

EESTI NSV  
TÖÖSTUSLIKE UURIMISTE INSTITUUT  
ЭСТОНСКАЯ ССР  
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
S. S. R. OF ESTONIA  
INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE

---

№ 1

---

O. MADDISON

**EESTI KUNSTKIVIDE TEHNILISED  
OMADUSED 1938/39**

О. МАДДИСОН

**ТЕХНИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ В ЭССР  
ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ 1938/39 ГГ.**

РК „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU 1941

EESTI NSV  
TÖÖSTUSLIKE URIMISTE INSTITUUT  
ЭСТОНСКАЯ ССР  
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
S. S. R. OF ESTONIA  
INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE

№ 1

O. MADDISON

EESTI KUNSTKIVIDE TEHNILISED  
OMADUSED 1938/39

О. МАДДИСОН

ТЕХНИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ В ЭССР  
ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ 1938/39 ГГ.

2876

RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU 1941

2



A-12193

Vastutav toimetaja J. Annusson. Tehniline toimetaja E. Kollom. Korrektor H. Pürkop. MB 1257. Ladumisele antud 21. XI 1940. Trükkimisele antud 19. II 1941. Paberi formaat 66×94<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Laotihedus 30822. Trükipoognaid 4,5. Autoripoognaid 3,46. Trükikoja tellim. nr. 358. Tiraaž 650. Trükitud natsionaliseeritud K. Mattieseni trükikojas, Tartu, 1941. Hind 7 rubla.

O. Маддисон. Технические качества изготавливаемых в ЭССР искусственных камней 1938/39 гг. На эстонском языке.

Эгосиздат „Научная Литература“, Тарту.

## Eessõna.

Kunstkivide valmistamine on Eestis õige laialdaselt levinud ja et meil leidub külluses head toormaterjali savi näol, siis on meie ehitustegevuses just telliskivide tarvitamine erilise tähtsusega.

Hoonete püstitamisel tarvitatakse peamiselt tavalisi täistellis-kive. Seinte soojapidavuse tõstmiseks on võetud tarvitusele poorseid ja eriti viimasel ajal nn. kärgtelliskive.

Teistest hoonete püstitamisel tarvitavatest kunstkividest võiks mainida silikaat- ja põlevkivituhast valmistatud tuhk-kive ning igasuguseid, peamiselt liivast ja tsemendist koosnevaid segu-kive, näit. tsement- ja gaasbetoonkive.

Kõiki neid kunstkive kui ka palju teisi ehitusmaterjale tarvitatakse meil, küsimata, kuivõrra üks või teine materjal on ots-tarbekohane ehitiste püstitamiseks või kuivõrra üks või teine materjal vastab lubatavatele koormistele ja normidele.

Käesolevas uurimuses on võetud proovimisele meie kodumaa suuremate kunstkivitehaste tellis-, tuhk-, silikaat-, tsement- ja gaasbetoonkivid.

Uurimuse eesmärgiks on saavutada ülevaadet meie kunstkivide kui turukauba tehnilistest omadustest ja üksikute kunstkivide lii-kide otstarbekohasusest ehitusmaterjalina. Säärane ülevaade võiks olla mõjuvaks lähtekohaks meie kunstkivide toodangu standardisee-rimisel.

Käesolev, meie kunstkivide tehnilisi omadusi võrdlemisi laial-daselt käsitlev uurimus oli võetud Loodusvarade Instituudi Ehitus-materjalide sektsiooni 1938./39. a. töökavasse ja on teostatud Tal-linna Tehnikaülikooli Tugevuslaboratoriumis autori kui tähendatud laboratooriumi ja Loodusvarade Instituudi Ehitusmaterjalide sekt-siooni juhataja otsesel juhtimisel.

Uurimuse läbiviimisel on autorile tõhusalt kaasa aidanud nii proovide tegelikul teostamisel kui ka proovitulemuste ümbertöötamisel Loodusvarade Instituudi Ehitusmaterjalide sektsiooni insener-eriteadlane E v a l d V a i n o ja sektsiooni abijõud Tallinna Tehnika-ülikooli üliõpilane F e l i k s K i v i s e l g.

# I. Kunstkivide tehniliste omaduste selgitamiseks teostatud proovimise üldkava.

## 1. Prooviobjektide valik.

Objektiivsema proovimaterjali hankimise eesmärgiga valiti proovikivid tehastes või ehitusmaterjalikaupluste ladudes nii, et iga tehase saaduste tehnilisi omadusi iseloomustav keskmine proov oli enam-vähem kindlustatud. Sel puhul olgu siiski tähendatud, et proovikivide läbisegi valikul tehastes, mis valikuviisi üldiselt vastab tavaliselt asetleidvale ostu-müügi olukorrale, üksikud keskmiste prooviandmete saavutamiseks teostatud proovid andsid võrdlemisi erinevaid tulemusi.

Eestis valmistatavate kunstkivide tehniliste omaduste selgitamiseks tehtud proovid teostati alljärgnevas loendis mainitud 18 tehase 21 eri liiki kividega, kusjuures iga liiki kive võeti proovimiseks 50 kuni 100 tükki.

Proovitud kunstkivid ja neid valmistanud tehased olid järgmised:

### A. Harilikud täis-telliskivid:

1. A/s. „Telliskivitehased“, Aseri tehas.
2. A/s. „Telliskivitehased“, Tallinn-Kopli tehas.
3. A/s. „Telliskivitehased“, Pärnu tehas.
4. B. Grossi telliskivitehas, Sangastes.
5. K. Hunniuse telliskivitehas, Haapsalus.
6. Ilmatsalu telliskivitehas, Tähtveres.
7. Jänesselja telliskivitehas, Pärnus.
8. O. Kahro telliskivitehas, Sangastes.
9. A/s. „Loksa tehased“, Loksal.
10. Sindi-Lodja telliskivitehas, Sindi-Lodjal.
11. K. Maureri Valga telliskivitehas, Valgas.
12. Valtu telliskivitehas, Raplas.
13. Vanaaseme telliskivitehas, Vorbusel.
14. J. Vooremaa telliskivitehas, Türil.

## B. Kärgetelliskivid:

15. A/s. „Telliskivitehased“, Tallinn-Kopli tehas.

## C. Poorsed telliskivid:

16. B. Grossi telliskivitehas, Sangastes.

## D. Tuhkkivid:

17. Balti Puuvillavabriku tuhkkivide tehas, Tallinnas.

## E. Pool-silikaatkivid:

18. Balti Puuvillavabriku tuhkkivide tehas, Tallinnas.

## F. Silikaatkivid:

19. O/ü. „Silikat“ silikaatkivide tehas, Tallinnas.

## G. Tsementkivid:

20. K. Jakobsoni tsementkivide tööstus, Järvel.

## H. Gaasbetoonkivid:

21. M. Arronet & F. Moritz'i gaasbetoonkivide tehas, Tondil.

## 2. Proovimise üldkava.

Kunstkivide tehniliste omaduste selgitamiseks teostatud proovimise üldkava ja proovimisel tarvitatud proovimismeetodid on valitud üldiselt kokkukõlas kunstkivide tarvitamise otstarbega, kusjuures on silmas peetud meie oludega kohastatud välismaisi senikehtinud norme, eriliselt aga meie Riikliku Katsekoja pikemaajalisi kogemusi kunstkivide proovimise alal.

Sellega kokkukõlas on kunstkivide uurimise puhul teostatud proove ja määramisi kunstkivide järgmiste tehniliste omaduste selgitamiseks:

- 1) mõõtmed, kaal ja struktuur,
- 2) mahukaal,
- 3) materjali erikaal,
- 4) niiskus ja veemavus,
- 5) materjali poorsus ja pooride täiteprotsent,
- 6) materjali veetihedus (vee läbitungivus),
- 7) soojuse erijuhtivus,
- 8) survetugevus,
- 9) paindetugevus,

- 10) löögitugevus,
- 11) vastupidavus korduvatele külmutustele,
- 12) tulekindlus.

Mainitud tehnilisi omadusi iseloomustavad numbrilised tulemused on määratud enamasti keskmiste arvudena viiest vastavast proovi- resp. mõõtmisandmest.

## II. Proovide kirjeldus.

**1. Kivide mõõtmed, kaal ja struktuur.** Kivide mõõtmed ja kaal määrati iga kiviliigi kohta keskmisena viiest õhukuivas olekus olevast kivist, kusjuures kivid loeti õhukuivadeks pärast 28-päevast hoidmist  $+15^{\circ}\text{C}$  temperatuuriga ja ca 50% relatiivse niiskusega ruumis.

Mõõtmisi toimetati hariliku teras-mõõdulindiga 1 mm täpsusega, kuna kive kaaluti 5 kg lauakaaluga 1 g täpsusega.

Mõõtmiste ja kaalumiste tulemused on koondatud 1. tabelisse.

Mis puutub kivide struktuuri, siis oli see enamikul kividest täiesti ühtlane ja seega ka täiesti rahuldav. Üksikute tehaste kivide puhul esinesid mõned struktuurivead, mis on tingitud peamiselt kivide valmistamise iseloomust.

Pakub teatud huvi jälgida kivide iseloomulikumaid struktuuri omapärasusi fotodelt (vt. joon. 1—3):

Joon. 1 on näidatud:

- a) A/s. „Telliskivitehaste“ Aseri tehase kivi (1),
- b) K. Maureri „Valga telliskivitehase“ kivi (11) ja
- c) O. Kahro telliskivitehase kivi (8).

Joon. 2 on toodud:

- a) A/s. „Telliskivitehaste“ Tallinna tehase kärgtellis-kivi (15),
- b) B. Grossi telliskivitehase poorne telliskivi (16) ja
- c) Sindi-Lodja telliskivitehase kivi (10).

Joon. 3 on näidatud:

- a) Balti Puuvillfabriku tuhkivitehase tuhkivi (17),
- b) A/s. „Telliskivitehaste“ Tallinna tehase täis-tellis-kivi (2) ja
- c) Vanaaseme telliskivitehase kivi (13).

Joon. 1 kõrvutatud kividel (b) ja (c) on selgesti näha kivide valmistamisest tingitud struktuurivead — savi ebahütlane segamine ja ringpraod. Kivil (a) neid vigu märgata ei ole.

Joon. 2 esitatud telliskivi (c) sisaldab suuremaid lubjatükke, mis põhjustavad pindade väljakillunemisi. Säärased kivid ei kõlba tarvitamiseks müüri välispinnal.

Esitatud kivi on valmistatud käsitsi, millest on ka tingitud struktuuri ebahütlus.

Joon. 3 esitatud kivil (b) on näha pinnal praokesi ja augukesi.

**2. Kivide mahukaal.** Et proovitud kunstkivide välispinnad olid üldiselt võrdlemisi reeglipärased ja siledad, siis on kive mõõdetud mahukaalu määramiseks teras-mõõdulindiga ja kaalutud samuti 5 kg lauakaaludega, kusjuures enne kaalumist kivid kuivatati püsiva kaaluni 110°—120° C t<sup>0</sup>-s.

Mahukaal on määratud valemi põhjal:

$$M = \frac{K}{V} \left[ \frac{g}{\text{cm}^3} \right] \cdot \cdot \cdot \cdot (1),$$

kus  $K$  on kivi kaal grammides ja  $V$  on kivi maht kuupsentimeetrites.

Kärgtelliskivide puhul on kivi mahusse arvatud ka kärgkivis olevad augud, teiste sõnadega, kärgtelliskivide mahukaal on arvatud kivide brutomahu suhtes.

Kivide mahukaalude väärtused on toodud 1. tabelis.

**3. Kivide erikaal.** Iga kiviliigi materjali erikaalu määramiseks tarvitati kivipulbrit, mis saadi viie kivi siseosa tükide peenendamisel, kusjuures kivipulbri peenus valiti selline, et 100° C t<sup>0</sup>-s püsiva kaaluni kuivatatud pulber läbis sõela # 900 auku/cm<sup>2</sup> (*Prüfsiebgebe Nr. 30 DIN 1171*).

Sellisest kivipulbrist kaaluti täpsete tehniliste kaaludega 50—70 g, mis puistati väikestes kvantumites 18° C t<sup>0</sup>-s Schumann'i mahumõõtjasse, mis oli täidetud destilleeritud veega kuni alumiste jaotisteni. Lugemite vahest enne ja pärast kivipulbri puistamist leiti mahumõõtjasse puistatud kivipulbri maht  $V$ .

Kui mahumõõtjasse puistatud pulbri kaal on  $K$  grammi, siis materjali erikaal

$$\gamma = \frac{K}{V} \left[ \frac{g}{\text{cm}^3} \right] \cdot \cdot \cdot \cdot (2).$$

Kivide materjali erikaalude väärtused on paigutatud 1. tabelisse.

**4. Kivide niiskus ja veeimavus.** Kivide niiskus määrati nende õhukuivas olekus, mis saadi pärast 28-päevast kivide hoidmist  $+15^{\circ}\text{C}$  temperatuuriga ja ca 50% relatiivse niiskusega ruumis.

Pärast kivide kaalumist õhukuivas olekus kuivatati neid  $110^{\circ}\text{C}$ — $120^{\circ}\text{C}$   $t^{\circ}\text{-s}$  püsivä kaaluni, s. o. kivi kaaluni kuivas olekus. Kivi kaalude vahest õhukuivas ja kuivas olekus määrati kivi niiskuse protsent, arvatud kivi kaalu suhtes kuivas olekus.

Samade kividega teostati ka immutusproovid veega, kusjuures õhule kividest parema väljapääsu võimaldamiseks tõsteti veepinda vannis, millesse proovikivid olid paigutatud, järk-järgult kuni kivide täieliku katmiseni. Kivi kaalude vahest püsivä kaaluni immutatud ja kuivas olekus arvutati kivi veeimavuse protsent  $i$  kivi kaalu suhtes kuivas olekus.

Imavuse kiirust iseloomustab päevade arv kuiva kivi vette asetamise päevast päevani, mil immutatud kivi kaal jääb konstantseks.

Proovimise andmed kivide niiskuse ja veeimavuse kohta on esitatud 1. tabelis.

**5. Kivide materjali poorsus ja pooride täitumise protsent.** Kivide materjali poorsus  $p$  on määratud valemiga:

$$p = 1 - \frac{M}{\gamma} \dots \dots \dots (3),$$

kus  $M$  on kuiva kivi mahukaal ja  $\gamma$  on materjali erikaal.

Suhe  $\frac{M}{\gamma}$  iseloomustab materjali tihedust.

Tiheduse ja poorsuse määramisel kärg-telliskivide puhul arvutati kärgtelliskivi siseseina mahukaaluga, mis määrati Breuil'i mahumõõtja<sup>1</sup> abil.

Pooride täitumise protsent  $j$  veega immutamisel arvutati avaldise põhjal:

$$j = \frac{i \cdot M}{p} \dots \dots \dots (4),$$

kus  $i$  on veeimavuse protsent kivi kaalu suhtes kuivas olekus,  $M$  on kuiva kivi mahukaal ja  $p$  on materjali poorsus.

<sup>1</sup> F. Kollmann, Technologie des Holzes, Berlin 1937, lk. 37.

Olgu tähendatud, et käesolevas uurimuses keskmised poorsused ja keskmised pooride täitumise protsendid on arvatatud suuruste  $i$ ,  $M$  ja  $p$  vastavaid keskmisi väärtusi kasutades.

**6. Materjali veetihedus (vee läbitungivus).** Et materjali veeimavuse protsent  $i$  ei võimalda saada kujutlust materjali veetihedusest või vee läbitungivusest, siis on püütud seda omaette määrata järgneva meetodi abil.

Veetihedus oleneb suurel määral pooride rohkusest, peamiselt aga nende iseloomust, ja nimelt sellest, kas poorid on üksteisega ühenduses või üksteisest vaheseintega eraldatud (vt. joon. 5).

Veetiheduse (vee läbitungivuse) proovid on teostatud aparatuuriga, mis on kujutatud joon. 4.

Proovikehadeks on võetud 15 mm paksused plaadid, mis saeti välja poolest kivist selliselt, et plaatide üheks küljeks on kivi loomulik külgpind.

Proovitud on kolme plaadiga igast kiviliigist.

Prooviplaat asetati kivi loomuliku pinnaga 75 mm läbimõõduga ja 100 mm kõrgusega veega täidetud malmsilindrile, kusjuures tiheduseks silindri ja kivi vahele asetati šellakiga võõbatud kummirõngas. Prooviplaat kinnitati silindrile metallrõngaga ja poltide abil, kusjuures kinnitusrõnga ja prooviplaadi vahele asetati surve ühtlustamiseks samuti kummirõngas.

Proovi alguses keerati malmsilinder kummuli joon. 4 näidatud asendisse, mille puhul prooviplaadile hakkas mõjuma 100 mm kõrgune veesammas. Vee läbitungimise ajaks minutites märgiti aeg silindri ümberkeeramise hetkest selle hetkeni, mil prooviplaadi alumine pind hakkas märguma (laigu tekkimise hetk).

Proovi jooksul vee prooviplaati tungimise tõttu alanenud survekõrgus on jäetud arvestamata, sest see nähtus esines enam-vähem ühtlasena kõigil proovidel.

Et hoiduda vaakuumi tekkimisest silindris, mis esines veepinna langemise tõttu vee prooviplaati tungimisel ja mis võiks mõjustada proovitulemusi, oli silindri põhjas ette nähtud õhuventiil, mille kaudu välisõhk pääses vabalt silindrisse.

Veetiheduse (vee läbitungivuse) proovide tulemused on esitatud 1. tabelis.

Kivide veeimavus, nende materjali pooride täitumise protsent ja materjali veetihedus (vee läbitungivus) olenevad kivi pooride asetusest, nende kujust ja omavahelisest ühendusest.

Pooride asetust ja nende omavahelist ühendust kivis võiks kvalifitseerida Hirschwald'i<sup>2</sup> vaatekohalt järgmiselt (vt. joon. 5):

a) Enam-vähem ühesuurused poorid on jaotatud kivis ühtlaselt. Veega on poorid täidetud samuti ühtlaselt.

b) Mitmesuguse suurusega poorid on jaotatud kivis ebaühtlaselt. Veega on poorid täidetud samuti ebaühtlaselt.

c) Poorid moodustavad kivis kihte. Viimased on ühendatud omavahel jämedate kapillaaridega.

Pooride asetuse ja omavahelise ühenduse kohta võib saada kaudse kujutluse proovikehade kapillaarsel immutamisel veega.

Kivide kapillaarsuse määramiseks teostati sellekohased proovid, millede tulemused on esitatud diagrammina joon. 6, kusjuures kivide numbrid on kokkukõlas tabelites toodud järjekorranumbritega.

Proovid teostati järgmiselt.

Kivide kummastki külgservast ning alumisest otsast saeti maha ca 1 cm paksused plaadid. Ülejäänud kiviosad kuivatati kõigepealt ning hoiti siis 28 päeva 50% relatiivse niiskusega õhus  $+15^{\circ}\text{C}$  t<sup>0</sup>-s. Peale seda asetati kivid lõigatud otstega 1 cm sügavuselt vette puuliiistudele. Kive hoiti sääraselt 24 tundi mainitud niiskuse ja temperatuuriga ruumis, kusjuures veepind oli kogu aeg kivide alumisest servast 1 cm võrra kõrgemal.

Proovimistel registreeriti aeg ja sellele vastav märgumise kõrgus veepinnalt.

Võib väita, et sisseimbunud vee maht mitmesuguse immutusaja vältel on seda suurem, mida rohkem on kivis omavahel kapillaaridega ühendatud poore. Seejuures on pooride ja kapillaaride suurus olulise tähtsusega.

Joon. 6 esitatud diagrammi põhjal võib arvata, et meie telliskivide pooride asetust ja ühendust pooride vahel vastab Hirschwald'i järgi enam-vähem tüübile *b*.

Proovikehast vee läbitungimine surve all on seda kiirem, mida suuremad on poorid ja mida suuremate kapillaaridega on poorid omavahel ühendatud (tüüp *c*). Selle tüübi alla võiks arvata need kivid, millede kapillaarne imamine on võrdlemisi kiire proovi algu-

<sup>2</sup> И. А. Ковельман, Коррозия и разрушение каменных сооружений, 1939 г., lk. 50.

ses ja millede veetihedus on väike. Tüüpiliste kividena kuuluvad siia meie tsementkivid, sest nende poorid moodustavad läbijooksvaid tühikuid liivaterade vahel.

Gaasbetoonkivide võrdlemisi suurt veetihedust võib seletada sellega, et poorid gaasbetoonkivides kujutavad endast väikesi ümmaraid õhumullikesi, mis on omavahel lahutatud õhukeste tsementseinakestega. Seega kuuluksid gaasbetoonkivid tüübi *a* alla.

Tähendatud kivide puhul tuleb oletada, et pooriseinte märgumise tõttu veeimamisel osa sisemisi poore jääb õhuga täidetuks, mis asjaolu leiab tõestuse joonisel 7. Viimaselt on näha, et kapillaarsuse määramisel tarvitatud gaasbetoonkivi osutub veega immutatuks ainult välispindadele lähemal asetsevates osades (t u m e d a m a d o s a d), kuna kivi keskmine (h e l e d a m) osa jääb veest puutumata kivi imbunud välisosade takistava mõju tõttu.

Toodud asjaolu võimaldaks seletada ka gaasbetoonkivide väikest pooride täitumise protsenti kui ka täisimbunud väliskihitide korrapärast pudenemist külmutusproovidel.

Tüübi *a* alla kuuluvad nähtavasti ka tuhk- ja silikaatkivid. Tähtendatud kivide suuremat pooride täitumise protsenti võiks siin seletada väiksemate pooridega, võrreldes gaasbetoonkivide pooridega.

**7. Kivide soojuse erijuhtivus.** Kivide soojuse erijuhtivuse määramisel kasutati P o e n s g e n'i meetodit, mille puhul kividest läbivoolav soojusehulk ning proovikehade pindade temperatuurid mõõdetakse elektriliselt. Soojuse erijuhtivuse määramiseks kasutatud aparatuuri skeem on esitatud joon. 8.

Nagu näha toodud skeemist, on proov teostatud kahe kiviga, millede mõõtmed valiti kasutatud aparatuuri kohaselt ning olid  $25,2 \times 12,2 \times ca 6$  cm. Elektrivooluga köetav küttekeha on asetatud proovikivide vahele. Kivid ühes küttekehaga asetsevad kahe jahutusplaadi vahel, milledest pidevalt voolab läbi jahutusvesi. Jahutusvesi pannakse tsentrifugaalpumba abil ringlema jahutusvee paagist läbi jahutusplaatide tagasi paaki.

Küttekeha piirab külgedelt eriline kütterõngas, mis peab olema küttekehaga võrdse temperatuuriga, seega paralüüsidest küttekeha ja proovikehade külgpindadelt kiirgavat soojust.

Kogu kirjeldatud süsteem asetseb kastis ja on ümbritsetud korgipuruga selleks, et ära hoida igasuguseid soojusekadusid. Seega saab soojus voolata küttekehast ainult läbi proovikehade jahutusplaatidesse.

Joon. 8 esitatud skeemil on soojusejuhtivuse aparaadi osad järgmised:

- a* — proovikehad,
- b* — küttekeha,
- c* — jahutusplaadid,
- d* — kütterõngas,
- e* — termoelemendid,
- f* — kompensatsiooniparaat,
- G* — galvanomeeter,
- A* — ampermeeter,
- V* — voltmeeter.

Küttekehale ülekantud energia mõõdetakse amper- ja voltmeetrite abil. Küttekehast ühe tunni jooksul väljavoolanud soojuse hulga  $Q$  leiame valemist:

$$Q = 0,86 I V \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{tunnis}} \right] \dots \dots \dots (5),$$

kus  $I$  tähendab voolu tugevust amprites ja  $V$  on voolu pinged voltides.

Temperatuure küttekeha, jahutusplaatide ja kütterõnga pindadel mõõdeti termoelementide abil, kusjuures termoelementide voolu milliamprites mõõdeti vastava kompensatsiooniparaadiga 0,1-milliamprilise täpsusega.

Lõpplugemid tehti proovidel sel hetkel, mil oli saavutatud temperatuuride tasakaal, s. o. kui konstantse kütteenergia juurdevoolu puhul kütte- ja jahutusplaatide temperatuuride vahe osutus konstantseks.

Proovikeha soojuse erijuhtivuse  $\lambda$  leiame valemist:

$$\lambda = \frac{Q \cdot h}{2 \cdot t \cdot f} \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^0 \text{C T}} \right] \dots \dots \dots (6),$$

kus  $Q$  tähendab läbivoolavat soojuse hulka tunnis,  $h$  proovikeha paksust meetrites,  $t$  proovikeha pindade temperatuuride vahet ja  $f$  proovikeha soojust läbilaskvat pinda ruutmeetrites (käesoleval juhul:  $0,252 \times 0,122$  m).

Asendades soojushulga  $Q$  avaldisest (5), saame:

$$\lambda = \frac{0,86 I V h}{2 t f} \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^0 \text{C T}} \right] \dots \dots \dots (6 \text{ bis}).$$

Kivid, milledega teostati soojuste juhtivuse proovid, kuivatati pärast nende saagimist, mida tuli teha kividele proovideks vajalikkude mõõtmete andmiseks.

Enne proove hoiti kive 28 päeva ruumis, mille temperatuur oli  $+15^{\circ}\text{C}$  ja relatiivne niiskus ca 50%. Sellega püüti saavutada samu tingimusi, milledes on kivid tavalise kuiva elumaja seinas.

Et kõrvaldada kivide ja küttekeha- ning jahutuspiindade vahel õhukihti, mis oleks tunduvalt moonutanud üldist tulemust ja mis oleks paratamatu tavaliste termoelementide paksuse tõttu, täideti kokkupuutuvate piindade vahe peenikese kivitolmuga, mis saadi sama liiki kivist selle peenendamise ja läbi sõela ( $4900 \text{ auku/cm}^2$ ) sõelumise teel.

Soojustejuhtivuse määramisel kärgkivide puhul juhiti soojuste vool läbi kivide neis leiduvate aukude suunaga risti. Et vältida aukudes tekkivat õhuvoolu, mis kahtlemata oleks võinud moonutada proovi tulemusi, kaeti kivi augud (auklikud pinnad) õhukese tsemendikihiga.

Soojuste erijuhtivuse proovide tulemused on koondatud 1. tabelisse.

**8. Kivide survetugevus.** Kivide survetugevus määrati õhukuivas ja konstantse kaaluni veega immutatud olekus.

1. Õhukuivade proovikehade ettevalmistamine.

a) Harilikud (täis-) telliskivid. Survetugevuse määramiseks vajalikkude kuubiliste proovikehade saavutamiseks poolitati proovimisele võetud kivid saagimise teel ning saadud poolkivid liideti kokku tsemendisegu abil joonisel 9 näidatud viisil. Survepinnad (paralleelsed liitevuugiga) tasandati tsemendiseguga klaasplaadi ja märja paberi abil.

Siledade piindadega kivid, nagu tuhk- ja silikaatkivid, ei vajanud survepiindade erilist tasandamist ja nad suruti otse märgade pappide vahel.

Peale valmistamist hoiti proovikehasid 48 tundi niiskes õhus märja riidest katte all ja peale seda 14 päeva ruumis, mille temperatuur oli  $+15^{\circ}\text{C}$  ja relatiivne niiskus ca 50%.

b) Kärgkivid. Kärgtelliskivide puhul teostati surveproovid poolitatud kividega, mis osutusid täiesti kohasteks, sest kärgtelliskividest saadud poolkivid on kuubilised. Surumise siht valiti paralleelselt kivides olevate aukude telgedega, s. o. risti kivide

lamamispiindadega. Survetugevuse arvutamisel on aukude ristlõike pinnad arvutatud kivi töötavasse pinda; seega kärgkivide surve-  
tugevuse määramisel on arvestatud kivide bruto-pinda.

2. Konstantse kaaluni veega immutatud proovikehade ettevalmistamine. Konstantse kaaluni veega immutatud proovikehad valmistati samadest kividest, millega enne teostati veemavuse proovid. Proovikehad valmistati ülal-  
kirjeldatud viisil. Valmis proovikehad seisid tsemendisegu tardumiseks 24 tundi märja riidest katte all ja peale seda vees kuni konstantse kaalu saavutamiseni.

Kivide survetugevused ( $\text{kg/cm}^2$ ) on esitatud 2. tabelis.

9. **Kivide paindetugevus.** Paindeproovid teostati kividega õhukuivas olekus Inglise normide kohaselt<sup>3</sup>. Telliskivide puhul osutus vajalikuks tasandada toetuspinnad tsemendiseguga; tuhk- ja silikaatkivid erilist toetuspindade tasandamist ei vajanud.

Paindeproovid teostati joon. 10 esitatud skeemi kohaselt *Losenhäusen*'i 50-tonnisele 5 tonnile redutseeritud proovimasinal.

Paindetugevuse hindamiseks on võetud avaldis:

$$R = \frac{M}{W} = \frac{3Pl}{2bh^2} \left[ \text{kg/cm}^2 \right] \dots \dots (7),$$

kus  $P$  on purustav jõud kilogrammides,  $l$  painde ava sentimeetrites,  $b$  kivi laius sentimeetrites ja  $h$  kivi kõrgus sentimeetrites.

Gaasbetoonkividest, millede mõõtmed on telliskivide omast tunduvalt suuremad, valmistati saagimise teel tavalise telliskivi mõõtmetega proovikehad.

Paindeproovide tulemused on koondatud 2. tabelisse.

10. **Kivide löögitugevus.** Dünaamiliste põrutuste ja löökide all kannatavad kivid peamiselt transportimisel. Kivide vastupidavust tähendatud löökidele püüti määrata löökproovi abil. Löökprouid teostati kividega õhukuivas olekus.

Proovikivi asetati lapiti liivakasti selliselt, et see toetus liivale kogu alumise pinnaga. Kivile kukkuvaks raskuseks oli 2 kg raskune pirnikujuline malmpomm. Proovi alustati pommi langetamisega 1 cm kõrguselt ja tõsteti pommi langemiskõrgust iga järgneva

<sup>3</sup> R. G. Batson and I. H. Hyde, Mechanical testing, London 1931, lk. 423.

löögiga 1 cm võrra kuni proovikivi purunemiseni, kusjuures registreeriti löökide arv või viimase löögi kõrgus sentimeetrites, mille puhul proovikivi pooleks läks.

Gaasbetoonkividest valmistati saagimise teel proovikehad tavallise telliskivi mõõtmetega.

Teostatud löökproovide tulemused on esitatud 2. tabelis.

**11. Kivide vastupidavus korduvatele külmutustele (külmutusproov).** Külmutusproovid teostati prof. N. A. Bel el j u b s k i külmutuskasti abil, milles külmutusvahendiks on peenendatud jää ja keedusoola segu ning mis teatavasti võimaldab temperatuuri langetada kuni  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Konstantse kaaluni veega immutatud poolkive külmutati 6 tunni jooksul vähemalt  $-4^{\circ}\text{C}$  t<sup>0</sup>-s<sup>4</sup>. Pärast külmutamist asetati poolkivid  $+15^{\circ}\text{C}$  temperatuuriga vette samuti 6 tunniks. Kirjeldatud külmutamist korrati kuni 25 korda. Poolkivid kaaluti iga kord enne külmutuskasti asetamist, s. o. ülessulanud olukorras.

Poolkivi külmutamine katkestati hetkel, kui see oli murenemise tõttu kaotanud oma maksimaalsest kaalust veega immutatud olekus 50% ning loeti külmutusest väljalangenuks.

Kivide pudenevuse protsent määrati nende maksimaalse kaalu suhtes veega immutatud olekus.

Igast kiviliigist külmutati 4 poolkivi.

Külmutusproovide tulemused on koondatud 3. tabelisse.

Jälgides külmutusproovide tagajärgi, tuleb nentida, et tüüpi *a* kuuluvatel kividel, nagu tuhk-, silikaat- ja gaasbetoonkividel, millel pinnalähedased poorid on immutamisel täidetud ühtlaselt veega, kuna kivide keskmine osa jääb veest puutumatuks, algab juba esimese külmutuse järel üldine pinna pudenemine, mis toimub ühtlaselt üle kogu kivipinna ja kestab iga järgneva immutamise ning külmutusega samal viisil edasi. Selle tagajärjel kivid, pudenedes kihtidena, kaotavad tunduvalt oma mahus, nagu on näha joon. 11 esitatud proovikehadest *a* ja *b*, kusjuures kivide suurusest enne külmutamist annab pildi silikaat-poolkivi *b* suurus.

Tüüpi *b* kuuluvate kivide puhul, kus poorid on täidetud veega ebahühtlaselt, võib oodata H i r s c h w a l d'i järgi<sup>5</sup> head vastupanu külmutusele juhul, kui poorid on täidetud veega ainult  $\frac{9}{10}$

<sup>4</sup> Saksa sellekohaste normide DIN 105 järgi tuleb külmutada 4 tundi vähemalt  $-4^{\circ}\text{C}$  t<sup>0</sup>-s.

<sup>5</sup> Tonindustrie-Zeitung, 1928, lk. 658.

ulatuses, sest poorides leidub sel puhul ruumi vee vabaks paisumiseks külmumisel ning jääsurve erilisi pingeid kivides ei tekita.

Olgu tähendatud, et külmutusproovide tulemused olenevad peamiselt kivide vastupanuvõimest sisemisele jääsurvele. Tsementkivide pudenemist külmutamisel tulebki seletada just nende nõrkade tugevusomadustega. Tsementkivide külmutusproovide hävitavad tagajärjed on kujukalt näha joon. 11 toodud proovikehal *c*.

Mõnede tehaste telliskivide nõrk vastupanu külmutusproovidele on tingitud kivide ebahütlasest struktuurist, nagu see näiteks esineb O. Kahro telliskivitehase kivide puhul, milledes valmistamisel tekkinud ringpraod põhjustavad kivide lagunemist külmutustel. Tähendatud tehase kivi on esitatud peale külmutamist joon. 12 tähe *a* all. Seesugused kivid välismüüri välispindadesse ei kõlba, sest kivid pudenevad sageli ühes krohviga.

Samal joonisel on tähtede *b* ja *c* all esitatud gaasbetoonkivi enne ja pärast külmutamist.

**12. Kivide tulekindlus.** Et Tallinna Tehnikaülikooli Tugevuslaboratoriumil puuduvad seadmed, mis võimaldaksid selgitada müürituse vastupanuvõimet tulikahjule, siis käesolevad tulekindluse proovid on teostatud üksikute kividega ja omavad seetõttu ainult orienteerivat iseloomu.

Poolkive hoiti 1 tunni jooksul tulikahjule vastavas temperatuuris, mille järel nad asetati vette temperatuuriga  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Proovid teostati kahesuguses temperatuuris:  $+600^{\circ}\text{C}$ , mis vastaks väikese tulikahju olukorrale, ja  $+800^{\circ}\text{C}$  t<sup>0</sup>-s, mis esineb suuremate ja kestmate tulikahjude puhul.

Kive kuumutati elekterahjus, kusjuures temperatuure kontrolliti püromeetri abil.

Kivide tulekindluse proov tehti kahe poolkiviga, kusjuures üht poolkivi kuumutati  $+600^{\circ}$ -ni C ja teist  $+800^{\circ}$ -ni C.

Nagu ülal juba tähendatud, on teostatud tulekindluse proovid ainult orienteeriva iseloomuga, mille tõttu 4. tabelis esitatud proovide tulemuste kirjeldus on sõnastatud kõige üldisemal kujul.

#### Üldmärkused tabelite 1—4 kohta.

Tabel 1. Sisaldab prooviandmeid kivide füüsikaliste tehnilistest omadustest, kusjuures tabelis on esitatud keskmised, maksimaalsed ja minimaalsed proovitulemused.

Tabel 2. Sisaldab prooviandmeid kivide tehnilistest tugevusomadustest. Tabelisse on paigutatud tõusvas tugevusjärjekorras iga kiviliigi ja tehase kohta viie proovi tulemused. Samuti on toodud tabelis iga viie proovi aritmeetilised keskmised.

Tabel 3. Sisaldab kokkuvõtte kivide vastupidavusest külmutusele. Proovikivide külmutamine katkestati, kui need olid kaotanud murenemise tõttu oma kaalust 50%. Kivid kaaluti alati ülesulanud olekus.

Tabel 4. Sisaldab üldisimal kujul sõnastatud proovitulemusi kivide tulekindluse kohta.

### III. Eestis valmistatavate kunstkivide tehniliste omaduste üldkokkuvõte.

#### 1. Üldised märkused.

Vaadeldes käesoleva uurimistöö proovitulemusi ning võrreldes neid kehtivate ametlikkude normidega või nende puudumisel puhtisiklikkude veendumustega, võiks öelda kunstkivide tehniliste omaduste kohta järgmist:

**a) Harilikkude (täis-) telliskivide mõõtmed.** Müürimise kiiruse ja ühtlasi ka tööhinna mõttes on kivide mõõtmete reeglipärasus olulise tähtsusega.

Hariliku ehitustelliskivi normaalmõõtmeteks on <sup>6</sup>: pikkus 27 cm, laius 13 cm ja paksus 7 cm (nopsa süsteemi kohaselt ehitatavate hoonete jaoks — 27 × 13 × 6 cm).

Ülaltoodud motiividel kõrvalekaldumised neist mõõtmetest ei tohiks olla suuremad kui ±1 cm pikkuses, ±0,5 cm laiuses ja ±0,3 cm paksuses.

Nagu selgub 1. tabelist, võib Eestis valmistatavate kunstkivide mõõtmetega täiesti rahul olla. Suuremaid erinevusi esineb ainult mõnede tehaste kivide paksuses.

**b) Harilikkude (täis-) telliskivide kaal.** Harilikkude telliskivide kaalu (resp. mahukaalu) kohta võiks tähendada niipalju, et see omab tähtsust konstruktsioonide staatiliste arvutuste ja kivide transpordi hinna puhul.

<sup>6</sup> Teede- ja Majandusministeeriumi Ehituskivide vastuvõtmise nõuded, Riigi Trükikoda, Tallinn, (428—38).

Normaaltelliskivi kaal kuivas olekus ei tohiks olla alla 3,5 kg ja mitte üle 4,5 kg.

Nagu näha 1. tabelist, on kõigi harilikkude telliskivide kaal neis piires, välja arvatud A/s. „Telliskivitehaste“ Aseri tehase kivid.

**c) Kivide survetugevus.** Kivikonstruktsioonid, nagu teada, töötavad peamiselt survele. Erilist tähelepanu väärivad seejuures kande- ja aknavahepostid, mis nende kokkusurutud mõõtmete tõttu on sageli üle koormatud. Harilikkudes seintes esineb ülekoormamine väga harva. Eeltoodut arvesse võttes tuleb ehituskivide survetugevust lugeda nende tähtsaimaks tehniliseks omaduseks.

Selgema ülevaate saamiseks on uuritud kunstkivide survetugevused kujutatud graafiliselt joon. 13 toodud diagrammis.

Nagu selgub tähendatud diagrammist, rühmitub Eesti kunstkivide survetugevus peamiselt kahte tugevusastmesse: harilikkude (täis-) ja kärgtelliskivide rühm on 200 kg/cm<sup>2</sup> ja erikivide rühm 100 kg/cm<sup>2</sup> tugevusastme ümbruses.

See kivide rühmitumine nende survetugevuse alusel vastab üldiselt end. Teede- ja Majandusministeeriumi normidele <sup>7</sup>, millede kohaselt välis- ja kandvate müüride püstitamiseks tarvitavad kivid peavad omama survetugevust  $\geq 150$  kg/cm<sup>2</sup> (I sort), kuna sisevoodriks ja täitekivideks tarvitataivate kivide survetugevus peab olema  $\geq 100$  kg/cm<sup>2</sup> (II sort).

Tähendatud normidest järgneb muuseas, et need nagu ei võimaldaks üldse tarvitada kive survetugevusega 100 kg/cm<sup>2</sup>, olgugi vähemkoormatud kandvate müüride püstitamiseks. Säärane asjaolu peaks kahtlemata tunduvalt takistama väikeste elamute ehitamist, kus kandemüürid on õige nõrgalt koormatud.

Väljudes põhimõttest, et elamud võiks üldiselt liigitada kahte liiki: väikesed ühe- või kahekordsed elamud, millede arv on üldiselt võrdlemisi suur, ja suured mitmekordsed elamud, millede arv on hoopis väiksem, paistab olevat otstarbekohane võimaldada tarvitada väikeste elamute vähem koormatud kandemüüride püstitamiseks kive väiksema survetugevusega kui 150 kg/cm<sup>2</sup>, näiteks survetugevusega 80—100 kg/cm<sup>2</sup>, mis tugevusele üldiselt vastavad meie nn. erikunstkivid.

<sup>7</sup> Teede- ja Majandusministeeriumi Ehituskivide vastuvõtmise nõuded, Riigi Trükikoda, Tallinn (428—38).

Viimaseid on seni laialdaselt tarvitatud just väikeste hoonete püstitamisel, mis tuleb lugeda täiesti otstarbekohaseks.

Silmas pidades kunstkivide kasutamise kõlblikkust teatavaiks konstruktsioonideks, näib olevat otstarbekohane paigutada nii hari-likud (täis-) ja kärgtelliskivid kui ka erikivid ühiste ühtlustatud normide alla. See võimaldaks kasutajale-ehitajale kiiresti ja teadli- kult valida ehitusteks sobivamat materjali.

**d) Kunstkivide vastupidavus korduvatele külmutustele.** Üldiselt võiks tähendada, et meie telliskivid on külmutusele küllalt vastupidavad. Erandit kujutavad ainult telliskivid, milledes esine- vad ühed või teised struktuurivead, näiteks valmistamisviisi taga- järjel tekkinud ringpraod.

Nõrga vastupidavusega külmutustele on Hirschwald'i järgi tüüpi *a* kuuluvad tuhk-, silikaat- ja gaasbetoonkivid ning üldiselt oma nõrkade tugevusomadustega iseloomustatud tsement- kivid.

## 2. Kunstkivide kõlblikkus ehitiste püstitamiseks.

Üldkriteeriumi saamiseks kunstkivide liigitamisel nende kõlb- likkuse suhtes ehitiste püstitamiseks on võetud aluseks kivide täht- samad tehnilised omadused, nagu: kivide surve- ja paindetugevus, nende niiskuse protsent õhukuivas olekus, nende veeimavuse prot- sent, soojusejuhtivus ja vastupidavus külmutusele (pudenevuse protsent). Tähendatud omadused on hinnatud sõnaliselt atribuu- tidega: hea resp. täiesti rahuldav, rahuldav ja mitterahuldav. Seejuures hinnangute piiride määramisel on üldiselt kinni peetud olemasolevatest kehtivatest normidest. Nende puudumisel on aga piirid hinnatud puhtisiklikkude veendumuste järgi.

Uuritud kunstkivide tehniliste omaduste hinnang on toodud 6. tabelis.

Et kunstkive kasutatakse üldiselt ühtede ja samade eesmärkide saavutamiseks, siis tuleks 6. tabelis toodud hinnangud lugeda keh- tivaiks nii tellis- kui ka erikivide kohta.

Tuleb tähendada, et kokkukõlas end. Teede- ja Majandusminis- teeriumi normidega ning leheküljel 19 toodud motiividega kivide surve- ja paindetugevuse ning nende veeimavuse hindamisel on tehtud vahet kahe sordi vahel: I sordi kivid survetugevusega  $\geq$

150 kg/cm<sup>2</sup> on ette nähtud suuremaid koormisi kandvate müüride püstitamiseks, kuna II sordi kivid survetugevusega 80—150 kg/cm<sup>2</sup> võiksid tulla kasutamisele sisevoodri- ja täitekivideks kui ka vähem koormatud kandvates müürides.

Väljudes kunstkivide tähtsamate tehniliste omaduste üldhinnangust on kunstkivide kõlblikkuse hindamisel ehitiste ja konstruktsioonide püstitamiseks ette nähtud rida konstruktsioonitüüpe, kus kunstkivid võiksid tulla rakendamisele.

Need konstruktsioonitüübid oleksid järgmised:

- 1) Survele töötavad konstruktsioonid ning suuremaid koormisi kandvad välis- ja sisemüürid.
- 2) Elamute seinad:
  - a) suuremaid koormisi kandvad välis- ja siseseinad,
  - b) vähemkoormatud välis- ja siseseinad ja
  - c) seinte sidevooder ja täidis.

Kivide kandevõime hindamiseks on pandud pearõhk kivide surve- ja paindetugevusele, kusjuures survele töötavate konstruktsioonide ning suuremaid koormisi kandvate müüride ja seinte jaoks on ette nähtud nõutav survetugevus mitte alla 150 kg/cm<sup>2</sup> ja vähemkoormatud elamute seinte kui ka seinte sisevoodri- ja täitekivide jaoks nõutav survetugevus mitte alla 80 kg/cm<sup>2</sup>.

Välismüürideks ja välisseinteks kõlblikud kivid peavad olema ilmastikukindlad. Selle hindamisel on võetud aluseks külmutusproovide tulemused, püüdes seejuures hinnata külmutusproovide tulemusi igakülgset, s. o. püüdes arvestada kivide pudenevuse protsenti, pudenevuse iseloomu jne.

Kivide kõlblikkuse hindamisel eluhoonete seinte püstitamiseks on võetud arvesse kivide soojuse erijuhtivus, nende niiskuse protsent õhukuivas olekus, nende veemavus ja osalt ka materjali veetihedus. Viimast omadust on arvestatud ruumide loomuliku ventilatsiooni võimaluse mõttes.

Kokkukõlas eeltooduga on püütud anda 5. tabelis sõnaline hinnang üksikute tehaste kivide tähtsamate omaduste kohta ja ühes sellega ka üldhinnang kivide kõlblikkuse kohta teatavaiks ülalmainitud ehituskonstruktsioonideks.

Kokkuvõte näitab, et täie rahuldusega võib tunnistada meie kunstkivid üldiselt kõlblikuks igasuguste konstruktsioonide püstitamiseks.

Hiilgavaks näiteks on seejuures meie kärgtelliskivid, mis oma võrdlemisi suure survetugevuse, väikese soojusejuhtivuse ja mahu-kaalu tõttu sammuvad kunstkivide esirinnas.

Nagu nähtub 5. tabelist, kõlbavad erikivid võib-olla ainult voodri- ja täite kivideks kui ka vähem koormatud elamuseinte püstitamiseks.

Poorsete telliskivide tarvitamist seinte sisevoodrina tuleks soovitada.

Mis puutub proovimisel olnud tsementkividesse, siis on proovitulemuste põhjal ilmnenud tehniliste omaduste tõttu nende tarvitamine vaevalt õigustatud mistahes otstarbeks. Võiks ainult soovitada, et tsementkive valmistavad tehased, silmas pidades mainitud kivide tähtsust ehitiste püstitamisel, püüaksid tõsta kivide nõutavaid tähtsamaid tehnilisi omadusi.



Tabel 1. Kivide füüsikalise-techniliste  
Таблица 1. Результаты испытаний, характеризующие техни

| Järjekorra nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней  | Füüsikalise-technilised omadused<br>Технические качества |   |                       | Kivide mõõtmised<br>Размеры камней |                        |  |
|------------------------------------|---|--|---|-----------------------|------------------------------------|------------------------|--|
|                                    |   | Tehase nimetus<br>Название завода                        | keskmine<br>среднее<br>maksimum<br>наибольш.<br>miinimum<br>наименьш.               | 26,7<br>27,0<br>26,3  | 13,0<br>13,2<br>12,8               | 7,1<br>7,2<br>7,0      |  |
|                                    |   |  |   | rikkus cm<br>длина см | laius cm<br>ширина см              | pakus cm<br>толщина см |  |
| 1                                  | t e l l i s k i v i d<br>к и р п и ч и<br>(с и л о ш н ы е)<br>к и р п и ч ы<br>(с л о ж н ы е)<br>к и р п и ч ы<br>(с л о ж н ы е)<br>к и р п и ч ы<br>(с л о ж н ы е)<br>к и р п и ч ы<br>(с л о ж н ы е) | A/s. „Telliskivitehas“<br>Акц. общ. „Кирпичные заводы“   | Aseri tehas, Aseris<br>Азербайджанский завод<br>в Азери                             | 26,7<br>27,0<br>26,3  | 13,0<br>13,2<br>12,8               | 7,1<br>7,2<br>7,0      |  |
| 2                                  |   |  | Tallinna tehas, Koplis<br>Таллинский завод<br>в Копли                               | 26,2<br>26,5<br>25,8  | 12,6<br>12,9<br>12,4               | 7,0<br>7,2<br>6,8      |  |
| 3                                  |   |  | Pärnu tehas, Pärnus<br>Пярнуский завод<br>в Пярну                                   | 27,0<br>27,1<br>26,7  | 12,7<br>12,8<br>12,6               | 6,9<br>7,0<br>6,8      |  |
| 4                                  |   |  | B. Grossi telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса<br>в Сангасте     | 27,0<br>27,0<br>27,0  | 13,0<br>13,2<br>12,8               | 6,7<br>6,9<br>6,5      |  |
| 5                                  |   |  | K. Hunniuse telliskivitehas, Haapsalus<br>Кирпичный завод К. Хунниуса<br>в Хаапсалу | 26,9<br>27,0<br>26,8  | 12,7<br>12,9<br>12,4               | 7,4<br>7,5<br>7,4      |  |
| 6                                  |   |  | Pmatsalu telliskivitehas, Pmatsalus<br>Ильматсалуский кирпичный завод<br>в Тяхтвере | 26,4<br>26,6<br>26,2  | 12,5<br>12,6<br>12,3               | 6,6<br>7,0<br>6,3      |  |
| 7                                  |   |  | Jänesselja telliskivitehas, Pärnus<br>Янесельяский кирпичный завод<br>в Пярну       | 26,6<br>26,9<br>26,5  | 13,0<br>13,0<br>12,8               | 6,5<br>6,7<br>6,3      |  |

omaduste proovide tulemuste kokkuvõtte.

ческие качества изготовляемых в ЭССР искусственных камней.

| Püsiva kaaluni<br>kuivatatud kivide<br>Вес камней в вы-<br>сушенном до по-<br>стоянства веса<br>состоянии |  | Kivide erikaal g/cm <sup>3</sup><br>Удельный вес ма-<br>териала камней гр/см <sup>3</sup> | Kivide porosus<br>Пористость камней | Niiskuse % õhukivis<br>olukorras<br>Влажность в воздушно-<br>сухом состоянии % | Veeimavuse<br>Водопогло-<br>щаемость |                                      | Pooride täitumise %<br>Степень заполнения<br>пор % | Veeühedus (vee läbitun-<br>gimise aeg minutites)<br>Водоупорность (водо-<br>проницаемость в мин.) | Soojuse erijuhtivus<br>Удельная теплопро-<br>водность |
|---|--|---|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| kogukaal<br>kg<br>общий<br>вес кг   | mahukaal<br>g/cm <sup>3</sup><br>объем-<br>ный вес<br>гр/см <sup>3</sup> |   |                                     |  | %                                    | aeg päe-<br>vades<br>время в<br>днях |  |   |   |
| 4,836   | 1,978  | 2,592   | 0,237                               | 0,21   | 10,81                                | 15                                   | 90,2   | 11,2  | 0,687   |
| 5,000   | 2,111  | 2,592   |                                     | 0,40   | 14,90                                |                                      |  | 16,7  |   |
| 4,710   | 1,846  | 2,592   |                                     | 0,04   | 7,09                                 |                                      |  | 6,8   |   |
| 4,277   | 1,827  | 2,600   | 0,297                               | 0,13   | 14,11                                | 22                                   | 86,8   | 5,8   | 0,531   |
| 4,332   | 1,871  | 2,602   |                                     | 0,48   | 16,12                                |                                      |  | 7,2   |   |
| 4,224   | 1,739  | 2,597   |                                     | 0,00   | 12,78                                |                                      |  | 3,8   |   |
| 4,293   | 1,839  | 2,622   | 0,299                               | 0,12   | 13,85                                | 25                                   | 85,2   | 4,9   | 0,581   |
| 4,318   | 1,848  | 2,622   |                                     | 0,14   | 14,24                                |                                      |  | 7,8   |   |
| 4,260   | 1,829  | 2,622   |                                     | 0,09   | 13,69                                |                                      |  | 2,5   |   |
| 3,746   | 1,600  | 2,644   | 0,395                               | 0,59   | 22,86                                | 17                                   | 92,6   | 12,6  | 0,507   |
| 3,826   | 1,624  | 2,646   |                                     | 1,09   | 25,07                                |                                      |  | 15,5  |   |
| 3,678   | 1,576  | 2,643   |                                     | 0,24   | 20,97                                |                                      |  | 9,8   |   |
| 4,173   | 1,680  | 2,581   | 0,349                               | 0,30   | 20,39                                | 12                                   | 89,2   | 5,2   | 0,507   |
| 4,217   | 1,706  | 2,581   |                                     | 0,32   | 20,82                                |                                      |  | 6,5   |   |
| 4,125   | 1,655  | 2,581   |                                     | 0,26   | 19,26                                |                                      |  | 4,0   |   |
| 3,840   | 1,790  | 2,612   | 0,315                               | 0,18   | 16,22                                | 12                                   | 92,2   | 3,2   | 0,553   |
| 3,931   | 1,827  | 2,612   |                                     | 0,21   | 17,31                                |                                      |  | 3,6   |   |
| 3,685   | 1,752  | 2,612   |                                     | 0,15   | 15,14                                |                                      |  | 2,9   |   |
| 4,030   | 1,758  | 2,582   | 0,319                               | 0,17   | 12,72                                | 9                                    | 70,1   | 12,0  | 0,420   |
| 4,297   | 1,773  | 2,583   |                                     | 0,28   | 13,78                                |                                      |  | 13,8  |   |
| 3,842   | 1,742  | 2,582   |                                     | 0,13   | 12,00                                |                                      |  | 11,0  |   |



(järg).

(продолжение).

| Püsiva kaaluni<br>kuivatatud kivide<br>Вес камней в вы-<br>сушенном до по-<br>стоянства веса<br>состоянии |  | Kivide erikaal g/cm <sup>3</sup><br>Удельный вес мате-<br>риала камней гр/см <sup>3</sup> | Kivide poorsus<br>Пористость камней | Niiskuse % õhkuivas<br>olukorras<br>Влажность в воздушно-<br>сухом состоянии % | Veeimavuse<br>Водопогло-<br>щаемость |                                      | Pooride täitumise %<br>Степень заполнения<br>пор % | Veethedus (vee läbitun-<br>gimise aeg minutites)<br>Водоупорность (водо-<br>проницаемость в мин.) | Soojuse erijuhitus<br>Удельная теплопро-<br>водность |
|---|--|---|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| kogukaal<br>kg<br>общий<br>вес кг   | mahukaal<br>g/cm <sup>3</sup><br>объем-<br>ный вес<br>гр/см <sup>3</sup> |   |                                     |  | %                                    | aeg päe-<br>vades<br>время в<br>днях |  |   |  |
| 3,620   | 1,585  | 2,670   | 0,406                               | 0,00   | 25,46                                | 22                                   | 99,4   | 5,2   | 0,512  |
| 3,875   | 1,659  | 2,671   |                                     | 0,00   | 26,28                                |                                      |  | 5,8   |  |
| 3,456   | 1,528  | 2,668   |                                     | 0,00   | 24,70                                |                                      |  | 4,5   |  |
| 3,966   | 1,756  | 2,574   | 0,318                               | 0,06   | 16,56                                | 14                                   | 91,4   | 1,5   | 0,650  |
| 4,065   | 1,834  | 2,574   |                                     | 0,10   | 21,72                                |                                      |  | 1,8   |  |
| 3,848   | 1,677  | 2,574   |                                     | 0,02   | 5,97                                 |                                      |  | 1,2   |  |
| 3,613   | 1,873  | 2,594   | 0,278                               | 0,23   | 9,04                                 | 6                                    | 60,9   | 25,5  | 0,483  |
| 3,814   | 1,900  | 2,597   |                                     | 0,47   | 10,66                                |                                      |  | 43,0  |  |
| 3,374   | 1,850  | 2,592   |                                     | 0,09   | 6,74                                 |                                      |  | 12,5  |  |
| 4,206   | 1,682  | 2,629   | 0,360                               | 0,10   | 19,78                                | 18                                   | 92,4   | 2,8   | 0,525  |
| 4,228   | 1,721  | 2,630   |                                     | 0,12   | 20,92                                |                                      |  | 3,8   |  |
| 4,168   | 1,638  | 2,628   |                                     | 0,07   | 18,99                                |                                      |  | 2,2   |  |
| 4,331   | 1,664  | 2,591   | 0,358                               | 0,04   | 18,68                                | 20                                   | 86,9   | 2,0   | 0,523  |
| 4,450   | 1,670  | 2,592   |                                     | 0,07   | 20,56                                |                                      |  | 2,4   |  |
| 4,283   | 1,659  | 2,590   |                                     | 0,02   | 15,28                                |                                      |  | 1,7   |  |
| 4,014   | 1,646  | 2,620   | 0,372                               | 0,23   | 19,45                                | 22                                   | 86,1   | 2,9   | 0,502  |
| 4,081   | 1,687  | 2,621   |                                     | 0,49   | 20,65                                |                                      |  | 3,1   |  |
| 3,952   | 1,618  | 2,619   |                                     | 0,12   | 18,11                                |                                      |  | 2,8   |  |
| 3,985   | 1,703  | 2,592   | 0,343                               | 0,43   | 18,06                                | 16                                   | 89,6   | 4,4   | 0,472  |
| 4,204   | 1,706  | 2,592   |                                     | 0,93   | 18,84                                |                                      |  | 5,2   |  |
| 3,805   | 1,700  | 2,592   |                                     | 0,10   | 17,33                                |                                      |  | 3,9   |  |

Tabel 1 (järg).

| Järjekorra nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней   | Füüsikalise-technilised omadused<br>Технические качества   | Kivide mõõdmed<br>Размеры камней |                       |                         |      |
|------------------------------------|--|--|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|------|
|                                    |  |  | pikkus cm<br>длина см            | laius cm<br>ширина см | paksus cm<br>толщина см |      |
|                                    |  | Tehase nimetus<br>Название завода  |                                  |                       |                         |      |
| 15                                 | Kärgtelliskivid<br>Дырчатые кирпичи                              | A/s. „Telliskivitehas“,<br>Tallinna tehas  | keskmine<br>среднее              | 27,0                  | 13,2                    | 11,5 |
|                                    |  | Акц. общ. „Кирпичные заводы“,<br>Таллинский завод  | maksimum<br>наибольш.            | 27,1                  | 13,3                    | 11,7 |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 26,8                  | 13,0                    | 11,3 |
| 16                                 | Poorsed telliskivid<br>Пористые кирпичи                          | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса<br>в Сангасте   | keskmine<br>среднее              | 26,6                  | 12,7                    | 6,6  |
|                                    |  |  | maksimum<br>наибольш.            | 27,0                  | 13,0                    | 6,8  |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 26,5                  | 12,2                    | 6,3  |
| 17                                 | Tuhkkivid<br>Шлаковые кирпичи <sup>2</sup>                       | Balti Puuvillavabriku tuhkkivide<br>tehas, Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод<br>Балтийской бумагопрядильной<br>фабрики в Таллине  | keskmine<br>среднее              | 27,2                  | 13,1                    | 6,8  |
|                                    |  |  | maksimum<br>наибольш.            | 27,3                  | 13,1                    | 6,9  |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 27,2                  | 13,1                    | 6,8  |
| 18                                 | Poolsilikaat-<br>kivid<br>Полусиликатные<br>кирпичи <sup>3</sup> | Balti Puuvillavabriku tuhkkivide<br>tehas, Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод<br>Балтийской бумагопрядильной<br>фабрики в Таллине  | keskmine<br>среднее              | 27,2                  | 13,2                    | 7,0  |
|                                    |  |  | maksimum<br>наибольш.            | 27,2                  | 13,2                    | 7,0  |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 27,2                  | 13,1                    | 7,0  |
| 19                                 | Silikaat-<br>kivid<br>Силикатные<br>кирпичи <sup>4</sup>         | O/ü. „Silikat“ silikaatkivide tehas,<br>Järvel<br>Завод силикатных кирпичей<br>акц. общ. „Силикат“ в Ярве                          | keskmine<br>среднее              | 27,0                  | 13,0                    | 6,5  |
|                                    |  |  | maksimum<br>наибольш.            | 27,0                  | 13,0                    | 6,5  |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 27,0                  | 13,0                    | 6,5  |
| 20                                 | Tsement-<br>kivid<br>Песчано-цементные<br>кирпичи                | K. Jakobsoni tsementkivide<br>tööstus, Järvel<br>Завод песчано-цементных камней<br>К. Якобсона в Ярве                              | keskmine<br>среднее              | 25,9                  | 12,1                    | 6,3  |
|                                    |  |  | maksimum<br>наибольш.            | 26,0                  | 12,3                    | 6,4  |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 25,6                  | 11,8                    | 6,1  |
| 21                                 | Gaasbetoon-<br>kivid<br>Газо-бетонные<br>камни                   | M. Arronet'i ja F. Moritz'a<br>gaasbetoonkivide tööstus, Tondil<br>Завод газобетонных камней<br>М. Арронета и Ф. Морица<br>в Тонди | keskmine<br>среднее              | 49,6                  | 25,1                    | 9,9  |
|                                    |  |  | maksimum<br>наибольш.            | 50,4                  | 25,5                    | 10,7 |
|                                    |  |  | miinimum<br>наименьш.            | 49,4                  | 24,3                    | 9,6  |

1 Kärgtelliskivide poorsusarv tähendab kärgtelliskivide seinte poorsust. Пористость

2 Сланцево-золенный кирпич.

3 Сланцево-золенный кирпич на базе золы, песка и извести.

4 Песчано-известковый кирпич.

Таблица 1 (продолжение).

| Püsiva kaaluni<br>kuivatatud kivide<br>Вес камней в вы-<br>сушенном до по-<br>стоянства веса<br>состоянии |  | Kivide erikaal g/cm <sup>3</sup><br>Удельный вес ма-<br>риала камней гр/см <sup>3</sup> | Kivide poorsus<br>Пористость камней | Niiskuse % õhukivis<br>olukorras<br>Влажность в воздушно-<br>сухом состоянии % | Veeimavuse<br>Водопогло-<br>щаемость |                                      | Poore täitumise %<br>Степень заполнения<br>пор % | Veetihedus (vee läbitun-<br>gimise aeg minutites)<br>Водоупорность (водо-<br>проницаемость в мин.) | Soojuse erijubitus<br>Удельная теплопро-<br>водность |
|---|--|---|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| kogukaal<br>kg<br>общий<br>вес кг   | mahukaal<br>g/cm <sup>3</sup><br>объем-<br>ный вес<br>гр/см <sup>3</sup> |   |                                     |  | %                                    | aeg päe-<br>vades<br>время в<br>днях |  |  |  |
| 5,224   | 1,285  | 2,620   | 0,302 <sup>1</sup>                  | 0,13   | 14,98                                | 27                                   | 90,1   | —  | 0,288  |
| 5,297   | 1,323  | 2,622   |                                     | 0,25   | 16,84                                |                                      |  |  |  |
| 5,175   | 1,246  | 2,619   |                                     | 0,08   | 13,37                                |                                      |  |  |  |
| 3,110   | 1,428  | 2,658   | 0,463                               | 0,18   | 27,08                                | 16                                   | 83,5   | 0,2  | 0,392  |
| 3,257   | 1,562  | 2,660   |                                     | 0,31   | 30,49                                |                                      |  | 0,4  |  |
| 3,028   | 1,258  | 2,657   |                                     | 0,03   | 20,64                                |                                      |  | 0,0  |  |
| 3,655   | 1,507  | 2,639   | 0,429                               | 7,09   | 25,52                                | 9                                    | 89,6   | 46,3   | 0,450  |
| 3,704   | 1,543  | 2,646   |                                     | 8,25   | 25,82                                |                                      |  | 56,0   |  |
| 3,608   | 1,471  | 2,632   |                                     | 6,45   | 24,78                                |                                      |  | 33,0   |  |
| 4,471   | 1,730  | 2,612   | 0,338                               | 3,92   | 15,77                                | 12                                   | 80,9   | 67,3   | 0,688  |
| 4,521   | 1,787  | 2,618   |                                     | 4,55   | 16,30                                |                                      |  | 78,0   |  |
| 4,415   | 1,674  | 2,607   |                                     | 3,34   | 15,28                                |                                      |  | 57,0   |  |
| 4,530   | 1,917  | 2,584   | 0,258                               | 2,10   | 10,71                                | 8                                    | 79,6   | 5,2  | 0,902  |
| 4,638   | 1,920  | 2,586   |                                     | 2,34   | 11,67                                |                                      |  | 21,5   |  |
| 4,380   | 1,913  | 2,583   |                                     | 1,67   | 10,05                                |                                      |  | 0,2  |  |
| 3,746   | 1,875  | 2,633   | 0,288                               | 3,34   | 10,93                                | 4                                    | 71,2   | 0,1  | 0,681  |
| 3,963   | 1,960  | 2,636   |                                     | 4,14   | 12,11                                |                                      |  | 0,1  |  |
| 3,496   | 1,808  | 2,630   |                                     | 2,37   | 9,46                                 |                                      |  | 0,1  |  |
| 10,50   | 0,773  | 2,313   | 0,666                               | 8,47   | 41,13                                | 5                                    | 47,7   | 42,3   | 0,306  |
| 11,94   | 0,846  | 2,319   |                                     | 11,29  | 44,52                                |                                      |  | 47,0   |  |
| 9,92  | 0,735  | 2,308   |                                     | 5,95   | 35,07                                |                                      |  | 38,0   |  |

дырчатых кирпичей означает пористость их стенок.

Таблица 2. Kivide tugevusproovide tulemuste kokkuvõtte.  
 Таблица 2. Результаты испытаний камней на раздробление.

| Järjekorra nr.<br>Порядковый номер | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehnised omadused<br>Технические качества<br>каменей |   | Kivide survetugevus kg/cm <sup>2</sup><br>Временное сопротивление<br>раздроблению в кг/см <sup>2</sup> |       | Kivide painde-<br>tugevus<br>kg/cm <sup>2</sup><br>Временное со-<br>противление<br>изгибу<br>в кг/см <sup>2</sup> | Kivide löögi-<br>tugevus<br>Временное со-<br>противле-<br>ние при<br>ударе |
|------------------------------------|---------------------------|--|---|--|-------|---|--|
|                                    |                           | Tehase nimetus<br>Название завода                    | õhukivias<br>olekus<br>в воздушно-<br>сухом<br>состоянии                      | immutatud<br>olekus<br>в насыщенном<br>состоянии   |       |   |  |
| 1                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | Aseri tehase, Aseris<br>Азерский завод в Азери                                | 348,2  | 274,2 | 49,9  | 36   |
|                                    |                           |  |   | 385,8  | 286,0 | 69,4  | 46   |
|                                    |                           |  |   | 398,0  | 398,0 | 88,5  | 50   |
| 2                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | Tallinna tehase, Kõrplis<br>Таллинский завод в Копли                          | 400,2  | 517,1 | 115,3   | 58   |
|                                    |                           |  |   | 421,9  | 560,3 | 124,5   | 72   |
|                                    |                           |  |   | 390,8  | 407,2 | 89,5  | 52   |
| 3                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | Pärnu tehase, Pärnus<br>Пярнуский завод в Пярну                               | 250,6  | 252,5 | 44,9  | 17   |
|                                    |                           |  |   | 328,4  | 341,3 | 62,8  | 19   |
|                                    |                           |  |   | 383,8  | 379,2 | 76,5  | 27   |
| 4                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | A/s. "Telliskivitehased"<br>Акц. общ. "Кирпичные заводы"                      | 441,3  | 438,7 | 78,1  | 33   |
|                                    |                           |  |   | 460,6  | 456,2 | 81,3  | 37   |
|                                    |                           |  |   | 372,9  | 373,6 | 68,7  | 27   |
| 5                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | Pärnu tehase, Pärnus<br>Пярнуский завод в Пярну                               | 221,0  | 222,4 | 56,5  | 16   |
|                                    |                           |  |   | 229,3  | 228,3 | 58,8  | 21   |
|                                    |                           |  |   | 237,0  | 230,5 | 61,7  | 33   |
| 6                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса в Сангасте | 248,8  | 230,5 | 64,0  | 34   |
|                                    |                           |  |   | 256,5  | 238,6 | 64,8  | 40   |
|                                    |                           |  |   | 238,5  | 230,1 | 61,2  | 29   |
| 7                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса в Сангасте | 142,1  | 139,2 | 44,7  | 14   |
|                                    |                           |  |   | 173,4  | 161,0 | 46,7  | 14   |
|                                    |                           |  |   | 178,0  | 194,7 | 47,6  | 18   |
| 8                                  | Kivide tüüp<br>Род камней | Tehase nimetus<br>Название завода                    | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса в Сангасте | 184,6  | 198,3 | 48,5  | 21   |
|                                    |                           |  |   | 231,4  | 300,4 | 63,4  | 25   |
|                                    |                           |  |   | 181,9  | 198,7 | 50,2  | 18   |

|       |  |       |   |       |       |       |    |
|-------|--|-------|---|-------|-------|-------|----|
| 5     | K. Hunnius'e telliskivitehas, Naarpsalu<br>Кирпичный завод К. Хунниуса в Хапсаалу  | 237,4 | 214,8   | 53,3  | 20    |       |    |
|       |  | 278,6 | 289,1   | 58,3  | 23    |       |    |
|       |  | 293,8 | 297,2   | 60,2  | 31    |       |    |
|       |  | 312,4 | 303,6   | 66,5  | 32    |       |    |
|       |  | 404,7 | 359,0   | 67,3  | 34    |       |    |
|       |  | 305,4 | 292,7   | 61,1  | 28    |       |    |
|       |  | 221,6 | 202,1   | 29,1  | 18    |       |    |
|       |  | 233,9 | 211,6   | 38,1  | 19    |       |    |
|       |  | 245,9 | 216,2   | 41,0  | 22    |       |    |
|       |  | 252,6 | 250,3   | 48,5  | 24    |       |    |
| 254,6 | 265,0  | 78,5  | 25  |       |       |       |    |
| 241,7 | 229,0  | 47,0  | 22  |       |       |       |    |
| 6     | Imatsalu telliskivitehas, Imatsalu<br>Ильматсалуский кирпичный завод<br>в Тяхтвере | 65,9  | 55,6  | 38,8  | 18    |       |    |
|       |  | 80,8  | 69,8  | 57,5  | 20    |       |    |
|       |  | 82,9  | 83,9  | 59,8  | 22    |       |    |
|       |  | 97,0  | 87,2  | 62,3  | 31    |       |    |
|       |  | 97,8  | 113,3   | 63,7  | 32    |       |    |
|       |  | 84,9  | 82,0  | 56,4  | 25    |       |    |
|       |  | 149,9 | 156,5   | 57,7  | 12    |       |    |
|       |  | 159,0 | 178,7   | 63,2  | 18    |       |    |
|       |  | 188,0 | 210,5   | 66,6  | 19    |       |    |
|       |  | 250,8 | 240,5   | 71,0  | 22    |       |    |
| 291,8 | 260,9  | 92,1  | 33  |       |       |       |    |
| 207,9 | 209,4  | 70,1  | 21  |       |       |       |    |
| 7     | Jänesseja telliskivitehas, Pärnu<br>Янесельяский кирпичный завод в Пярну           | 205,1 | 241,2   | 115,6 | 27    |       |    |
|       |  | 213,5 | 320,7   | 132,3 | 47    |       |    |
|       |  | 546,9 | 370,8   | 145,6 | 48    |       |    |
|       |  | 684,4 | 382,6   | 157,8 | 67    |       |    |
|       |  | 796,5 | 614,0   | 189,1 | 71    |       |    |
|       |  | 489,1 | 385,9   | 148,1 | 52    |       |    |
|       |  | 8     | O. Kahro telliskivitehas, Sangaste<br>Кирпичный завод О. Кахро в Сангасте | 205,1 | 241,2 | 115,6 | 27 |
|       |  |       |   | 213,5 | 320,7 | 132,3 | 47 |
|       |  |       |   | 546,9 | 370,8 | 145,6 | 48 |
|       |  |       |   | 684,4 | 382,6 | 157,8 | 67 |
| 796,5 | 614,0  |       |   | 189,1 | 71    |       |    |
| 489,1 | 385,9  |       |   | 148,1 | 52    |       |    |
| 9     | A/s. „Loksa tehased“, Loksa<br>Акц. общ. „Локсаские заводы“ в Локса                |       |   | 205,1 | 241,2 | 115,6 | 27 |
|       |  |       |   | 213,5 | 320,7 | 132,3 | 47 |
|       |  |       |   | 546,9 | 370,8 | 145,6 | 48 |
|       |  |       |   | 684,4 | 382,6 | 157,8 | 67 |
|       |  | 796,5 | 614,0   | 189,1 | 71    |       |    |
|       |  | 489,1 | 385,9   | 148,1 | 52    |       |    |

Н я т л и л и к ц д (т) л и с -) О б ъ е м н о в е н н ы е (с) л о ш

5

6

7

8

9

Табел 2 (järg).  
Таблица 2 (продолжение).

| Järekkotta nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней | Tehnised omadused<br>Технические качества<br>камней   |  | Kivide surveugevus<br>Временное сопротивление<br>раздроблению в кг/см <sup>2</sup> |      | Kivide painde-<br>ugevus<br>kg/cm <sup>2</sup><br>Временное со-<br>противление<br>изгибу<br>в кг/см <sup>2</sup> | Kivide löögi-<br>ugevus<br>Временное со-<br>противле-<br>ние при<br>ударе |
|------------------------------------|------------------------|---|--|--|------|--|---|
|                                    |                        | Tehase nimetus<br>Название завода   | Õhukuiivas olekus<br>в воздушно-<br>сухом<br>состоянии | immutatud olekus<br>в насыщенном<br>состоянии                                      |      |  |   |
| 10                                 |                        | Sindi-Lodja telliskivitehas, Sindi-Lodjas<br>Синди-Лодьяский кирпичный завод<br>в Синди-Лодья | 76,3   | 50,3   | 49,0 | 21   |   |
|                                    |                        |   | 78,4   | 57,5   | 60,6 | 28   |   |
| 11                                 |                        | K. Maurer'i Valga telliskivitehas, Valgas<br>Кирпичный завод К. Маурера в Валга               | 86,5   | 61,1   | 68,4 | 29   |   |
|                                    |                        |   | 125,8  | 98,9   | 69,9 | 35   |   |
| 12                                 |                        | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла                            | 128,4  | 123,2  | 73,5 | 37   |   |
|                                    |                        |   | 99,1   | 78,2   | 64,3 | 30   |   |
| 13                                 |                        | Vanaaseme telliskivitehas, Vorhuse vald<br>Ванаасемский кирпичный завод<br>в Ворхусе          | 155,8  | 176,7  | 41,7 | 16   |   |
|                                    |                        |   | 164,4  | 185,3  | 44,3 | 25   |   |
| 14                                 |                        | K. Maurer'i Valga telliskivitehas, Valgas<br>Кирпичный завод К. Маурера в Валга               | 191,7  | 215,6  | 46,0 | 27   |   |
|                                    |                        |   | 225,8  | 241,2  | 59,7 | 32   |   |
| 15                                 |                        | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла                            | 270,7  | 248,8  | 61,0 | 32   |   |
|                                    |                        |   | 201,7  | 213,5  | 50,5 | 26   |   |
| 16                                 |                        | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла                            | 288,8  | 176,5  | 58,0 | 27   |   |
|                                    |                        |   | 290,5  | 197,2  | 59,7 | 28   |   |
| 17                                 |                        | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла                            | 319,2  | 268,4  | 62,5 | 34   |   |
|                                    |                        |   | 346,7  | 341,6  | 66,0 | 34   |   |
| 18                                 |                        | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла                            | 346,7  | 394,9  | 71,6 | 39   |   |
|                                    |                        |   | 318,4  | 275,7  | 63,6 | 32   |   |
| 19                                 |                        | Vanaaseme telliskivitehas, Vorhuse vald<br>Ванаасемский кирпичный завод<br>в Ворхусе          | 186,5  | 179,1  | 47,8 | 12   |   |
|                                    |                        |   | 213,8  | 194,7  | 50,2 | 19   |   |
| 20                                 |                        | Vanaaseme telliskivitehas, Vorhuse vald<br>Ванаасемский кирпичный завод<br>в Ворхусе          | 230,2  | 200,4  | 50,7 | 22   |   |
|                                    |                        |   | 235,8  | 218,9  | 54,3 | 25   |   |
| 21                                 |                        | Vanaaseme telliskivitehas, Vorhuse vald<br>Ванаасемский кирпичный завод<br>в Ворхусе          | 246,6  | 287,4  | 54,4 | 32   |   |
|                                    |                        |   | 222,6  | 216,1  | 51,5 | 22   |   |

|    |   |  |   |   |                                      |                            |
|----|---|--|---|---|--------------------------------------|----------------------------|
| 14 | Н а т и<br>О б ъ е м                            | J. Voogema telliskivitehas, Türi<br>Кирпичный завод И. Ворема в Тюри   | 166,6<br>197,0<br>241,1<br>260,6<br>280,7 | 157,9<br>206,7<br>239,4<br>246,7<br>334,9 | 49,4<br>49,5<br>55,0<br>57,3<br>66,6 | 20<br>20<br>21<br>23<br>25 |
| 15 | Kaegeteeliskivid<br>Дырятыне<br>Кирпичы         | A/s. „Telliskivitehas“, Tallinna tehas<br>Акц. общ. „Кирпичные заводы“,<br>Таллинский завод                                    | 209,9<br>244,6<br>255,7<br>259,5<br>320,9 | 211,0<br>248,5<br>257,6<br>262,2<br>307,3 | —<br>—<br>—<br>—<br>—                | —<br>—<br>—<br>—<br>—      |
| 16 | Poorsed telliskivid<br>Пористые<br>Кирпичы      | B. Grossi telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод В. Гросса в Сангасте   | 97,1<br>102,4<br>103,9<br>106,5<br>212,2  | 100,8<br>102,8<br>135,0<br>158,8<br>199,3 | 24,6<br>27,0<br>32,1<br>35,6<br>69,1 | 19<br>21<br>22<br>25<br>27 |
| 17 | Tuhkivid<br>Шлаковые<br>Кирпичы                 | Balti Puuvillavabriku tuhkkivide tehas,<br>Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской<br>бумагопрядильной фабрики в Таллине | 77,1<br>100,5<br>109,6<br>110,4<br>112,4  | 97,9<br>103,5<br>105,3<br>111,9<br>122,2  | 17,6<br>18,4<br>19,5<br>20,8<br>21,6 | 11<br>14<br>15<br>15<br>17 |
| 18 | Pool-silikaatkivid<br>Полусиликатные<br>Кирпичы | Balti Puuvillavabriku tuhkkivide tehas,<br>Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской<br>бумагопрядильной фабрики в Таллине | 104,8<br>111,6<br>112,7<br>118,7<br>121,7 | 116,4<br>118,7<br>123,5<br>126,2<br>132,3 | 21,7<br>22,0<br>23,0<br>24,8<br>24,9 | 14<br>14<br>15<br>15<br>16 |
|    |   |  | 113,9                                     | 123,4                                     | 23,3                                 | 15                         |

Таблица 2 (järg).  
Таблица 2 (продолжение).

| Järfekotta nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней                         | Tehmised omadused<br>Технические качества<br>камней  | Kivide survetugevus kg/cm <sup>2</sup><br>Временное сопротивление<br>раздроблению в кг/см <sup>2</sup> |  | Kivide painde-<br>tugevus<br>kg/cm <sup>2</sup><br>Временное со-<br>противление<br>изгибу<br>в кг/см <sup>2</sup> | Kivide<br>löögi-<br>tugevus<br>Временное<br>сопротивле-<br>ние при<br>ударе |
|------------------------------------|--|--|--|--|---|---|
|                                    |  |  | õhukivas<br>olekus<br>в воздушно-<br>сухом<br>состоянии  | immutatud<br>olekus<br>в насыщенном<br>состоянии |   |   |
| 19                                 | Silikaatkivide<br>Силикатные<br>кирпичи        | O/ü. „Silikat“ silikaatkivide tehas, Järvel<br>Завод силикатных кирпичей акц. общ.<br>„Силикат“ в Ярве                         | 89,4   | 83,3   | 21,3  | 11  |
|                                    |  |  | 99,2   | 92,5   | 22,9  | 11  |
|                                    |  |  | 105,6  | 109,1  | 24,4  | 12  |
|                                    |  |  | 107,6  | 110,0  | 27,1  | 12  |
|                                    |  |  | 119,6  | 125,0  | 34,6  | 13  |
|                                    |  | 104,3  | 104,0  | 26,1   | 12  |   |
| 20                                 | Tsementkivid<br>Песчано-цемент-<br>ные кирпичи | K. Jakobson'i tsementkivide tööstus, Järvel<br>Завод песчано-цементных камней<br>К. Якобсона в Ярве                            | 36,9   | 46,8   | 25,7  | 9   |
|                                    |  |  | 61,6   | 57,9   | 26,7  | 11  |
|                                    |  |  | 67,0   | 72,8   | 26,8  | 11  |
|                                    |  |  | 77,6   | 75,1   | 27,5  | 14  |
|                                    |  |  | 87,9   | 96,5   | 28,6  | 15  |
|                                    |  | 66,2   | 69,8   | 27,1   | 12  |   |
| 21                                 | Gaasbetoonkivid<br>Газобетонные<br>камни       | M. Aroneti ja F. Moritz'a gaasbetoon-<br>kivide tööstus, Tondil<br>Завод газобетонных камней М. Аронета<br>и Ф. Морица в Тонди | 28,4   | 26,4   | 6,5   | 9   |
|                                    |  |  | 34,8   | 27,3   | 6,8   | 12  |
|                                    |  |  | 38,8   | 28,6   | 7,4   | 13  |
|                                    |  |  | 44,2   | 28,7   | 7,9   | 14  |
|                                    |  |  | 45,5   | 34,9   | 8,3   | 15  |
|                                    |  | 38,3   | 29,2   | 7,4  | 13  |   |

Tabel 3. Kivide külmutusproovide tulemuste kokkuvõte.  
Таблица 3. Результаты испытаний на замораживание.

| Order number<br>järjekorda nr. | Kind<br>Kivi liik  | Technical characteristics<br>Tehnilised omadused<br>Технические качества<br>камней       | Freezing temperature<br>Keskmine külmutus-<br>temperatuur °C | Freezing time<br>Keskmise külmutus-<br>temperatuur °C | Number of specimens<br>Ene külmutuse<br>lõppu väljalange-<br>nud kivide arv | Number of specimens<br>Число камней,<br>выпавших рань-<br>ше конца испы-<br>тания на морозо-<br>упорность <sup>1</sup> | Number of specimens<br>Кülmutuste arv,<br>mille järel esimeste<br>kivi väljalanges<br>Число заморажи-<br>ваний, после ко-<br>торого выпал<br>первый камень | Number of specimens<br>Üldine külmu-<br>tuste arv | Percentage of specimens<br>Pudenevuse %<br>Уменьшение веса<br>в конце испыта-<br>ния % |
|--------------------------------|--|--|--|---|---|--|--|---|--|
| 1                              | Kind<br>Kivi liik  | Named factory<br>Tehase nimetus<br>Название завода                                       | 12,3   | 0   | 0   | —  | 25   | 0   |  |
| 2                              | Обыкновенные (сплошные) кирпичи<br>Naarilikkid (täis-) telliskivid | Aseri tehase, Aseris<br>Азербайджанский завод<br>в Азербайджане                          | 13,0   | 0   | 0   | —  | 25   | 0   |  |
| 3                              |  | Tallinna tehase, Koplis<br>Таллинский завод<br>в Копли                                   | 8,0  | 0   | 0   | —  | 25   | 0   |  |
| 4                              |  | Pärnu tehase, Pärnus<br>Пярнуский завод<br>в Пярну                                       | 9,8  | 0   | 0   | —  | 25   | 0   |  |
| 5                              | Обыкновенные (сплошные) кирпичи<br>Naarilikkid (täis-) telliskivid | B. Grossi telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса<br>в Сангасте          | 9,6  | 0   | 0   | —  | 25   | 0,42  |  |
|                                |  | K. Hunnius'e telliskivitehas,<br>Naarilikkid<br>Кирпичный завод К. Хунниуса<br>в Халсалу |  |   |   |  |  |   |  |

\*3

<sup>1</sup> Морозостойкость.



|    |  |      |   |   |    |      |
|----|--|------|---|---|----|------|
| 11 | К. Maurer'i Valga telliskivitehas, Valgas<br>Кирпичный завод К. Маурера в Валга  | 8,2  | 0 | — | 25 | 2,85 |
| 12 | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла   | 10,4 | 0 | — | 25 | 0    |
| 13 | Vanaaseme telliskivitehas, Vorhuse v.<br>Ванааземский кирпичный завод в Ворузе   | 8,5  | 0 | — | 25 | 0    |
| 14 | J. Vooremaa telliskivitehas, Türi<br>Кирпичный завод И. Ворема в Тюри  | 11,4 | 0 | — | 25 | 0    |
| 15 | A/s. "Telliskivitehased", Tallinna tehas<br>Акц. общ. "Кирпичные заводы", Таллинский завод                               | 8,2  | 0 | — | 25 | 0    |
| 16 | B Grossi telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса в Сангасте  | 10,9 | 0 | — | 25 | 0    |
| 17 | Balti Püuvillavabriku tubkkivide tehas, Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской бумагопрядильной фабрики в Таллине | 9,1  | 4 | 6 | 7  | 50   |

Таблица 3 (järg).  
Таблица 3 (продолжение).

| № järjekorra nr. | Род камней   | Tehnilised omadused<br>Технические качества<br>камней   | Keskmine külm-<br>tuse temperatuur<br>°C | Средняя темпе-<br>ратура замора-<br>живания °C | Близкие к климату<br>и к климату<br>испытания | Число камней,<br>выпавших рань-<br>ше конца испы-<br>тания на морозо-<br>упорность | Külmutuselise arv,<br>mille järelise mine<br>kivi välja langetes<br>Число заморажи-<br>ваний, после ко-<br>торого выпал<br>первый камень | Üldine külm-<br>tuste arv<br>Общее число за-<br>мораживаний | Pudeeluse %<br>Процент в весе<br>в конце испыта-<br>ния % |
|------------------|--|---|--|--|---|--|--|---|---|
| 18               | Poolsilikaat-<br>kivid<br>Полу-<br>силикатные<br>кирпичи | Tehase nimetus<br>Название завода<br><br>Balti Puitvillavabriku tuhkkivide<br>tehas, Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтий-<br>ской бумагопрядильной фабрики<br>в Таллине | 9,4                                      | 4  | 4   | 6  | 7  | 50  |   |
| 19               | Silikaat-<br>kivid<br>Силикат-<br>ные<br>кирпичи         | O/ü. „Silikat“ siilikaatkivide tehas,<br>Järvel<br>Завод силикатных кирпичей акц.<br>общ. „Силикат“ в Ярве  | 9,0                                      | 0  | 0   | —  | 25   | 1,46  |   |
| 20               | Tsement-<br>kivid<br>Песчано-<br>цементные<br>кирпичи    | K. Jakobson'i tsementkivide tööstus,<br>Järvel<br>Завод песчано-цементных камней<br>К. Якобсона в Ярве  | 13,9                                     | 4  | 4   | 9  | 13   | 50  |   |
| 21               | Gaasbetoon-<br>kivid<br>Газо-<br>бетонные<br>камни       | M. Arroneti ja F. Moritz'a gaas-<br>betoonkivide tööstus, Tondil<br>Завод газобетонных камней<br>М. Арронета и Ф. Морица в Тонди  | 13,9                                     | 4  | 4   | 16   | 17   | 50  |   |

Tabel 4. Kivide tulekindluse proovide tulemused.  
Таблица 4. Результаты испытаний камней на огнестойкость.

| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
|-----------------|-------------|---------------------|----------------|-------------|
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |
| Pordikamni tüüp | Kivide tüüp | Tehnilised omadused | Tehase nimetus | Kivide tüüp |

Kuumutamisel ühe tunni jooksul + 800° C t<sup>0</sup>-s ja pärast seda asetamisel vette temperatuuriga + 15° C

При нагреве в течение одного часа при + 800° C и последующем погружении в воду с температурой + 15° C

Kuumutamisel ühe tunni jooksul + 600° C t<sup>0</sup>-s ja pärast seda asetamisel vette temperatuuriga + 15° C

При нагреве в течение одного часа при + 600° C и последующем погружении в воду с температурой + 15° C

Kerged praod võimaldasid ser-vadest murda kilde. Murene-mist polnud märgata.

На поверхности камня появи-лась сеть весьма легких трещин

Kivi pinnal kergeid pragusid. Murenemist polnud märgata.

На поверхности камня появи-лась сеть весьма легких трещин

Nähtused samad, mis + 600° C t<sup>0</sup> puhul. Tükkide lahimurdmine oli hõlpsam. Südamik jäi terveks

Крупные трещины позволили отломать от ребер более круп-ные куски. Ядро камня оста-лось нетронутым

Обнаружились те же явления с тою лишь разницею, что от-ламывание кусков оказалось легче. Ядро камня осталось нетронутым

Крупные трещины позволили отломать от ребер более круп-ные куски. Ядро камня оста-лось нетронутым

Табел 4 (järg).  
Таблица 4 (продолжение).

| Lähekohta nr.<br>Поряdkовый номер  | Kivitiik<br>Род камня   | Tehnilised omadused<br>Техническe качества  | Kuumutamisel ühe tunni jooksul + 800° C t°-s ja pärast seda asetamisel vette temperatuuriga + 15° C<br>При нагреве в течение одного часа при + 800° C и последующем погружении в воду с температурой + 15° C |
|--|---|---|--|
| 5  |   | Tehase nimetus<br>Название завода   | Kuumutamisel ühe tunni jooksul + 600° C t°-s ja pärast seda asetamisel vette temperatuuriga + 15° C<br>При нагреве в течение одного часа при + 600° C и последующем погружении в воду с температурой + 15° C |
| 6  |   | K. Hunnius'e telliskivitehas, Naapsalus<br>Кирпичный завод К. Хунниуса в Хапсалу                              | Kerged pinnapraad. Murene-mine servadest. Südamik jäi terveks<br>Появление легких поверхностных трещин   |
| 7  | t e l l i s k i v i t e h a s   | Pimatsalu telliskivitehas, Pimatsalus<br>Ильматсалуский кирпичный завод в Тяхтвере                            | Kerged praod võimaldasid ser-vadest murda kilde. Südamik jäi terveks<br>Легкие трещины позволили отломать от ребер осколки. Ядро камня осталось негнотнутым  |
| 8  | n y e   | Jänesselja telliskivitehas, Pärnu<br>Янесельский кирпичный завод в Пярну                                      | Tugevad praod võimaldasid kivi kergesti tükideks murda<br>Крупные трещины позволили разломать камень на куски  |
| O. Kahro telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод О. Кахро в Сангасте | Kerged praod võimaldasid ser-vadest kilde murda<br>Легкие трещины позволили отломать от ребер осколки | Tekkinud praod võimaldasid lahti murda kivi südamikku<br>Возникшие трещины позволили разломать камень до ядра | Kivi lagunes vees tükideks<br>При погружении в воду камень раскололся на куски   |



Табел 4 (järg).  
Таблица 4 (продолжение).

| Lähtekoha nr.<br>Порядковый<br>номер | Tehnilised omadused<br>Технические качества   | Kuumutamisel ühe tunni jooksul<br>+ 600° C t <sup>0</sup> -s ja pärast seda<br>asetamisel vette temperatuuriga<br>+ 15° C<br>При нагреве в течение одного<br>часа при + 600° C и после-<br>дующем погружении в воду с<br>температурой + 15° C | Kuumutamisel ühe tunni jooksul<br>+ 800° C t <sup>0</sup> -s ja pärast seda<br>asetamisel vette temperatuuriga<br>+ 15° C<br>При нагреве в течение одного<br>часа при + 800° C и после-<br>дующем погружении в воду с<br>температурой + 15° C |  |
|--------------------------------------|---|---|---|--|
| 15                                   | Kärgtellis-<br>kivid<br>Дырчатые<br>кирпичи   | A/s. "Telliskivitehas",<br>Tallinna tehas<br>Акт. общ. "Кирпичные заводы"<br>Таллинский завод   | Kerged praod võimaldasid ser-<br>varest kilde murda<br>Легкие трещины позволили от-<br>ломать от ребер осколки  | Tugevad praod võimaldasid kivi<br>tükkideks murda<br>Крупные трещины позволили<br>разломать камень на куски  |
| 16                                   | Pöorsed<br>telliskivid<br>Пористые<br>кирпичи | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса<br>в Сангасте  | Tugevad praod võimaldasid kivi<br>kergesti tükkideks murda<br>Крупные трещины позволили<br>легко разломать камень<br>на куски   | Tugevad praod võimaldasid kivi<br>kergesti tükkideks murda<br>Крупные трещины позволили<br>легко разломать камень<br>на куски  |
| 17                                   | Tuhkkivid<br>Шлаковые<br>кирпичи              | Balti Puumillavabriku tuhkkivide<br>tehas, Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской<br>бумагопрядильной фабрики<br>в Таллине   | Kivid ei osutanud märgatavaid<br>defekte. Välispind omandas<br>7—8 mm sügavuseni kollakas-<br>halli värvuse<br>Заметных дефектов не обнару-<br>жилось. Поверхностный слой<br>приобрел на глубину 7—8 мм<br>желто-серый оттенок                | Kerged pinnapraad. Välispind<br>muutus hapraks ja murenes<br>ning omandas 7—8 mm süga-<br>vuseni kollakashalli värvuse<br>Повылились легкие поверхност-<br>ные трещины. Наружная по-<br>верхность приобрела хрупкий<br>характер. Поверхностный слой<br>приобрел на глубину 7—8 мм<br>желто-серый оттенок |

|    |   |   |   |  |
|----|---|---|---|--|
| 18 | Poolsilikaatkivid<br>Подусиликатные кирпичи | Balti Puitvillavabriku tubkkivide tehas, Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской бумагопрядильной фабрики в Таллине | Tekkinud praod võimaldasid kilde murda. Välispind omandas 7—8 mm sügavuseni kollakashalli värvuse<br>Появившиеся трещины позволили отломать от камня куски. Поверхностный слой приобрел на глубину 7—8 мм желто-серый оттенок | Välispind murenes kõvasti. Murdmisel purunes kivi tükkideks. Välispind omandas 7—8 mm sügavuseni kollakashalli värvuse<br>Наружная поверхность начала сильно распадаться. Камень легко ломался на куски. Поверхностный слой приобрел на глубину 7—8 мм желто-серый оттенок |
| 19 | Silikaatkivid<br>Силикатные кирпичи         | O/ü. „Silikat“ silikaatkivide tehas, Järvel<br>Завод силикатных кирпичей акц. общ. „Силикат“ в Ярве                       | Murenemist polnud märgata, kuid tugevad praod võimaldasid kivi tükkideks murda<br>Крупные трещины позволили разломать камень на куски   | Kivi pudenes veest väljavõtmisel tükkideks<br>Будучи вынут из воды камень распался на мелкие куски   |
| 20 | Tsementkivid<br>Песчано-цементные кирпичи   | K. Jakobsoni tsementkivide tööstus, Järvel<br>Завод песчано-цементных камней К. Якобсона в Ярве                           | Pragusid polnud märgata, kuid kivi oli võimalik tükkideks murda<br>Трещин не было заметно, но камень можно было ломать на куски   | Kivil pudenesid vees tükid küll jüst. Kivi oli võimalik kergesti tükkideks murda<br>При погружении в воду от камня откалывались куски. Камень можно было легко разломать на куски  |
| 21 | Gaasbetoonkivid<br>Газобетонные камни       | M. Artoneti ja F. Moritza gaasbetoonkivide tööstus, Tondil<br>Завод газобетонных камней М. Арронета и Ф. Морица в Тонди   | *Kivi ei osutanud märgatavoid defekte<br>Заметных дефектов не обнаружилось  | Kivi oli võimalik tükkideks murda<br>Камень можно было ломать на куски   |

Tabel 5. Katsetatud kunstkivide tehniliste omaduste kohta.  
Таблица 5. Оценочная ведомость технических качеств для потребностей гражданского

| Järjekorra nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней   | Tehase nimetus<br>Название завода  | Kivide tähtsamad füüsilis-tehnilised omadused<br>Важнейшие технические качества |   |  |   |                                     |
|------------------------------------|--------------------------|--|---|---|--|---|-------------------------------------|
|                                    |                          |  | Survetugevus<br>Временное сопротивление раздроблению кг/см <sup>2</sup>         | Peidetugevus<br>Временное сопротивление изгибу кг/см <sup>2</sup> | Niiskuse % õhukuiivas olekus<br>Влажность в воздушно-сухом состоянии % | Veelamavuse %<br>Водопоглощаемость %                        | Soojusejuhtivus<br>Теплопроводность |
| 1                                  | telliskivid<br>(кирпичи) | Aseri tehas, Aseris<br>Азериский завод в Азери                                     | Hea<br>Вполне удовлетворительное  | Hea<br>Вполне удовлетворительное                                  | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворит.                               | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворит.                    | Rahuldav<br>Удовлетворительная      |
| 2                                  |                          | Tallinna tehas, Koplis<br>Таллинский завод в Копли                                 | "   | "   | "  | "   | "                                   |
| 3                                  |                          | Pärnu tehas, Pärnus<br>Пярнуский завод в Пярну                                     | "   | "   | "  | "   | "                                   |
| 4                                  |                          | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса в Сангасте      | Rahuldav I sordina<br>Вполне удовлетворит. в качестве I сорта                   | "   | "  | Rahuldav I sordina<br>Удовлетворительная в качестве I сорта | "                                   |
| 5                                  |                          | K. Hunnius'e telliskivitehas, Haapsalus<br>Кирпичный завод К. Хунниуса в Хапсалу   | Hea<br>Вполне удовлетворительное  | "   | "  | "   | "                                   |
| 6                                  |                          | Ilmatsalu telliskivitehas, Ilmatsalus<br>Ильматсалуский кирпичный завод в Тяхтвере | "   | Rahuldav I sordina<br>Удовлетворительное в качестве I сорта       | "  | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная               | "                                   |

duste hindeid ja sobivus konstruktsioonimaterjalina.

обследованных искусственных камней и их пригодности и промышленного строительства.

| dused<br>камней                                | Tähtsamates kandekon-<br>struktsioonides ning koor-<br>matud müürides (seintes)    |   | Elumajades  |   |  |  |  | Пригодн. камней для возведения стен жилых зданий |
|--|--|---|---|---|--|--|--|--|
|  | Пригодность камней для<br>возведения сильно на-<br>груженных конструкций<br>и стен |   | Koormatud<br>siseseinteks<br>Для сильно на-<br>груженных внут-<br>ренних стен | Koormatud<br>väliseinteks<br>Для сильно на-<br>груженных на-<br>ружных стен | Vähem koormatud<br>siseseinteks<br>Для слабо на-<br>груженных внут-<br>ренних стен | Vähem koormatud<br>väliseinteks<br>Для слабо нагру-<br>женных наруж-<br>ных стен | Seinte täite- ja iso-<br>latsioonimaterj.<br>В качестве запол-<br>няющего и изо-<br>ляц. материала |  |
| Vastupidavus<br>külmutusele<br>Морозоупорность | Siseruumis<br>В закрытых<br>помещениях   | Välisõhuga<br>kokkupuutel<br>На откры-<br>том воздухе | Koormatud<br>siseseinteks<br>Для сильно на-<br>груженных внут-<br>ренних стен | Koormatud<br>väliseinteks<br>Для сильно на-<br>груженных на-<br>ружных стен | Vähem koormatud<br>siseseinteks<br>Для слабо на-<br>груженных внут-<br>ренних стен | Vähem koormatud<br>väliseinteks<br>Для слабо нагру-<br>женных наруж-<br>ных стен | Seinte täite- ja iso-<br>latsioonimaterj.<br>В качестве запол-<br>няющего и изо-<br>ляц. материала |  |
| Hea<br>Вполне<br>удовле-<br>творительная       | Täiesti<br>kõlblikud<br>Вполне<br>при-<br>годны                                    | Täiesti<br>kõlblikud<br>Вполне<br>при-<br>годны       | Täiesti<br>kõlblikud<br>Вполне<br>при-<br>годны                               | Kõlblikud<br>При-<br>годны  | Täiesti<br>kõlblikud<br>Вполне<br>при-<br>годны                                    | Kõlblikud<br>При-<br>годны   | Kõlblikud<br>При-<br>годны   |  |
| "  | "  | "   | "   | "   | "  | "  | "  |  |
| "  | "  | "   | "   | "   | "  | "  | "  |  |
| "  | "  | "   | "   | "   | "  | "  | "  |  |
| Rahuldav<br>Удовле-<br>творительная            | "  | Kõlblikud<br>При-<br>годны                            | "   | "   | "  | "  | "  |  |
| Hea<br>Вполне<br>удовле-<br>творительная       | "  | Täiesti<br>kõlblikud<br>Вполне<br>при-<br>годны       | "   | "   | "  | "  | "  |  |

Tabel 5  
Таблица 5

| Järjekorra nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней             | Tehase nimetus<br>Название завода  | Kivide tähtsamad füüsikalis-tehnilised omadused<br>Важнейшие технические качества |  |  |   |   |
|------------------------------------|------------------------------------|--|---|--|--|---|---|
|                                    |                                    |  | Survetugevus<br>Временное сопротивление раздроблению кг/см <sup>2</sup>           | Raindetugevus<br>Временное сопротивление изгибу кг/см <sup>2</sup> | Niiskuse % õhukuiivas olekus<br>Влажность в воздушно-сухом состоянии % | Veemavuse %<br>Водопоглощаемость %                          | Soojusejuhtivus<br>Теплопроводность           |
| 7                                  | tekkivi<br>кирпичи                 | Jänesselja telliskivitehas, Pärnus<br>Янесельский кирпичный завод в Пярну                  | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительное в качестве II сорта                     | Hea<br>Вполне удовлетворительное                                   | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная                          | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная               | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная |
| 8                                  | telliskivitehas<br>кирпичный завод | O. Kahro telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод О. Кахро в Сангасте                 | Hea<br>Вполне удовлетворительное  | "  | "  | Rahuldav I sordina<br>Удовлетворительная в качестве I сорта | Rahuldav<br>Удовлетворительная                |
| 9                                  | täiskas<br>сплошные                | A/s. „Loksa tehased“, Loksal<br>Акц. общ. „Локсаские заводы“ в Локса                       | "   | "  | "  | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная               | "   |
| 10                                 | kuiv<br>сухие                      | Sindi-Lodja telliskivitehas, Sindi-Lodjas<br>Синди-Лодьяский кирпичный завод в Синди-Лодья | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительное в качестве II сорта                     | "  | "  | "   | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная |
| 11                                 | na<br>обычные                      | K. Maurer'i Valga telliskivitehas, Valgas<br>Кирпичный завод К. Маурера в Валга            | Hea<br>Вполне удовлетворительное  | "  | "  | "   | Rahuldav<br>Удовлетворительная                |

(järg).  
(продолжение).

| dused<br>камней                             | Tähtsamates kandekonstruktsioonides ning koormatud müürides (seintes)   |   | Elumajades<br>Пригодн. камней для возведения стен жилых зданий |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|---|--|---|--|
|   | Пригодность камней для возведения сильно нагруженных конструкций и стен |   | Koormatud siseinteks<br>Для сильно нагруженных внутренних стен | Koormatud välisseinteks<br>Для сильно нагруженных наружных стен | Vähem koormatud siseinteks<br>Для слабо нагруженных внутренних стен | Vähem koormatud välisseinteks<br>Для слабо нагруженных наружных стен | Seinte täite- ja isolatsioonimaterjal<br>В качестве заполняющего и изолянт. материала |  |
| Vastupidavus külmutusele<br>Морозоупорность | Siseruumis<br>В закрытых помещениях                                     | Välisõhuga kokkupuutel<br>На открытом воздухе |  |   |   |  |   |  |
| Rahuldav<br>Удовлетворительная              | Mittekõlblikud<br>Непригодны  | Mittekõlblikud<br>Непригодны                  | Mittekõlblikud<br>Непригодны                                   | Mittekõlblikud<br>Непригодны                                    | Kõlblikud<br>Пригодны   | Kõlblikud<br>Пригодны  | Kõlblikud<br>Пригодны   |  |
| Mitte-rahuldav<br>Неудовлетворительная      | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                                    | "   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                           | "   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                                | "  | "   |  |
| Hea<br>Вполне удовлетворительная            | "   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны          | "  | Kõlblikud<br>Пригодны   | "   | "  | "   |  |
| "   | Mittekõlblikud<br>Непригодны  | Mittekõlblikud<br>Непригодны                  | Mittekõlblikud<br>Непригодны                                   | Mittekõlblikud<br>Непригодны                                    | Kõlblikud<br>Пригодны   | "  | "   |  |
| Rahuldav<br>Удовлетворительная              | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                                    | Kõlblikud<br>Пригодны                         | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                           | Kõlblikud<br>Пригодны   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                                | "  | "   |  |

Tabel 5  
Таблица 5

| Järjekorra nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней   | Tehase nimetus<br>Название завода   | Kivide tähtsamad füüsikalis-tehnilised omadused<br>Важнейшие технические качества |   |  |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|---|--|---|---|
|                                    |  |   | Survetugevus<br>Временное сопротивление разрыву кг/см <sup>2</sup>                | Painetugevus<br>Временное сопротивление изгибу кг/см <sup>2</sup> | Niiskuse % õhukuiivas olekus<br>Влажность в воздушно-сухом состоянии % | Veemayuse %<br>Водопоглощаемость %                            | Soojusejuhtivus<br>Теплопроводность           |
| 12                                 | Harilikud (täis-) telliskivid<br>Обыкновенные (сплошные) кирпичи | Valtu telliskivitehas, Raplas<br>Валтуский кирпичный завод в Рапла                        | Hea<br>Вполне удовлетворительное  | Hea<br>Вполне удовлетворительное                                  | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная                          | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная                 | Rahuldav<br>Удовлетворительная                |
| 13                                 |  | Vanaaseme telliskivitehas, Vorbusel<br>Ванааземский кирпичный завод в Ворбузе             | "   | "   | "  | "   | "   |
| 14                                 |  | J. Vooremaa telliskivitehas, Türil<br>Кирпичный завод И. Ворема в Тюри                    | "   | "   | "  | "   | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная |
| 15                                 | Kärgtelliskivid<br>Дырчатые кирпичи                              | A/s. „Telliskivitehased“, Tallinna tehas<br>Акц. общ. „Кирпичные заводы, Таллинский завод | "   | —   | "  | "   | "   |
| 16                                 | Poorsed telliskivid<br>Пористые кирпичи                          | B. Gross'i telliskivitehas, Sangastes<br>Кирпичный завод Б. Гросса в Сангасте             | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительное в качестве II сорта                     | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительное в качестве II сорта     | "  | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительная в качестве II сорта | "   |

(järg).  
(продолжение).

| dused<br>камень                                |  | Elumajades<br>Пригодн. камней для возведения стен жилых зданий |  |   |   |  |   |
|--|--|--|--|---|---|--|---|
| Vastupidavus<br>külmutusele<br>Морозоупорность | Tähtsamates kandekonstruktsioonides ning koormatud müürides (seintes)<br>Пригодность камней для возведения сильно нагруженных конструкций и стен |  | Пригодн. камней для возведения стен жилых зданий               |   |   |  |   |
|  | Siseruumis<br>В закрытых помещениях  | Välisõhuga kokkupuutel<br>На открытом воздухе                  | Koormatud siseinteks<br>Для сильно нагруженных внутренних стен | Koormatud välisseinteks<br>Для сильно нагруженных наружных стен | Vähem koormatud siseinteks<br>Для слабо нагруженных внутренних стен | Vähem koormatud välisseinteks<br>Для слабо нагруженных наружных стен | Seinte täite- ja isolatsioonimaterjal.<br>В качестве заполняющего и изоляц. материала |
| Hea<br>Вполне удовлетворительная               | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                           | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                           | Kõlblikud<br>Пригодны   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                                | Kõlblikud<br>Пригодны  | Kõlblikud<br>Пригодны   |
| "  | "  | "  | "  | "   | "   | "  | "   |
| "  | "  | "  | "  | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                            | "   | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны                                 | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны  |
| "  | "  | "  | "  | "   | "   | "  | "   |
| "  | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны  | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                                  | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                                  | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                                   | Kõlblikud<br>Пригодны   | Kõlblikud<br>Пригодны  | Kõlblikud<br>Пригодны   |

Tabel 5  
Таблица 5

| Järjekorraga nr.<br>Порядковый номер | Kiviliik<br>Род камней                       | Tehase nimetus<br>Название завода  | Kivide tähtsamad füüsikalised-tehnilised omadused<br>Важнейшие технические качества |  |   |   |   |
|--------------------------------------|--|--|---|--|---|---|---|
|                                      |  |  | Survetugevus<br>Временное сопротивление разрыву<br>кг/см <sup>2</sup>               | Painetugevus<br>Временное сопротивление изгибу<br>кг/см <sup>2</sup> | Niiskuse % õhuküivas olekus<br>Влажность в воздушно-сухом состоянии % | Veemavuse %<br>Водопоглощаемость %                            | Soojusejuhtivus<br>Теплопроводность           |
| 17                                   | Tuhk-kivid<br>Шлаковые кирпичи               | Balti Puuvillavabriku tuhkkivide t., Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской бумагопрядильной фабрики в Таллине    | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительное в качестве II сорта                       | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительное в качестве II сорта        | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительная в качестве II сорта         | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительная в качестве II сорта | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная |
| 18                                   | Pool-silikaatkivid<br>Полусиликатные кирпичи | Balti Puuvillavabriku tuhkk. teh., Tallinnas<br>Шлако-кирпичный завод Балтийской бумагопрядильной фабрики в Таллине      | "   | "  | Rahuldav<br>Удовлетворительная  | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная                 | Rahuldav<br>Удовлетворительная                |
| 19                                   | Silikaatkivid<br>Силикатные кирпичи          | O/ü. „Silikat“ silikaatkivide tehas, Järvel<br>Завод силикатных кирпичей акц. общ. „Силикат“ в Ярве                      | "   | "  | "   | "   | Mitte-rahuldav<br>Неудовлетворительная        |
| 20                                   | Tsementkivid<br>Песчаноцементные кирпичи     | K. Jakobson'i tsementk. tehas, Järvel<br>Завод песчано-цементных камней К. Якобсона в Ярве                               | Mitte-rahuldav<br>Неудовлетворительное  | "  | "   | "   | Rahuldav<br>Удовлетворительная                |
| 21                                   | Gaasbetoonkivid<br>Газобетонные камни        | M. Arronet'i ja F. Moritz'a gaasbetoonkivide tehas, Tondil<br>Завод газо-бетонных камней М. Арронета и Ф. Морица в Тонди | "   | Mitte-rahuldav<br>Неудовлетворительное                               | Rahuldav II sordina<br>Удовлетворительная в качестве II сорта         | "   | Täiesti rahuldav<br>Вполне удовлетворительная |

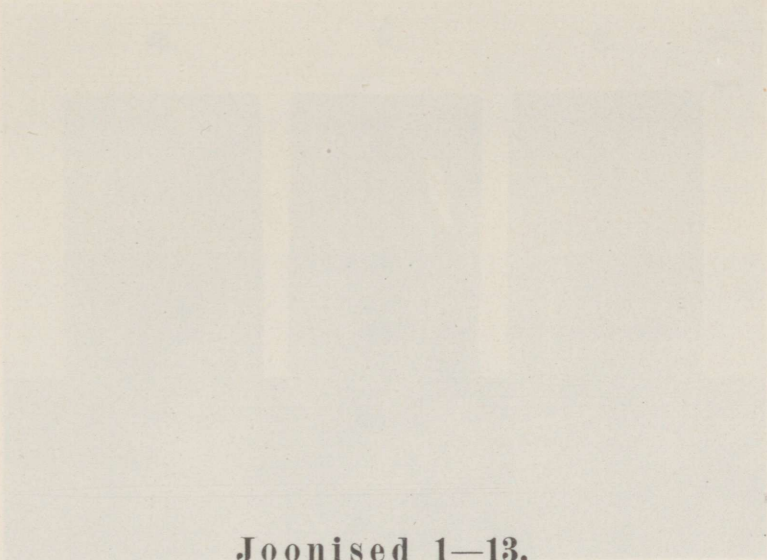
(järg).  
(продолжение).

| dused<br>каменей                          | Tähtsamates kandekonstruktsioonides ning koormatud müürides (seintes)   |   | Elumajades  |   |  |  |                                      | Seinte täite- ja isolatsioonimaterjal. В качестве заполняющего и изолянт. материала |
|---|---|---|---|---|--|--|--------------------------------------|---|
|   | Пригодность камней для возведения сильно нагруженных конструкций и стен |   | Пригодн. камней для возведения стен жилых зданий                |   |  |  |                                      |   |
| Vastupidavus külmusele<br>Морозоупорность | Siseruumis<br>В закрытых помещениях                                     | Välisõhuga kokkupuutel<br>На открытом воздухе | Koormatud sisesinteks<br>Для сильно нагруженных внутренних стен | Koormatud välisinteks<br>Для сильно нагруженных наружных стен | Vähem koormatud sisesinteks<br>Для слабо нагруженных внутренних стен | Vähem koormatud välisinteks<br>Для слабо нагруженных наружных стен |                                      |   |
| Mitte-rahuldav<br>Неудовлетворительная    | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны   | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                 | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                                   | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                                 | Kõlblikud<br>Пригодны  | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны                                      | Kõlblikud<br>Пригодны                |   |
| "   | "   | "   | "   | "   | "  | "  | "                                    |   |
| Rahuldav<br>Удовлетворительная            | "   | "   | "   | "   | "  | "  | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны        |   |
| Mitte-rahuldav<br>Неудовлетворительная    | "   | "   | "   | "   | Mitte-kõlblikud<br>Непригодны  | "  | "                                    |   |
| "   | "   | "   | "   | "   | "  | "  | Täiesti kõlblikud<br>Вполне пригодны |   |

Exhib

Таблица 6. Оценочная ведомость важнейших технических качеств искусственных камней.

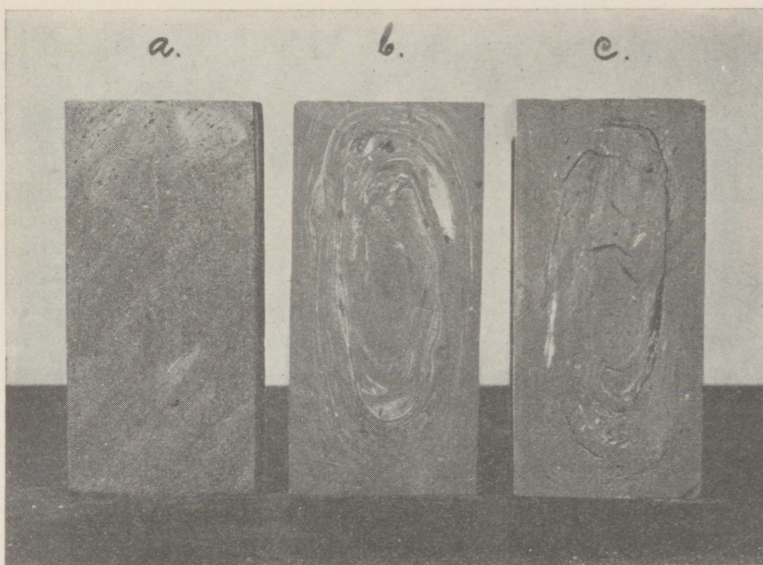
| Tehnilised omadused<br>Технические качества                  |  | Surve-<br>tugevus<br>kg/cm <sup>2</sup><br>Временное<br>сопротивле-<br>ние раздво-<br>рлению<br>кг/см <sup>2</sup> | Rainde-<br>tugevus<br>kg/cm <sup>2</sup><br>Временное<br>сопротивле-<br>ние изгибу<br>кг/см <sup>2</sup> | Niiskuse %<br>õhukivas<br>olekus<br>Влажность<br>в воздушно-<br>сухом<br>состоянии<br>% | Vee-<br>imavuse<br>%<br>Водопогло-<br>щаемость<br>% | Soojuse-<br>juhtivus<br>Удельная<br>тепло-<br>проводность | Vastupidavus<br>külmutusele.<br>Pudelevuse %<br>Морозоупорность.<br>Процент умень-<br>шения веса |
|--|--|--|--|---|---|---|--|
| Hea<br>resp. täiesti rahuldav<br>Вполне<br>удовлетворительно | I sort<br>(kõrgem)<br>I sort<br>(высший)   | > 200  | > 50   | < 1,5   | 8—20  | < 0,5   | 0  |
|  | I sort<br>(I sort<br>(обычно-<br>венный)   | 150—200  | 35—50  | 1,5—4   | 8—30  | 0,5—0,7   | < 3  |
| Rahuldav<br>Удовлетворительно                                | II sort<br>(kõrgem)<br>II sort<br>(высший) | 100—150  | 25—35  | 1,5—4   | 8—30  | 0,5—0,7   | < 3  |
|  | II sort<br>II sort<br>(обычно-<br>венный)  | 80—100   | 15—25  | 4—8   | 8—30  | 0,5—0,7   | < 3  |
| Mitterahuldav<br>Неудовлетворительно                         | —  | < 80   | < 15   | > 8   | > 30  | > 0,7   | > 3  |



**Joonised 1—13.**

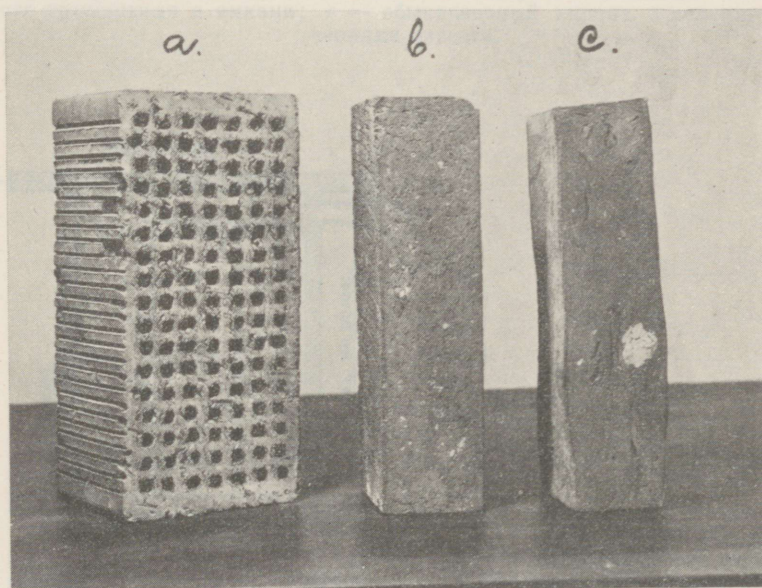
**Рисунки 1—13.**





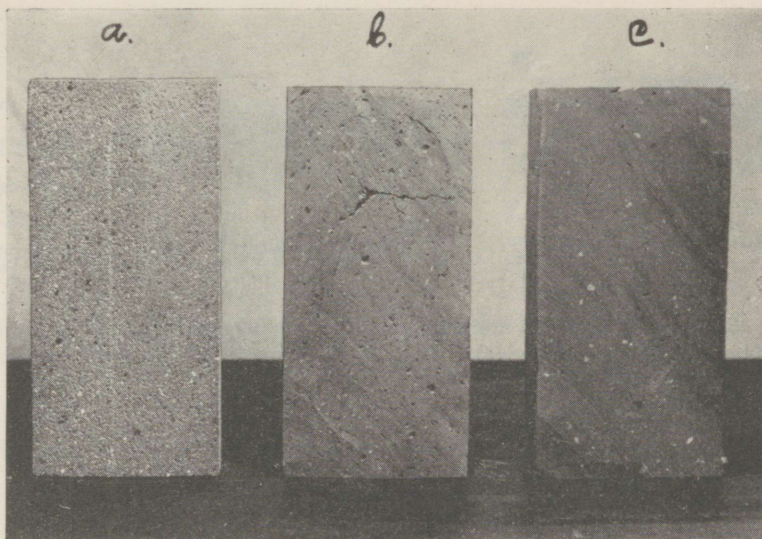
Joon 1. Näiteid kivide struktuuri omapärasustest: *a* — harilik struktuurivigadeta telliskivi; *b* — savi segamistest tingitud ebahütlus; *c* — kivide valmistamisest tingitud ringpraod.

Рис. 1. Примеры структурных особенностей камней: *a* — обыкновенный кирпич без структурных пороков; *b* — неоднородность структуры, возникающая вследствие недостаточного перемешивания глины; *c* — круговые трещины, возникающие вследствие особенностей изготовления.



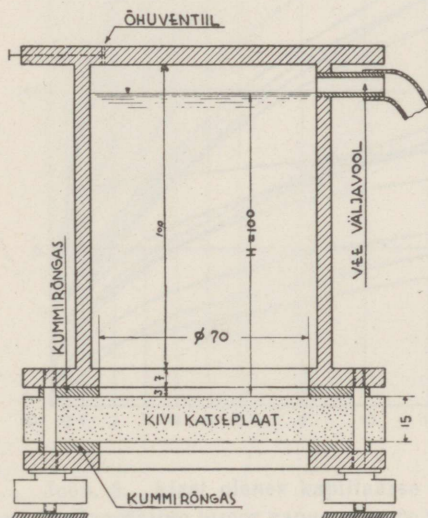
Joon 2. Näiteid kivide struktuuri omapärasustest: *a* — kärgtelliskivi; *b* — poorne telliskivi; *c* — harilik telliskivi suuremate lubjatükkide sisaldusega (käitsi valmistatud).

Рис. 2. Примеры структурных особенностей камней: *a* — дырчатый кирпич; *b* — пористый кирпич; *c* — обыкновенный кирпич с крупными включениями извести (ручного изготовления).



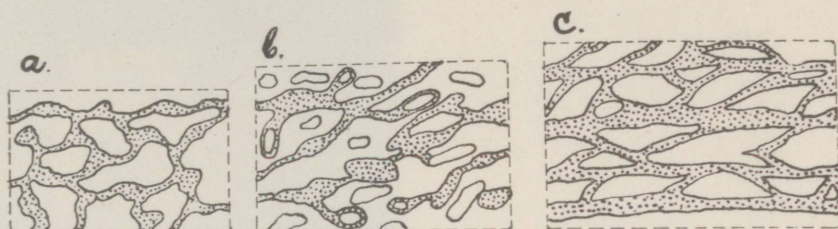
Joon. 3. Näiteid kivide struktuuri omapärasustest: *a* — tuhkkivi; *b* — harilik telliskivi pinnapealsete praokete ja augukestega; *c* — harilik telliskivi väiksemate lubjatükkide sisaldusega.

Рис. 3. Примеры структурных особенностей камней: *a* — шлаковый кирпич из золы горячего сланца; *b* — обыкновенный кирпич с заметными на поверхности трещинками и ямками; *c* — обыкновенный кирпич с мелкими включениями извести.

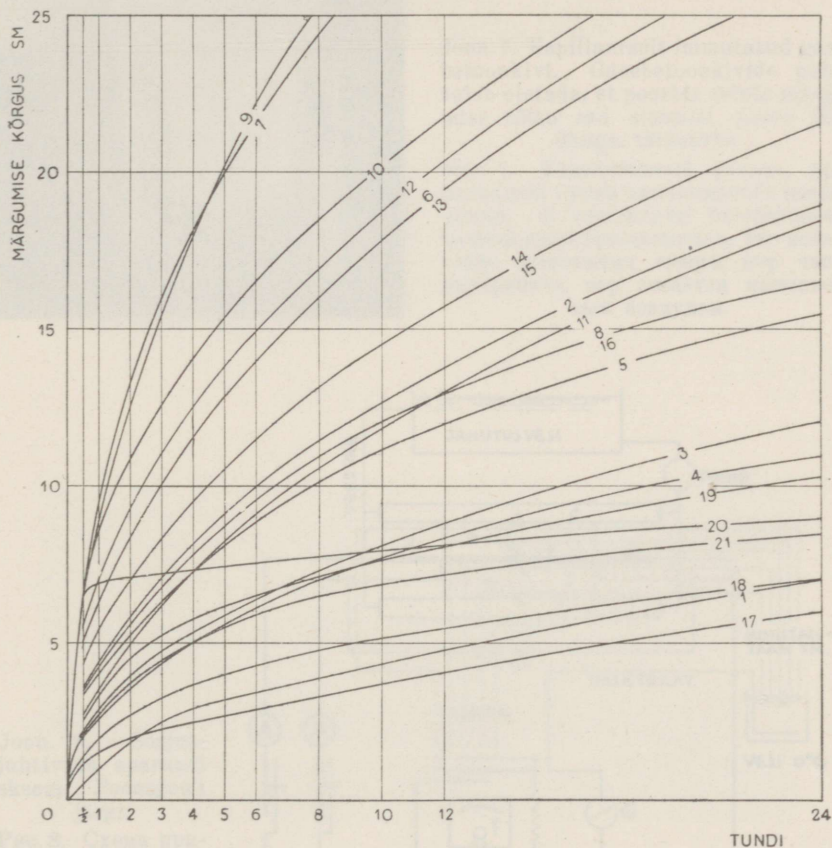


Joon. 4. Prooviaparaadi skeem vee läbitungivuse määramiseks.

Рис. 4. Схема прибора для определения водопроницаемости.



Joon 5. Kivi pooride asetus ja nende omavaheline ühendus Hirschwald'i järgi.  
Рис. 5. Размещение пор и сообщаемость между ними по Hirschwald'у.



Joon 6. Ajast olenev kapillaarse veimavuse kõrguste diagramm.  
Рис. 6. Диаграмма высот капиллярного всасывания в зависимости от времени.

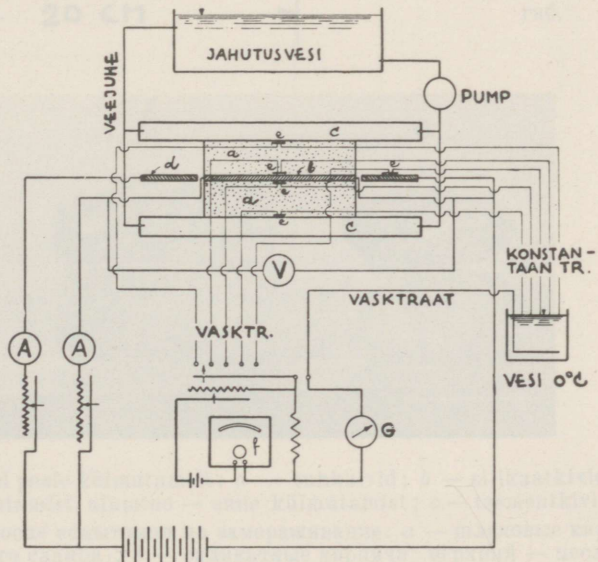


Joon. 7. Kapillaarselt immutatud gaasbetoonkivi. Gaasbetoonkivide puhul tuleb oletada, et pooride seinte märgumise tõttu osa sisemisi poore jääb õhuga täidetuks.

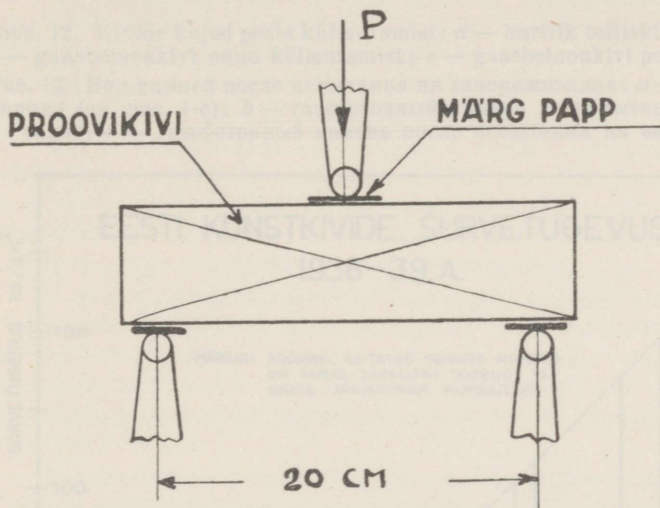
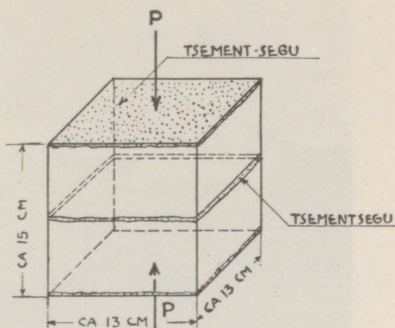
Рис. 7. Газобетонный камень, пропитанный путем капиллярного всасывания. В отношении газобетонных камней надо предполагать, что вследствие намочания стенок пор часть внутренних пор остается наполненным воздухом.

Joon. 8. Soojusjuhtivuse aparadi skeem Poensgen'i järgi.

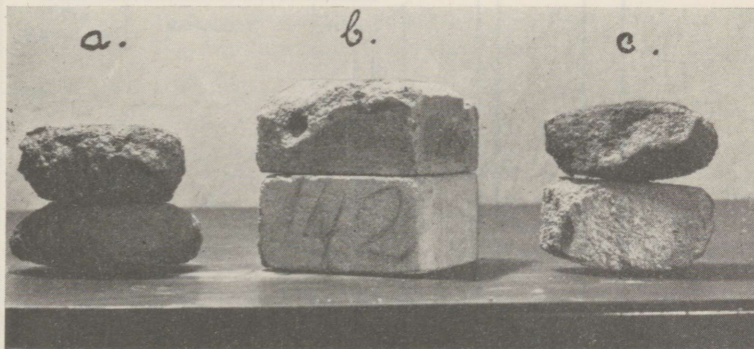
Рис. 8. Схема прибора для определения теплопроводности по Poensgen'у.



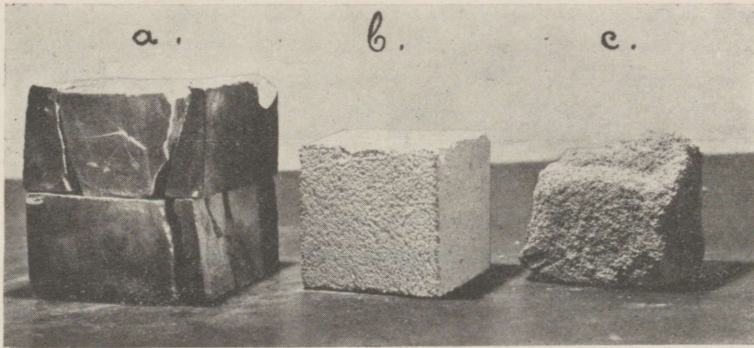
Joon. 9. Telliskivi surveproovikeha.  
Рис. 9. Образец для испытания кирпича на сжатие.



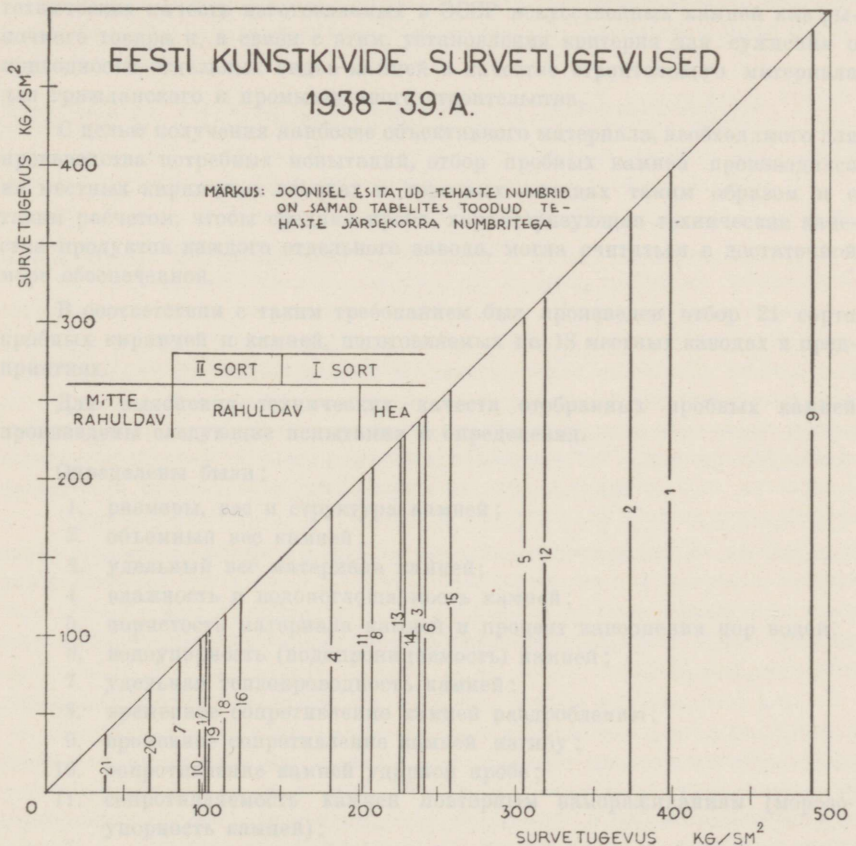
Joon. 10. Paindeproovi skeem.  
Рис. 10. Схема испытания на изгиб.



Joon. 11. Kivide kujud peale külmutamist: *a* — tuhkkivid; *b* — silikaatkivid; ülemine — peale külmutamist, alumine — enne külmutamist; *c* — tsementkivid.  
Рис. 11. Вид камней после испытания на замораживание: *a* — шлаковые кирпичи (из золы горячего сланца); *b* — силикатные кирпичи: верхний — после замораживания, нижний — до замораживания; *c* — песчано-цементные кирпичи.



Joon. 12. Kivide kujud peale külmutamist: *a* — harilik telliskivi (vrd. joon. 1-c); *b* — gaasbetoonkivi enne külmutamist; *c* — gaasbetoonkivi peale külmutamist.  
 Рис. 12. Вид камней после испытания на замораживание: *a* — обыкновенный кирпич (см. рис. 1-с); *b* — газобетонный камень до испытания на замораживание; *c* — газобетонный камень после испытания на замораживание.



Joon. 13. Proovitud kunstkivide survetugevuste ülddiagramm.  
 Рис. 13. Общая диаграмма временных сопротивлений на сжатие испытанных искусственных камней.

## Технические качества изготавливаемых в ЭССР искусственных камней 1938/39 гг.

О. Маддисон.

Предметом настоящей работы является обследование обыкновенных, пористых, дырчатых, шлаковых (из золы горючего сланца), силикатных (песчано-известковых) и песчано-цементных кирпичей, а также т. н. газобетонных камней, изготавливаемых наиболее крупными кирпичными заводами и предприятиями по выработке искусственных камней в ЭССР.

Данное обследование предпринято с целью получения общего обзора технических качеств изготавливаемых в ЭССР искусственных камней как рыночного товара и, в связи с этим, установления критерия для суждения о пригодности отдельных видов камней в качестве строительного материала для гражданского и промышленного строительства.

С целью получения наиболее объективного материала, необходимого для производства потребных испытаний, отбор пробных камней производился на местных кирпичных заводах и торговых складах таким образом и с таким расчетом, чтобы средняя проба, характеризующая технические качества продуктов каждого отдельного завода, могла считаться в достаточной мере обеспеченной.

В соответствии с таким требованием был произведен отбор 21 сорта пробных кирпичей и камней, изготавливаемых на 18 местных заводах и предприятиях.

Для выяснения технических качеств отобранных пробных камней произведены следующие испытания и определения.

Определены были:

1. размеры, вес и структура камней;
2. объемный вес камней;
3. удельный вес материала камней;
4. влажность и водопоглощаемость камней;
5. пористость материала камней и процент заполнения пор водой;
6. водоупорность (водопроницаемость) камней;
7. удельная теплопроводность камней;
8. временное сопротивление камней раздроблению;
9. временное сопротивление камней изгибу;
10. сопротивление камней ударной пробе;
11. сопротивляемость камней повторным замораживаниям (морозоупорность камней);
12. огнеупорность камней.

Результаты опытов, произведенных согласно приведенной программе, сгруппированы в таблицах 1—4 и представлены графически, на диаграмме 13.

Относительно технических качеств обследованных кирпичей и камней может быть в общем отмечено следующее:

1. размеры и вес обследованных кирпичей и камней оказываются вполне удовлетворительными;

2. что касается временного сопротивления обследованных кирпичей и камней раздроблению, то числовые данные такового группируются, как видно из диаграммы, главным образом соответственно двум ступеням прочности; данные опытов с обыкновенными (сплошными) и дырчатыми кирпичами группируются около ступени прочности в  $200 \text{ кг/см}^2$ , в то время как результаты опытов со специальными кирпичами (шлаковыми, силикатными и другими) занимают место около ступени прочности в  $100 \text{ кг/см}^2$ .

В соответствии с приведенными ступенями прочности, в настоящей работе делается предложение подразделить изготавливаемые в ЭССР искусственные камни, в отношении их временного сопротивления раздроблению, на следующие четыре сорта:

I сорт (высший) с временным сопротивлением раздроблению более  $200 \text{ кг/см}^2$ .

I сорт (обыкновенный) с временным сопротивлением раздроблению от 150 до  $200 \text{ кг/см}^2$ .

II сорт (высший) с временным сопротивлением раздроблению от 100 до  $150 \text{ кг/см}^2$ .

II сорт (обыкновенный) с временным сопротивлением раздроблению от 80 до  $100 \text{ кг/см}^2$ .

3. В отношении сопротивляемости изготавливаемых в ЭССР искусственных камней повторным замораживаниям (морозоупорность), следует заметить, что сопротивляемость кирпичей, изготавливаемых из глины, оказывается в этом отношении вполне удовлетворительной. Исключения представляют только те кирпичи, в которых обнаруживаются те или иные структурные недостатки, как, например, круговые трещины, возникающие вследствие особенностей способа изготовления кирпичей (см. рис. 1b, с и 12a).

Весьма слабой сопротивляемостью повторным замораживаниям отличаются шлаковые (из золы горячего сланца) и силикатные кирпичи, равно как газобетонные камни и в особенности отличающиеся своим низким временным сопротивлением раздроблению, песчано-цементные кирпичи (см. рис. 11a, b, с и 12c).

При установлении общего критерия для оценки качеств изготавливаемых в ЭССР искусственных камней, в отношении их пригодности для гражданского и промышленного строительства приняты во внимание следующие важнейшие технические качества камней, как-то: временное сопротивление камней раздроблению и изгибу, степень влажности камней в воздушно-сухом состоянии, а также степень водопоглощаемости камней.

Оценка названных технических качеств камней формулировалась следующим образом: вполне удовлетворительно, удовлетворительно и неудовлетворительно.

При установлении границ, соответствующих названным оценкам, в общем принимались в соображение существующие нормы; при отсутствии же таковых границы устанавливались на основании личного опыта.

Числовые нормы для оценки технических качеств обследованных искусственных камней приведены в таблице 6.

Имея в виду, что все без исключения изготавливаемые в ЭССР искусственные камни применяются для одной и той же цели, а именно для потребностей гражданского и промышленного строительства, приведенные в таблице 6 числовые нормы следует считать в одинаковой мере действительными, как в отношении кирпичей, изготавливаемых из глины, так и в отношении специальных видов кирпичей и камней.

Исходя из приведенных в таблице 6 числовых норм для оценки главных технических качеств искусственных камней, при оценке пригодности изготавливаемых в ЭССР искусственных камней для надобностей гражданского и промышленного строительства предусматривается ряд конструкций, для которых могут быть применяемы изготавливаемые в ЭССР искусственные камни.

Отдельные виды конструкций, вместе с оценкой пригодности изготавливаемых в ЭССР искусственных камней для осуществления этих конструкций, приведены в таблице 5, причем в основу оценки пригодности камней положены следующие факторы и соображения.

При оценке прочности камней главное внимание обращено на временное сопротивление их раздроблению и изгибу.

От камней, применяемых для наружных стен, требуется достаточная сопротивляемость в отношении к переменам погоды (морозоупорность). В основу оценки этого качества камней положены результаты испытаний камней на повторное замораживание.

При оценке пригодности камней для возведения стен жилых зданий приняты, кроме того, во внимание удельная теплопроводность камней, степень влажности их в воздушно-сухом состоянии, а также их водопоглощаемость и отчасти их водоупорность (водопроницаемость).

Установление последнего качества имеет в виду дать некоторые указания при оценке камней в связи с возможной естественной вентиляцией помещений.

Приведенная в таблице 5 общая сводка оценок показывает, что изготавливаемые в ЭССР искусственные камни оказываются в общем вполне пригодными для возведения разного рода конструкций гражданского и промышленного строительства.

Блестящим примером в этом отношении являются дырчатые кирпичи, которые, благодаря своему сравнительно высокому временному сопротивлению раздроблению, малой теплопроводности и малому объемному весу, резко выделяются среди других изготавливаемых в ЭССР искусственных камней.

Что касается специальных видов камней (шлаковых, силикатных и других), то эти камни могут быть применяемы исключительно для возведения стен жилых зданий, несущих лишь незначительную нагрузку.

Применение пористых кирпичей для внутренней облицовки можно всячески рекомендовать.

Что касается подвергнутого обследованию песчано-цементных камней, то, как показывают результаты произведенных испытаний, применение этих камней при настоящих их технических качествах едва ли может быть оправдано, и можно только пожелать, чтобы изготавливающее их предприятие приняло соответствующие меры для повышения технических качеств песчано-цементных камней, столь необходимых в строительном деле.

## Sisukord.

|  | Lk. |
|--|-----|
| Eessõna .....  | 3   |
| I. Kunstkivide tehniliste omaduste selgitamiseks teostatud proovimise<br>üldkava ..... | 5   |
| II. Proovide kirjeldus .....   | 7   |
| III. Eestis valmistatavate kunstkivide tehniliste omaduste üldkokkuvõte                | 18  |
| Tabelid 1—6 .....  | 24  |
| Joonised 1—13 .....  | 55  |
| Технические качества изготавливаемых в ЭССР искусственных камней<br>1938/39 гг. ....   | 67  |

A-12123

**LOODUSVARADE INSTITUUDI TÖÖD.**

**Труды Эстонского Института Исследования Естественных Богатств.**

**Publications of the Natural Resources Research Institute of Estonia.**

- Nr. 1. UURIMUSI METSATÖÖDE RATSIONALISEERIMISEKS.  
(Исследования с целью рационализации лесных работ.)  
(Untersuchungen zur Rationalisierung der Forstarbeiten.)
- Nr. 2. LOODUSVARADE INSTITUUDI SEISUKOHTI PUIDU IMMUTUSE PROBLEEMI LAHENDAMISE ALAL EESTIS.  
(Соображения Института Естественных Богатств о пропитке древесины.)  
(The Views of the Natural Resources Research Institute on Wood Impregnation: Estonian Shale Oil as a Wood Preservative.)
- Nr. 3. J. HÜSSE. PIIRITUSE VALMISTAMISE VÕIMALUSEST SULFIT-PRAAKLEELISEST EESTIS.  
(I. Хюссе. О возможности приготовления спирта из сульфитного щелока в Эстонии.)  
(The Possibilities of Manufacturing Alcohol from Waste Sulphite Lye in Estonia.)
- Nr. 4. MEREJÄÄ VAATLUSED 1938/39. a. TALVEL EESTIS.  
(Наблюдения над морским льдом зимою 1938/39 года в Эстонии.)  
(Sea-ice Observations Made in Estonia during the Winter 1938/39.)
- Nr. 5. TERMIINSÕIDUD EESTI VÄLISVETES 1935—1939.  
(Талассологические наблюдения в Эстонских водах в 1935—1939 г.)  
(Thalassalogical Cruises Made in Estonian Waters in 1935—1939.)
- Nr. 6. A. VELNER. VEPPINNAD NARVA JÕE JA PEIPSI VESIKONNAS 1929—1938.  
(А. Велнер. Уровни воды в бассейнах реки Нарвы и Чудского озера в 1929—1938 г.)  
(Water Levels in the Drainage Basin of the Narva River and Lake Peipsi 1929—1938.)
- Nr. 7. A. KÄRSNA. TUULE-ENERGIA JAOTUSEST EESTIS.  
(А. Кярсна. О распределении ветряной энергии в Эстонии.)  
(Distribution of Wind Power in Estonia.)

**TÖÖSTUSLIKE UURIMISTE INSTITUUDI TÖÖD.**

**Труды Института Промышленных Исследований.**

- Nr. 1. O. MADDISON. EESTI KUNSTKIVIDE TEHNILISED OMADUSED 1938/39. Hind 7 rbl. (O. Маддисон. Технические качества изготавливаемых в ЭССР искусственных камней 1938/39 гг.)