). Pinnases vee puudumisel kaotab

see samuti plastilisuse omaduse (plastilisuse alumine piir A) ja puistub laiali.

Plastilisuse ülemise piiri (P) kindlaksmääramine toimub Atterbergi meetodi järgi. Pinnas taldrikul segatakse veega läbi 1 cm kihina ning jagatakse 1 mm laia vaoga kahte ossa; taldriku kolmekordsel raputamisel peopesa vastu jälgitakse, kas jaotatud pooled jälle ühinevad. Kui ühinemist pole juhtunud, siis lisandatakse veidi vett ja katse kordub. Pinnase teatud konsistentsil toimub vao täitumine. Määrates kindlaks sellele konsistentsile vastava niiskuse leiame plastilisuse ülemise piiri (P).

Plastilisuse alumise piiri (A) leidmine toimub samuti Atterbergi meetodi järgi, rullides pinnasest nõöri paksusega 3 mm. Niiskus, mille juures nõöri laiadirullumisel hakkab lagunema tükkideks, vastab plastilisuse alumisele piirile.

Kui pinnase proov on poolkuiv, siis tuleb see eelnevalt niisutada, pallikeseks kokku rullida ja siis rullida laiali nõöriks siledal paberilehel. Kui nõöri läbimõõt väheneb 3 mm-ni, siis rullitakse pinnas jälle kokku pallikeseks ja operatsioon kordub niikaua, kuni pinnas hakkab raasuma. Pudenenud pinnase raasukesed kogutakse klaasi ja määrates kindlaks nende niiskuse kaalu leiame plastilisuse alumise piiri (A).

90. Plastilisuse arvuks (F) nimetatakse ülemisele ja alumisele plastilisuse piiridele vastavate kaaluniiskuste vahet:

$$F = P - A.$$

Materjalide eelsoojendamiseks talvistel töödel kasutatavate seadiste tehniline iseloomustus.

A. Seadised auru ärakasutamiseks.

Seadise nimetus	Seadise mahutavus	Soojuse tootmis- võime tuhandeis kcal/tundides	Ligikaudne kasulik- kuse tegur	Soojendamise pind- ala m ² -eis	Seadise jõudlus m ³ /tund soojenda- mise temperatuuri juures		Auru või kütteeaine kulu kg/tunnis	Kasutamise ala ja märkused
					vee tempe- ratuur kuni +75°	agregaatide temperatuur — 10-st kuni +25°-ni		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agreagaatide (lisaaainete) eelsoojendamine virnades auruõela abil läbimõõ- duga 32 mm	—	20,0	0,80	—	—	1,0	Aur 40	Agreagaatide niiskuse suurenemine määratakse kindlaks katsete teel ja võetakse arvesse vee doseerimisel
Agreagaatide (lisaaainete) eelsoojendamine restidel mulgustatud torudest läbi- mõõduga 25 mm	Sektsi- ooni pindala 5,0 m ²	50,0	0,80	—	—	2,50	100	
Vee eelsoojendamine paa- gis vette auru sisselask- misega	Paagi maht 1,3 m ³	80,0	0,80	—	1,05	—	150	Paak peab olema soojalt isoleeritud ja varustatud kaanega
Raud- ja paekivide eelsoo- jendamine auruga lahti- võetavates kastides	2×4,0 m ³	44,0	0,40	—	—	4,0	175	Kui kividel on olemas jääkiht

B. Leekseadmed.

Lihtsamakujuline ahi (vee soojendamine paagis siugtoru abil, liiva eelsoojendamine pliidil)	1 m ³	16,5	0,35	Siugtoru 1,5. Pliit 2,0	0,18	0,55	Küttepuud 16	Väikesteks ja parandustöödeks
Radiaator-veesoojendusahi, „Stroitel“ tüüpi	130 l	70,0	0,40	11,5	1,00	—	58	Detsentraliseeritud (kohalike) seadiste jaoks betooni ja mördi valmistamiseks
Sama „Leningradstroj“ tüüpi	118 l	75,0	0,40	12,3	1,05	—	62	„
Veesoojendusahi ribitorudest	—	225,0	0,40	37,5	3,20	—	188	Suure veekulu puhul
Punkri tüüpi leektorudega kombineeritud ahi agregaatide ja vee siugtorudega soojendamiseks kütetekoldes	Punker 3,60 m ³	75,0	0,50	Leektorud 17,3. Siugtoru 2,4	0,40	3,60	50	Betooni- ja mördisegistite jaoks 150 l mahutavusega
Punkri tüüpi leektorudega ahi agregaatide soojendamiseks keskkoldega	Punker 6,7 m ³	90,0	0,50	25,6	—	6,70	62	Betoon segistite jaoks 375 l mahutavusega

JUHISED

VABAS ÕHUS KÜLMUTAMISMEETODI JÄRGI LAOTUD TELLISMÜÜRITISE TUGEVUSE JA PÜSIVUSE KONTROLLIMISEKS.

1. Talvel vabas õhus külmutamismeetodi järgi laotud müüritise tugevust ja püsivust tuleb kontrollida arvestusega kahel puhul:

- a) müüritise ülessulamise esimeseks ajajärguks;
- b) lõpetatud hoone ekspluatatsiooniajajärguks (müüritise vanus vähemalt 30 päeva pärast ülessulamise algust).

2. Lubatavad survepinged esimese ülessulamise ajajärgus asuval talvemüüritisele, samuti sulamata talvemüüritisele, mille tugevus võib kiiresti langeda sulailmade tulekul, võetakse tabelist 1.

Seinte kõrgus (korruste arv), milleni võib viia müüritöid külmutamismeetodi järgi, määratakse kindlaks ülessulavas müüritises töötavate pingete kontrollimise teel momendil, kui müüritise tugevus ja püsivus on kõige väiksemad.

Pikipainde koefitsient ülessulamise staadiumis olevale või veel sulamata müüritisele võetakse tabelist 7, lk. 93.

Arvestus ekstsentrilisele survele talvemüüritise konstruktsioonide kohta, milline asub sulamisstaadiumis või on veel sulamata, toimub — OST 90038—39 § 13 ja 14 järgi, kusjuures sõltumata ekstsentristsiteedist võetakse koefitsient $K=1$. Põiklõike tuuma piirist üleulatavad ekstsentristsiteedid pole lubatud.

3. Lubatavaid pingeid survele vähemalt 30 päeva vanuse (pärast ülessulamist) müüritise kohta võetakse tabelist 2, lk. 90. Müüritises mõjuvate pingete kindlaksmääramine peab sel juhul toimuma seejuures täielikkude arvutuskoormuste mõju arvestamisega.

Lubatavad pinged talvisele vibreeritud müüritisele ühes mõrdile klooralksiumi lisandusega on toodud tabelis 3, lk. 91.

Tabel 1.

Lubatavad survepinged kg/cm² ülessulamise ajajärgus või veel sulamata talvemüüritisele, kui tagavara koefitsient $K = 2,4$.

Müüritise liik	Kunst- ja tahatud kivide mark						
	150	125	100	75	50	35	25
1. Savi-, urbsetest silikaat- ja räbutelistest igasuguste markidega rasketel ja kergetel mörtidel	8,5	7,5	6,5	5,5	4,5	3,0	—
2. Ümb- ja õõnes-väikeplokkidest, samuti looduslikest õigekujulistest (puhtalt tahatud) kividest igasuguste markidega rasketel ja kergetel mörtidel . .	18,0	16,0	13,5	10,0	6,0	4,5	3,5
3. Suurplokkidest igasuguste markidega rasketel ja kergetel mörtidel	—	—	20,0	15,0	11,0	8,0	5,5
	Lõhutud kivide mark						
	700 ja kõrgem		350 ja 500		200, 250 ja 300		
4. Müüritis lõhutud lamamispidadega kividest ühes kivide kihtideks väljavahetusega kõrguse järgi igasuguste markidega mörtidel	4,5		3,5		2,5		

Märkused: 1. Poolpuhtalt tahatud kividest müüritisele alandatakse p. 2 toodud pinged 25%, jämedalt tahatud kividest — 35% ja „vinkli alla“ müüritisele — 50% võrra.

2. Lamamispidadeta lõhutud kividest külmutamismeetodi järgi müürimine vibratsiooni kasutamisetä on keelatud.

4. Välisseinte ühest küljest ülessoojendamisel toimub külmunud müüritise osaline ülessulamine soojendatavast poolest.

Müüritise ülessulamise sügavus oleneb seejuures välis- ja siseõhu temperatuuride vahet, ülessoojendamise kestusest, samuti tellisena paksusest ja niiskusest ning määratakse kindlaks tabeli 4 järgi.

Selle tabeli kasutamisel välis- ja siseõhu arvestatavad temperatuurid võetakse keskmised soojutamisaaja vältuse kohta.

Ühest küljest ülessoojendatud talvemüüritise seinte tugevust ja püsivust peab kontrollitama arvestusega seina külmunud osa (mis ülessoojendamisel pole sulanud) sulamise ajajärgul, lähtudes tegelikult tähendatud ajavahemikul mõjuvatest projektsetest ja tootmise koormustest.

Ühest küljest soojendatud talvise müüritise seinte tugevuse arvustus tsentrilisele survele lubatakse teostada keskmiste pingete

järgi, mis määratakse kindlaks, lähtudes arvestatava põiklõike mittesulanud ja ülessojendatud kogupindalast.

Keskmiised lubatavad survepinged täisnurkse põiklõike puhul arvutatakse valemist:

$$(\sigma_{keskm.}) = (\sigma_0) \cdot K_t, \dots \dots \dots (1)$$

kus (σ_0) — on tabelist 1 võetavad lubatavad survepinged värskest ülesulanud talvemüüritisele kg/cm²-s;

K_t — koefitsient, mis võetakse tabelist 5, lk. 92, ja mis oleneb müüritise sojendatud osa mördi tugevusest ja tabelist 4, lk. 92, võetavast talvemüüritise ülesulatamise sügavusest.

Valemi (1) järgi arvatud keskmiste lubatavate survepingete suured ei tohi aga võtta kõrgemad kui tabelis 2, lk. 90, toodud suurused.

Tsement- ja segamörtide tugevus ülessojendatud müüritises võetakse tabelist 6, lk. 92, sõltuvalt müüritise mördi sulanud seisukorras olemise kestusest (sulanud mördi vanusest päevades). See vanus loetakse sellest momendist, kui sisemise õhu temperatuur muutub positiivseks, maha arvates ülesulamiseks tarvilik aeg.

Pikipainde koefitsient φ ühepoolselt sojendatud müüritisele võetakse tabelist 7, lk. 93.

Tabel 2.

Lubatavad survepinged kg/cm² ülesulanud müüritisele, mis laotud külmutamismeetodi järgi, vähemalt 30 päeva vanusega pärast selle ülesulamist, tagavara koefitsiendi $K = 3$ puhul.

Müüritise liik	Kivi mark	Mördi mark					
		80	50	30	15	8	4
1. Savi-, urbsetest sili-kaat- ja räbutellistest rasketel mörtidel	150	14,5	13,0	11,0	9,0	8,0	7,5
	125	13,5	12,0	10,0	8,5	7,5	7,0
	100	12,0	10,5	9,0	7,5	7,0	6,5
	75	10,5	9,5	8,0	7,0	6,0	5,5
	50	8,5	8,0	7,0	6,0	5,0	4,5
	35	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5	3,0
2. Umb- ja õõnes-väikeplokkidest õigekujulistest (pühtalt tahutud) kividest rasketel ja kergetel mörtidel	150	19,0	18,0	17,0	16,0	15,5	15,0
	125	17,5	16,5	15,5	14,5	14,0	13,5
	100	15,5	14,5	13,5	12,5	12,0	11,5
	75	11,5	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5
	50	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0
	35	6,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5
	25	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5
		Sõltumata mördi margist					
3. Suurplokkidest rasketel ja kergetel mörtidel	100	—	20,0	—	—	—	—
	75	—	15,0	—	—	—	—
	50	—	11,0	—	—	—	—
	35	—	8,0	—	—	—	—
	25	—	5,0	—	—	—	—

Müüritise liik	Kivi mark	M ö r d i m a r k					
		80	50	30	15	8	4
4. Lõhutud lamamis- pindadega kividest müüritis kivide väl- javalikuga kõrguse järgi	700 ja kõrgem	13,5	11,9	9,0	7,5	6,0	5,5
	350 ja 500	11,0	9,0	7,0	6,0	5,0	4,5
	200, 250 ja 300	10,0	8,5	6,5	5,0	4,0	3,5

Märkused: 1. Tab. 2 talvise müüritise kohta (p-d 1, 2 ja 3) toodud lubatavad pinged on kehtestatud ühe kuu vanusega müüritise kohta, arvates ülessulamisest. Lubatavad pinged lõhutud kividest talvisele müüritisele (p. 4) käivad 3 kuu vanuse kohta. Lubatavad pinged ühe kuu vanuses pärast ülessulamist vähendatakse 15% võrra, võrreldes tabelis 2 toodud pingetega.

2. Kergetel mörtidel tehtud tellismüüritistele vähendatakse lubatavad pinged 15% võrra.

3. Poolpuhtalt tahatud kividest müüritisele vähendatakse p. 2 toodud pinged 25%, jämedalt tahatud kividest — 35% ja „vinkli alla“ müüritisele — 50% võrra.

Tabel 3.

Lubatavad survepinged kg/cm² vibreeritud talvemüüritisele, mis laotud margiga 350—500 lõhutud põllukividest, vabas õhus, mörtidel 5% kloorkaltsiumi lisandiga.

Müüritise kõvenemise tingimused ja temperatuurid	Vanus	Mördi margid		
		80	50	30
Pinnasega kaetud müüritis $t = +5^{\circ}$	28 päeva	4	3	2,5
	90 „	12	9	8
Teisaldatava soojakuga kaetud müüritis; $t = +5^{\circ}$	28 päeva	7	6	5
	90 „	13	10	9
Külgedelt ja ülalt auru või sooja õhuga soojendatav müüritis; $t = +20^{\circ}$	21 päeva, arvates müüritisest $t = +20^{\circ}$ saavuta- mise momendist	12	9	8

Tabel 4.

Müüritise ülessulamise sügavused, kui soojendamine toimub ühest küljest (%-des seinä paksusest).

Õhu arvestustemperatuurid °C		Kahe tellise paksune sein				2 1/2 tellise paksune sein				Kolme tellise paksune sein			
		Ülessulamise kestus (päevad)											
välimised	sisemised	5	10	15	28	5	10	15	28	5	10	15	28
— 5	+ 5	20	25	30	35	15	25	30	35	15	20	25	35
— 5	+ 15	50	60	65	70	40	55	60	70	35	50	55	70
— 5	+ 25	65	75	80	80	55	70	75	80	50	65	70	80
— 15	+ 5	—	—	—	—	—	5	5	5	5	5	10	10
— 15	+ 15	30	30	35	35	25	30	35	35	25	30	35	35
— 15	+ 25	40	45	45	45	35	45	50	50	35	45	50	50
— 25	+ 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 25	+ 15	10	15	15	15	10	15	20	20	15	20	20	20
— 25	+ 25	30	30	30	30	30	30	35	35	30	30	35	35

Märkus: Aluseks võetud müüritise kaaluline niiskus:

1. Punasest tellisest raskel mördil — 6%.
2. Punasest tellisest kergel mördil — 11%.
3. Silikaattellisest raskel mördil — 9%.
4. Silikaattellisest kergel mördil — 14%.

Tabel 5.

Koefitsiendi K_t suurused.

Ülessoojendatud seinäosa mördi tugevus kg/cm ²		Talvise tellismüüritise ülessulamise sügavus %-des müüritise kogupaksusest		
liivaga	räbuga	20—40	40—60	60—80
2	4	1,00	1,05	1,20
4	8	1,00	1,05	1,20
8	15	1,05	1,10	1,30
15	30	1,10	1,20	1,50
30	—	1,15	1,40	1,70

Tabel 6.

Mitmesuguses vanuses ülessoojendatud müüritise talviste tsement- ja segamörtide suhteline tugevus.

Mördi vanus päevades	5	10	15	28
Mördi suhteline tugevus	0,20	0,42	0,63	1,00

Märkus: Tugevuse üksuseks on võetud talviste mörtide tugevus ühe kuu vanuses pärast ülessulamist, mis määratakse ühes alandamisega ühe margi võrra sama koostisega mördi vastu, mis on kasutatud suvetingimustes (mis on kõvenenud normaaloludes).

5. Kohaliku surve (muljumise) lubatavad pinged talvise müüritise kohta selle esimesel ülessulamise ajajärgul võetakse tab. 2 järgi.

6. Kahest küljest ülessulatatud talvise müüritise seinte tugevuse ja püsivuse arvestus toimub vastavalt OST 99038—39.

Müüritise mördi arvestatav tugevus määratakse käesoleval juhul vastavalt tab. 6 andmeile, lähtudes müüritise tegelikust positiivse temperatuuri mõju all viibimise ajast. Aeg, mis kulutatakse müüritise ülessulatamiseks, määratakse kindlaks tab. 8 järgi (lk. 94) ja jäetakse välja mördi arvutusvanusest.

Ühest küljest ülessoojendatud talvemüüritise konstruktsioonide täisnurksete põiklõigete ekstsentrilisele survele arvutamisel toimub äärmise survepinge kontrollimine valemil järgi:

$$\sigma = \frac{P}{F} \left(1 \pm \frac{6l}{d} \right) \leq [\sigma_{keskm.}] \varphi.$$

Märkused: 1. Põiklõike tuuma piiri ületavad ekstsentralsiteetidid pole lubatud.

2. Põiklõike soojendatud osa poole asetsevate ekstsentralsiteetide puhul lubatakse viia arvutus nagu tsentrilise surve puhul, jättes arvesse võtmata momendi mõju äärmiste pingete suurussele.

Tabel 7.

Sulamata või ülessulamise staadiumis oleva talvise tellismüüritise (nõtkete) pikipainde koefitsiendid φ .

$\frac{l_0}{d}$	$\frac{l_0}{r}$	Sulamata või ülessulamise staadiumis olev, või ühekülgsel soojendamisel alla 30% seinapaksusest ülessulanud müüritis			Enam kui 30% seinapaksusest ühekülgsel soojendamisel ülessulatatud müüritis			
					liivaga mördil margiga		räbuga mördil margiga	
		liivaga mördil	räbuga mördil	kaudse võrgulise sarrustamisega	15—30	50—80	15—30	50—80
3	10,5	0,94	0,89	0,89	0,93	0,96	0,92	0,96
4	14,0	0,90	0,82	0,82	0,88	0,94	0,87	0,92
5	17,5	0,86	0,75	0,75	0,83	0,91	0,81	0,88
6	21,0	0,78	0,67	0,67	0,76	0,86	0,75	0,83
7	24,5	0,78	0,58	0,58	0,70	0,81	0,67	0,77
8	28,0	0,67	0,52	0,52	0,64	0,76	0,60	0,72
9	31,5	0,60	0,44	0,44	0,58	0,71	0,55	0,66
10	35,0	0,55	0,40	0,40	0,53	0,66	0,50	0,60

l_0 — korruse kõrgus (või ajutiste kinnitiste vahe kõrguse suunas);
 d — seina paksus;
 r — seina inertsuse raadius.

Tabel 8.

Kahest küljest soojendatud talvemüüritise ülessulamise kestus, kui müüritise algtemperatuur on -5° .

Seina materjali nimetus	Müüritise kaaluline niiskuse %-des	Ümbritseva õhu temperatuur C°	Talvise müüritise seinte ülessulamise kestus seina paksusel			
			1,5 tellist	2 tellist	2,5 tellist	3 tellist
Müüritis punastest tellistest raskel mõrdil	6	+ 5	4,5	7,0	—	—
		+ 15	1,5	2,5	4,0	5,5
		+ 25	1,0	1,5	2,5	3,5
Sama kergel mõrdil	11	+ 5	7,5	12,0	—	—
		+ 15	2,5	4,0	6,0	5,5
		+ 25	2,1	3,0	4,0	3,5
Müüritis silikaattellistest raskel mõrdil	9	+ 5	6,0	9,0	—	—
		+ 15	2,0	3,5	5,0	6,5
		+ 25	1,5	2,0	3,0	4,0
Sama kergel mõrdil	14	+ 5	8,5	13,0	—	—
		+ 15	3,0	4,5	6,5	9,0
		+ 25	2,0	3,0	4,0	6,0

Märkus: Ülessulamise aeg on ümmardatud 0,5 ööpäevani.

7. Müüritise tugevuse tõstmiseks võib kasutada kaudset võrgulist sarrustamist.

Sulamata või esimeses ülessulamise staadiumis olevale talvisele müüritisele lubatavad pinged tsentrilisele survele arvutatakse valemist:

$$[\sigma]_{sard} = [\sigma]_m + 12,5P \dots \dots \dots (1)$$

Seejuures $[\sigma]_{sard}$ peab olema $\leq 0,15 R_m$, kus R_m — tellise tugevus, $[\sigma]_m$ — lubatav pinge kg/cm^2 sarrustamata ülessulatatavale müüritisele tuleb võtta tab. 1.

P — müüritise sarrustamise %, lubatakse mitte üle 1%.

Sarrustamise % arvutatakse valemi järgi:

$$P = \frac{F_a(C_1 + C_2)}{C_1 C_2 S} \cdot 100, \dots \dots \dots (2)$$

kus F_a — võrgu ühe varda lõike pindala cm^2 -eis;

C_1 ja C_2 — võrgu ruutude suurused kahes suunas, cm -eis;

S — võrkude vaheline kaugus müüritise kõrguse järgi, cm -eis.

Lubatavad pinged sarrustatud talvisele müüritisele ühe kuu vanuses pärast ülessulamist arvutatakse valemi järgi:

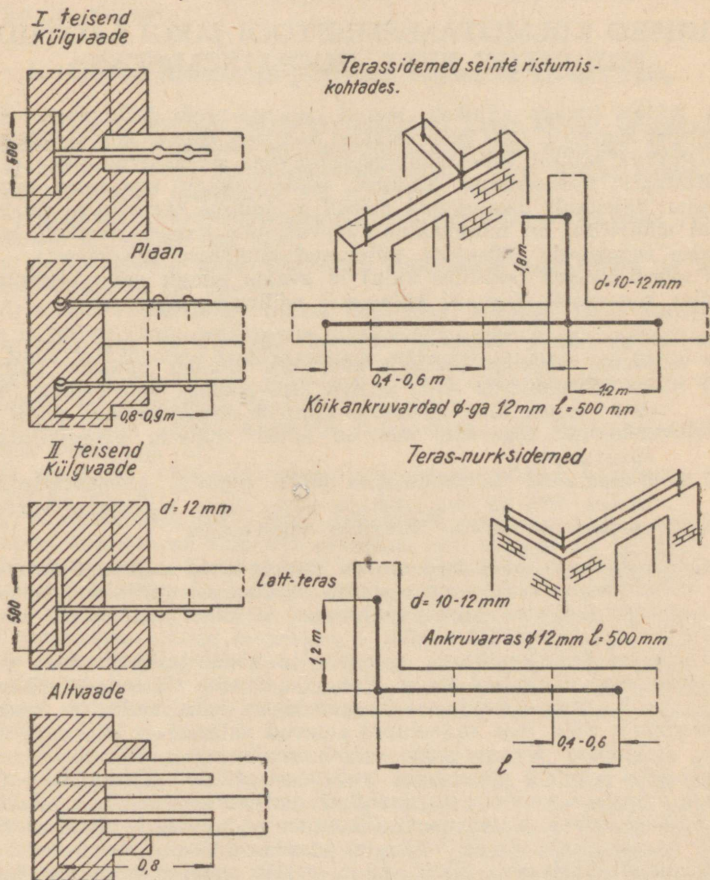
$$[\sigma]_{sard} = [\sigma]_m + 16,5P, \dots \dots \dots (3)$$

kusjuures $[\sigma]_{sard}$ peab olema $\leq 0,25 R_m$.

$[\sigma]_m$ — lubatud pinge sarrustamata talvemüüritisele ühe kuu vanuses pärast ülessulamist kg/cm²-eis võetakse tab. 2.

Lisa nr. 4.

Sidemete ja ankrute tüübid kivihoonete seintele.



Joon. 14. Sidemete ja ankrute tüübid kivihoonete seintele.

- Märkused:** 1. Varrasankrute asetamine sillustesse on keelatud.
 2. Kui $a < 1,5$ m, tuleb sidemed viia üle ava ja varrasankrud panna avadevahelise seinaosa keskele.

JUHISED KÜLMUTAMISMEETODI JÄRGI LAOTUD MÜÜRITISE EEST HOOLITSEMISEKS.

1. Külma ilmaga värskelt laotud müüritis evib kohe pärast ladumist kõrget tugevust (mis pole väiksem ühe kuu vanuse suvise müüritise tugevusest) ja säilitab selle müüritise külmunud seisukorras olemise ajal.

Müüritise ülessulamise algusest peale hakkab aga tema tugevus vähenema: täielikult ülessulanud mördil on nulline tugevus ja täielikult sulanud müüritisel on minimaalne tugevus, mis vastab värskelt laotud müüritise tugevusele (30—50% külmunud müüritise tugevusest). Seejuures mördi koostis (sideaine kulu) ei avalda mingit mõju ülessulanud müüritise tugevusele (samuti külmunud müüritise tugevusele).

Märkused: 1. Nõrkade külmade või ajutise sula ilma puhul jõuab müüritis osaliselt kõveneda. Nendel juhtudel külmaga laotud müüritis võib püsiva ülessulamise momendiks (kevadine soojuse tõus, müüritise kunstlik soojendamine) evida juba mõningat tugevust, mis on siiski väiksem projektijärgsest tugevusest.

2. Ülessulanud tellismüüritise lõplik tugevus tsementmördil on umbes 10% ja segamördidel 20% võrra madalam, võrreldes samasuguse suvise müüritise tugevusega.

2. Ülessulanud müüritisel on ka suurendatud vajumine võrreldes suvise müüritisega; selle suurus sõltub müürimisel valitsenud temperatuurist, horisontaalsete vuukide paksusest ja tihedusest, mördi tihedusest jne. (vt. käesoleva TT p. 61).

Tööde madala kvaliteedi, paksude ja ebauhtlaste vuukide puhul suurenevad need vajumised veelgi. See asjaolu võib vähendada müüritise püsivust eriti seinte ebauhtlasel ülessulamiseisel (sula, müüritise sisemine soojendamine). Sula ilma saabumisel sulavad välisseinad kiiremini välisküljest, kusjuures lõunapoolsete seinte soojenemine toimub kiiremini põhjapoolseist seintest. Seepärast vajumised seinte väliskülgedel (eriti lõunasse suunatud seintel) on harilikult palju suuremad kui sisekülgedel. Sisemiste seinte ja sammaste ülessulamine toimub looduslikes tingimustes kaunis ühtlaselt ja välisseintes veidi hiljem. Nende vajumine toimub samuti ühtlaselt. Välis- ja siseseinte, samuti ka hoone ümbermõõdu järgi vajumiste vahede suurused võivad olla kaunis suured.

Hoone sisemine soojendamine (kütmisega) üksikute korruste järkjärgulisel püstitamisel ühes vahelagede tegemisega toob soodsaid ja ohutuid tingimusi seinte ülessulamiseks ning annab samal ajal võimaluse viia läbi sisemisi viimistlusteid täiel rindel. Peab siiski tähele panema,

et sula ilmade puudumisel toimub välisseinte soojenemine ainult seest-poolt, siseseintel ning sammastel aga ümberringi, mille tõttu müüritise vajumine siseseintel on suurem välisseintega võrreldes. Peale selle ei tohi hoone nurkades lubada mahajäämisi soojenemises võrreldes seinte sirgete osadega, mis saavutatakse kütteseadiste õige asetamisega.

3. Külmutamismeetodi järgi laotud müüritise ebaühtlase vajumise võimalus selle ülesulamise ajal ning sel momendil müüritise tugevuse vähenemine nõuab õigeaegselt nii konstruktiivsete kui ka tööde teostamisalaste abinõude tarvitusele võtmist, mis hoiavad ära deformatsioonide ilmumise müüritises ning tagavad talvel ehitatud hoonetele tarvilikku tugevust ja püsivust.

1. Üldise jäikuse ja püsivuse tagamine kiviseintele.

4. Põhilised abinõud külmutamismeetodi järgi laotud tellismüüritisega hoonete üldise jäikuse ja püsivuse tagamiseks seisavad järgmises:

a) korruste arvu ja külmutamismeetodi järgi laotud seinte üldkõrguse piiramises (käesoleva TT p. 35);

b) püsivate põikkonstruktsioonide vahel asuvate seinte vaba pikkuse ja kõrguse piiramises (p. 37);

c) terrassidemete ühes ankrutega asetamises nurkadesse ja seinte ristumiskohtadesse (p. 60—a);

d) seinte vastastikuse sideme tagamises kõrguse järgi vahelagede talade ja emataladega, missugune luuakse kohe pärast iga korruse seinte püstitamist talade otste ankurdamisega välisseintes ning sisemistel tugeudel (seintel või sammastel) asetsevate talade otste ühendamisega raudsidelappide või riiskadega (p-d 53 ja 60—b);

e) üle poole tellise sügavate horisontaal- või kaldastmestikkude tegemise keelus (p. 54);

f) üle 38 cm väljaulatuvusega massiivsete tellisest karniiside tegemise keelus (p. 56);

g) külmutamismeetodi järgi müüritööde tegemise keelus kohtades, kus seinad kannatavad tugevate põrutuste või võngete all (p. 38);

h) ekstsentrilise (kraanadelt) koormusega koormatud sammaste külma ilmaga müürimise juhendite täitmises (p. 39);

i) kasutatavate mörtide koostise ja markide kohta (p. 40—42), mördi tarvis materjalide soojendamise kohta (p. 43—45), vuukide pakuse ja tööde kvaliteedi kohta (p. 56) jt. tööde teostamise juhiste täitmises. Ülaltoodud TT punktide juhiste mittetäitmine võib põhjustada müüritises deformatsioonid ja mõningail juhtudel ka üksikute elementide kokkuvarisemist.

5. Hoone jäikuse ja püsivuse tõstmiseks on eriti tähtis: a) seinte sidumine põik- ja pikitaladega müüritöö käigu järgi, millised tuleb kohale asetada kohe pärast iga korruse seinte püstitamist; b) nende põik- ja pikitalade otste ankurdamine välisseintes; c) jätkatud talade kohta — nende otste ühendamine sisemistel tugeudel (seintel, sammastel) terrasriiskade või sidelappidega. Tööde juhataja peab hoolikalt kontrollima selle nõude täitmist ja TT rikkumise puhul peab kohe toimetama projekti järgi puuduvate korrusetalade asetamist ja tagama põik- ja pikitalade ankurdamist.

On soovitatav ka talade vahel mullalagede üheaegne paigaldamine ja vaheseinte rutulisem kohaleasetamine.

Kui talad asuvad seintega rööbiti, siis toimub ankrute kinnitamine kahe lähema tala külge.

6. Pärast talade asetamist lahtiseks jäänud pesad, astmestikud ning pesad tellingute talades peab tellistega kinni müüritama.

7. Erilist tähelepanu peab osutama põikseintele, millised hoone püstitamisel sektsioonide kaupa võivad ajutiselt sattuda välisseinte seisukorda. Säärased seinad võivad osutada ülessulamise ajal mitte küllaldaselt püsivaiks nende väikese paksuse ja kanalitega tavalise nõrgendamise tõttu. Säärasel juhul peab talade seinas kinnitamist läbi viima eriti suure hoolikusega.

Märkus: Kui hoone ehitus toimub ajutiselt ilma välise otsaseinana, siis tuleb lahtisel otsal paigaldada piki-välisseinte vahele igas korruses korruste-vaheliste mullalagede tasemel kokku-keevitatud pikitalad.

Põikjäikuse saamiseks tuleb pikitalade vahele ja mullalaes pikitalade peale panna ristitaolised sidemed nurkterasest. Sidemed keevitatakse kokku ristumiskohtades ja keevitatakse horisontaal-pikitaladele. Pikitalad peavad olema seintesse sisse ankurdatud ja kogu saadud raam seotud piki- või põikseintega.

8. Neil juhtudel, kui välis- ja siseseinte ühendused pole tagatud õige seotisega või on nõrgestatud vertikaal-vagude või avadega, tuleb müüritise ülessulamise ajaks korraldada välisseinte täiendavat kindlustamist, kinnitades neid akende kaudu külgneva seinaga külge.

9. Üleval seinte tarviliku siduvuse kindlustamiseks tuleb asetada sarikad kohale kohe pärast seinte müürimise lõppu, mitte lubades seintele horisontaalsurvet ja tegutsedes ettevaatusega sarikate asetamisel sula ilma ajal.

2. Müüritise üksikute elementide tugevuse ja püsivuse kindlustamine.

10. Seoses seinte intensiivsel ülessulamisega võimalikkude müüritise deformatsioonidega tuleb toimetada müüritise tugevuse kontrolli sulamise momendil, käsitades lisa 3 juhendeid.

Arvestuse tegemisel tuleb: a) osutada erilist tähelepanu kõige rohkem koormatud seinte osadele (alumiste korruste avadevahelised seinaosad ja sambad, toed talade otsade all jm.); b) arvestada tegelikke hoone püstitamise tingimusi ja müüritööks kasutatavate materjalide omadusi (tellise ja mörtide marke, tööde kvaliteeti, vuukide paksust jms.).

11. Seinte ja sammaste püsivuse ja tugevuse arvestus ülessulamise momendil toimub nende tugevuse vähenemist arvestades (horisontaalsete vagudega, küttekehade orvadega jms.).

Kui seinte ja sammaste kõrgus ja sildeavad ületavad äärmisi suurusid, mis on lubatud TT-ga tööde teostamiseks talvel, siis tuleb seinad ja sambad täiendavalt kindlustada puit-kaldtugevedega või ajutiste metallsidemetega.

12. Kui arvestusest selgub, et üksikud avadevahelised seinad ja sambad on üle pingutatud, siis tuleb need koormast vabastada enne sula saabumist.

Avadevahelisi seinasoosi võib koormast vabastada:

a) vahelagede taladelt koormuse üleandmisega puitpostidele, mis asetatakse liipritele talade alla; mitmekorruselistes hoonetes asetatakse poste sel puhul müüritise ülessulamise ajaks ka allpool olevates korrustes kuni maapinnani;

b) üksikutel juhtudel, vastavate aluste olemasolul, aknaavade kinnitagemise teel kividega, kusjuures kinnimüüritis peab tagama koormise ülekandmist allpool asuvale müüritisele; on soovitatav teostada avade kinnitagemist mörtidel, mis tagavad pärastist (pärast avadevaheliste seinasoade kõvenemist) kinnitehtud ava müüritise kerget lammutamist.

Et mitte tekitada takistusi müüritise vajumiseks, tuleb asetada toetusposte pikitalade alla ja aknaavades kiiludele ja varustada neid sadulpuudega. Aknaavades peab poste asetama seinala laiuse keskkohas. Sula saabumisel ja vajumiste ilmnemisel peab kiile järk-järgult lödvendama. Müüritise lammutamist aknaavades ja toetuspostide kõrvaldamist peab teostatama, kui müüritis omab tugevust, mis vastab tema peale mõjuvaile tegelikele koormistele.

13. Kui ripp-seinu ja suure avaga silluseid toetavate talade otste all olevas müüritisel ilmneb ülepingeid, siis tuleb talade alla asetada kiiludel ajutised puitpostid. Postide äravõtmist peab toimetama alles siis, kui müüritis evib vähemalt 80% projektsest tugevusest.

14. Talale müüritud seinaga püsivust ülessulamise momendiks peab kontrollima arvestusega. Seinaga puuduliku püsivuse puhul tuleb korraldada kindlustamist puidust kaldtugede või metallvantidega.

15. Kõik juhuslikud koormatused ehitusprügi, telliste ja muude materjalide näol, mis kanduvad edasi kõvasti koormatud avadevaheliste seinasoadele, peab kõrvaldatama sula ilmade saabumise ajaks.

3. Müüritise järelevalve ülessulamise ajal.

16. Sõltumata müüritise tugevuse ja püsivuse tagamiseks tarvitu-
sele võetud ülaltähendatud abinõudest peab tööde juhataja hoolikalt jälgima vajumiste ühtlust ja suurust hoone ümbermõõdu järgi, samuti seinte vertikaalset võimalikku kõrvalekaldumist. Seejuures peab eriti jälgima kohti, kus välisseinad põkkuvad sisemiste seintega, kui ka avadevaheliste seinasoade ja sammaste müüritist ja tarbe korral võtma tarvitu-
tusele p-des 10—17 tähendatud abinõud.

17. Päikese intensiivsel kiirgamisel sulavad seinte välisküljed kiir-
resti, sel puhul on soovitatav täienduseks p-des 5, 7, 8, 12—17 tähendatud abinõudele kaitsta seinu väljastpoolt päikese kiirte otsekohese mõju vastu varikatetega (roguskid, tõrvapapp).

18. Välisseinte vertikaalset kõrvalekaldumiste ilmnemise ja seinte põkkumiskohtades pragude tekkimise puhul peab säärased seinu kohe täiendavalt kindlustama metallsidemetega ning puit-kaldtugedega.

19. Avadevaheliste seinasoade ja sammaste müüritise üksikutes tel-
listes üksikute pragude tekkimine näitab, et pinge müüritisel on palju suurem lubatavast. Neil juhtudel tuleb kohe katkestada müüritöö ja asuda müüritise ülepingsutatud osade koormast vabastamisele, toimetades selle-
juures hoolikalt valvet deformatsioonide üle alabaster-majakate üles-
seadmise teel.

Märkus: Kui üksikute pragude arenemisel tekivad üksikutel juhtudel läbivad praod, mis läbistavad telliste kihte, siis säärast seisukorda tuleb lugeda ohtlikuks. Neil juhtudel peab müüritise kindlustustööde läbiviimisel olema eriti ettevaatlik. Edaspidisel deformatsioonide hoogsal arengul on kindlustustööde jätkamine töölistele ohtlik ja töö tuleb katkestada.

20. Ülessulanud müüritise tugevuse suurenemine oleneb mördi tugevuse kasvu hoogsusest. Mördi tugevuse kasvu kontrollimine seintes toimub kontrollkuubikute mõõduga $8 \times 8 \times 8$ cm järgi, mis tuleb valmistada müüritööks kasutatud mördist üheaegselt müüritöö tegemisega. Kontrollkuubikute hoidmine toimub võrdsetes tingimustes laotud seintega.

JUHISED TALVISTE BETOONTÖÖDE TEOSTAMISEKS „TERMOSE“ MEETODI JÄRGI.

1. Üldosa.

1. „Termose“ meetod põhineb eksotermilise soojuse, s. t. betooni kivenemise ajal tsemendist eritatava soojuse kui ka materjalide eelsoojendamise teel saadud ja betoonile tema valmistamisel edasiantud soojuse ärakasutamise põhimõttel. Soojuse kadude vähendamiseks kaitstakse betoonitav konstruktsioon soojapidava raketisega. Sisemise soojuse kogu tagavara betoonis peab vastama soojuse kulule konstruktsiooni jahtumisel momendini, kui betoon evib nõutavat tugevust.

2. Talvetööde teostamist „termose“ meetodi järgi lubatakse vaid neil juhtudel, kui võib luua tingimused, mis tagavad betoonis positiivse temperatuuri säilitamist kuni käesoleva TT-ga nõutud tugevuse saamiseni.

„Termose“ meetodi kasutamine on lubatav vaid ehitise vahetpidamata betoonimise tingimustes selles mahus, mis on arvestuses ette nähtud „termose“ meetodi järgi betoonimiseks.

3. Betooni kivenemise aegade vähendamiseks „termose“ tingimustes on soovitatav: 1) kasutada kiiresti kivevaid (kõrgetermilisi) tsemente margiga mitte alla 300; 2) lisandada kivenemist kiirendavaid aineid; 3) kasutada vibreerimist, mis lubab alandada vesi-tsementtegurit ja saavutada hästi tihedat betooni; 4) tõsta betooni temperatuuri (kuni teatava piirini) paigaldamisel ja 5) tõsta soojakaitse termilisi omadusi.

4. „Termose“ meetodit soovitatakse kasutada peamiselt massiivkonstruktsioonide püstitamisel (pinnamoodul alla 5); selle meetodi kasutamine võib osutada real juhtudel otstarbekohaseks ka keskmise massiivsusega konstruktsioonide püstitamisel (pinnamooduliga 5 kuni 8), nõrkade külmade puhul ning kiirelt kivevate tsementide kasutamisel isegi moodulitega üle 8.

2. Betooni kivenemise režiim ja konstruktsioonide soojakaitse valik.

5. Soe-niiske režiimi määramisel ja „termose“ tingimustes betooni kivenemise tähtaegade kindlakstegemisel tuleb käsitada ptk. V, tab. 9, mis määrab kindlaks mitmesugustel tsementidel betooni tugevuse, olenevalt kivenemise temperatuurist (+1 kuni +35⁰ piires).

6. Betooni kivenemiseks vajaliku temperatuuri kindlaksmääramisel tuleb käsitleda järgmisi juhendeid:

a) aluminaat-tsemendiga betoonile optimaalseks kivinemise temperatuuriks on +15° kuni +20°; temperatuuri tõstmine ei kiirenda mitte sugugi säärase betooni varases vanuses kivinemist, vaid vastupidi viib isegi lõpptugevuse vähenemisele;

b) temperatuuri tõusuga annavad kiiresti kivinevad portlandtsemendid väiksemat betooni kivinemise kiirenemist kui normaal-portlandtsemendid;

c) hoiutemperatuuril üle +40° näitavad betoonid edaspidise tugevuse vähenemist (mis ulatub 25%-ni);

d) betoonid kiiresti kivinevatel tsementidel on vähemal määral tundlikud külmumise kahjulikule mõjule varases vanuses.

7. Soojust isoleerivate materjalide ja soojapiiratise valik mitmesugustes konstruktsioonides betooni kaitsmiseks külma vastu toimub soojustehniliste arvutuste alusel, arvestades ökonoomsust ja kohalikkude materjalide kasutamise võimalust. Mõningate kõige rohkem kasutatavate konstruktsioonide soojusekaitse tüüpide soojustehniline iseloomustus on toodud tabelis 1.

Tabel 1.

Mitmesuguste soojakaitse tüüpide soojavoolutakistuse ja läbipuhuvuse koefitsiendi suurused.

Soojakaitse tüüp	Soojakaitse soojavoolutakistus (<i>R_{aid}</i>), laudade paksuse puhul, raketis kaasa arvatud			Läbipuhuvuse koefitsient, olenevalt tuule jõust		
	25 mm	38 mm	50 mm	nõrga tuule puhul kiirus kuni 3 m/sek	keskm. tuule puhul kiirus 4-5 m/sek	kõva tuule puhul kiirus 6-8 m/sek
Tõrvapapi kiht hoolikalt tehtud raketisel . . .	0,23	0,31	0,39	1,15	1,25	1,40
Ševeliini kiht paksusega 1,2 cm hoolikalt tehtud raketisel	0,52	0,60	0,68	1,15	1,25	1,40
Kahekordne vilt pluss tõrvapapi kiht hoolikalt tehtud raketisel .	0,73	0,81	0,89	1,25	1,50	1,75
Kilpidest raketis ühes kahe laua vahele vildi panemisega	—	—	—	1,20	1,35	1,50
Tõrvapapiga pealistatud kastvorm 20 mm laudadest ühes 10 cm kihi tihendatud kuiva saepuruga täitmisega (saepuru mahukaal 0,25 t/m ³)	1,61	1,69	1,77	1,15	1,25	1,35

Soojakaitse tüüp	Soojakaitse soojavoolutakistus ($R_{üüd}$), laudade paksuse puhul, raketis kaasa arvatud			Läbipuhuvuse koefitsient, olenevalt tuule jõust		
	25 mm	38 mm	50 mm	nõrga tuule puhul kiirus kuni 2 m/sek	keskm. tuule puhul kiirus 4 — 5 m/sek	kõva tuule puhul kiirus 6 — 8 m/sek
Sama 15 cm-lise saepuru-kihiga	2,23	2,31	2,39	1,15	1,25	1,35
Tõrvapapiga pealstatud kastvorm 20 mm laudadest ühes 10 cm kihiga kuiva granuleeritud räbuga täitmisega (räbu mahukaal 0,35 t/m ³)	1,27	1,35	1,43	1,20	1,35	1,50
Sama 15 cm-lise räbukihiga	1,72	1,80	1,87	1,20	1,35	1,50
Tõrvapapiga pealstatud kastvorm 20 mm laudadest ühes 10 cm kihi kuiva katlaräbuga täitmisega (räbu mahukaal 0,70 t/m ³)	0,85	0,93	1,01	1,25	1,45	1,65
Sama 15 cm-lise räbukihiga	1,07	1,15	1,23	1,25	1,45	1,65
Õlgplaat 5 cm paks pluss tõrvapapi kiht (ilma raketiseta)	1,23	1,31	1,39	1,40	1,65	1,90
Roogplaat 5 cm paks pluss tõrvapapi kiht (ilma raketiseta)	1,23	1,31	1,39	1,50	1,75	2,00
Marosiini kiht 5 cm paks pluss tõrvapapi kiht (ilma raketiseta)	1,06	1,15	1,23	1,10	1,20	1,30
Soojaisolatsioon õlg- või roogplaatidega ilma tõrvapapita (ilma raketiseta)	—	—	—	1,50	2,00	2,50

8. Neil juhtudel, kui soojakaitse tegemiseks ettenähtud isoleermaterjalid evivad suurt läbipuhuvust, peab soojapidava kihi konstruktsioonis viima täiendavalt väikese läbipuhuvusega materjale, nagu näiteks tõrvapapp, ruberoid, puldan.

9. Betooni jahtumise arvutus soojapidavates konstruktsioonides külmal ajal võib toimuda prof. B. G. Skramtajev'i meetodi järgi ühes tsemendi kivinemise eksotermilise soojuse arvesse võtmisega ja soojakaitse läbipuhuvuse peale paranduse sisseviimisega.

Muudel võrdsetel tingimustel on betooni jahtumise kestus seda suurem, mida väiksem on konstruktsiooni pinnamoodul.

Külmaga betoonimisel välisõhu temperatuuri mitte üle -38° puhul võib betooni kuni 0° -ni jahtumise aega arvutada valemist:

$$X = \frac{600t_b + KE}{\frac{F}{V} \cdot (t_b \cdot \text{keskm} - t_0)} \cdot \frac{R_{\text{üld}}}{\alpha}, \text{ kus}$$

X — tundide arv, mis vajalik betooni 0° -ni jahtumiseks;

t_b — paigaldatud betooni temperatuur;

K — tsemendi kulu kg-des 1 m^3 betooni kohta;

E — eksotermia, s. o. soojuse kiirgus kcal 1 kg tsemendi kohta betooni kivinemise ajal, mis võetakse tabelist 2;

F — betooni jahtumise pind m^2 -eis;

V — betooni maht m^3 -eis;

$t_b \cdot \text{keskm}$ — betooni keskmine temperatuur jahtumise ajal, mis võrdub:

a) massiivkonstruktsioonidel pinnamooduliga kuni 3

$$t_b \cdot \text{keskm} = \frac{t_b + 5}{2};$$

b) keskmise massiivsusega konstruktsioonidel pinnamooduliga kuni 8

$$t_b \cdot \text{keskm} = \frac{t_b}{2};$$

c) peenkonstruktsioonidel pinnamooduliga kuni 12

$$t_b \cdot \text{keskm} = \frac{t_b}{3};$$

t_0 — välisõhu keskmine temperatuur betooni kivinemise ajal;

$R_{\text{üld}}$ — raketise ja soojaisolatsiooni ühine soojavoolutakistus, mida võib võtta lisa 6 tabelist 1 ja tabelis tähendamata soojapidavate ainete kohta arvutada valemist:

$$R_{\text{üld}} = 0,05 + \frac{\alpha_1}{\lambda_1} + \frac{\alpha_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\alpha_n}{\lambda_n};$$

α — läbipuhuvuse koefitsient, mis võetakse olenevalt tuule tugevusest ja soojakaitse tegemise hoolsusest võrdseks 1 kuni 2,5-le, vastavalt lisa 6 tab. 1.

M ä r k u s: Betooni jahtumise arvutust võib teostada ka teiste põhjendatud soojustehniliste arvutusviisidega.

Tabel 2.

Soojakiirgus kcal 1 kg tsemendi kohta.

Tsemendi nimetus	Tsemendi mark	Betooni kivinemise aeg		
		3 päeva	7 päeva	28 päeva
Sulatatud aluminaattsement . . .	500 — 600	90	95	100
Kiiresti kivinev portlandtsement .	600	45	60	85
Portlandtsement	500	40	50	75
”	400	30	40	60
”	300	25	30	45
”	200	15	20	30
Putsolaan-portlandtsement . . .	400	25	35	55
”	300	20	25	40
Räbu-portlandtsement	300	20	25	40
”	200	15	20	30
Liiv-portlandtsement	300	15	25	40

Märkused: 1. Tabel on koostatud keskmise kivinemise temperatuurile + 15°. Keskmise kivinemise temperatuuri 7—10° puhul võtta 60—70% tabelis toodud suurustest.

2. Kiirgava soojuse hulga suurenemist tsemendi kivinemist kiirendajate lisandamise puhul pole arvesse võetud ja jääb tagavaraks.

Betooni keskmise temperatuuri leidmisel aja eest, mille kestusel ta jahtub kuni 0°-ni, peab silmas pidama, et betooni jahtumise kurvele pinnamooduli kõrval mõjuvad veel soojaisolatsiooni korralikkus, tuule kiirus, temperatuuride vahe jm.

10. Neil juhtudel, kui isoleerimismaterjalide soojasalvestus teeb välja üle 10% betooni soojasalvestusest, peab betooni algarvutustemperatuuriks (t_b) võtma see temperatuur, mis saadakse pärast betooni poolt osa soojuse kulutamist külma raketise ja isolatsiooni soojendamiseks. Kui raketise ja isolatsiooni temperatuur enne betooni paigaldamist oli t_r ja betooni temperatuur paigaldamise momendil on t_b , siis otsitav betooni temperatuur pärast temperatuuride võrdseks minemist arvutatakse valemi järgi:

$$t_b = t_r + \frac{1}{1 + m \frac{C_r}{C_b}} (t_b - t_r),$$

kus $\frac{C_r}{C_b}$ — on raketise ühes isolatsiooniga ja betooni soojasalvestuste suhe 1 m konstruktsiooni kohta;

m — isolatsiooni tüübist sõltuv koefitsient, mis ühtlase või sümmeetrilise isolatsiooni puhul võrdub 0,5 ja isolatsiooni puhul, mis koosneb betooni vastu pööratud soojasalvestuskihist ning väljapoole pööra-

tud väike-soojasalvestusega (näit. raketisest ja vildist) kihist, läheneb ühele.

N ä i d e: Tuleb kontrollida valitud soojakaitset 50×80 cm löikega sammaste betoonimiseks „termose“ meetodi järgi, kui välistemperatuur on -20° , portlandtsement margiga 500, tsemendikulu 250 kg/m^3 , raketise paksus 38 mm, betooni temperatuur kohaleasetamisel $+30^{\circ}$, ülesantud betooni mark 130. Soojakaitseks on valitud 10 cm paksune täidis tihendatud saepurust 20 mm laudadest kastvormis.

Tab. 1 leiame. $R_{\text{üta}} = 1,69$. Läbipuhuvuse koefitsiendi a kõvade tuultega kohale võtame 1,35.

Betooni soojalt hoidmise aeg kuni jahtumiseni 0° -le arvutatakse valemist (juhiste p. 9):

$$X = \frac{600 \cdot 30 + 250 \cdot 40}{2,6 \cdot \left(\frac{30}{2} - (-20)\right)} \cdot \frac{1,69}{1,35} = 154 \text{ tundi.}$$

Seega antud soojakaitse kasutamisel jahtub betoon 0° -ni enam kui 6 ööpäeva järel, kui tema tugevus vastavalt ptk. V. tab. 9 oleks 55% R_{28} -st, s. t. väiksem nõutud 70%-st.

Järelikult külmal ajal raketise täielikuks mahavõtmiseks tuleb kõvendada soojakaitset või kasutada tegelikult veidi kõrgema margiga betooni, kui see oli üles antud.

M ä r k u s: Konstruksiooni jahtumispinna suuruse arvutamisel jääb pind, mis puutub kokku eelnevalt hästi soojendatud pinnasega, arvutusest välja.

Neil juhtudel, kui ülesantud tingimustel konstruksioonis paigaldatud betooni esialgsed tugevuse ja jahtumise tähtaegade arvutused annavad mitterahuldavaid tagajärgi, tuleb loobuda betoonimisest „termose“ meetodi järgi ja üle minna teistele tööde teostamise viisidele.

11. Arvestused betoonimise kohta „termose“ meetodi järgi peavad toimuma täies kooskõlas kavatsetud tööde teostamise tingimustega (näit. kogu betoonmassiivi või selle teatud osa üheaegse vahetpidamatu betoonimine). Juhul, kui tööde tegelikult olud, võrreldes arvestuses ettenähtud tingimustega, on muutunud, näiteks betoonimises juhtus vaheaeg, mis polnud ette nähtud betoonimise töökorralduses, või välisõhu temperatuur ja tuule tugevus on teised, kui arvestuses eeldatud, või soojakaitse tuli asendada teisega jms., siis tuleb teha ümberarvutusi ja vastavalt sellele muuta kaitseabinõud, võrreldes varemalt ettenähtutega.

3. Betooni koostise valik ja tugevuse arvutus.

12. Aeglaselt kivinevaid tsemente (putsolaan-, räbu-portlandtsemendid) võib kasutada tööde teostamisel „termose“ meetodi järgi vaid suurtes massiivides (alusmüürid, paisud) või kivinemise kiirendajate lisandamisel.

Tsemente, mis ei sisalda oma koostises portlandtsemendi klinkrit, nagu näiteks lubjaräbu-, kipsiräbu-tsemendid, samuti magneesium-portlandtsement, pole lubatud kasutada talvel betoonimiseks „termose“ meetodi järgi.

13. Hüdrauliliste ja peenelt jahvatatud lisandite sisseviimine betooni aeglustab tunduvalt betooni kivinemist nooremas eas. Seepärast peenelt jahvatatud lisandite töökohal kasutamine külma betoonimisel „termose“ meetodi järgi võib olla lubatud betooni paigaldamisel ainult massiividesse, kuid mitte sardbetoonist sõrestik-konstruksioonidesse.

Otstarbekohasuse puhul võib aluminaattsementi „lahjendada“ sardbetoon-konstruksioonide betoneerimisel kuni 50% hulgal jahvatatud liiva või kõrgahju-räbuga.

14. Enne töös kasutamist peab tsemente, sõltumata passi olemasolust, katsetama standardi järgi kui ka valitud betooni koostise katsekehades. Nende katsete tagajärjel määratakse kindlaks betooni kivinemise kiirus antud tsemendil ja betooni projektse tugevuse tagamise võimalus „termose“ meetodi kasutamisel.

15. „Termose“ meetodi järgi külma paigaldatava betooni koostise valik toimub normaalsete (suviste) tingimuste jaoks kehtestatud korra järgi. Seejuures tsemendi kulu 1 m³ betooni kohta peab olema tab. 3 toodud suuruste piires.

Vee ja külma vahelduva mõju või agressiivsete ainete mõju all olevaile ehitistele määratakse tsemendi liik ja sisaldus kindlaks eri instruksioonidega.

Tabel 3.

Tsemendi kulu piirid sarrustatud konstruksioonides.

Konstruksiooni liik	Tsemendi minimaalne kulu kg/m ³		Tsemendi maksimaalne kulu kg/m ³
	Käitsi paigaldatava betooni puhul	Vibreeritud betooni puhul	
Hoone sees olevais konstruksioonides, mis on kaitstud igasuguste kahjulike mõjude eest . .	220	200	280
Lahtise taeva all ja vees olevais konstruksioonides, mis pole kahjustatud kahjulike mõjudega .	250	220	300
Hüdrotehnilistes, sanitaartechnilistes jm. betoon- ja sardbetoon-ehitistes, kus nõutakse betooni tihedust ja veekindlust	260	240	320

16. Betooni nõutav tugevus (mark) tagatakse teistel võrdsetel tingimustel vastava vesitsement-teguri $\frac{V}{T}$ valikuga.

Vesitsement-teguri suuruste leidmisel betooni ülesantud tugevuse ja tsemendi margi järgi võib kasutada järgmist valemit:

$$\frac{V}{T} = \frac{R_t}{2 R_b + 0,5 R_t}, \text{ kus}$$

R_t on tsemendi aktiivsus ja R_b betooni tugevus 28 päeva vanuses.

17. Lahjad ja hea liikuvusega (vedelad) betoonid on rohkem kahjustatavad külma mõjust, seepärast tööde teostamisel „termose“ meetodi järgi vesitsemment-tegur normaal-portlandtsementidele ei tohi reeglina ületada 0,60—0,65. Massiivsete konstruktsioonide betoonimisel ja neil juhudel, kui arvutused näitavad, et betooni tugevus suuresti ületab nõutud määri, võib erandina tõsta vesitsemment-teguri kuni 0,75.

18. Kloorkaltsiumi kasutamisel tuleb teda enne segistisse panemist lahustada samas vees, mida kasutatakse betoonsegu valmistamiseks.

19. Sooda, keedusoola ja muude lisandite kasutamine betooni kivinemise kiirendamiseks pole soovitatav, kuna see kutsub esile betooni tugevuse vähenemist ja annab konstruktsioonide pinnale plekilise välimuse.

20. Keemiliste lisandite (soolade) kasutamine ainult betooni külmumise temperatuuri alandamiseks pole lubatav, sest selleks tuleb neid lisandada suurel hulgal, mis toob esile betooni kiire tardumise, tugevuse vähenemise ja edaspidi ka vajumise suurenemise.

Kloorkaltsiumi lisandi määr ja sellega saavutatav betooni kivinemise kiirendamine võetakse vastavalt TT käesoleva vihu p. 88.

21. Neil juhudel, kui uuesti paigaldatavale betoonile aluseks on varemalt paigaldatud ja läbikülmunud betoonmassiiv (või pinnas), tuleb viimane üles soojendada, samuti soojutada kõik nurgad, kus vana betoon põkkub uue vastu.

22. Betooni paigaldamine ja tihendamine peab toimuma võimalikult suure kiirusega, seepärast tuleb betooni paigaldamiseks rakendatud vibraatorite ja tööliste arvu suurendada, võrreldes suvise ajaga. Lahtised betooni pinnad tuleb kaitsta kiire jahtumise vastu, kattes need kinni kohe pärast betooni paigaldamist ja tihendamist.

23. Temperatuuridel alla -10° ja võrdlemisi suurte betoonitavate pindalade puhul on soovitatav kaitsta töökohta lumesadude ja tuule vastu kergete teisaldate soojakutega (puldaniist või vineerist).

Temperatuuridel alla -15° peab soojakuid kütma ajutiselt neisse asetatavate kütteaparaatide ja -seadistega.

24. „Termose“ meetodit tuleb eriti soovitada alusmüüride betoonimiseks nende suurema massiivsuse tõttu võrreldes teiste konstruktsioonidega.

Betooni või puttbetooni paigaldamine alusmüüridesse peab toimuma mitte vahenditult kaeviku seinte vastu, vaid arvestuse alusel soojapidavaks tehtud raketisse.

Betoon-, puttbetoon- (kivibetoon-) ja sardbetoon-alusmüüride rajamise sügavusel, mis projekti järgi ületab vähemalt 30% võrra antud rajooni kohta kindlakstehtud pinnase külmumissügavuse, lubatakse alusmüüride püstitamisel üksikutes kaevikutes kasutada allpool külmumise joont asuva sulapinnase soojust. Selleks tuleb kaevik hoolikalt pealt katta laudade, 20 cm saepurukihiga, tõrvapapi või muu soojapidavuse poolest võrdse materjaliga betooni kogu hoidmise ajaks. Kaeviku kate peab ulatuma üle kaeviku servade vähemalt 0,50 m laiusele. Neil tingimustel peab kaevikus temperatuur olema positiivne (umbes $+3$ kuni $+5^{\circ}$). Pinnase soojuse ärakasutamist peab antud juhul võtma arvesse alusmüüri betooni jahtumise arvutustes ning betooni kivinemise režiimi kindlaksmääramises.

25. Pinnase soojaomaduste ärakasutamisel peab paigaldatud betooni või puttbetooni temperatuur olema mitte alla $+10^{\circ}$. Temperatuuride kontrollimine kaeviku alumises osas toimub üks kord päevas läbi kaeviku kattes kraadiklaasi sisselaskmiseks jäetava ava. Kontroll-katsekehad hoitakse alusmüüri alumisel serval.

26. Ülesantud soojuse režiimi tagamiseks betooni soojaniisketes tingimustes viibimise kogu aja momendini, kui betooni temperatuur langeb 0° -ni, peab erilist tähelepanu osutama soojaisoleerivate materjalide jätkukohtade hoolikale tegemisele, samuti betooni ja soojakatte vahel igasuguste pragude, pilude ja täitmata vahede vältimisele. Soojusisolatsiooni tõhususe tõstmiseks peavad materjalid, mis kasutatakse soojakaitse tegemiseks, olema kuivad.

27. Kui betooni kivinemise ajal „termose“ seisukorras välisõhu temperatuur langeb alla arvestuses ettenähtud temperatuuri, siis ülesantud betooni kivinemise temperatuurirežiim konstruktsioonides tuleb tagada täiendava soojakaitse tegemisega; kui need abinõud osutuvad mitteküldasteks, peab kasutama eriabinõusid: puldani all soojendamist auruga, ülessoojendamist kuumale niiske liiva või räbuga, termoaktiivse raketise tegemist jms. Peale selle võib soovitada konstruktsioonide kaitset kerge teisaldatava soojakuga ühes salamanderahjude kütmisega (üks salamanderahi võib soojendada umbes 35 m^2 soojakut plaanis).

28. Tööde teostamisel „termose“ meetodi järgi valmistatakse à 9 kontrollkuubikut konstruktsioonisse paigaldatud betooni igast, ühesuguse jahutamise iseloomuga, partiist. 3 kuubikut määratakse konstruktsioonisse paigaldatud betooni kvaliteedi kindlakstegemiseks; nende katsetamine toimub pärast 30-päevast normaalhoidmist. Ülejäänud 6 kuubikust kolme katsetamine toimub konstruktsioonide ja kuubikute jahtumise momendil kuni -2° -ni, kuna 3 tk. — katsetatakse raketise kõrvaldamise või konstruktsioonide koormamise momendil, et saada kontrollandmeid betooni tugevuse kohta.

29. Välisõhu temperatuur kantakse erilisse raamatusse kolm korda päevas, s. o. iga päev kell 8, 16 ja 24. Betooni temperatuuri mõõdetakse betonitehases, betooni paigaldamisel ja kivinemisprotsessis igas konstruktsioonis ja raketises aukude tegemisega sügavusega kuni 10 cm sõrestik-konstruktsioonides ja kuni 50 cm massiivides. Betooni temperatuuri mõõtmine toimub 2 kuni 3 korda ööpäevas seni, kuni temperatuur langeb alla -2° .

Auke on soovitav konstruktsioonides teha tuulepoolses küljes, nurkades ja iseloomustavates punktides. Kraadiklaas peab olema hästi isoleeritud välisõhu temperatuuri mõjult.

Kõik augud peavad olema nummerdatud ja ära märgitud plaanis.

Enne temperatuuri mõõtmist peab raamistusest termomeeter olema augus vähemalt 3 min. ja metallraamistuses termomeeter 4—5 min.

Kõik andmed temperatuurilise režiimi ja betooni mihuse kohta kantakse sisse töö-päevaraamatusse (lk. 111).

30. Küsimus betoon- ja sardbetoon-konstruktsioonide raketistest vabastamise kohta otsustatakse betooni kontrollkatsekehade proovimise tagajärgede ja betooni konstruktsioonides temperatuurilise režiimi andmete alusel. Lubatav aeg konstruktsioonidelt raketise kõrvaldamiseks, olenevalt betooni kivinemise temperatuurist ja kasutatud tsementidest, võib umbkaudu määrata käesolevate TT V ptk. tab. 12 ja 13 järgi.

31. Välisõhu temperatuuril alla 0° pole soovitatav ühel ajal soojakaitse kõrvaldamisega toimetada konstruktsioonide (eriti massiivsete) raketiste vabastamist. Betooni kaitseks kiire jahtumise vastu on soovitatav kõrvaldada raketis teatud aja möödumisel, kuid vähemalt 1—2 päeva pärast soojakaitse eemaldamist.

32. Neil juhtudel, kui talveperioodi jooksul betoon pole saavutanud nõutud tugevust, tuleb soojade ilmade saabumisel korraldada betooni kastmist veega (10—15 päeva jooksul), kattes seejuures pinda roguskite, kottidega või muude materjalidega.

Igasuguste puuduste kõrvaldamine betoonis võib toimuda alles pärast betooni täielikku ülessulamist.

Betooni mihuse kontrolli päevaraamatu vorm.

Raamatu teine ja järgnevad paarisleheküljed.

Betooni konstruktsioon ja maht	Aasta, kuupäev	Välisõhu temperatuur	Tsemendi kvaliteet ja kulu	Betooni koostis	Nõutav betooni mark	Koonuse vajumine cm-eks	Materjalide temperatuur				Betooni temperatuur segistist väljumisel	Betooni temperatuur paigaldamisel
							tsement	vesi	liiv	kruus		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Raamatu kolmas ja järgnevad paaritud leheküljed

Temperatuuride nr.	Mittesugustel kivilnemisaegadel mõõdetud betooni temperatuur										Betooni keskmine temperatuur	Ilmastikuandmed (sademed, tuul)	Kontrollkatsekehade vanus ja proovimise tagajärjed (ühes hoiukoha äratähtsusega)	
	8 t.	16 t.	24 t.	36 t.	48 t.	60 t.	72 t.	90 t.	120 t.	168 t.				240 t.
14											15	16	17	18

Märkus: Tööde päevaraamatus tähendatakse ära üksikute konstruktsioonide raketistest vabastamise aeg.

JUHISED BETOONI LÄBIAURUTAMISEKS.

1. Üldosa.

1. Käesoleva instruksiooni juhised käivad betooni soojendamise kohta madalsurve-auruga (kuni 0,5 at).

2. Betoon- ja sardbetoon-konstruksioonide ja toodete läbiaurutamine võib toimuda:

a) kohtkindlat tüüpi auru-soojendamiskambrites tehases või ehitus-õuede tingimustes kokkupandavate konstruksioonelementide valmistamisel;

b) teisaldatavavis kokkupandavais-lahtivõetavais kambrites — ehitusväljakul kokkupandavate konstruksioonelementide valmistamisel nende konstruksioonide tõstmise ja monteerimise kohal;

c) aurusärkides — monoliitsete konstruksioonide tarvis, auru sisse-laskmisega betoonitud konstruksiooni ümber moodustatavasse kinnisesse ruumi (kui talvine betoonimise viis);

d) auru läbilaskmisega läbi torude või kanalite, mis on asetatud sardbetoon-konstruksioonidesse.

3. Läbiaurutamist võib kasutada konstruksioonidele ja toodetele harilikust või kergest, muldniiskest või plastilise konsistentsiga betoonist, mis paigaldatakse kas käsitsi või kunstlikult tihendades (vibreerimine, pressimine, tampimine jms.).

M ä r k u s : Pinnamooduliga alla 6,0 massiivkonstruksioonide läbiaurutamine pole otstarbekohane.

4. Läbiaurutatavale betoonile tsemendi liigi ja margi valikul peab arvestama järgmist:

a) mida väiksem on tsemendi aktiivsus, seda paremaid tagajärgi (võrreldes normaalse kivinemisega) suhteliselt saadakse betooni läbiaurutamisel; tsemendi kasutamine aktiivsusega üle 400 kg/cm² betooni läbiaurutamisel pole otstarbekohane;

b) temperatuuri 70—80° tagamisel on betooni läbiaurutamine eriti efektiivne putsolaan-portland- ja räbu-portlandtsementide puhul.

5. Ühe või teise tsemendi ja lisandite kasutamisel läbiaurutamise efektiivsuse selgitamiseks toimub enne betooni läbiaurutamist tootmistingimustes — 15 × 15 × 15 cm või 20 × 20 × 20 cm kuubikute läbiaurutamine puitvormides. Kuubikuid valmistatakse vähemalt à 6 tk. valitud koostisega betoonist katsetatava sideainega, kahe temperatuuritaseme juures ja läbiaurutamise erinevatel kestustel, vastavalt kavatsetud betooni läbiaurutamise režiimile.

6. Temperatuuri peab aurutamiskambris hoidma 60—80° (esimene number — teisaldatavate ja teine — kohtkindlate kambrite jaoks) piires ja niiskust — 90—100%.

Märkus: Kõrgema temperatuuriga läbiaurutamine on tehniliselt raskesti läbiviidav ja ei anna tähelepanuväärset efekti. Läbiaurutamine alla 60° juures pikendab konstruktsioonide soojendamise aega, suurendab auru kulu ja vähendab läbiaurutamise majanduslikku efektiivsust.

7. Läbiaurutamise lõppaeg (auru väljalülitamine) määratakse kindlaks standarduurusega kontrollkuubikute proovimisega, mis aurutatakse läbi koos konstruktsioonide või toodetega, sõltuvalt betooni nõutavast tugevusest läbiaurutamise lõpphetkel.

Betooni umbkaudse tugevuse kindlaksmääramiseks olenevalt läbiaurutamise kestusest ja temperatuurist tuleb kasutada V peatüki tab. 10 andmeid.

8. Betooni kivinemisprotsessi kiirendamiseks ja seoses sellega läbiaurutamise kestuse lühendamiseks (kogu ajast $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ võrra) tuleb sarustamata betoonkonstruktsioonides kasutada kloorkaltsiumi (tehnilist) lisandit mitte üle 3% tsemendi kaalust. Kiirendajate mõju on eriti aktiivne madala aktiivsusega tsementidega betooni läbiaurutamisel, samuti putso-laantsemendi ja räbu-portlandtsemendi kasutamise puhul.

Kiirendajate-lisandite erineva mõju tõttu mitmesugustele tsementidele tuleb nende toimet kontrollida betooni läbiaurutamise teel koos ja ilma kiirendajata.

9. Aurutorustik, mis toob auru aurutamiskambresse või aurasäarki, peab olema paigaldatud kaldega $\frac{1}{100}$ kuni $\frac{1}{200}$ auru liikumise suunas ja hoolikalt isoleeritud.

Suuremale kaugusele aurutorustiku paigaldamisel tuleb üles seada kompensatorid ning ette näha kondensaadi äraviimist kondensspottide kaudu (või nende puudumisel aurutorustikule kaldtoru ventiiliga kondensaadi väljalaskmiseks).

Kõik auru juurdevoolu reguleerivad kraanid ja ventiilid peavad olema paigutatud väljapoole aurutamiskambrit.

2. Aurutamine kohtkindlates kambrites.

10. Kambrites võimalikult kõrgema temperatuuri saavutamiseks ja auru kulu vähendamiseks peab aurutamiskambri seinu ja katet varustama küllaldase soojaisolatsiooniga. Mitme kambri ehitamisel paigutatakse nad kõrvuti ja eraldatakse hästi tehtud soojaisolatsiooniga kambrite üksikult kasutamise võimaldamiseks.

11. Läbiaurutamiseks ettenähtud elementide paigutamine kambris peab tagama nendele auru ligipääsu igast küljest. Eriti tähtis on auru korraliku ligipääsu tagamine altpoolt, milleks on vaja, et vahekaugus kambri põhjast alumise kihi elementide vormide põhjani oleks vähemalt 10—15 cm. Kambri paremaks ärakasutamiseks peab selle täielikult täitma elementide ja toodetega.

12. Temperatuuri tõus kambris peab toimuma intensiivsusega mitte üle 20—25° tunnis nii, et temperatuuri tõusu kogu kestus ettenähtud kõrguseni võtaks vähemalt 2—3 tundi. Vormideta elementide või tamp-konsistentsiga kunstliku tihendamisega betoonide läbiaurutamisel peab temperatuuri tõusu intensiivsus kambrites olema mitte üle 10—15° tunnis.

Pärast läbiaurutamiseks määratud temperatuuri saavutamist peab auru juurdevoolu kambrisse reguleeritama nii, et temperatuur püsiks ühel kõrgusel (kõikumistega mitte üle $+5 - +7^{\circ}$).

13. Läbiaurutatud betooni jahtumine peab toimuma järk-järgult intensiivsusega mitte üle 10° tunnis betooni pinna kiire kuivamise ning selles kahanemispragude tekkimise vältimiseks.

14. Aurutamiskambrite paremaks ärakasutamiseks võib teostada elementide või toodete väljalaadimist enne betooni täielikku jahtumist tingimusel, et betooni edasine jahtumine väljaspool kambrist toimuks kinnises, kambrile vahetult külgnevas soojapidavas ruumis.

Selles vahepealses ruumis elementide hoidmisel soovitatakse läbiaurutatud tooteid kasta või üle pritsida leige veega betoonist niiskuse tugeva aurumise vältimiseks, mis toimub esimestel tundidel pärast kambrist väljalaadimist.

15. Läbiaurutatud toodete külma kätte viimist lubatakse alles pärast nende küllaldast ärajahtumist temperatuurini $+10$ kuni $+15^{\circ}$. Betoonis niiskuse kao vähendamiseks tugeva aurumise tõttu on soovitatav katta külma kätte väljakantud tooted puldaniga, tõrvapapiga, ševeliiniga jms. ajani, millal betooni ja välisõhu temperatuur muutuvad võrdseks.

16. Läbiaurutatud tooteid (kui neid ei hoita külma käes) tuleb 3—5 esimese päeva jooksul pärast läbiaurutamist sagedasti kasta veega betooni tugevuse edaspidise tõusu tagamiseks.

Elemente, mis pole pärast läbiaurutamist veel täiesti jahtunud, tuleb kaitsta löökide ja põrutuste vastu.

17. Soojendatava ruumi ühtlase temperatuuri saamiseks aurutamiskambris peab tagama head auru jaotumist. See toimub allpool asuvate auru juhtivate torude kaudu, mis on mulgustatud pikuti avadega auru väljalaskmiseks. Avade läbimõõt on 3 kuni 5 mm, vahekaugus 0,3 kuni 0,5 m.

Juhul, kui kohtkindlasse kambrisse tuleval aurul on väljalaskmisel üle 0,5-at surve, peab teda laskma veest läbi kambri õhu niiskusega täieliseks ja ühtlaseks küllastamiseks. Selleks asetatakse auru juhtivad torud kambri põrandale tehtud veega täidetud rennidesse.

18. Kambri põrandal peab kondensvee äravoolamiseks olema 0,01 kalle renni pikiteljel. Peab tagama kondensvee äravoolu kambrist, ehitades tarviduse korral vee kogumise kaevu ühes pumbaga.

3. Kokkupandavate sardbetoon-konstruksioonide läbiaurutamine monterimiskohal.

19. Kokkupandavate sardbetoon-konstruksioonide läbiaurutamine, mis viiakse läbi nende monterimise kohal, toimub teisaldatavais kokkupandavais kambrites, mis koostatakse üksikuist kilpidest.

Kilbid valmistatakse laudadest või vineerist ja lüüakse üle tõrvapapiga ning vahele pannakse neile soojust isoleerivat materjali. Neid valmistatakse ka fibroliidist või õlgplaatidest. Tõrvapapp peab kaitsma soojust isoleerimise kihti niiskumise vastu.

Üksikute kilpide pökukohad kaetakse läbipuhuvuse vähendamiseks pilupealsete liistudega ja pannakse vahele savilahuses leotatud vilt; pul-

dani üksikud kangad ühendatakse omavahel tihedate õmblustega või kaetakse üks kangas küllaldasel laiusel teisega üle.

20. Auru kulu vähendamiseks tuleb:

a) paigutada betoonimisel elemendid võimalikult koomale, soovitatav kolme ja enamasse ritta kõrguse järgi;

b) kindlustada head auru juurdepääsu konstruktsioonidele ja kambri kilpseinte ning katte tihedust.

21. Kohe pärast viimase elemendi betoonimise lõpetamist grupis tuleb kamber sulgeda ja juhtida temasse auru. Auru juhtimine kambritesse läbiaurutamise toimingu ajal peab kestma vahetpidamatult.

4. Monoliitsete sardbetoon-konstruktsioonide läbiaurutamine.

22. Aurusärkide kastvormid monoliitsete konstruktsioonide läbiaurutamiseks tehakse ühest või kahest laua- või vineerikihist, mis seestpoolt palistatakse tõrvapapiga; läbipuhuvuse vähendamiseks kaetakse ka välispind tõrvapapiga, lüüakse puldani või ševeliiniga üle ja üksikud praod topitakse kinni.

23. Vertikaal-konstruktsioonide (sammaste jm.) läbiaurutamisel jaotatakse aurusärgid kõrguse järgi umbsete vaheseintega üksikuiks osadeks kõrgusega mitte üle 3—4 m nii, et aur juhatakse igasse osasse, mis kindlustab kogu samba ühtlast soojendamist.

Märkus. Kiiludel rangpuudega raketise puhul peetakse soovitatavaks aururuumi ja aurusärgi jahtumise pinna vähendamiseks naelutada aurusärgi kilbid kinni mitte rangpuude väljaulatuvatele otspindadele, vaid nende pikikülgedele nii, et rangpuude esimesed otsad asetseksid väljaspool aurusärki. Aurusärgi nurkade kinnitegemine (tihendamine) toimub lauätükkidega ja ühendid viimistletakse hoolikalt vildiga, tõrvapapiga jms.

Vertikaalsete elementide läbiaurutamisel lubatakse erilise instruksiooni alusel aurusärgi asemel kasutada ühekordset raketist ühes auru sisselaskmisega kolmnurksetesse lõõridesse, mis moodustatakse raketise laudadest kaldfaasidega nende ühenduskohtades.

24. Aurusärkide tegemisel, mis moodustavad konstruktsiooni raketisega kinnise ruumi, tuleb püüda vähendada nende vahet (mitte üle 15 cm) ning saavutada särgil ühenduskohtade tihedust. Auru juhtimine särgi sisemusse toimub altpoolt.

25. Betoonitavate ribi-vahelagede soojendamisel auruga tuleb teha talade alla täiendav lauskate allalöödud laudadest, kusjuures kohe pärast vahelae iga osa betoonimist tuleb plaat pealt kinni katta soojapidava kihiga, kuna plaadi raketise ja allalöödud laudise vahelisse ruumi lasta sisse auru. Soojapidav kiht vahelae katteks on soovitatav teha õhkvahetajate jätmisega, vahelae plaadis aga teha augud alt auru sisselaskmiseks. Nende aukude pindala on umbes 100 cm² iga 10—15 m² kohta.

26. Konstruksiooni rõhtelelementide läbiaurutamisel (ääretalad, kraanaalused talad jms.) juhitakse aur aurasärki iga 1,5—2,0 m elemendi pikkuse järgi.

Auru juhitakse soojendatavasse ruumi lahtise otsaga äravoolutoru kaudu. Läbiaurutamisega tuleb alustada kohe pärast konstruksiooni käesoleva elemendi või aurasärgi jaoga eraldatud osa betoonimise lõppu.

Konstruksiooni üksiku elemendi betoonimist peab teostama ilma suurte vaheaegadeta varemalt paigaldatud betooniosa külmumise vältimiseks. Konstruksioonisse paigaldatud betooni temperatuur ei tohi läbiaurutamise alguseks olla alla $+5$ kuni $+7^{\circ}$.

27. Peab tagama kondensvee ärajuhtimist, eriti alusmüüride läbiaurutamisel. Eriti hoolikalt peab ära viima kondensaadi ja lõhkuma ning õigeaegselt kõrvaldama (enne sula tulekut) kogunenud jää lõssipinnastel asetsevate alusmüüridelt.

28. Auru andmine aurasärgikesse peab toimuma vahetpidamata betooni külmumise vältimiseks.

Aurasärgi avamine ja raketise kõrvaldamine võivad toimuda alles pärast betooni küllaldast jahtumist (kuni $+5$ — $+10^{\circ}$), silmas pidades V ptk. p. 107—108 juhiseid.

29. Auru kulu vähendamiseks läbiaurutatavate konstruksioonide mahuüksusele ja tööde teostamise odavamiseks lubatakse kasutada konstruksioonide läbiaurutamist seestpoolt. Sardbetooni läbiaurutamine seestpoolt toimub auru sisseviimise teel konstruksioonide sees moodustatud torudesse või kanalitesse. Seejuures peab raketist kaitsma soojust isoleerimise materjalidega.

30. Seestpoolt läbiaurutamisel toimub betoonimine kahes järgus: asetatakse betoon sammastesse kuni vahelae talade alumise pinnani, seejärel vahelaesse koos sel kõrguspinnal ülejäänud sambaosaga.

Üksikult asetsevad talad, pennid jms. konstruksioonid soojendatakse läbi auruga korraga terves pikkuses. Sardbetoon-vahelae soojendamine auru toimub tavalisel viisil aurasärgikes.

Sarruse ja muude väljaulatuvate sissepandavate metallosade soojendamine toimub auru sisselaskmisega erilistesse painduvatest materjalidest kuplitesse, mis tehakse allpool betooni etteulatuvate metallosade ümber; kuplite moodud peavad olema küllaldased positiivse temperatuuri alalhoidmiseks.

5. Betooni kvaliteedi kontrollimine.

31. Läbiaurutamistoiingu korrapärasuse üle kontrolli tagamiseks auru sisselülitamise momendist kuni toodete kambrist väljalaadimise ajani või särkikesse auruandmise lõpetamiseni tuleb korraldada temperatuuri vaatlusi kambri (aurusärgi) mitmesugustes punktides ja temperatuur sisse kanda betooni aurutamise päevaraamatusse.

Betooni aurutamise päevaraamat
(monoliitsetele konstruktsioonidele aurusärkides)

Betonimise kalendri- päev	Objekt, konst- ruktiooni nimetus, nr. šifr, kõrgus- märk	Paigaldatud betooni maht m ³ -eis	Befooni temperatuur paigaldamisel	Befooni temperatuur auru sisselaskmise algul	Temperatuuri- aukude nr.	Aur sisse lastud	Temperatuuri mõõtmised						Aur välja lülitatud	Kontrollkatsekehade märgid	Proovimise tagajärjed
							1. XII		2. XII		3. XII				
							1	2	3	4	5	6			
1. XII	Sammas nr. 5 kõrgusmärgi- ga +3,0 kuni kõrgusmärgini +8,0	5,2	18 ^o	9 ^o	2	1. XII kell 16	27	30	35	40	32	20	3. XII kell 16	K-5	—
							20	25	30	35	28	22	—	—	—

(Sissekantud andmed on antud näitena.)

Temperatuuride registreerimine nende tõusu ajal kambris või auru-
särkis (betooni soojendamine) toimub iga 2 tunni järel ja ülejäänud
läbiaurutamise aja jooksul — iga 4—6 tunni järel.

32. Temperatuuri mõõtmist kohtkindlates kambrites ja aurusärkides
tuleb teostada kõige jahedamais kohtades: nurkades, aurusärki või soo-
jaku alumistes osades ning auru sisselaskmise kohtadest kaugemal asu-
vates osades.

JUHISED BETOONI SOOJUTAMISEKS ELEKTRIGA.

1. Üldosa.

1. Betooni soojutamist elektriga kasutatakse talvel monoliitsete pinnamooduliga üle 5 sõrestiksardbetoon-konstruksioonide betoonimisel, samuti kokkupandavate sardbetoon-konstruksioonide valmistamisel.

Märkus: Suvel võib elektriga soojutamist kasutada betooni kivinemise kiirendamiseks.

2. Betooni soojutamist elektriga võib teostada elektrootadite, takistusahjude ja termoaktiivse raketise abil.

Betooni soojutamist elektriga aladaja-transformaatorite kasutamisel lubatakse teostada, kui toitevõrgu pinget ei ületa 500 V.

Soojutamist takistusahjudega võib teostada, kui toitevõrgu pinget ei ületa 220 V. Selleks otstarbeks kuni 380-voldilise pingega kasutamine on lubatav vaid erandjuhul 220-voldilise pingega voolu puudumisel ja kõvendatud järelevalve eeldusel. Termoraketise kasutamine peab olema kooskõlastatud töökaitses inspeksiooniga ja tuletõrje valvaga. Elektriga soojutamise meetodi valik sõltub tööde mahust, sardbetoon-konstruksioonide konfiguratsioonist ja olemasolevast seadistusest.

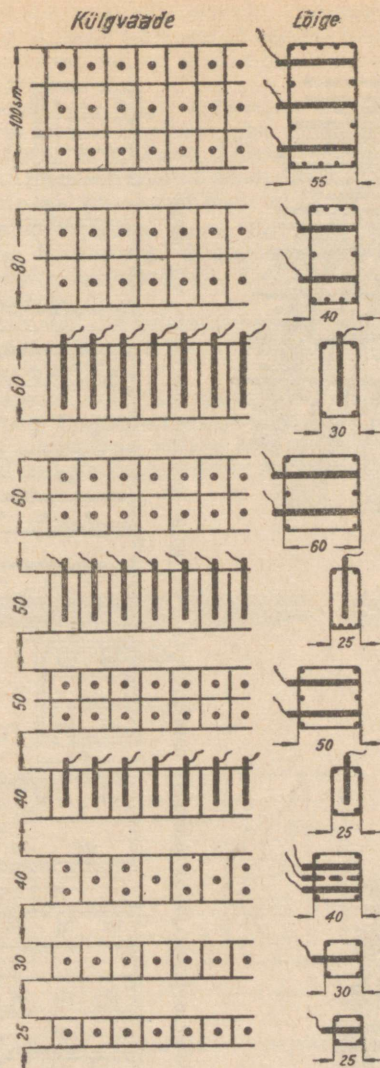
3. Valitud viisist sõltumatult lubatakse töödele elektriga soojutamise alal asuda vaid vastavate tehniliste arvestuste ja skeemide olemasolul, mis määravad kindlaks betoonimise ja soojendamise tööde korralduse, piirnevate töödega kooskõlastatavuse, varustuse tarviliku hulga, võimsused elektrootadite otstel, energia kulu jms. Enne tööde algust peab kehtestama ja tööde teostamisel hoolikalt täitma elektriga soojutamise ja konstruksioonide jahtumise režiimi, mis tagab betoonile tarviliku tugevuse saamise enne külmumist, milline tugevus kindlustab, et betooni elektrootadite ja soojendamisseadiste juures üle ei kuivatataks ning et betoonis ei ilmneks pragusid.

4. Elektriga soojutamise meetodi järgi tööde teostamisel tuleb peale käesolevate juhiste täitmise tähtaega ka V ptk-s toodud eeskirju.

2. Elektriga soojutamise elektrootadite meetod.

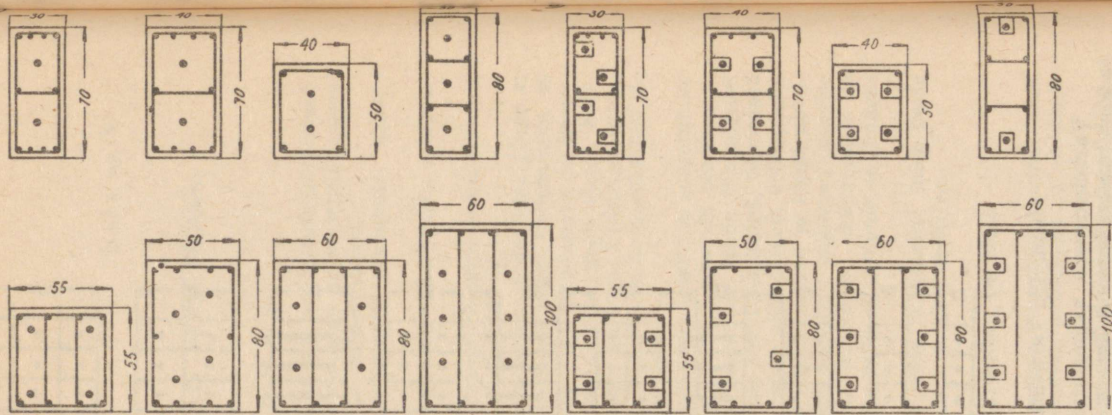
5. Elektriga soojutamise seadistu koosneb transformaatorist ühes kilbiga, jaotus- ja gruppide kilpidest, juhtmetest, sofiitidest ja elektrootadidest.

6. Varbelektrootadite kasutatakse peamiselt talade, sammaste, sambaluste, massiivsete plaatide ja üle 15 cm paksusega seinte elektriga soojutamiseks.

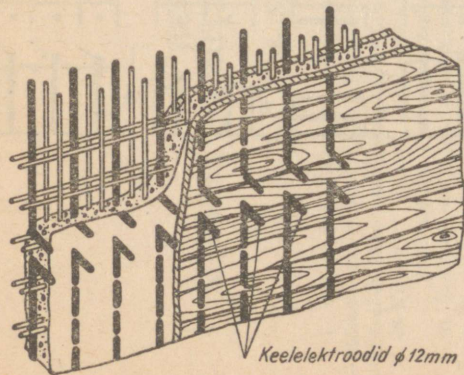


Joon. 15. Varbelektroodide paigutamise skeem.

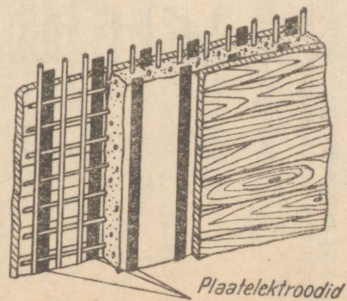
Varbelektroode valmistatakse $\varnothing 10-12$ mm sarrusterase tükkidest ja kinnitatakse betoonis konstruktsiooni lahtise pinna või raketisse jäetud avade kaudu. Varbelektroodide umbkaudsed paigutamisskeemid on toodud joon. 15.



Joon. 16. Keel-elektroodide näitlikud paigutamise skeemid konstruktsioonides.



Joon. 17. Näide keel-elektroodide paigutamisesest sardbetoon-seintes.



Joon. 18. Plaatelektroodide paigutamine sardbetoon-seintes soojutamisel.

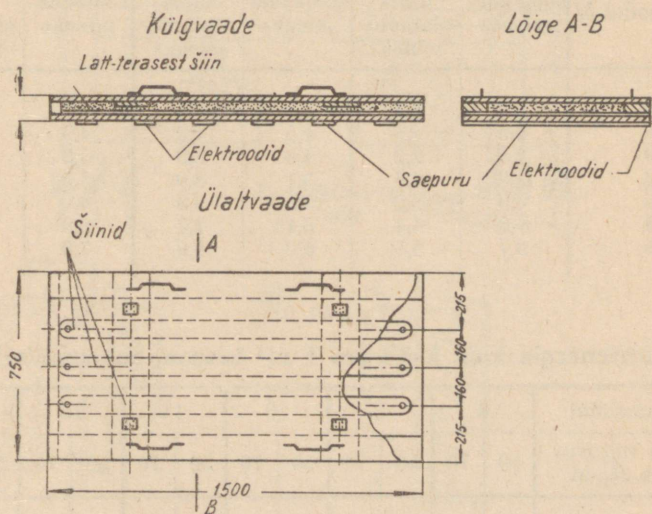
7. Keel-elektroode, mis valmistatakse sarrusterasest $\varnothing 6-16$ mm, kasutatakse vähesel määral sarrustatud seinte, talade ja ilma keeruliste rangraudadeta sammaste, samuti ühekordse sarrusega alates 20 cm pakusega plaatide soojutamiseks.

Keel-elektroodide raketisse kohaleasetamine toimub enne betoonimist eriliste konksude või betoonisolaatorite abil, rööbiti konstruktsiooni teljega, üksikute lülidega 2,5—3 m pikkuses. Lülide otsad painutatakse täisnurga all ja viiakse välja raketisse jäetud avade kaudu. Keel-elektroodide umbkaudsed paigutuskeemid on toodud joon. 16 ja 17.

8. Latt- ja plaatelektroode (joon. 18), mis valmistatakse katuseplekist või latt-terasest, kasutatakse vähe sarrustatud seinte ja väikese põiklõikega lihtalustmüüride soojutamiseks. Latt- ja plaatelektroodid paigutatakse raketise sisekülge.

Samasse elektroodide tüüpi kuuluvad ka pealelöödavad elektroodid, mis valmistatakse ümmargusest 6-mm terasest või plekist ja mis naelutatakse kinni raketise sisekülge.

9. Ribivahelagede õhukeste plaatide soojendamiseks kasutatakse soojenduspaneele, mis koosnevad saepuruga soojapidavaks tehtud laudkastvormidest, mille alumisele küljele kinnitatakse lattelektroodid (joon. 19). Soojendamisel paigutatakse kastvorme plaadi betoonile.



Joon. 19. Soojapidav soojutamispaneel.

10. Sofiidid määratakse elektroodide ühendamiseks juhtmetega, mis tulevad jaotuskilpidelt ja kujutavad 3—4 m pikkusi laudu rullikutega (joon. 23). Rullikutele kinnitatakse isoleeritud juhtmed, milledega ühendatakse elektroodidelt tulevad juhtmed.

11. Elektriga soojutamiseks tarviliku pingega voolu saamiseks tarvatakse agregaat, mis koosneb spetsiaaltransformaatorist TM/75/6,

transformaatori kilbist ja kahest jaotuskilbist. Kõrgendatud pingepoolest võib transformaatorit kasutada pingetele 220 ja 380 V. Madala pingepoolest võib transformaatorist saada neljast võimalikust pingest — 106, 87, 61 ja 50 V — mistahes paari. Transformaatorit TM/75/6 võib asendada keevitustransformaatoritega ST—2, mis koondatakse sel puhul 3 või 6 tükkist koosnevaisse gruppidesse (joon. 20).

12. Andmed võimsuse kohta, mis on vajalik 1 m³ portlandtsemendil margiga 300 ja putsolaantsementidel ja räbu-portlandtsementidel margiga 200 betooni soojutamiseks, arvesse võtmata eksotermiat, olenevalt välisõhu temperatuurist, on toodud tab. 1.

13. Elektrienergia kulu kWt-des ühe m³ betooni soojutamiseks tugevusega 50 ja 70% R₂₈-st betooni saamiseks on toodud tab. 2.

Tabel 1.

1 m³ betooni soojutamiseks tarvilik võimsus kW-des

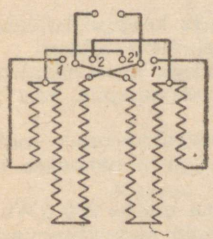
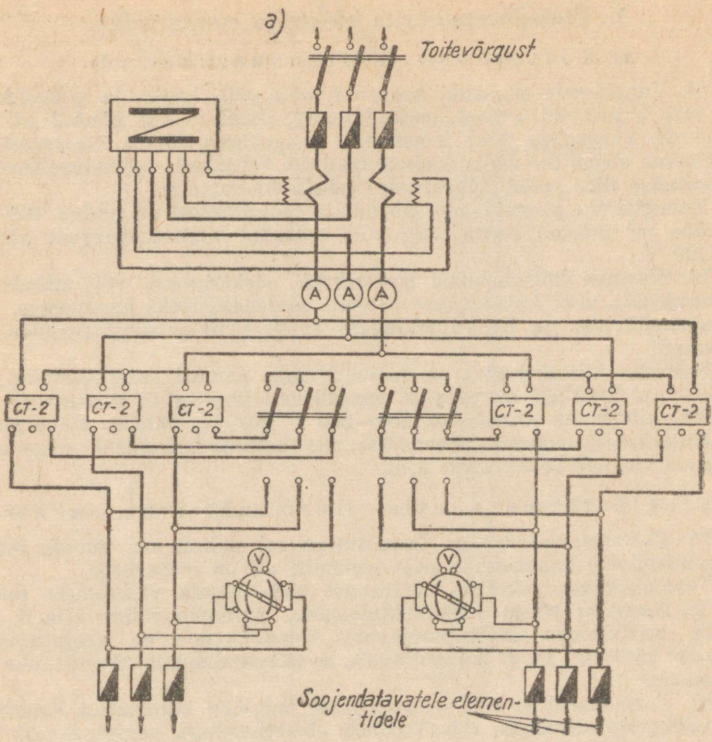
Välisõhu temperatuur t_v	-10°		-15°		-20°	
	soojendamiseks	temperatuuri alalhoidmiseks	soojendamiseks	temperatuuri alalhoidmiseks	soojendamiseks	temperatuuri alalhoidmiseks
Pinnamoodul M						
6	4,0	1,3	4,3	1,4	4,5	1,6
8	4,3	1,8	4,5	1,9	4,9	2,1
10	4,6	2,2	4,8	2,3	5,2	2,7
12	4,9	2,6	5,1	2,9	5,5	3,2
15	5,3	3,3	5,5	3,5	6,0	3,9
20	6,0	4,4	6,15	4,7	6,8	5,4
25	6,7	5,5	6,9	4,9	7,8	6,7

Tabel 2.

Elektrienergia kulu kWt-des 1 m³ betooni soojutamiseks

Pinnamoodul	6		8		10		12		15		20	
Betooni tugevus % -des R ₂₈ -st	50	70	50	70	50	70	50	70	50	70	50	70
Energia kulu kWt ühe m ³ betooni soojutamiseks	60	80	75	100	80	125	110	150	130	170	170	230

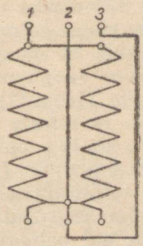
Märkus: Tab. 1 ja 2 toodud vajaliku võimsuse ja energiakulu suurusi tuleb olenevalt töötingimustest (voolu kadu läbi niiske raketise või sarruse, niiskuse äraaurutamine betoonist jms.) vastavalt elektriga soojutamise konkreetsetele tingimustele täpsustada.



K.P. mähis

$1 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 1'$	120 V
$1 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2' \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 3'$	210 V
$1 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2' \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 3' \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 4'$	220 V

b)



M.P. mähis

$1 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 3'$	65 V
$1 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 2 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 3 \begin{matrix} \circ \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} \circ \\ \diagup \end{matrix} 3'$	55 V

Joon. 20. Kuuest keevitustransformaatorist koosneva agregadi skeem.

3. Transformaatorita elektriga soojutamine.

a) Küttekehad (soojendusseadmed).

14. Vahelagede plaatide soojutamiseks võib kasutada peegeldavaid ahje, mis kujutavad endast soojapidavaid, parabolsete põhjadega puitkastvorme, kusjuures põhi moodustab peegeldava pinna. Soojusallikaks peegeldavas ahjus on soojenduskeeritsad või torulised soojenduselemendid, mis seatakse üles mööda paraboolse põhja fookustelge.

Energiakulu peegeldavate ahjudega soojutamisel on umbes 180—240 kWt ühe m³ betooni kohta. Ahi võib töötada valgustusvõrgust pingega 120—220 V.

15. Sisemisi küttekehasid elektrikepi, elektripussi või silindriliste takistusahjude näol kasutatakse betooni soojendamiseks sammastes, talades, alusmüürides ja kokkupandavate sardbetoon-konstruksioonide valmistamisel.

Paljudes küttekehades on soojusallikaks samuti traatkeeritsad, mis keritakse tulekindlast materjalist metallkesta kinnitatud südamikule.

Ühe küttekeha võimsus on 200—220 W 50—55-voldilise pinge juures.

Küttekehad asetatakse pesadesse, mis jäetakse betoonisse puitpruntide sissepanemise teel betoonimise ajal.

b) Elektrotermoraketis (termoaktiivne raketis).

16. Elektrotermoraketist kasutatakse sel puhul, kui muude betooni soojutamiseviiside kasutamine pole võimalik või on otstarbetu.

Termoaktiivse raketise kasutamist võib lubada väiksemate massiivide ja sõrestiku tüüpi konstruktsioonide, pinnamooduliga alla 8, ning lihtsate profiilidega kokkupandavate konstruktsioonide soojutamiseks, „termose“ meetodi järgi betoonitavate konstruktsioonide täiendavaks soojendamiseks.

17. Termoraketise abil soojutamisel hoitakse betoonitud konstruktsioon elektrotermosärgis, mis koosneb elektrivooluga soojutatavast niiskest saepurukihist.

Elektrijuhtivuse tõstmiseks niisutatakse saepuru keedusoolalahusega. Voolu juhtimine saepurusse toimub varb- või keel-elektroodidega.

Vahelagede plaatide ja muude lahtiste pindadega konstruktsioonide soojutamisel puistatakse saepuru ruberoidile või tõrvapapile, mis pannakse vahetult betoonile (joon.22).

Sammaste, talade ja muude analoogiliste konstruktsioonide soojutamiseks seatakse nende ümber puitkastvorme ja saepuru pannakse kastvormi seinte ja raketise vahele (joon. 24).

18. Energiakulu soojutamisel termoraketises on umbes 200 kWt ühe m³ betooni kohta keskmise vajaliku võimsuse (voolu sisselülitamisel) 4 kuni 7 kW juures ühe m³ betooni kohta.

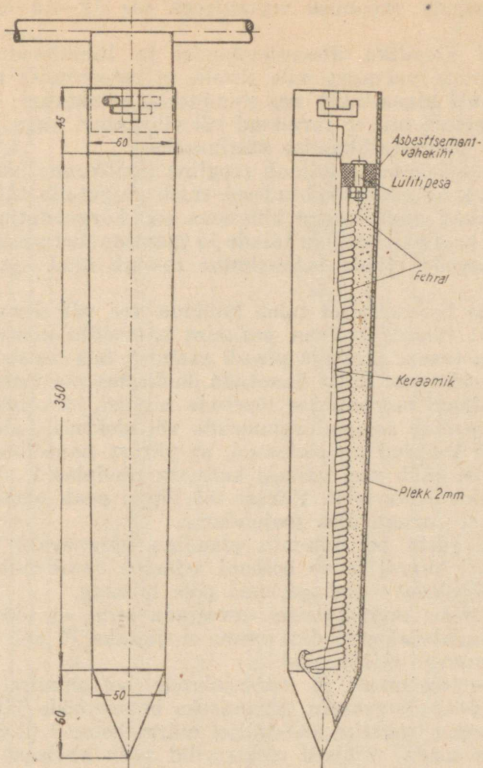
19. Elektrotermoraketise kasutamine nõuab eriliste tuletõrjeabinõude tarvitusele võtmist ja peab olema kooskõlastatud tuletõrje-valvega.

4. Tööde teostamine.

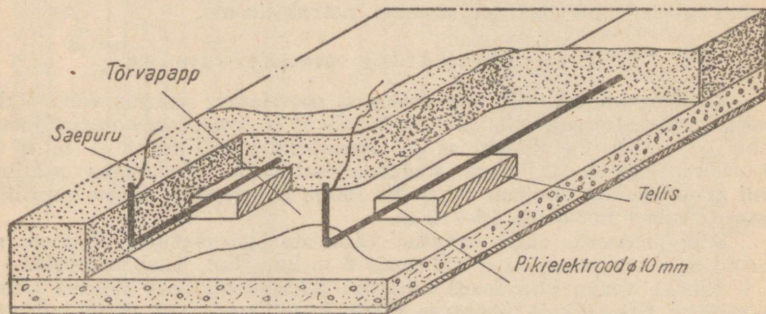
a) Betoonimine.

20. Betoontööde teostamisel peab täitma järgmisi erilisi juhiseid:

a) Kasutada reeglina väikese liikuvusega (3—7 cm) plastilisi betoonsegusid; tampsegude (koonuse nullilise vajumisega), samuti suure liiku-



Joon. 21. Elektripuss.



Joon. 22. Keel-elektroodide paigutamise skeem sardbetoon-plaatide soojutamisel termoaktiivses raketises.

vusega betoonsegude (koonuse vajumisega üle 12—14 cm) kasutamine pole lubatud.

b) Betooni kohaliku ülesoojendamise ja lühiühenduse vältimiseks peab vahetpidamata valvama selle järele, et betoonimise ajal elektroodid ei nihkuks kõrvale algasendist ega puudutaks armatuuri; sorkida ja vibreerida tuleb betooni nii, et sorgitsad või vibraatori nuga ei satuks elektroodidele nende paigaltnihkumise vältimiseks.

c) Talade betoonimine toimub reeglina tervikuna; betooni külmunud kivimüüritisega kokkupuute kohtadesse tuleb paigutada täiendavaid elektroode, mis tagavad müüritisega külgneva osa kõrgendatud soojendamist, kusjuures tuleb hoolikalt jälgida talade ja plaatide toetusosade soojenemist.

Ribi-vahelagete talade betoonimine toimub etel ajal plaadi betoonimisega.

d) Plaatide betoonimisel tuleb hoiduda vee või tsementpiima kogunemisest pinnal; jälgida betooni pealmise kaitsekihi nõutavast paksusest kinnipidamist ja tasase pinnaga plaadi saamist, mis tagab betooni tihedat kontakti elektroodidega; mitte kasutada õhukestes plaatides jämeda kruusaga betooni; plaadi betoonimine lõpetada niiviisi, et võimalik oleks kogu pinna täielik katmine soojenduspaneelide või elektriahjudega.

Kui plaadi mõõdud on säärased, et pärast paneelide või elektriahjudete paigaldamist jääb veel väikesi katmata pindalaid, siis soojutatakse viimased lattelektroodide abil. Pärast töö lõppu peab plaadijätkud katma ja töö jätkamisel auruga üles soojendama.

e) Ei tohi jätta betoonimata plaadiga külgnevaid ääretalakesi ja karniise, vastasel korral peab betooni edasine laialivedamine toimuma mööda voolu all olevat vahelage, mis pole lubatav.

f) Betoonimise katkestamisel arvestada seda, et töövuugi vahekaugus betoonis asuvate elektroodide reani ei ületaks 10 cm, vastasel korral seada üles täiendavad elektroodid.

g) Kõrgete sammaste ja raamjalgede betoonimisel vaheaegadega mitmes järgus peab julgeoleku tagamiseks betoontööde jätkamisel pärast iga vahetust tegema raketise välisküljel märgi betooni ülemise pinna kõrgusele, et oleks teada, millised elektroodid peab ahelasse sisse ja millised välja lülitama.

h) Lülitada korduvalt sisse konstruktsiooni soojutatud osa äärmised elektroodid, mis külgnevad betoonimise jätkukohtadega.

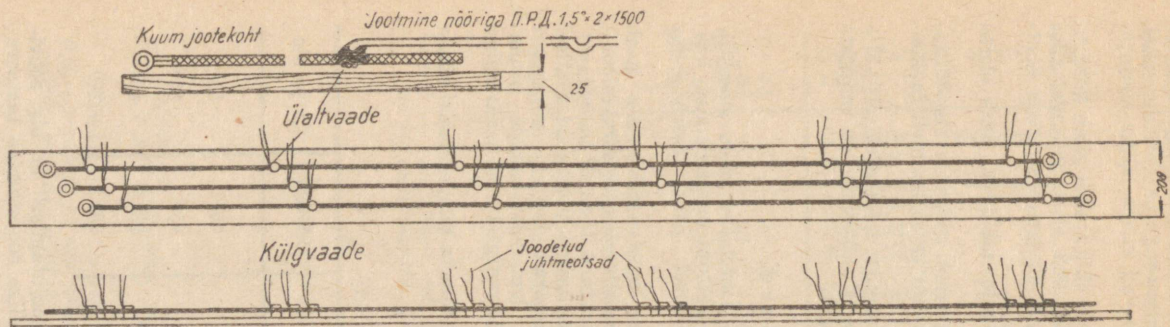
i) Täita tuletõrje-julgeoleku ning ohutustehnika erinõudeid, mis on toodud betooni elektriga soojutamise instruksioonis.

b) Elektriseadiste monteerimine.

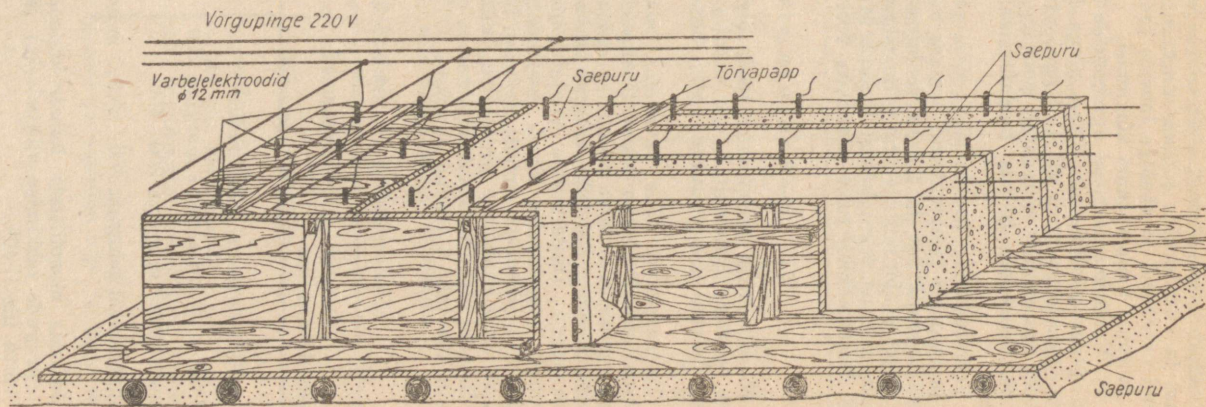
21. Pingekadude vähendamiseks on soovitatav: juhtme vaba pikkus pealiinilt transformatorini teha mitte üle 50 m, transformatorist jaotuskilbini — mitte üle 30—40 m ja jaotuskilbist sofiitideni — mitte üle 20—30 m. Takistusahjudega soojendamisel peab vahekaugus pealiinist kuni gruppide kilbini olema mitte üle 100 m ja gruppide kilbist kuni lähimate ahjudeni mitte üle 10—15 m.

Kõik juhtmed, välja arvatud välimiste toitevõrkude juhtmed, mis asuvad ehitatavast objektist vähemalt 6 m kaugusel, tuleb isoleerida.

Ajutise võrgu ühendused toiteliini juhtmetega peab tegema kuuma jootmisega. Erandlikult lubatakse külma jootte kasutamist alandatud pingepoolel asuva võrgu osades juhtmete ühendamisel või kokkujootmisel, samuti elektroodidega ühendamisel.



Joon. 23. Lahtine sofiit. 1



Joon. 24. Kokkupandavate sardbetoon-konstruktsioonide soojutamise skeem termoaktiivses raketises.

22. Pärast elektriseadiste monteerimist peab kontrollima elektrodide vahekauguste õigsust, elektrodide ja voolujuhtmete kontaktide korralikkust ja elektrodide jaotuse ühetaolisust mitmesuguste faaside vahel. Halvad kontaktid ja ebaõige faaside jaotus toovad kaasa nõrka soojutamist ja suuri temperatuuri kõikumisi.

23. Valismonteeritud agregaatide süsteem lülitatakse sisse kõrge-ndatud pinge poolelt; alandatud pinge lüliteid võib sisse lülitada alles pärast transformatori tühjal käigul proovimist ja pinge suuruse kontrollimist iga mähise alandatud poolelt.

24. Koormiste ühtlus transformatori igale mähisele peab olema tagatud.

Voolutugevuse suurte kõikumiste puhul pärast koormise sisselülitamist ja betoonis temperatuuri aeglase tõusu puhul tuleb kontrollida kontaktide korralikkust ja muuta voolutugevust.

Elektroodid, millede juures on märgata keemist, tuleb ajutiselt välja lülitada niikaua, kuni betoon hakkab tarduma. Kui keemist on märgata kõigil elektrodidel, tuleb alandada voolu pinget.

c) Soojutamise kord.

25. Elektriga soojutamise tööde algul on soovitatav voolu sisselülitamist teostada hiljemalt 1,5—2 tundi pärast betooni paigaldamist, kusjuures betooni temperatuur voolu sisselülitamisel peab olema mitte alla $+5^{\circ}$.

Temperatuuri tõus tavalistes sardbetoon-konstruksioonides peab toimuma intensiivsusega 6 kuni 8° tunnis ja massiivsetes konstruksioonides pinnamooduliga 6 ja vähem — intensiivsusega 4 kuni 6° tunnis.

26. Soojutamise temperatuur ja hoidmise kestus ülesantud alalisel temperatuuril (isotermiline soojutamine) olenevad betooni nõutavast tugevusest soojutamise lõpul, soojendatavate konstruksioonide pinnamoodulist ja jäikusest, samuti tsemendi liigist ja margist ning määratakse kindlaks katsekuubikute proovimise alusel.

Betooni ülekuivatamise vältimiseks ei tohi lubada temperatuuri tõusu betoonis üle tab. 3 toodud suuruste.

Tabel 3.

Tsemendide nimetus \ Pinnamoodul	Kuni 15	15—25	25 ja üle
Räbu-portlandtsement margiga 300 . .	75°	65°	55°
Putsolaan-portlandtsement margiga 300	75°	65°	55°
Portlandtsement margiga 300—400 . .	65°	55°	45°
Portlandtsement margiga 500	40°	35°	20°

Jäikade monoliitsete konstruksioonide soojutamisel ei ole soovitatav (pragude tekkimise vältimiseks) isotermilise soojutamise temperatuuri võtta üle $+40^{\circ}$.

27. Betooni soojutamise kestust mitmesugustel tsementidel, arvestamata eksotermia mõju ja tugevuse kasvu jahtumisel, võib ligikaudselt määrata V ptk. tab. 10 järgi või võtta tabelist 4.

Tabel 4.

Soojutamise temperatuur C°	Keskmine temperatuur C°	50% projektse tugevuse saamiseks				70% projektse tugevuse saamiseks			
		Räbu-portland-tsement 250—300	Putsoolaan-portland-tsement 300	Portland-tsement 300—400	Portland-tsement 500	Räbu-portland-tsement 250—300	Putsoolaan-portland-tsement 300	Portland-tsement 300—400	Portland-tsement 500
65—75	70	18	16	—	—	24	22	—	—
55—65	60	22	24	24	—	34	36	38	—
45—55	50	34	40	32	—	48	50	48	—
35—45	40	48	55	45	—	92	72	70	—
30—40	35	—	—	—	36	—	—	—	52

28. Soojutamise kestus määratakse täpsemalt kindlaks, arvestades betooni tugevuse juurdekasvu tema jahtumise ajal.

Jahtumise kestus, eksotermiat arvesse võtmata, arvutatakse seejuures MacAdamsi valemite järgi:

$$Z = \frac{Xr^2}{a} \dots\dots (1).$$

kus Z — jahtumise aeg tundides;

r — ekvivalentne raadius, mis arvutatakse valemist:

$$r = \frac{2}{M} (M \text{ — konstruktsiooni pinnamoodul});$$

a — temperatuuri juhtivus, mis arvutatakse valemist:

$$a = \frac{\lambda_2}{cy}, \text{ kus } \lambda_2 \text{ — betooni soojajuhtivus,}$$

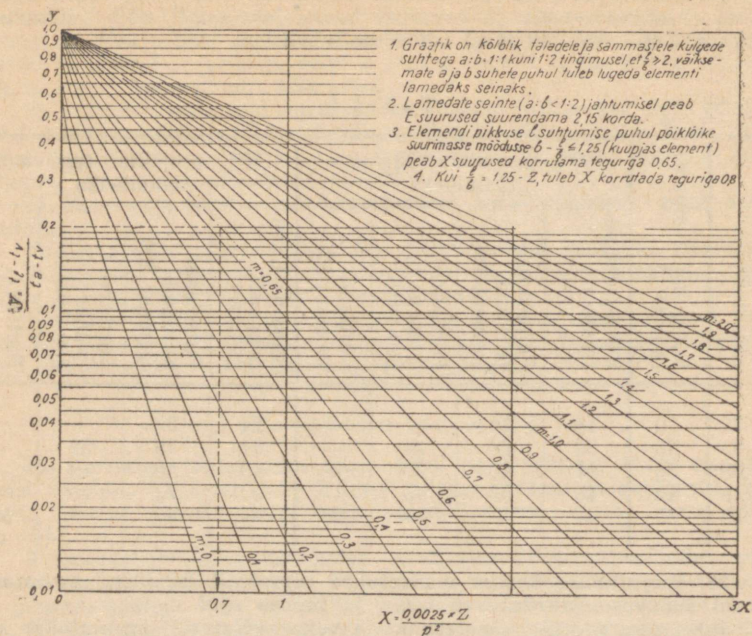
c — soojasalvestus,

γ — betooni mahukaal;

$$X = \frac{0,0025 \cdot Z}{r^2}, \text{ suurus, mis saadakse MacAdamsi graafikust (joon. 25);}$$

Ordinaatide teljel pannakse välja Y suurused, mis muutuvad 0,01—1 piires ja mis võrduvad betooni ja välisõhu alg- ja lõpp-temperatuuride vahede suhtega:

$$Y = \frac{t_l - t_v}{t_a - t_v} \dots\dots (2).$$



Joon. 25. Graafik betooni jahtumise aja arvutamiseks.

Graafikule kantakse joonte kimp, millest igauks vastab m kindlale suurusele, mis saadakse valemist:

$$m = \frac{\lambda_0}{Kr},$$

kus λ_0 — betooni soojajuhtivus;

K — raketise soojahõõgavuse koefitsient;

r — ekvivalentne raadius.

Abstsisside teljel on välja mõõdetud X suurused 0-st 3-ni.

Kui Y ja m suurused on arvatud, siis graafiku järgi võetakse X suurus ja valemist (1) arvutatakse jahtumise aeg Z .

Isotermilise soojutamise kestus ühes kivinemise arvestamisega jahtumise ajal määratakse kindlaks joon. 26 toodud graafikuist.

Näide: Leida põiklõikega $1 \times 0,8$ m samba isotermilise soojutamise kestus, et jahtumise lõpul saada 70% 28-päevasesest tugevusest. Betoon on valmistatud portlandtsemendil margiga 300.

Isotermilise soojutamise keskmine temperatuur	$t_b = + 50^0$
Jahtumise algtemperatuur	$t_a = + 40^0$
Jahtumise keskmine temperatuur	$t_k = + 20^0$
Jahtumise lõpptemperatuur	$t_l = 0^0$
Välisõhu temperatuur	$t_v = - 10^0$

Oletame, et raketis on tehtud 2,5 cm paksustest laudadest.

Läbipuhuvuse koefitsient	$\alpha_1 = 1$
Raketise soojajuhtivus	$\lambda_1 = 0,2$
Betooni soojajuhtivus	$\lambda_2 = 1,5$
Betooni soojasalvestus	$c = 0,25$
Betooni mahukaal	$\gamma = 2400 \text{ kg/m}^3$
Samba pinnamoodul	$M = 4,5$

Käesoleva näite puhul saame: $r = \frac{2}{M} = \frac{2}{4,5} = 0,45$;

$$a = \frac{\lambda_2}{c\gamma} = \frac{1,5}{0,25 \cdot 2400} = 0,0025;$$

$$K = \frac{1}{0,067 + \frac{d}{\lambda_1}} = \frac{1}{0,067 + \frac{0,025}{0,2}} = 5,2 \text{ kcal/m}^2\text{hC}^0;$$

$$m = \frac{\lambda_2}{Kr} = \frac{1,5}{5,2 \cdot 0,45} = 0,65;$$

$$Y = \frac{0 - (-10)}{40 - (-10)} = 0,2.$$

Graafikust leiame $X = 0,70$ ja valemist (1) arvutame Z :

$$Z = \frac{0,70 \cdot 0,45^2}{0,0025} = 57 \text{ tundi.}$$

Kasutades saadud andmeid, leiame graafikust 2 (joon. 26) isotermlise soojutamise kestuse.

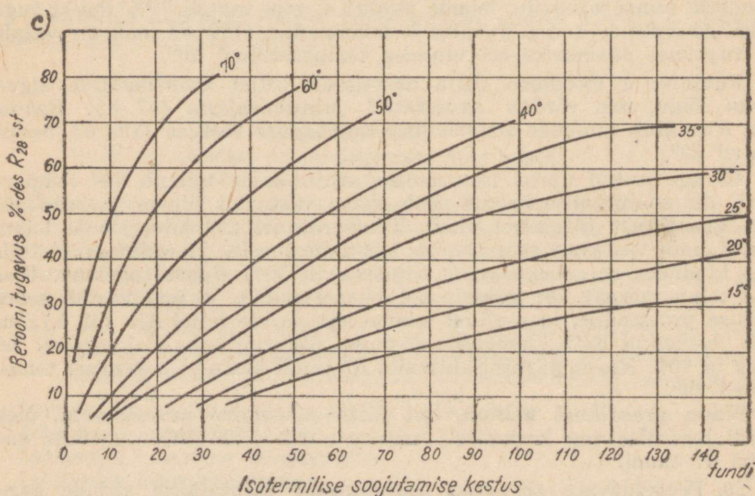
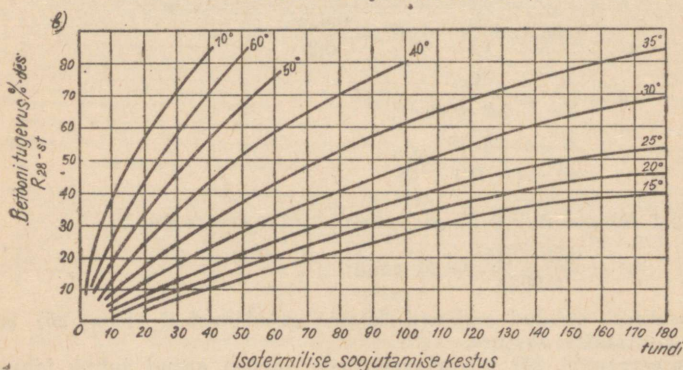
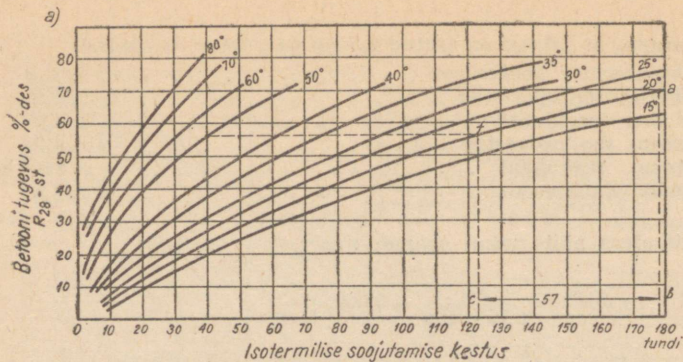
Temperatuuri 20° kõverjoonel, mis vastab antud juhul jahtumise keskmisele temperatuurile, leiame punkti a , mis vastab 70% R_{28} -st tugevusele. Abstsisside teljel punktis b leiame aja (180 t.) mis on vajalik selle tugevuse saamiseks soojutamise temperatuuril 20°.

Punktist b möödame välja abstsisside teljel koordinaatide alguse suunas lõigu, mis võrdub arvestatud jahtumisajaga (57 t.). Saadud punkt c määrab kindlaks isotermlise soojutamise kestuse (123 t.) temperatuuril 20°.

Et aga antud näitel isotermliline soojutamine toimub 50° temperatuuril, siis soojutamise kestus peab olema vastavalt lühem ja seda võib saada graafikust järgmisel viisil. Temperatuuri 20° kõverjoonel leiame punktid, mis vastavad soojutamise 123-t. kestusele, ja ordinaatide teljel teeme kindlaks, et selleks ajaks betoon evib 50% R_{28} -st tugevust. Ülesantud temperatuuri 50° kõverjoonel leiame punkti c , mis vastab sellele tugevuse protsendile, ja seejärel leiame abstsisside teljel aja (42 t.), mis tagab betoonile 55% tugevuse saamise isotermlisel soojutamisel 50° juures ja 70% R_{28} -st pärast jahtumist 57 tundi kestusel keskmisel temperatuuril 20°.

Nagu graafikust nähtub, kui jätta jahtumine arvestamata, oleks betooni hoidmise aeg keskmisel temperatuuril +50° 70% tugevuse saamiseks 67 tundi.

29. Pegeldavate ahjudega soojutamisel vajutatakse ahjude ääred kergelt värskesse betooni soojakadude vältimiseks. Soojutamise tempera-



Joon. 26. Graafik mitmesugustel tsementidel betooni kivinemise kohta: a) portlandtsemendil markidega 300 kuni 400; b) räbu-portlandtsemendil markidega 300 — 400; c) putsolaan-portlandtsemendil.

tuuri reguleerimine toimub ahju keeritsate (spiraalide) järjestikku või rööbiti „tähele“ või „kolmnurgale“ ümberlülitamisega või üksikute keeritsate või ahjude väljalülitamisega.

30. Sisemiste soojendusseadmetega (küttekehadega) soojutamisel toimub betooni temperatuuri reguleerimine kas voolu väljalülitamisega või järjestikku sisselülitatud seadmete arvu suurendamise või vähendamise. Seadmete vahe võetakse umbes 50 cm.

31. Termoaktiivses raketises betooni soojutamiseks tuleb kasutada värsket, puutlaastudega või metallipuruga segamata saepuru. Saepuru on soovitatav sõeluda läbi 3×3 cm silmadega võrgu.

32. Saepuru niisutatakse veega või 0,3—0,5% keedusoolalahusega kuni 180% niiskuseni, võrreldes kuiva saepuru kaaluga, milleks saepuru 1 m³-le tuleb lisandada 200—220 l vett või lahust.

Soojutatava betooni väikeste mahtude puhul võib saepuru niisutada pärast termosärki paigutamist koos samaaegse tampimisega; suurte mahtude puhul on soovitatav toimetada eelnevalt saepuru niisutamist kõrvalises kohas.

33. Kohaleasetamisel tuleb saepuru tihedalt tampida 25—30-cm kihtidena; saepuru elektroodidega tiheda kokkupuute tagamiseks võib iga järgnevat saepurukihti paigaldada alles pärast eelmise kihi tihedat elektroodidele ligitampimist.

34. Kui voolu sisselülitamise ajaks saepuru temperatuur on lähedane 0°-le, mille juures soojutamine aeglustub, või alla 0°, mille juures saepuru voolu ei juhi, siis tuleb saepuru sulatada kahe naaberelektroodidevahelise riba ülekallamisega kuuma soolalahusega.

35. Varbelektroodid pannakse kohale pärast saepuru särki puistamist. Pinge juures 220 V pannakse elektroode 50—60-cm ja pinge korral 120—127 V — 30—40-cm vahekaugusega.

Keel-elektroodid paigaldatakse ja kinnitatakse termosärgis enne saepuru sissepuistamist.

d) Tööde kvaliteedi kontrollimine.

36. Järelevalvet elektriga soojutamise üle teostatakse korrapidajate-elektrimontööride poolt, samuti kontrolöride poolt, kes valvavad ööd-päeva betooni temperatuuri järele.

37. Järelevalvet betooni temperatuuri üle võib teostada tehniliste termomeetrite abil, mis asetatakse aegsasti betooni jäetud 10-cm sügavusega aukudesse, arvuliselt vähemalt 3 igas konstruktiivses elemendis.

Esimesel 5—6 tunnil toimub temperatuuri mõõtmine iga tunni järel, järgneval 18 tunnil — kahe tunni järel ja ülejäänud betooni soojutamise ja kuni 0° temperatuurini jahtumise ajal 2 korda vahetuses.

38. Betooni jahtumine peab toimuma intensiivsusega mitte üle 3—4° tunnis. Pärast voolu väljalülitamist peab reeglina kasutama soojakaitseabinõusid soojutatud konstruktsioonide kaitseks, et säilitada betoonis võimalikult pikemaks ajaks soojust.

39. Temperatuuri sissekandeid peab tegema erilistel temperatuurilehtedel (vorm nr. 1), mida peetakse iga konstruktsiooni kohta, samuti temperatuuri aruandes (vorm nr. 2).

Temperatuurilehel peab tööde juhataja fikseerima konstruktsiooni soojutamise väljalülitamise aja ja betooni teoreetilise tugevuse konstruktsiooni väljalülitamise momendil.

40. Korrapidaja-elektrimontöör peab aruannet transformaatori kooramatuse kohta vormi nr. 3 järgi.

41. Soojutatava betooni tugevust on soovitatav kontrollida esimeses järjekorras meetoditega, mis lubavad proovida betooni kvaliteeti konstruktsiooni sees (näit. Wolff-Hörschbergi meetodi järgi — betooni sisse pandud varraste väljatõmbamisega), või konstruktsioonide enda uurimisega (haamriga koputamine, meisliga proovimine jm.).

Vorm nr. 1.

Temperatuurileht.

Konstruktsiooni nimetus
 Betoon paigaldatud kell
 Voolupinge sisse lülitatud kell
 Betooni temperatuur paigaldamisel
 Betooni temperatuur voolupinge sisselülitamisel
 Isotermilise soojutamise keskmine temperatuur
 Isotermilise soojutamise arvutuskestus tundi
 Voolu väljalülitamisel saadud tugevuse % pärast
 jahtumist kuni
 Betoon portlandtsemendil margiga

Vaatluse aeg	Aeg soojutamise algusest tundi-des	Temperatuuri-augu nr.			Keskmine temperatuur igas augus	Kokukraad-tunde	Valmiduse kontroll	Allkiri vahetuse üleandmise-vastuvõtmise kohta ja korrapidaja-montööri märkus

Välja lülitada betoon kell

Soojutamise juhataja (allkiri)

Jahtumine

.....

Koondaruanne temperatuuri kohta.

Ehituskäitis Objekt Osa

Elemendi nimetus ja asetus	Betooni- mise kuupäev	Betooni maht	Betooni tempera- tuur C ⁰			Sooju- tamise kraad- tunde kokku	Teoree- tilise tugevuse %	Soojuta- mise	Jahtu- mise	Tempera- tuuri- lehtede nr.	Märkus
			kestus tundides		isotermi- line			üldine			
Kokku päeva kohta											

Kontrollkuubikute või konstruktsioonis oleva betooni proovimise kuupäev

Aruanne transformatori koormatuse kohta.

Ehituskäitis Objekt Osa

Agregaat Tehase nr.

Kuu- päev	Aeg tunde	Mõõduriistade näidud					Välisõhu tempera- tuur C ⁰	Õli tem- peratuur transforma- toris C ⁰	Erimärk- meid töö käigu kohta	Betooni soojuta- mise hulk	Korrapidaja allkiri vahetuse vastu- võtmise-üleand- mise kohta
		Volt- meet- rid	Ampermeeter			Keskmine võimsus					
			1. faas	2. faas	3. faas						

JUHISED KATUSEKATTE-TÖÖDEKS KLEEMASSIDE, KRUNTIDE JA ASFALTBETOONI KOOSTISTE VALIKUKS JA TEGEMISEKS.

I. Kuumad kleepmassid.

1. Kleepmassi koostise valik, mis vastab projektiga ülesantud pehmumistäpile, toimub ehituskohal olevate bituumenite pehmumistäppide arvestamisega, mis on kindlaks määratud „rõnga ja kuuli“ meetodi järgi, kasutades järgmist valemit:

$$Br = \frac{t - t_2}{t_1 - t_2} \cdot 100,$$

kus Br on raskesti sulava bituumeni sisaldus segus (%-des);
 t — valmistatava kleepmassi nõutav pehmumistäpp C^0 ;
 t_1 — raskesti sulava bituumeni pehmumistäpp C^0 ;
 t_2 — kergemini sulava bituumeni pehmumistäpp C^0 ,
 Kergemini sulava bituumeni hulk (%-des) $B_k = 100 - Br$.

N ä i d e: Tuleb valmistada kleepmass pehmumistäpiga $t = 85^0$. Ehituskohal on olemas bituumen margiga V, pehmumistäpiga $t_1 = 99^0$ ja bituumen margiga III, pehmumistäpiga $t_2 = 59^0$. Pehmumistäpid on kindlaks määratud „rõnga ja kuuli“ meetodi järgi.

Margiga V bituumeni sisaldus segus kaalu-%-des peab olema:

$$Br = \frac{t - t_2}{t_1 - t_2} \cdot 100 = \frac{85 - 59}{99 - 59} \cdot 100 = 65 \text{ } \%.$$

Järelikult margiga III bituumenit tuleb võtta $100 - 65 = 35\%$.

2. Arvutusega saadud kleepmassi pehmumistemperatuuri peab kontrollima kontrollmargiga; seejuures ülesantud pehmumistäpi kõrvalekaldumine tegelikust ei tohi olla üle $+ 2^0$. Suurema kui 2^0 -se kõrvalekaldumise puhul tuleb uuesti kontrollida raskesti või kergemini sulavat bituumenit ja kleepmassi pehmumistäppi.

3. Mitmesuguste markidega bituumenite tarvituse umbkaudselt kindlaksmääramisel p. 1 valemi järgi võib aluseks võtta järgmised pehmumistäpid: bituumen margiga II — 45^0 , margiga III — 55^0 , margiga IV — 80^0 , margiga V — 100^0 .

4. Tõrvapapi-kleppmasside valmistamisel peab komponentide doseerimine selguma proovide teel, mis võetakse kivisöetõrva (tõkati) ja pigi proovisulameist ühes igakordse pehmumistäpi kontrollimisega „rõnga ja kuuli“ seadisel. Materjalide tellimiseks, samuti komponentide eelnevaks määramiseks tõrvapapi-kleppmasside katseliseks kokkusulamiseks võib kasutada tab. 1 andmeid.

Tabel 1.

**Tõrvapapi-kleppmasside komponentide vahakord:
2. sordi keskmine pigi „A“ (OST—3257) ja kivi-
söe-tõkat (OST—3737).**

Geograafiline laius kraadides	Kleppmassi pehmumistäpp C ⁰		Materjalide tellimiseks		Doseerimiseks ühes eelneva pigi pehmumistäpi kindlaksmääramisega „rõnga ja kuuli“ meetodi järgi, kui pigi pehmumistäpp on:					
	Krämer-Sarnovi meetodi järgi	„Kuuli ja rõnga“ meetodi järgi	Pigi	Tõrv (tõkat)	80°		85°		90°	
					pigi	tõrv	pigi	tõrv	pigi	tõrv
65	45	58	65	35	70	30	65	35	60	40
60—65	50	63	70	30	75	25	70	30	65	35
50	55	69	75	25	80	20	75	25	70	30
45	60	74	80	20	85	15	80	20	75	25

Märkus: Tõrvapapi-kleppmassideks võib puidu-, turba-, nafta- gaasitõrvade, tõkatite ja pigide kasutamist lubada tingimusega, et nende kõlblikkust tõestatakse igal juhul erilise laboratoorse analüüsiga.

5. Suvel peab kleppmassi kuumendamise temperatuur katlas olema: ruberoidmassil mitte üle 220°, tõrvapapimassil mitte üle 150°; talvistes tingimustes lubatakse kleppmassi kuumendamistemperatuuri tõsta: ruberoidmassil kuni 240° ja tõrvapapimassil kuni 170°.

6. Ruberoidi (bituumen) kleppmasside keetmisel tuleb täita järgmisi reegleid:

a) bituumenite doseerimist toimetada kaalu järgi 1-kg täpsusega;
b) purustada bituumen puitleval peenemaiks tükkideks enne katlasse panemist;

c) katlasse panemist alustada pehmest bituumenist; kui see bituumen on ära sulanud ja lakkab vahutamast, siis võib katlasse panna järkjärgult tükkideks purustatud ja kaalutud raskesti sulavat bituumenit; bituumeni katlasse panemiseks kasutada labidaid, mitte aga teha seda käsitsi (sulanud bituumeni pritsmete läbi põletushaavade vältimiseks);

d) katla maksimaalsed koormamist bituumeniga lubada mitte üle $\frac{3}{4}$ tema mahust;

e) massi kuumentamistemperatuuri kontrollida iga tund elavhõbetermomeetriga skaalaga kuni 250—300°;

f) massi keetmist alalisel segamisel jätkata kuni täieliku ühetaolisuks massi saamiseni;

g) keetmise jätted katla põhjas ja seintel puhastada mitte harvemini kui 2—3 päeva järel (jätted aeglustavad keetmist, põhjustavad kütteaine ülekulutamist ja kutsuvad esile katlapõhjade kiire läbipõlemise).

7. Täitematerjal tuleb panna sulatatud bituumenisse. Kiulise täitematerjali niiskuse ei tohi olla üle 7% ja tolmutaolisel üle 3%; suurema niiskuse puhul peab täitematerjali eelnevalt kuivatama.

8. Täitematerjali tuleb panna kleppmassi keetmise kohal (katla juures) järgmises korras:

a) nõusse, mis on ette nähtud kleppmassi transportimiseks katla juurest töökohale, valada katlast bituumenit kuni märgitud kõrguseni, vastavalt bituumensegu kaalulisele doseeringule;

b) täitematerjal puistata nõusse erilise mõõtkruusiga doseeringule vastavas hulgas;

c) täitematerjal sulatatud bituumeniga hoolikalt läbi segada korduvate ültalt alla fibroharja liigutustega, millise harjaga toimub ka kleppmassi pealekandmine pealekleebitavale pinnale.

9. Tõrvapapi-kleppmasside keetmisel peab peale p-des 2—4 toodud reeglite täitma veel järgmisi:

a) kõigepealt peab katlasse panema kivisöetõrva (tökati), kuumentama seda vahutamise lõppemiseni ja lisandama selle järel väikeste doosidena pigi kaalutud hulgal; katel tuleb täita mitte rohkem kui $\frac{2}{3}$ tema mahust ja tökati või pigi suurema niiskuse puhul ainult kuni poole mahuni;

b) kleppmassi keetmise ajal peab temperatuuri katlas ühtlaselt tõstma; pärast pigi sulamist peab keetmine kestma veel umbes 1—2 tundi kuni täiesti ühtlase massi saamiseni.

II. Külmad bituumen-kleppmassid ja krundid.

10. Külmade kleppmasside ja kruntide valmistamiseks võib vedeldusainetena kasutada igasuguste naftat töötlevate tehaste rohelist õli ja lakoiili.

M ä r k u s: Vedeldusainetena lubatakse kasutada ka teisi naftasaadusi tingimusega, et nende eelnev katsetamine ja retseptide koostamine toimuks laboratooriumis.

11. Külmade kleppmasside ja kruntide koostamine toimub järgmiselt: katlasse pannakse tükeldatud (8—10 cm) bituumenit retseptuuriga nõutud hulgas ja sulatatakse temperatuuril 160—200°, mille järel katla kütmine lõpetatakse ja söed kustutatakse veega. Sulatatud bituumeni jahtumisel toimub mitte üle 140°-sel temperatuuril vedeldusaine järkjärguline lisandamine alalisel läbisegamisel doosidena mitte üle 5 l.

Pärast kleppmassile vedeldusaine kogu hulga lisandamist ja massi jahutamist katlas kuni 70—80° lisandatakse alalisel läbisegamisel täiteaine.

Valmis kleepmass (või krunt) villitakse nõudesse ja tuuakse töökohale. Kleepmasside ja kruntide kestval hoidmisel peab kasutama tihedalt suletavat taarat.

Külmade kruntide ja kleepmasside valmistamisel on tuleohu vältimiseks töökohal suitsetamine keelatud ja kütteainetagavara peab asetsema katlast vähemalt 5 m kaugusel.

12. Külmade kleepmasside soovitatavad koostised on toodud tab. 2 ja kruntide koostised tab. 3.

Tabel 2.

Kleepmasside soovitatavad koostised
(kaalu-%-des)

Koostismaterjalide nimetus	K o o s t i s e d				
	1-ne	2-ne	3-s	4-s	5-s
Bituumen margiga V.	55	50	50	50	45
Roheline õli	25	20	—	—	25
Lakoil	—	—	30	25	—
Asbest, 6. sort	20	—	20	—	—
Asbest, 7. sort	—	30	—	25	—
Hiib või muu tolmutaoline täiteaine	—	—	—	—	30

Tabel 3.

Kruntide soovitatavad koostised
(kaalu-%-des)

Koostismaterjalide nimetus	K o o s t i s e d					
	1-ne	2-ne (sitke)	3-s	4-s	5-s (sitke)	6-s
Bituumen margiga V.	50	55	45	—	—	—
Bituumen margiga III	—	—	—	60	65	55
Roheline õli	50	45	—	40	35	—
Lakoil	—	—	55	—	—	45

III. Pigikrundid.

13. Krunte kivisöepigidest vedeldusainetel: rohelisel, pruun- või anratseen-õlil, lakoilil jms. valmistatakse järgmisel viisil:

Katlasse pannakse tükeldatud kivisöepigi ülesantud retseptuuriga nõutud hulgas ja sulatatakse temperatuuril 120—130°, mille järel katla kütmine lõpetatakse ja söed kustutatakse veega. Sulatatud pigi jahtumisel toimub umbes 100°-sel temperatuuril vedeldusaine järk-järguline lisandamine alalisel läbisegamisel ja doosidena mitte üle 5 l.

14. Kruntide koostised on toodud tab. 4.

Tabel 4.
Pigikruntide koostised
(kaalu-%-des)

Koostismaterjalide nimetus	K o o s t i s e d			
	1-ne	2-ne	3-s	4-s
Keskmine kivisöepigi	50	45	—	—
Pehme kivisöepigi	—	—	60	55
Roheline õli	50	—	40	—
Lakoiil, antratseen- või pruunõli . .	—	55	—	45

IV. Asfaltbetoonid katusekatte töödeks.

15. Asfaltbetooni valmistamine katusekatte-töödeks peab toimuma järgmiselt:

a) kõik mineraalkomponendid segatakse ja kuumendatakse kuni 220—240°, mille järel neile lisandatakse alalisel segamisel sulatatud ja kuni 180—190° kuumendatud bituumenit;

b) mineraalkomponentide ja bituumeni segu tuleb kuumendada temperatuurini mitte üle 200°, kuna kuumendamisel üle 200° väheneb asfaltbetooni vastupidavus.

16. Asfaltbetooni soovitatavad koostised on toodud tab. 5.

Tabel 5.
Asfaltbetoonide koostised
(kaalu-%-des)

Koostismaterjalide nimetus	K o o s t i s e d									
	1-ne	2-ne	3-s	4-s	5-s	6-s	7-s	8-s	9-s	10-s
Peen killustik (sõelmed), terade suurusega kuni 12 mm	37	36	—	—	31	—	—	—	—	—
Sama, terade suurusega kuni 7 mm	—	—	—	—	—	—	26	28	27	28
Liiv, terade suurusega kuni 3 mm	25	28	45	39	40	60	29	28	40	20
Lubjakivijahu, mis läbib 0,177-mm sõela	21	21	31	31	21	32	—	—	—	—
Asbest, 6. sort	5	5	10	16	—	—	2	—	—	—
Kõrgahju-räbu, granuleeritud	—	—	—	—	—	—	30	34	—	—
Bituumen margiga III	12	10	14	14	8	8	13	10	12	9
Katlaräbu, jahvatatud	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—
Katlaräbu, purustatud	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43

Märkus: 1. Esimese ja teise koostise asfaltbetooni peab paigaldamisel tihendama 150 kg/cm² raske rulliga.

2. Asfaltbetooni koostise valik tab. 5 soovitatud koostiste hulgast toimub tööde kohal ühe või teise materjali olemasolust lähtudes, kusjuures koostise täpsustamine toimub katsete teel, vastavalt kohalike materjalide omadustele.

JUHISED

KÜLMUTAMISMEETODI JÄRGI TEHASTE TELLIS-SUIITSUKORSTNATE PÜSTITAMISEKS.

1. Külmutamismeetodi järgi lubatakse püstitada kuni 60 m kõrgusi korstnaid, millel sokli või tüve piires pole nõrgestatud kohti tulipesade, gaasilõõride, õhu juurdeimamiseks akende sisseviimise näol, samuti mis ei evi müüritise lõikeis tõmbepingeid.

Nõrgestatud lõigetega (tavaliselt soklis) või tõmbepingetega müüritises peab korstna osa olema üles laotud ja hoitud soojakus vähemalt 7 päeva jooksul. Müüritise järgmist osa, mis ei evi nõrgestusi ega tõmbepingeid, võidakse püstitada külmutamismeetodi järgi. Sel puhul ei tohi külmutamismeetodi järgi püstitatud müüritise kõrgus ületada 50 m.

Korstna soklisse jäetavad avad peab teostatavate tööde jaoks materjalide sissetoomiseks sildama poolsöörjate kaartega ja hoolikalt kinni müürima kuni korstna ülessoojendamise alguseni.

Korstna ülessoojendamine kinnimüürimata avadega on keelatud.

2. Suvetingimustes laotud korstnatele talvel pealeehitamine või nende lõpuleviimine võib toimuda külmutamismeetodi järgi, kusjuures korstna kogukõrgus (suvetingimustes ehitatud osa kaasa arvatud) ei tohi ületada 60 m.

3. Korstnate müürimiseks talvistes oludes külmutamismeetodi järgi lubatakse kasutada tsement- või tsementlubjamörte markidega 80, 50 ja 30, sõltuvalt projektiga nõutud müüritise tugevusest. Seejuures peab arvestama külmunud ja ülessulanud mördi tugevuse vähenemist. Kui külmutamismeetodi järgi laotud müüritise oletatav tugevus erineb rohkem kui 10% projektiga nõutud tugevusest, siis toimub müüritise tugevuse tõstmine kõrgema margiga tellise või mördi tarvituselevõtmise arvel.

4. Müüritise ülemist osa on soovitatav hoida puldanist kaitsesoojakus, mis kaitseb töötajaid tuule ja müüritist lume eest.

Külmunud müüritis peab olema üles soojendatud enne sooja tulekut. Seejuures võib korstnat soojendada korraga tervel kõrgusel või üksikute sektsioonide kaupa.

Korstna kunstlik soojendamine tervel kõrgusel toimub seestpoolt pärast müüritööde lõpetamist. Soojendusseadmeid (kalorifeerid, ahjud jm.) seatakse üles korstna tuhakambriisse või sissepääsu tulipesasse. Korstna suu kaetakse soojuskadude vähendamiseks kinni.

Korstna kunstlik soojendamine üksikute sektsioonidena toimub müüritöö protsessis. Soojendusseadmed asetatakse analoogiliselt esimese variandiga ja korstna suue kaetakse kinni soojendatava sektsiooni ülemise otsa kõrgusel.

Korstna soojendatavast sektsioonist ülespoole võib müüritöid jätkata külmutamismeetodi järgi. Pärast järgmise kõrgemal asuva sektsiooni püstitamist viiakse kate vastavalt kõrgemale.

M ä r k u s: Korstna soojendamine sektsioonidena annab suure tagatise müüritise tugevuse ja püsivuse kohta.

5. Müüritise ülessoojendamisel mistahes osutatud viisil peab korstnas alal hoidma positiivse temperatuuri niikaua, kuni müüritis kivineb nõutava tugevuseni (7 kuni 14 ööd-päeva, sõltuvalt müüritise paksusest).

Müüritise ülessulamisel tekkivate vajumiste vähendamise otstarbeks soovitatakse soojendamist läbi viia järk-järgult selleks, et kivinemisprotsess soojendamise esimesel ajajärgul toimuks vaid müüritise sisemises osas. Seepärast soojendamise aja esimesel poolel (4—7 päeva) peab positiivne temperatuur korstna sees olema absoluutsuuruse järgi kõrgem välisõhu temperatuurist.

6. Ülessulamise ajajärgul tuleb hoolikalt korraldada järelevalvet müüritise vajumise ja püstloodsuse kohta. Suuremate deformatsioonide tekkimise puhul peab lõpetama soojendamise niikauaks, kuni võetakse tarvitusele abinõusid puuduste kõrvaldamiseks.

7. Korstna soojendamisel korraga tervel kõrgusel peab kinnitusrõngad asetama enne soojendamistoimingu algust ja soojendamisel üksikute sektsioonidena kohe pärast kogu müüritöö lõpetamist.

TEHNILISI OSKUS- JA VÄHETUNTUD SÖNU.

aurutama, läbi aurutama	пропаривать
eenduma — välja ulatuma	выступить
evima — omama	иметь, обладать
kcal — kilokalor	килокалория
kinni temmima	зачеканивать
krohviloobing	штукатурный намет
külmutama — külmuma panema	замораживать
külmutamismeetod	способ замораживание
lekkima — vett läbi laskma	протекать
läbipuhuvus	продуваемость
mõik, -gu	прясть, жгут
mört, -di	раствор
neel, -u	енд
orv, -a. — nišš	ниша
piiratis	ограждение
põkk, liitekoht, liidus (p. 121—124 jt.)	стык
põkkuma	примыкать, стыкать
riisk — ehituskamber	скоба
sadulpuu	наголовник, оголовник
soojendama	обогревать, нагревать
soojahõõgavus, soojavool	теплопередача
soojapidav	утепленный
soojasalvestus	теплоемкость
soojutama — läbi soojendama	прогревать
sorkima, sorgits	шуровать, шуровка
teisaldama	переносить, перемещать
toppimisvarras	забойник
varruk-puurauk	рукав (наклонный шпур)
ühendusastmestik	убег, убежная штраба
ümbrine — ümberolev	обводный

SISUKORD.

	Lk.
Eessõna	2
I ptk. Üldeskirjad tööde korraldamiseks talvisel ajal	3
II ptk. Mullatööd	6
III ptk. Mõrtide ja betoonide valmistamine	9
IV ptk. Müüritööd	12
V ptk. Betoon- ja sardbetoontööd	26
VI ptk. Soojakute ehitamine ja soojendamine	39
VII ptk. Kokkupandavate sardbetoon-konstruksioonide ja suurplokkide monteerimine	42
VIII ptk. Katusekatte tööd	44
IX ptk. Põrandate, vahelagede ja vaheseinte tegemine	48
X ptk. Viimistlustööd	49
XI ptk. Ahjude ja suitsukorstnate ladumine	55
XII ptk. Sanitaar-tehnilised tööd	59
Lisad:	
1. Juhised talviste mullatööde tegemiseks	66
2. Materjalide eelsoojendamiseks talvistel töödel kasutatavate seadiste tehniline iseloomustus	86
3. Juhised vabas õhus külmutamismeetodi järgi laotud tellis- müüritise tugevuse ja püsivuse kontrollimiseks	88
4. Sidemete ja ankrute tüübid kivihoonete seintele	95
5. Juhised külmutamismeetodi järgi laotud müüritise eest hoo- litsemiseks	96
6. Juhised talviste betoontööde teostamiseks „termose“ meetodi järgi	101
7. Juhised betooni läbiaurutamiseks	112
8. Juhised betooni soojutamiseks elektriga	118
8. Juhised katusekatte-töödeks kleepmasside, kruntide ja asfalt- betooni koostiste valikuks ja tegemiseks	136
10. Juhised külmutamismeetodi järgi tehaste tellis-suitsukorst- nate püstitamiseks	142
Tehnilisi oskus- ja vähetuntud sõnu	144

MB 01 504.

Vastutav toimetaja K. Tarraste. Tehniline toimetaja H. Kohu. Ladumisele antud 23. II 1946. Trükkimisele antud 25. II 1946. Paberi kaust 61×86 . $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid $9\frac{1}{8}$. Autoripoognaid 9,27. Arvestuspoognaid 10. Laotihedus trpg. 48 000. Tiraaž 3200. Trükikoja tellimus nr. 1497. Trükikoda „Hans Heidemann“, Tartu Vallikraavi 4. Hind rbl. 12.—

Технические условия строительных работ в зимнее время.
На эстонском языке. Эгосиздат „Научная Литература,“ Тарту.

Rbl. 12.—

A-16200
+

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00541052 9