

ARVO VESKI

АРВО ВЕСКИ

Sundeksemplar

**ENITUSPRAEKIVIDE KASUTAMISE
TEHNILISED JUHENDID**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ
СТРОИТЕЛЬНОГО ПЛИТНЯКА**

ENITUSPAEKIVIDE KASUTAMISE
TEHNILISED JUHENDID

ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ
СТРОИТЕЛЬНОГО ПЛИТНЯКА

EESTI NSV ARHITEKTUURI VALITSUSE VÄLJAANNE

EHITUSPÄEKIVIDE KASUTAMISE TEHNILISED JUHENDID

KOOSTANUD
ARVO VESKI

РК

„PEDA~~GO~~OGILINE KIRJANDUS“
TALLINN 1947

ИЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭССР

ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО ПЛИТНЯКА

СОСТАВИЛ
АРВО ВЕСКИ

ГИЗ ЭССР
„ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА“
ТАЛЛИНН 1947



13142

A-16629

EESSONA — ПРЕДИСЛОВИЕ

Esimene sõjajärgne stalinlik viisaastak avab suurepäraseid väljavaated meie kodumaa edasisele õitsengule. Ülesehitustöö vaimustus ja loomisrõõm innustavad nõukogude inimesi uutele töö-kangelastegudele.

Viisaastaku jooksul areneb Eesti NSV-s eriti suurelt põlevkivitööstus. Vabariigi kirdeossa tekitab suur tööstusrajoon kümnete suur- ja väike-ettevõtetega. Praegused kaevurite-asulad muutuvad viisaastaku lõpuks suurteks linnadeks paljude tuhandete elanikega.

Taastatakse ja ehitatakse lõpuni välja kombinat „Eesti Fosforiit“. Täies ulatuses taastatakse kuulus Kreenholmi Manufaktuur Narvas. Taastatakse täielikult ja laiendatakse tunduvalt Kunda tsemenditehast. Aserisse ehitatakse uus tsemenditehas. Tallinna ja Virumaa ehitatakse põlevkivituha-tsemenditehased. Tallinna ja Tamsallu ehitatakse kipsitehased. Vabariigi kõigis nurkades hakkavad 1950. aastaks suitsema kümnete uute suur- ja väike-ettevõtete korstnad.

Toimub laialdane elamute ehitamine. Viisaastaku vältel peab Eesti NSV-s kasutamisele tulema 1 125 000 ruutmeetrit riiklikku elamispiinda.

Первая послевоенная сталинская пятилетка открывает нам обширные перспективы к дальнейшему расцвету нашей родины. Восторг восстановления и радость творчества вдохновляют советских людей на новые героические подвиги в труде.

В течение пятилетки особенно сильно расширяется **сланцевая промышленность** Эстонской ССР. На северо-востоке республики будет создан крупный промышленный район с десятками больших и малых предприятий. Существующие поселки шахтеров превратятся к концу пятилетки в большие города со многими тысячами жителей.

Будет восстановлена и закончена постройка комбината «Ээсти Фосфорит». Будет полностью восстановлена знаменитая Кренгольмская Мануфактура в Нарве. Будет полностью восстановлен и значительно расширен цементный завод в Кунда и построен новый цементный завод в Асери. Сланцеозольно-цементные заводы будут построены в городе Таллинне и в уезде Вирумаа. В Таллинне и Тамсалу будут выстроены гипсовые заводы. Во всех частях республики в 1950 году задымят трубы многих новых больших и малых фабрик и заводов.

Значительно расширится также гражданское строительство. В течение пятилетки в Эстонской ССР будет сда-

Kõigi nende ettenähtud suurejooneliste tööde teostamiseks on vaja viis aastaku jooksul toota hii-gelhulgal ehitusmaterjale.

Üheks odavamaks, kättesaadavamaks ja otstarbekohasemaks ehitusmaterjaliks Eesti NSV-s on lubjakivi, mis üldiselt on tuntud ehituspäekivi nimetuse all.

Seni aga ei ole meie ehitusorganisatsioonid pööranud küllaldast tähelepanu selle nii ilmastikukindla, tugeva ja kõikjal kättesaadava ehitusmaterjali kasutamisele. Esineb isegi juhtusid, kus Põhja-Eesti paemurdude keskel asuvad tööstus- ja laohooned ehitatakse defitsiitsetest ja kallistest tellistest.

Säärase üldrahvamajanduslikult kahjuliku olukorra likvideerimiseks andis Eesti NSV Ministrite Nõukogu määruse (nr. 160, 8. märtsist 1947. a.) „Päekivide kasutamine ehitusel“, kus tellise kui defitsiitse materjali kokkuhoiuks keelatakse tellise tarvitamine tööstus- ja laohoonete ehitamisel, kusjuures teda tuleb asendada päekiviga.

Kuid paas on mitte üksnes tööstus- ja laohoonete ehitusmaterjal. Päekividest võib ehitada igalgi-lisi hooneid, mille kohta näiteks Tallinnas on palju eeskujusid ja näiteid. Nii on päekividest ehitatud pea kõik südalinna hooned ja rida meie tähtsamaid kultuur-hariduslike ning ühiskondlikke hooneid nagu Dramateater, koolihooned Lasnamäel, Tõnismäel ja Hariduse tänaval, Tallinna endine ja praegune tuletõrjehoone, Tallinna Balti jaama hoone, Tallinna Polütehnilise Instituudi hoone Koplis jne. jne.

но в эксплуатацию 1 125 000 кв. метров жилищной площади.

Для выполнения всех этих намеченных работ потребуется в течение пятилетки громадное колич. стройматериалов.

Одним из дешевых подручных и национальных стройматериалов в Эстонской ССР является известняковый плитняк, известный под названием **строительного плитняка**.

До сих пор наши строительные организации не уделяли должного внимания применению этого погодоустойчивого, прочного и всюду распространенного стройматериала. Имеются случаи, когда даже предприятия в северной Эстонии, расположенные близ плитняковых карьеров, строят здания заводов и складов из дефицитного и дорогого кирпича.

Для ликвидации такого ненормально-го с точки зрения народного хозяйства положения, Советом Министров Эстонской ССР издано постановление (за № 160 от 8 марта 1947 г.) «О применении плитняка в строительстве», которым запрещается применение кирпича, как дефицитного стройматериала, при строительстве зданий заводов и складов, заменяя его в этих случаях плитняком.

Плитняк является однако хорошим материалом не только при строительстве зданий заводов и складов. Из плитняка можно строить здания всех типов. Примером этого могут служить здания в городе Tallinn, где из плитняка выстроены почти все здания центра города, а также ряд культурно-просветительных и общественных зданий, как, например: «Драмтеатр», здания школ на Lasnamäe, Tõnismäe и на улице Харидусе, здания пожарной охраны, здание Балтийского вокзала, здание Tallinnского Политехнического Института в Kopli и т. д.

Uuemaid ja moodsamaid tehastest on Eesti NSV-s päekividest püstitatud Kehra sulfaat-tselluloosi vabrik, kombinat „Eesti Fosforiit“, põlevkivitoöstused Kohtlas, Kiviõlis jne.

Peale selle on Tallinnas ja teistes Eesti NSV rajoonides ehitatud päekividest palju väiksemaid ja suuremaid elamu, saunu, pesukööke, kuure, põllumajanduslikke ehitisi nagu karjalautu, küüne jne.

Nagu loetelust selgub, kõlbab päekivi igaliigiliste ja igasuguse suurusega hoonete ehitamiseks.

Käesolev brošüür, mis on koostatud üldnimetatud ENSV Ministrite Nõukogu määruse nr. 160 alusel, sisaldab ehituspäekivide kasutamise tehnilisi juhendeid. Brošüüris on toodud lühike tehniline iseloomustus Eesti NSV-s leiduvate päekivilademetega ja tähtsamate päemurdude kohta. Kirjeldatud on ehituspäekivide tähtsamaid ehitustehnilisi omadusi: ilmastikukindlust, tugevust ja soojapidavust. Brošüüris võreldakse rida eri konstruktsiooniga päekiviseinu, määrates nende ligikaudse kasutamisaala, olenevalt ühe või teise konstruktsiooni soojapidavusest.

Peale selle käsitletakse brošüüris päekiviseinte ladumist, seinte vooderdamist tellistega ja isoleerplaatidega, vundamentide ja keldriseinte ehitamist, akna- ja ukseavade silluseid, karniiside ehitamist, talade toetamist jne.

Kuna päekiviseinte kõlblikkus ja otstarbekus enamikul juhtudel oleneb seina soojapidavusest, siis on eri punkti all selle küsimuse juures peatatud pikemalt. Samal põhjusel on eri punkti all käsitletud Eesti NSV oludes paremaid ja otstarbekohasemaid päekiviseinte soo-

Примером современных заводов Эстонской ССР, выстроенных из плитняка, являются сульфатно-целлюлозная фабрика в Бехра, комбинат «Ээсти Фосфорит» и здания предприятий сланцевой промышленности в Кохтла, Кививыли и др.

Кроме того, из плитняка построено много больших и малых жилых зданий в Таллинне и в других районах Эстонской ССР. Также широко применяется плитняк при строительстве прачечных, сараев и сельхозных построек.

Из этого перечня ясно, что плитняк можно применять при строительстве зданий всех типов и всех размеров.

Настоящий труд составлен по заданию Архитектурного Управления при СМ ЭССР, в соответствии с постановлением Совета Министров ЭССР за № 160, и содержит технические указания по применению плитняка в строительстве.

В брошюре дана краткая техническая характеристика ярусов и важнейших карьеров плитняка Эстонской ССР, также описаны наиболее важные строительно-технические свойства плитняка, как погодустойчивость, прочность, термическое сопротивление и т. д.

Кроме того, дается описание кладки плитняковых стен, облицовки плитняковых стен кирпичем и изоляционными материалами, постройки фундаментов и стен подвалов, оконных и дверных перемычек, кладки карнизов, опор балок и т. п.

Так как экономичность и целесообразность плитняковых стен в большинстве случаев зависит от теплопроводности стены, то для более точного разъяснения этого вопроса в книге выделена отдельная глава. При этом отдельно дано описание применения наилучших и целесообразных изоляцион-

japidavuse tõstmiseks kasutatavaid
isoleermaterjale.

Raamatu lõpposas on käsitletud
raekivikonstruktsioonide arhitek-
tuurset viimistlust.

Brošüür on ette nähtud kasutami-
seks ehitajale Eesti NSV-s.

**Eesti NSV Arhitektuuri
Valitsus.**

ных материалов для повышения терми-
ческого сопротивления плитняковых
стен в условиях Эстонской ССР.

В конце книги рассмотрено архитек-
турное оформление конструкций из
плитняка.

Книга предназначена для строителей
Эстонской ССР.

**Архитектурное Управление
Эстонской ССР.**

1. Lubjapaas ja tema leidumus Eesti NSV-s

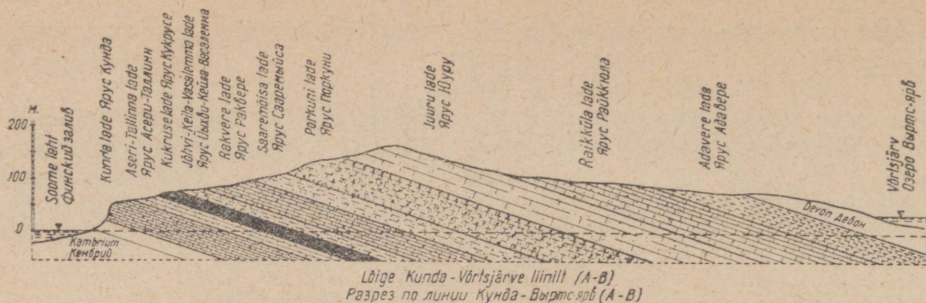
1. Плитняк и места его залегания в Эстонской ССР

Lubjakivi all. mõistame üldiselt veekogude põhjas mereolendite karbiketest ja põhja sadestunud lubiollusest moodustunud kivi, mis koosneb peamiselt kaltsiumkarbonaadist (CaCO_3) või siis kaltsiumkarbonaadist koos magneesiumkarbonaadiga (MgCO_3). Magneesiumirikast lubjakivi nimetatakse dolomiidiks. Puhtas dolomiidis on 54% CaCO_3 ja 46% MgCO_3 , kuid tegelikult nimetatakse dolomiidiks ka väiksema (kuni 30%) magneesiumisisaldusega lubjakivi. Kristalliseerunud lubjakivi, nagu see esineb Eesti NSV-s Kloostri—Vasalemma—Ohtu—Saku ümbruses, nimetatakse „Vasalemma marmoriks“.

Lubjakivi lademetel asukohad Eesti NSV-s. Eesti NSV on üks neist vähestest aladest, kus vanemad paleozoikumid on säilinud nii värskest ja rikkumatult, et isegi nende sedimentatsiooniregionid on jäänud peaaegu muutumatuks. Seetõttu on Eesti NSV geoloogiline ehitus lihtne. Meie aluspõhja moodustavad kambriumi, ordoviitsiumi, gotlandiumi ja devoni setted, mis asetsevad kerge kallakuga (kuni $0^\circ 15'$) lõunasse. Tänu sellele kallakule (joon. 1) avanevad kõik need kihid kitsaste ribadena ida—

Название «плитняк» присвоено камню осадочной породы, образовавшемуся из морских ракушек и осевшей на дно моря извести и состоящему главным образом из углекислого кальция (CaCO_3) или из смеси углекислого кальция с углекислым магнием (MgCO_3). В последнем случае камень называют доломитом. Чистый доломит содержит 54% CaCO_3 и 46% MgCO_3 , но обычно доломитом называют также известняки с меньшим содержанием магния (от 30%). Кристаллический известняк, встречающийся в районе Kloostri—Vasalemma—Ohtu—Saku, называют «Vasalemmaским мрамором».

Места залегания ярусов плитняка в Эстонской ССР. Эстонская ССР является одним из немногих мест, где древние отложения палеозойской эры сохранились в таком целом и неразрушимом состоянии, что даже их первоначальное залегание осталось почти неизменным. Поэтому геологическое строение Эстонской ССР весьма несложно и состоит из напластований кембрия, ордовика, готландия и девона, расположенных наклонно с небольшим падением около 3 м на 1 км (до $0^\circ 15'$) к югу. Вследствие этого наклона (рис. 1) все эти ярусы выходят на поверхность узкими полосами, направленными с за—



Lõige Kunda - Võrtsjärve liinil (A-B)
 Разрез по линии Кунда - Выртс-ярв (A-B)

Joon. 1. Püstitõige läbi lubjakivilademet Kunda — Võrtsjärve liinil. (Vt. lõige A-B joonisel 2).

Рис. 1. Геологический разрез через залежи известняков по линии Кунда — Выртс-ярв (см. сечение A-B на рис. 2).

lääne suunas rööbiti Põhja-Eesti rannikuga.

Sügavamad resp. vanemad kihid — kambriumi liivakivid ja sinisavi avanevad põhjarannikul. Paeclindil ja siit edasi lõunasse liikudes kohateme järk-järgult nooremad ordoviitsiumi ja gotlandiumi lubjakive ja dolomiite. Kõik need merelised setted moodustavad põhjapoolse Eesti NSV aluspõhja, millest lõunasse jäävad devoni punased liivakivid ja savid.

Joonisel 2 on näidatud lubjakivide lademetete asukohad Eesti NSV-s. Viirutatud pind märgib maa-alasid, kus lubjakivi on kättesaadaval kas otsestes paljandites või võrdlemisi õhukese pinnakatte all. Paksema pealiskattega alad on jäetud viirutamata.

Nagu toodud kaardilt näeme, on meil lubjakivi saadaval väga laial maa-alal ja praktiliselt piiramatul hulgal. Eriti soodsas olukorras on põhjarannik ja saared, kus kümnete meetrite paksused lubjakivilademed on kergesti kättesaadavad ja kust murtud kivi veetee ligiduse tõttu on hõlpus transportida.

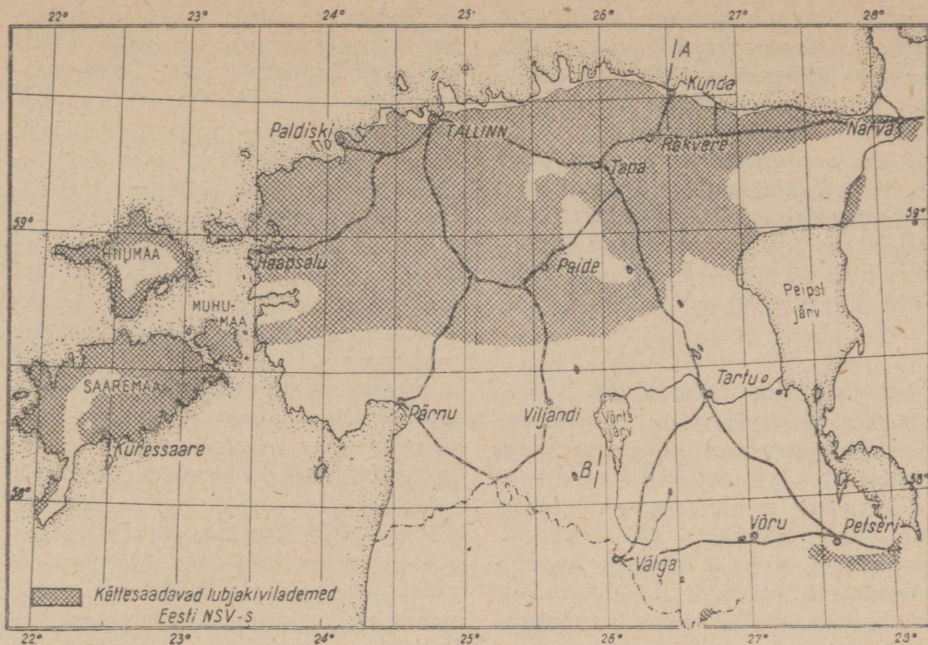
пада на восток, параллельно побережью северной Эстонии.

Более глубокие слои — кембрийские песчаники и синие глины — показываются только на самом берегу Финского залива. Выше них залегают мощные напластования более молодых известняков и доломитов ордовиция и готландия, простирающиеся от северного побережья к югу и уходящие по линии, примерно, от северного берега озера Пейпси¹ через Йыгева—Пылтсамаа—Сууре - Яани—Вяндра—Курессааре, под слои девонских отложений — красных песчаников и глин.

На рис. 2 показаны места залегания плитняка в Эстонской ССР. Штриховкой указаны места, где плитняк залегает либо у самой поверхности земли, либо покрыт сравнительно тонким слоем грунта. Залежи под более толстым слоем грунта оставлены незаштрихованными.

Как видно из карты, запасы плитняка в Эстонской ССР практически неисчерпаемы. В особо-выгодных условиях находятся северное побережье и острова, где легко доступные залежи плитняка простираются на глубину нескольких десятков метров, и откуда транспорт камня, благодаря близости водного пути, особенно удобен.

¹ Эстонское название Чудского озера.



Joon. 2. Lubjakivilademetel ulatus Eesti NSV-s. Viirutatud maa-alal esineb lubjakivi kas otse paljandites või võrdlemisi õhukese pinnakatte all.

Рис. 2. Простирание залежей известняков в Эстонской ССР. На заштрихованном пространстве известняки являются или совершенно обнаженными, или покрыты сравнительно тонким слоем грунта.

2. Lubjakivide tehnilised omadused olenevalt lademetel liigist ja murdude asukohast

2. Технические свойства плитняка в зависимости от вида ярусов и местонахождения карьеров

Lubjakivi sobivus üheks või teiseks otstarbeks oleneb muidugi kivimi ligemaist tehnilistest omadustest, nägususest ja värvusest. Tähtsaimad tehnilistest omadustest on hoonete ehitamisel kivi ilmastikukindlus, tulekindlus, tugevus ja soojapidavus.

Vastupidavus ilmastikule on oluline kõigis neis ehitise

Пригодность плитняка для тех или других целей зависит, конечно, от его технических свойств, цвета и архитектурных качеств. Главнейшими техническими требованиями, предъявляемыми к строительному камню являются устойчивость против атмосферных влияний, огнестойкость, прочность и термическое сопротивление.

Морозостойкость является существенным требованием для всех частей

osades, mis on otseses kokkupuutumises ilmastikuga, nagu näit. hoonete välisseina välispind. Soojapidavus on tähtis ainult köetavate ruumide välisseintes. Üldiselt on soojapidavus vähem tähtis kui teised mainitud omadused, sest praeguse ehitustehnika kasutus on seina soojapidavuse saavutamiseks rida erivõtteid ja abimaterjale. Neid käsitletakse siin hiljem.

Lubjakivi ilmastikukindlus. Ehituslubjakivide (praekivide) ilmastikukindlusest annavad kõige paremat tunnistust sajanditevanused ehitised, mida kohtame kõikjal, kus hea lubjakivi on saadaval. Joonistel 3, 4 ja 5 toodud ülesvõteteil näeme tüüpilisi näiteid vana-dest lubjakiviehitistest, mis pikki aastasadu on püsinud meie mere- ranna kammis kliimas.

Meie ehituslubjakivide ilmastikukindlusest täpsema ülevaate annab ehituslubjakivide laboratoorne teimimine¹, mis laicalutuslikult ja täpselt on läbi viidud Tallinna Polütehnilises Instituudis prof. L. Jürgensoni juhtimisel. Ilmastikukindluse määramisel kasutati siin uusi- maid ja täpsemaid meetodeid, teimides lubjakive naatriumsulfaadi ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) lahusega, mida immutati kivi pooridesse ja lasti siis kuivatuskapis kristalluda. Kasvavate sulfaadikristallide survele mureneb kivi samuti, kui ta loodus- es mureneb jääkristallide ja temperatuuripingete toimel. Et antud teimimisviisi oli täpne ja vastas te- gelikkusele, näitasid võrdlusand- med samade lademetega vastupidavusega ilmastikule looduslikes pal- jandites. Kivimid, mis praekallastes

постройки, непосредственно подвержен- ных влиянию погоды, как, напр., внеш- ний слой наружных стен. Теплоизоляция имеет значение только для наруж- ных стен отапливаемых помещений. Малая теплопроводность является, во- обще говоря, менее важным требова- нием по сравнению с прочими, так как в настоящее время строительная тех- ника, для получения теплых стен мо- жет пользоваться целым рядом специ- альных конструкций и изоляционных материалов.

Погодоустойчивость плитняка. Пого- доустойчивость строительного известня- ка (плитняка) доказывается лучше все- го состоянием старинных построек, встречающихся повсюду, где имеется качественный плитняк. На рис. 3, 4 и 5 мы видим типичные примеры ста- ринных построек из плитняка, сохра- нившихся в нашем суровом морском климате в течение многих столетий до настоящего времени.

Более точные данные о погодоустой- чивости плитняка дают нам лаборатор- ные испытания плитняка, произведен- ные в Таллинском Политехническом Институте под руководством проф. Л. Юргенсона.

Испытание на морозоупорность произ- водилась здесь современными и точны- ми методами, погружая плитняк в рас- твор сульфата натрия ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), которым пропитываются поры камня. После высушивания образцов в шкафу сульфат натрия кристаллизует- ся в порах камня. От давления обра- зующихся кристаллов сульфата камень разрушается также, как и в природе от действия кристаллов льда и темпера- турных напряжений. Точность и соот- ветствие действительности данного ме- тода подтверждаются сравнением пого- доустойчивости тех же ярусов плитня- ка в природных условиях.

Породы плитняка, имеющие большие

¹ teimima — proovima.

ilmastiku mõjul on enam murenenud, näitasis sama kalduvust ka laboratoorsetes teimades Na_2SO_4 lahusega.

Eesti NSV lubjakivide ilmastikukindluse hinnang nii laboratoorsete teimade kui ka praktiliste kogemuste põhjal, olenevalt lademest, kivimi liigist ja murru asukohast, on toodud tabelist 1.

Nagu toodud tabelist näha, on Eesti NSV lubjakivid enamikus väga heade tehniliste omadustega. Eriti kõrgeväärtuslikku lubjakivi saadakse Lasnamäe lademest, mis avaneb umbes 10 km laiusel maaribal lõuna pool päekalda joont kogu selle joone ulatuses idast läände. See maariba on merele lähedane, temal kulgeb paiguti suur Tallinna—Narva maantee ja temast mitte kaugel ka raudtee. Seega on selle umbes 6—7 m paksuse tootsa ehituskivi-lademe kättesaadavus ühendusteede mõttes soodne.

Suurimad selle lademe päemurud on Tallinna ääres Lasnamäel ja Kadaka küla juures. Murdude sügavus on 10 m ja rohkem. Teisi suuremaid Lasnamäe lademe päemurde on Kunda-Ojakülas, Lügansel, Narvas ja Paldiskis. Peale selle on laialdasi madalaid päemurde Tallinnast ida pool kuni 15 km kauguseni Narva maantee ääres. Vähemaid päemurde esineb igal pool lademe avamusel, kus kate on õhuke või puudub.

Aseri lademe kihte murtakse sageli vähemates murdudes päekalda ülemisel serval Ida-Eestis. Ehituskivina murtakse Aseri ladet suuremas ulatuses Narva päemurdudes, kus ta on dolomiitne ja kus tema tusedus tõuseb 3,35 m-ni.

признаки разрушения под действием погоды в местах залегания, при лабораторном испытании сульфатом натрия разрушаются быстрее.

Оценка погодоустойчивости плитняков Эстонской ССР на основании лабораторных методов и практических опытов в разрезе ярусов, породы камня и местонахождения карьеров, приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, большинство плитняков Эстонской ССР обладают высокими техническими качествами. Особенно высококачественный плитняк добывается из яруса **Ласнамяз**, занимающего полосу вдоль обрывистого побережья моря шириной около 10 км на всем его пространстве с востока на запад. Эта полоса находится у побережья, по ней проходит местами шоссе Таллинн—Нарва, а поблизости находится также и железная дорога. Таким образом ярус качественного строительного плитняка толщиной в 6—7 м легко доступен благодаря удобным путям сообщения.

Наиболее мощные плитоломни этого яруса находятся на окраине г. Таллинна на Ласнамяэ и при деревне Кадага. Глубина карьеров — 10 м и больше. Другие значительные карьеры яруса Ласнамяэ находятся в Кунда-Оякюла, Люганусе, Нарве и в Пальдиски. Кроме того, около 15 км к востоку от Таллинна по старому Нарвскому шоссе расположены на обширном пространстве малые карьеры; такие же карьеры можно встретить повсюду, где плитняк покрыт неглубоким слоем земли или же совершенно обнажен.

Плитняк из яруса Асери добывается часто из малых плитоломен в верхней части плитнякового обрыва в восточной Эстонии. Годный для построек плитняк яруса Асери выламывают в большом количестве в карьерах Нарвы, где он более доломитизован и где его толщина доходит до 3,35 м.

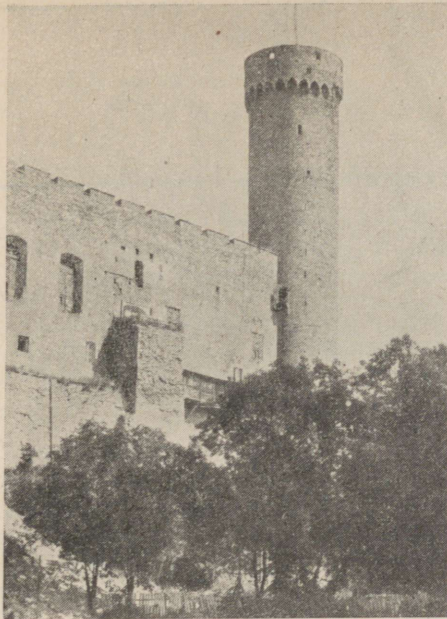
Eesti NSV lubjakivide tehnilised omadused, olenevalt murrust, lademest ja kivimi liigist.

Jrk. nr.	Murru asukoht	Lade	Kivimi liik	Ilmastiku-kindlus	Surutugevus kg/sm ²	Kasutusala
1.	Lasnamäe, Nehatu, Lagedi, Vöküla, Kunda-Aru, Lügänuše Narva ja Paldiski murrud	Lasnamäe lade	Jämeda-teraline lubjakivi	Väga hea	800— —1700	Võib kasutada kõige vastutusrikkamail ehitustel.
2.	Narva ja Aseri murrud	Aseri lade	Dolomiitne lubjakivi	Hea	800	Niisama.
3.	Kukuruse murrud („kahekordne paas“)	Kukuruse lade ühes Idavere lademega	Mergel-lubjakivi	Hea	400	Niisama.
4.	Aluvere, Jõhvi, Keila, Pääsküla, Raasiku ja Kehra murrud	Jõhvi-Keila lade	Mergel-lubjakivi	Keskmine	1000	Võib kasutada keskmise vastutusega ehitustel.
5.	Saku, Ohtu ja Vasalemma murrud	Vasalemma lade	„Vasalemma marmor“	Väga hea	600	Võib kasutada kõige vastutusrikkamail ehitustel.
6.	Rakvere, Rägavere, Kiviloo, Vaida ja Munalaskme murrud	Rakvere lade	Peeneteraline lubjakivi	Hea	1200	Niisama.
7.	Tudulinna, Oonurme, Roela, Loo, Oru, Kohila, Noarootsi, Vormsi, Hiiumaa, Tapa ja Kiina murrud	Saaremõisa lade	Merglilised dolomiidistunud ja peeneteralised lubjakivid	Hea	700	Olenevalt kihtidest võib kasutada väga vastutusrikkastel ehitustel.
8.	Porkuni ja Seli murrud	Porkuni lade	Jämeda-teraline lubjakivi	Hea	1000	Niisama.

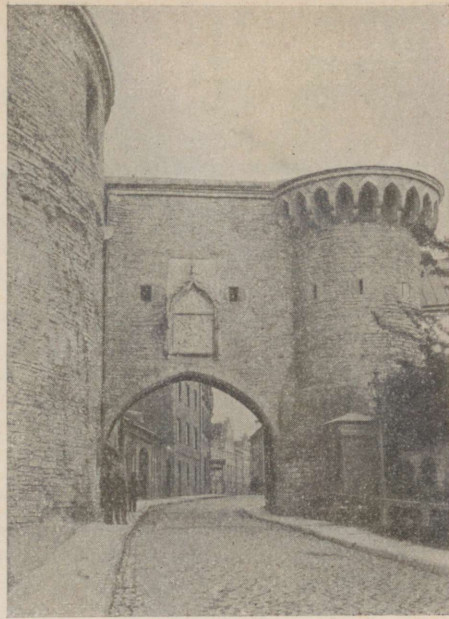
Технические свойства плитняков Эстонской ССР в разрезе карьеров,
ярусов и породы камня.

№№ п/п.	Местонахождение карьеров	Ярус	Порода каменя	Погодо- устойчивость	Сопро- тивление сжатию кг/см ²	Область применения
1.	Карьеры Ласнамяэ, Нехату, Лагеди, Вяоюла, Кунда- Ару, Люганусе, Нарва и Паль- диски	Ярус Ласнамяэ	Крупно- зерни- стый из- вестняк	Наиболее устойчи- вый	800— 1700	Для самых от- ветственных зданий
2.	Карьеры Нарва и Асери	Ярус Асери	Доломит- ный из- вестняк	Устой- чивый	800	тоже
3.	Карьеры Кукруссе (Двойной плитняк)	Ярус Кукруссе и Ида- вере	Мергел- истый извест- няк	Устой- чивый	400	тоже
4.	Карьеры Алувере, Йыхви, Кейла, Пяаскюла, Раа- сику и Кехра	Ярус Йыхви- Кейла	Мергел- истый извест- няк	Средне- устой- чивый	1000	Для средне- ответствен- ных зданий
5.	Карьеры Саку, Охту и Васалемма	Ярус Васа- лемма	«Мрамор Васа- лемма»	Наиболее устойчи- вый	600	Для самых от- ветственных зданий
6.	Карьеры Раквере, Рягавере, Кивилоо, Вайда и Муна- ласке	Ярус Раквере	Мелко- зерни- стый известняк	Устой- чивый	1200	тоже
7.	Карьеры Тудулинна, Оонурме, Роэла, Лоо, Ору, Кохила, Ноароотси, Вормси, Хийумаа, Тапа и Кирина	Ярус Сааре- мыйса	Мергел- истые, доломити- зированные и мелко- зерни- стые из- вестняки	Устой- чивый	700	В зависимости от слоев, можно при- менять для самых от- ветственных зданий
8.	Карьеры Поржуни и Сели	Ярус Поржуни	Крупно- зерни- стый из- вестняк	Устой- чивый	1000	тоже

Jrk. nr.	Muru asukoht	Lade	Kivimi liik	Ilmastiku-kindlus	Surutugevus kg/sm ²	Kasutusala
9.	Juuru, Härgla, Paasvere, Pühalepa ja Lümandu murrud	Juuru lade	Dolomiitne lubjakivi	Keskmine	400	Võib kasutada vähem vastutavil ehitustel.
10.	Tamsalu, Rakke, Juuru ja Hagudi murrud	Tamsalu lade	Dolomiitne lubjakivi	Väga hea	400	Olenevalt kihtidest võib kasutada väga vastutusrikastel ehitustel.
11.	Jõgeva, Keava ja Paide murrud	Raikküla lade	Peeneteraline dolomiit ja lubjakivi	Hea	1000	Võib kasutada keskmise vastutusega hoonete ehitamisel.
12.	Adavere, Põltsamaa, Pilstivere, Võhma, Türi-Alliku ja Navesti murrud	Adavere lade	Peeneteraline ja urbane dolomiit	Hea	800	Olenevalt kihtidest võib kasutada vastutusrikaste hoonete ehitamisel.
13.	Tuudi murd ja Saaremaa Tagamõisa poolsaar	Jaani lade	Dolomiitne lubjakivi	Keskmine	800	Olenevalt kihtidest võib kasutada vähemvastutusrikaste hoonete ehitamisel.
14.	Saaremaa Mustjala, Jaagarahu ja Metsküla murrud	Jaagarahu lade	Dolomiitne lubjakivi	Keskmine	—	Niisama
15.	Kaarma, Põhula, Kareda, Purtsa ja Pamma murrud	Kaarma lade	Dolomiitne lubjakivi	Hea	—	Olenevalt kihtidest võib kasutada vastutusrikaste hoonete ehitamisel.



3



4



5

Joon. 3. Tallinna Toompea lossi torn „Pikk Hermann“, mis on ehitatud XIII sajandil ja ter-
vena püsinud tänaseni. — Joon. 4. Osa Tallinna vanalinna kindluse müürist, nn. Ranna-
värv, mis on ehitatud XVI sajandil. — Joon. 5. Tallinna vanalinna kindluse tornid, mis on
ehitatud XIV sajandil. Samuti on XIV sajandil ehitatud ka tagaplaanil asuv paekivist Oleviste
kirik.

Рис. 3. Башня Таллинского замка на Вышгороде „Длинный Херманн“, построенная в XIII веке
и сохранившаяся до сего времени. Рис. 4. Часть старинной крепостной стены в Таллинне, под
названием „Раннаяярав“ (Бергговые Ворота), построена в XVI веке. Рис. 5. Башни старинной
крепости в Таллинне, построенные в XIV веке. На заднем плане виднеется здание церкви Олевисте,
построенной также в XIV веке.

№№ п/п.	Местонахождение карьеров	Ярус	Порода камня	Погодоустойчивость	Сопротивление сжатию кг/см ²	Область применения
9.	Карьеры Юуру, Хяргла, Паасвере, Пюхалепя и Люманду	Ярус Юуру	Доломитный известняк	Среднеустойчивый	400	Для мало-ответственных зданий
10.	Карьеры Тамсалу, Ракке, Юуру и Хагуди	Ярус Тамсалу	Доломитный известняк	Наиболее устойчивый	400	В зависимости от слоев, можно применять для самых ответственных зданий
11.	Карьеры Йыгева, Кеава и Пайде	Ярус Райккюля	Мелкозернистый доломит и известняк	Устойчивый	1000	Можно применять для средне-ответственных зданий
12.	Карьеры Адавере, Пылтсамаа, Пиллиствере, Выхма, Тюри-Аллику и Навести	Ярус Адавере	Мелкозернистый и пористый доломит	Устойчивый	800	В зависимости от слоев, можно применять для самых ответственных зданий
13.	Карьер Тууди и полуостров Тагамыйса на о. Сааремаа	Ярус Яани	Доломитный известняк	Среднеустойчивый	800	В зависимости от слоев можно применять для мало-ответственных зданий
14.	Карьеры Сааремаа — Мустьяла, Яагараху и Метскюля	Ярус Яагараху	Доломитный известняк	Среднеустойчивый	—	тоже
15.	Карьеры Каарма, Пыхула, Кареда, Пуртса и Памма	Ярус Каарма	Доломитный известняк	Устойчивый	—	В зависимости от слоев можно применять для ответственных зданий

Jrk. nr.	Murru asukoht	Lade	Kivimi liik	Ilmastiku-kindlus	Surutugevus kg/sm ²	Kasutusala
16.	Paadla, Kogula, Lümamanda, Pärni ja Kiratsi murrud	Paadla lade	Lubjakivi	Hea	—	Niisama.
17.	Loona, Leina, Muratsi ja Kaugatuma murrud	Kaugatuma lade	Lubjakivi	Hea	—	Niisama.
18.	Ohesaare murd	Ohesaare lade	Lubjakivi	Hea	—	Niisama.

Kukruse lademe bituumsest lubjakividest tarvitatakse ehitustes ainult nn. kahekordset paasi, mis asetseb õli tootvate kihtide vahel. Sellest kivist on ehitatud enamik kohapealseid tööstushooneid.

Jõhvi lade ei sisalda ehitustarbeiks eriti häid kihte, sest ta on esindatud peamiselt mergliliste lubjakividega, mis ilmastiku mõjul murenevad. Kohtades, kus kivi on kaitstud külmumise eest määrjas olekus, nagu näiteks väiksemate elamute, tehase- ja taluehitiste seintes pealpool soklit, on Jõhvi lademe paas andnud täiesti rahuldavaid tulemusi.

Samal ajal kehtib kõigi mergliliste lademete kohta, välja arvatud Jaami lademe savirikkad mergel-lubjakivid, mis ilmastiku mõjudele on vähem vastupidavad.

Kohalikkudeks lubjapõletamis- ja ehitustarveteks on Jõhvi lademe kivimit murtud Jõhvi, Madise, Pääsküla, Veltsi jt. murrudes.

Из битуминозного известняка яруса Нукресе употребляется при строительстве только так называемый двойной плитняк, расположенный между слоями горячего сланца. Из этого камня построено большинство зданий местных заводов.

Ярус Йыхви не содержит высококачественных слоев для строительства, так как он состоит главным образом из мергелистых известняков, которые разрушаются под влиянием погоды. В конструкциях, где камень защищен от замерзания в мокром состоянии, как, например, в стенах жилых, промышленных и сельскохозяйственных построек выше цоколя, известняк из яруса Йыхви оказался вполне применимым материалом.

Сказанное относится ко всем мергелистым известнякам, за исключением глинистых мергелей яруса Яани, которые являются менее устойчивыми влияниями погоды.

Для местного строительства и для обжига извести камень яруса Йыхви ломался из карьеров Йыхви, Мадисе, Янаскюла, Вельтси и др.

№№ п/п.	Местонахождение карьеров	Ярус	Порода камня	Погодо- устойчивость	Сопротивление сжатию кг/см ²	Область применения
16.	Карьеры Паадла, Когула, Люманда, Пярни и Киратси	Ярус Паадла	Извест- няк	Устой- чивый	—	тоже
17.	Карьеры Лоона, Лей- на, Муратси и Каугатума	Ярус Кауга- тума	Извест- няк	Устой- чивый	—	тоже
18.	Карьер Охесааре	Ярус Охесааре	Извест- няк	Устой- чивый	—	тоже

Keila lademe kivimit on murtud kohalikkudes murdudes nagu näiteks Keilas, Pääskülas, Raasikul, Kehras, Sõmerul, Rakvere lähedal jm.

Vasalemma lademe kristalset lubjakivi, mis üldiselt on tuntud „Vasalemma marmor“ nimetuse all, murtakse peamiselt Vasalemma, Saku ja Ohtu piirkonnas. Looduslikes tingimustes osutub Vasalemma lubjakivi küllalt vastupidavaks, nagu näitavad saajandite eest ehitatud Paidise kloostri müürid.

Kivimi paksus on 10 m. Kivi on poleeritav.

Vasalemma lubjakivi kasutamise ulatub tagasi keskaega, mil temast on peale Paidise kloostri ehitatud ka Marienburgi loss Ida-Preisimaal. Enne Esimest Maailmasõda veeti teda ehitusteks Peterburisse, Soome ja Rootsi.

Rakvere lademe suuremaid murde on Rakvere läheduses, kus seda lubjakivi juba vanadel aegadel on murtud ehitusteks ja lubjapõletamiseks.

Плитняк яруса Кейла добывали в местных плитоломнях, например, в Кейла, Пяаскюла, Раасику, Кехра, поблизости от Раквере, в Сымеру и т. д.

Кристаллический известняк яруса Васалемма, известный под названием «Васалеммаский мрамор», добывается главным образом в округе Васалемма, Саку и Охту. Известняк Васалемма очень устойчив влиянию времени и погоды, как это показывают развалины монастыря Падице, построенного несколько веков назад. Толщина яруса Васалемма 10 м. Камень принимает полировку.

Известняк Васалемма применяли для построек уже в средние века, когда кроме монастыря Падице из него был выстроен замок Мариенбург в восточной Пруссии. До первой мировой войны Васалеммаский мрамор экспортировался для построек в Петроград, Финляндию и Швецию.

Наиболее мощные каменоломни яруса Раквере находятся вблизи г. Раквере, где этот известняк применялся уже в старые времена для строительства и для обжига извести.

Saaremõisa lademe pak-sus tõuseb 90 meetrini. Selle lade-me päemurde tuntakse Tapal, Tu-dulinna, Oonurme juures, Roelas, Kulinal, Voorel, Kütis, Kiviloos Iõu-na pool Kehrat, Loo, Oru ja Pahkla juures Kose kihelkonnas, Kohilas, Kirnas ja Mõnnustel, Turvaste ja Piirsalu juures, Noarootsis, Vormsil ja Hiiumaal. Head ehituskivi saab neist näiteks Vormsi murdudest ja eriti Kirnast (Saunja), kust kivi on veetud Peterburisse suuremate ehi-tuste jaoks.

Porkuni lademe kivimeist on ehituskividena paremad Seli murre dolomiidid ja lubjakivid.

Juuru lade koosneb dolomiit-jaist lubjakividest ja mergleist, mil-lest võib järeldada, et siin tegemist on ehitusotstarveteks vähesobivate kivimitega.

Tamsalu lademe kivim on hea ilmastikukindlusega, urbane ja pehme lubjakivi. Suuremad lubja-ahjud ENSV-s — Tamsalus ja Rak-kes — kasutavad seda kivimit toor-ainena. Ehituskivina on Tamsalu lademe kivim omanud kohalikku tähtsust. Üksikute ehituste jaoks on seda kivimit veetud ka kaugemale, näiteks Tartu.

Raikküla lademes on rida suuri päemurde, mis näitab, et sel-les lademes leidub rakenduskõlb-likke kivimeid. Suuremad murrud on Jõgeva ümbruses.

Adaverelade koosneb pea-miselt dolomiitidest, mille avamus üsna laia ribana levib läbi Kesk-ja Lääne-Eesti. Tüüpilises lei-u-kohas, Adaveres, on suur päemurd. Sama kivimit leidub Põltsamaa—Pillistvere—Võhma ümbruses, kus ta mitmel pool leiab kasutamist ehi-tuskivina.

Muhu dolomiitide leviku-ala on väga suur. Eesti mandriosas

Толщина яруса Сааремыйса доходит до 90 м. Карьеры этого яруса мы находим в Тапа, Тудулинна, около Оонурме, в Роэла, Кулина, Вооре, Кюти, в южной части Кехра — в Кивилоо, Лoo, Ору, Пахкла, Кохила, Кириа, Мыннусте, Турвасте, Пийрсалу, Ноароотси, на о. Вормси и о. Хийумаа. Хороший строительный плитняк можно, например, добывать из каменоломен на о. Вормси, особенно в Кириа, откуда этот камень вывозился в Петербург для крупных строительных работ.

Наиболее качественные доломиты и известняки яруса Поркуни добываются в карьере Сели.

Ярус Юуру состоит из доломитных известняков и мергелей, поэтому плитняк этого яруса для строительных работ менее пригоден.

Плитняк яруса Тамсалу — подо-устойчивый, пористый и мягкий известняк. Наиболее крупные известково-обжигательные печи в Эстонской ССР — в Тамсалу и Ракке — употребляют этот плитняк как сырье. Плитняк яруса Тамсалу как строительный материал имеет только местное значение. Для отдельных строек этот камень вывозился в город Tartu и др. места.

В ярусе Райнкюла имеется ряд больших плитоломен, что указывает на наличие в этом ярусе камня, годного для строительства. Более значительные каменоломни находятся в районе Йыгева.

Ярус Адавере состоит главным образом из доломитов, широкая полоса коих проходит через среднюю и западную Эстонию. В типичном месторождении — Адавере — находится большой карьер этого камня. Камень этого яруса встречается также в окрестности Пылтсамаа — Пиллиствере — Выхма, где его применяют в качестве стройматериала.

Распространение доломитов яруса Муху весьма велико. На материке их

võib neid jälgida Põhja-Pärnumaal Põravereast alates üle Änge ja Kergu, siis Lõuna-Läänemaal, eriti Mihkli kiriku lähedal, Veltsa vallas, Kirbla, Lihula ja Virtsu ümbruses, samuti ka Paatsalus; pea terve Muhumaa sisaldab neid. Enne Esi-mest Maailmasõda on Taalikul, Saaremaa põhjarannikul olnud kivisaagimise ja -hõõveldamise tehase, mis kasutas Muhu lademe dolomiiti Taaliku ümbrusest ja nähtavasti ka kaugemalt sisemaal suurtest Tagavere murdudest. Toodangut on veetud välja Peterburisse, Soome ja Rootsi.

Jaagara hul on suurim lubjakivitööstus Eesti NSV-s. Siin murtakse lubjapõletamiseks esmajärgulist lubjakivi.

Kaarma lade, mille avamus on tuntud ainult Saaremaa keskosas, on esindatud ülekaalukalt dolomiitidega. Seda dolomiiti on saajandite kestel murtud Kaarma suurtes murdudes ja sellest on ehitatud ka Kuressaare linn.

Paadla lade koosneb jällegi lubjakividest, mis sobivad ehituskiviks ja lubjapõletamiseks. Peamisi praemurde on Paadla ja Kogu-la juures, siis Lümända ja Kihelkonna ümbruses.

Kaugatuma lade Kaugatuma pangal Sõrve poolsaare põhja-osas annab omapärase mustringa head ehituskivi.

Nagu toodust nähtub, on ehituslubjakivi varud Eesti NSV-s väga ulatuslikud ja mitmekesised. Praktiliselt ei tohi Põhja-Eestis ja saartel kusagil tekkida päekivi kui ehitusmaterjali puudust.

Lubjakivi tugevus. Sajanditepikused kogemused on näidanud, et

можно проследить в северной части уезда Пярну от Пэравере через Äнге до Кергу, далее в южной части уезда Ляанемаа, особенно близ Михкли, в волости Вельтса, в окрестности Кирбла, Лихула и Виртсу, также в Паатсалу. Почти весь о. Муху состоит из этого камня. До первой мировой войны в Таалику, на северном побережье о. Сааремаа, работал завод по распилке и остружке камня на базе доломитов яруса Муху из района Таалику, а также, вероятно, из крупных каменоломен Тагавере, находившихся в глубине острова. Продукция завода вывозилась в Петербург, Финляндию и Швецию.

В **Яагароху** находится самый крупный известково-обжигательный завод Эстонской ССР. Здесь выламывается превосходный известняк для обжига в известь.

Ярус Каарма, месторождение которого известно только в средней части о. Сааремаа, содержит главным образом доломитизированные известняки, добываемые столетиями в больших каменоломнях Каарма. Из этого камня построены здания в г. Куressaаре.

Ярус Паадла содержит известняки, пригодные как для строительства, так и для обжига на известь. Главные каменоломни находятся в районе Паадла и Когула, также в окрестностях Лүмända и Кихелкonna.

Ярус Каугатума на соименном побережье в северной части полуострова Сырве дает хороший строительный камень своеобразного рисунка.

Из приведенных данных следует, что запасы строительного плитняка разнообразного качества в Эстонской ССР весьма значительны. Практически ни в северной Эстонии, ни на островах нельзя пожаловаться на недостаток плитняка как строительного материала.

Прочность плитняка. Как показывает вековой опыт, плитняк, удовлетво-

kui kivi rahuldab ilmas-
tikukindluse nõudeid, siis
on ta ka juba küllalt tugev
kasutamiseks koormat
kandva müüri kivina. Nagu
tabelist 1 selgub, kõigub meie ehi-
tuslubjakivide keskmine surutugev-
vus 400 kuni 1400 kg/sm² piirides.
Lasnamäe pækivide surutugevus
ulatub kõvemates kihtides kuni
2000 kg/sm². Niisama tugevaid kive
võib leida veel Rakvere lademe
Munalaskme murrus ja Keava-
Põrsaku murrus.

Erisurve müüritisele hoone vun-
damentides ja seintes on aga väik-
sem kui saajandik sellest. Seega on
pækivil tugevust enam kui tarvis.
Tuletame vaid võrdluseks meelde,
et paremalt tellistelt nõutakse suru-
tugevust ainult 150 kg/sm². Seega
ületab ehituslubjakivi tu-
gevuselt parima tellise
kolme kuni kümnekordselt
ja on hoone müürikiviks
üle aruseltki tugev.

Lubjakivi soojapidavus. Kuna
ehituspaas on võrdlemisi tihe ja
raske ning sisaldab endas vähe
isoleerivaid õhuosakesi, siis on
tema soojapidavus võrdlemisi
väike, mistõttu ka voodrita pækivi-
seinad on külmad. Ehituspækivide
ja pækiviseinte soojapidavusest on
täpsemalt kirjutatud punktis 6.

3. Ehituspækivide murdmine ja lõõõlemine

3. Выломка и обработка строительного плитняка

Ehituspækivide murdmine võib
toimuda käsitsi või mehhaaniliselt.
Kuna tavaline pækivi asub murrus
horisontaalsete kihtidena, millede
pakus kõigub keskmiselt 8—30 sm
piirides, saab õhemaid kihte lahti

ряющий требованиям погодоустойчиво-
сти, является также достаточно проч-
ным для использования в качестве ма-
териала для кладки стен, несущих на-
грузку. Из табл. 1 видно, что среднее
сопротивление плитняка на сжатие со-
ставляет от 400 до 1400 кг/см². Со-
противление на сжатие плитняка из
яруса Ласнамэ доходит в более твер-
дых слоях до 2000 кг/см². Материал
такой же прочности можно также найти
в Раквереском ярусе, в плитоломнях
Муналаскме и Кеава-Пырсаку.

Давление на кв. см в кладке фунда-
ментов и стен зданий составляет мень-
ше сотой части сопротивления плит-
няка на сжатие, поэтому прочность
плитняка более, чем достаточна. При-
ведем для сравнения, что от лучших
сортов кирпича требуется прочность
только 150 кг/см². Таким образом
прочность плитняка превосходит проч-
ность кирпича в 3—10 раз, и для
кладки стены плитняк имеет излишек
прочности.

Теплоизоляция плитняка. Так как
строительный плитняк сравнительно
плотен, тяжел и содержит мало воздуш-
ных пор, то его теплоизоляция невели-
ка, почему плитняковые стены без об-
лицовки или обшивки холодны. Тепло-
изоляция строительного плитняка и
плитняковых стен рассмотрена подроб-
но в 6-м пункте.

Выломка строительного плитняка мо-
жет производиться вручную и механи-
чески. Так как плитняк обычно лежит
в карьере горизонтальными слоями,
толщина которых колеблется в среднем
от 8 до 30 см, то выломка более тон-

murda kangide, kiilude ja suurte vasarate abil. Paksemate kihtide puhul puuritakse kivimisse sügavad augud ja murdmine toimub lõhkamise teel.

Mehhaniseeritud murrus toimub kivikihtide lahtimurdmine ja puurimine suruõhu-vasarate ja -puuride abil. Selleks peab murrus olema õhukompressor, kust õhk voolikute kaudu antakse vasaratesse ja puuridesse.

Ehituspaeakivide töötlemine toimub osaliselt käsitsi ja osaliselt mehhaniseeritult. Käsitsi klombitakse vasarate abil nn. klombitud fassaadikivid (joon. 32-d). Paekivivasara (joon. 8) pinni abil tahutakse nn. tahutud fassaadikivid (joon. 32-b). Siledate fassaadikivide (joon. 32-c) ning trepiastmete (joon. 25, tahvilil) hõõveldamine toimub mehaanilisel teel vastavate hõõvelmasinatega. Õhemate vuukide saamise eesmärgil hõõveldatakse fassaadikividel tihti kõik küljed.

Lubjakivist vooderplaatide töötlemine. Kuna lubjakivi on väga ilmastikukindel materjal, kasutatakse teda sageli tellis- ja muust materjalist hoonete välisvoodriks. Ostarbekohasemaks välisvoodri materjaliks on seni osutunud „Vasalemma marmor“ ja Saaremaa dolomiidid.

„Vasalemma marmor“ töötlemine toimub järgmiselt: Murrust muratakse kiilude abil suured meetrilise paksusega kahe kuni kolme meetri pikkused plokkid. Plokkidest saetakse mehaanilisel teel mitmesuguses paksuses plaadid, millele pinnad vastavate masinate abil lihvitakse ja poleeritakse. Plaatide servad lõigatakse sirgeks meha-

ких слоев может производиться с помощью ломов, клиньев и кувальд. При более толстых слоях производится бурение шпуров, и выломка известняка происходит с применением взрывчатых веществ.

В механизированных карьерах бурение шпуров и выломка плитняка производится с помощью буров и молотов, работающих сжатым воздухом. Для этого в карьере должен быть компрессор, откуда сжатый воздух направляется к бурам и молотам.

Обработка строительного плитняка производится частью вручную, а частью механическим путем. Вручную производится оковка так называемых **околотых фасадных камней** молотами (рис. 32-d). С помощью плоского конца молотка (киянки) вытесываются так наз. **тесанные фасадные камни** (рис. 32-b). Остружка гладких фасадных камней (рис. 32-c) и ступеней (рис. 25) производится механически на соответствующих строгальных станках. Для получения более тонких швов часто производится остружка (теска) всех граней фасадных камней.

Обработка облицовочных плит из плитняка. Так как плитняк очень погодоустойчив, то его часто применяют для облицовки наружных стен зданий, сложенных из кирпичей или другой кладки. Наилучшим облицовочным материалом оказались «Васалеммаский мрамор» и доломиты с о. Сааремаа.

Обработка Васалеммасного мрамора производится следующим образом. В каменоломне выламываются при посредстве клиньев большие глыбы камня длиной от 2 до 3 м и сечением около $1 \times 1 \text{ м}^2$. Глыбы распиливаются механическими пилами на плиты различной толщины. Кромки плит обрезаются механическими дисковыми пилами. Дальнейшая обработка состоит в теске

niliste ketassaagidega. Poleeritud plaatide kasutatakse hoonete välisvoodriks, sisepindade katmiseks, kaminiate ehitamiseks jne. Poleerimata välisvoodri-plaatide pinnad töödeldakse vastavalt hoone arhitektuursele välisilmele kas siledalt või koredalt (joon. 41).

Väiksemaid „Vasalemma marmori“ plokkidest hõõveldatakse trepiastmeid, karniisikive, kõvera-jooneliste ja kantsammaste voodrikive, soklikive jne., mis vajaduse korral lihvitakse ja poleeritakse. Väiksemaid marmoritükkidest tehakse kirjutuslaua poleeritud garnituure ja teisi sisiesemeid.

Lubjakivist vooderplaadid kinnitatakse kivipindadele tsementmördi või tugeva (1:1:6) segamördi abil ja iga plaat ankurdatakse vastavate metallkonksude ja -ankrute abil. Metallankrute ühed otsad kinnitatakse plaatidesse puuritud aukudesse ja teised otsad seinakülge.

Teiseks tähtsamaks voodermaterjaliks on Eesti NSV-s osutunud **Saaremaa dolomiidid**. Eriti otstarbekohased selleks on Kaarma lademe kivid, mis maast murdmisel on pehmed ja aja jookkul õhus kõvenevad. Kaarma murdudest saab suuri monoliite kuni üle poole meetri paksusega ja mõnemeetrilise pikkuse ning laiusega.

Kuna kivi on algul pehme, on temast kerge välja saagida iga-suguseid vooderplaatide kui ka väl- ja voolida hauakive, mälestussambaid, skulptuure jne. Saaremaal on

плит — грубой, получистой и чистой, шлифовании с песком и водой, и, наконец, в полировке с применением трепела, наждака и свинца. Полированные плиты применяются для внешней и внутренней облицовки стен зданий, для карнизов, мавзолеев, каминов и т. п. Поверхность неполированных плит обрабатывается соответственно архитектурным требованиям, т. е. шлифуется гладко, снабжается насечкой или оставляется шероховатой (рис. 41).

Меньшего размера блоки Васалемма-ского мрамора перерабатываются остружкой на ступени, карнизные камни, различные декальные камни для облицовки колонн, постаментов и капителей, поколы и т. п. и полируются по мере необходимости. Из небольших кусков мрамора изготавливаются мелкие поделки: полированные письменные приборы, мильные плиты, различные украшения и т. п.

Облицовочные плиты прикрепляются к поверхности каменных стен с помощью цементного или цементно-известкового раствора (1 : 1 : 6) и при помощи металлических скреплений и анкеров, причем концы анкеров заделываются в отверстия, просверленные в плиту, и заливаются цементным раствором.

Другим ценным облицовочным материалом являются **доломиты с о. Сааре-маа**. Особенно пригодным для этой цели является камень из яруса Каарма, мягкий при выломке и затем твердеющий на воздухе. В каменоломне Каарма добываются большие глыбы длиной и шириной в несколько метров и толщиной до полуметра.

Так как свежесломанный камень мягок, то из него легко выпиливать различные облицовочные плиты, также выделять скульптурные украшения, надгробные памятники и т. п. На о.

see kivi hinnatav eriti korstnakivi-
na. Kaarma lademe dolomiidid ei
ole poleeritavad.

Saaremaa dolomiidist plaatidega
on väljast vooderdatud Tallinnas
Võidu väljakul nr. 10 asuv 7-kor-
ruselise hoone (joon. 34).

Сааремаа этот камень с успехом при-
меняется для отделки дымовых труб.
Доломиты из яруса Каарма полировки
не принимают.

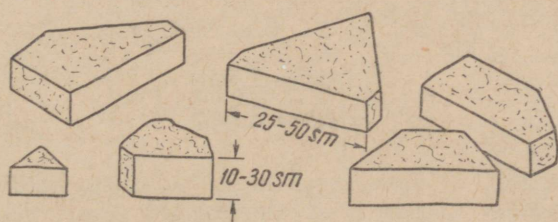
Доломитными плитами с о. Сааремаа
облицован в г. Таллинне семиэтажный
дом на площади Победы под № 10
(рис. 34).

4. Paekiviseinte ja vundamentide ladumine

4. Кладка плитняковых стен и фундаментов

Paekiviseinte ja vundamentide
ladumiseks kasutatakse ebakorra-
pärase piirdega paeplaate. Olene-
valt murrus asuvate kihtide süga-
vusest ja murru iseloomust, on ehi-
tuspae kivide paksus 8—30 sm.
Keskmine ehituspae kivi paksus on
15—20 sm ja külgmõõt 30—50 sm.
See on kivi, mida üks müürsepp
on suuteline vabalt müürile ase-
tama (joon. 6).

Кладка плитняковых стен и фунда-
ментов производится из бутовых кам-
ней неправильного очертания, но имею-
щих постель. В зависимости от тол-
щины слоев в плитняковом массиве и
характера карьера при выломке полу-
чается бутовая плита толщиной от 8 до
30 см. Средняя толщина бутовой пли-
ты составляет 15—20 см при длине
камней от 30 до 50 см, т. е. камень
получается такого веса, что один ка-
менщик может свободно уложить его
в кладку (рис. 6).

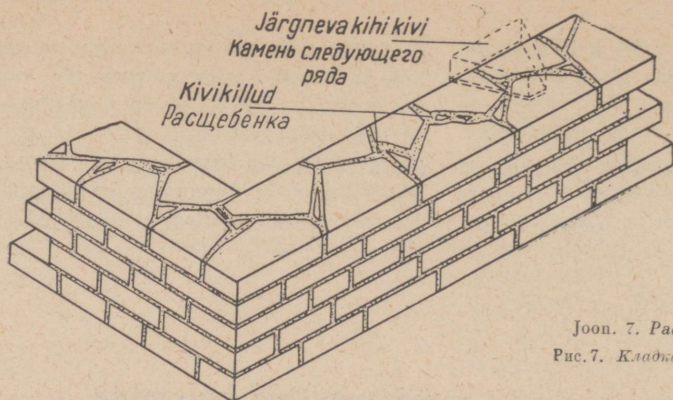


Joon. 6. Paekivide väliskujud ja
mõõdud.

Рис. 6. Форма и размеры
плитняковых камней.

Ladumisel asetatakse kivid müü-
rile kahelt realt (joon. 7) nii, et ki-
vide pikemad ja sirgemad servad
asuksid müüri pinnal. Kui kivil
puudub sirge serv või kui sirgel
serval on suuremad konarused, ka-
sutatakse kiviservade sirgeks ta-

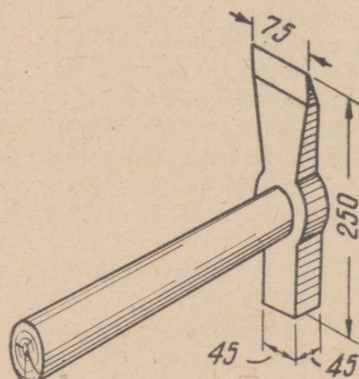
При кладке камни укладываются по-
стелью на стену в два ряда (рис. 7)
так, чтобы длинные и плоские грани
находились бы на поверхности стены.
При отсутствии у камня плоской грани
или наличии больших неровностей под-
теска камня производится острокопеч-



Joon. 7. Paekiviseina ladumine.
 Рис. 7. Кладка плитняковой стены.

humiseks teravapinnilist mürsepa-
 vasarat, nn. paekivivasarat
 (joon. 8), mida kasutatakse ka
 paekivide poolitamiseks ja kivide-
 le vajaliku kuju andmiseks.

НЫМ **МОЛОТКОМ-КИЯНКОЙ** (рис. 8), при-
 меняемым также для расколки плит-
 няка и придания камням надлежащей
 формы.



Joon. 8. Paekivivasar.
 Рис. 8. Молоток для обработки
 плитняка (кианка).

Kaal ~ 3,5 kg
 Вес ~ 3,5 кг

Kivide vahele jäänud tühikud,
 mis on tingitud paekivide ebakor-
 rapärasest kujust, täidetakse väik-
 semate kividega või kivikildudega
 ja mördiga (joon. 7).

Kahes reas laotud nn. kahe poo-
 lega müüri lõhkivajumise vältimi-
 seks laotakse iga järgneva kihi
 kivid nii, et nad seoksid alumise
 kihi kive (joon. 7 punktiirjoonega

Промежутки между камнями, зави-
 сящие от их неправильной формы, бу-
 дутся камнями меньшего размера, рас-
 щебениваются и заливаются раствором
 (рис. 7).

Во избежание разрушения кладки,
 сложенной таким образом из двух ря-
 дов камней стены, камни каждого
 последующего ряда укладываются в
 перевязку с камнями предыдущего ря-

märgitud). Seejuures ei tohi ühtida kahe üksteisele järgneva kihi püst-
vuugid.

Kuna paekivide paksused ei ole võrdsed, tuleb ühe ning sama kihi ladumiseks välja valida võrdse paksusega kivid.

Paekivimüüritise rõhtvuugid laotakse keskmiselt 2 sm paksustena.

Paekiviseinte normaalpaksus on 60 sm. Ühekorruseliste hoonete kandvad vaheseinad ja keldrite vaheseinad võib laduda ka õhematena (45—50 sm). Vundamendid ja keldriseinad laotakse tarviduse korral ka paksematena (70—80 sm).

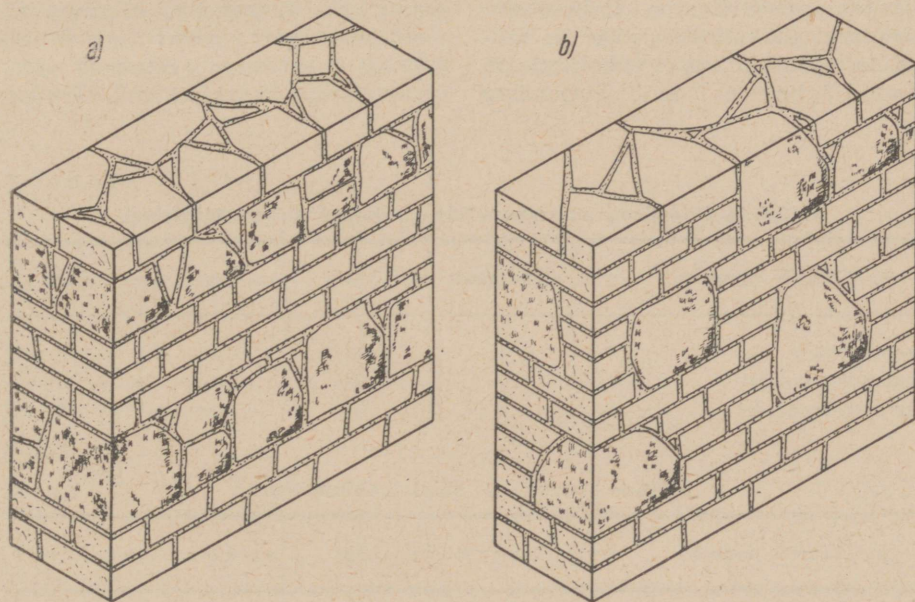
Segamüüritis. Kohtades, kus peale paekivide leidub suurel hulgal raudkive, kasutatakse ladumisel segamüüritist. Segamüüritist võib teostada kahel viisil. Kõigepealt

да (рис. 7, пунктир. линии); причем не должно быть сквозных вертикальных швов.

Так как высота камней различна, то для получения горизонтальных рядов кладки необходимо производить подбор камня по высоте. Толщина горизонтальных швов кладки составляет обычно 2 см.

Нормальная толщина плитняковых стен — 60 см. Толщина несущих перегородок в одноэтажных зданиях и подвалах может быть меньше (45—50 см). Толщина фундаментов и наружных стен подвальных помещений делается при надобности больше (70—80 сантиметров).

Смешанная кладка. В тех местах, где кроме плитняка встречается в большом количестве гранитный камень, можно применить смешанную кладку для фундаментов и подвальных стен



Joon 9. Segamüüritis: a — vahelduvate paekivi- ja raudkivikihtidega segamüüritis; b — sisse-
müüritud raudkividega segamüüritis.

Рис. 9. Смешанная кладка: а — смешанная кладка из чередующихся рядов плитняка и булыжника; б — смешанная кладка с замурованными булыгами гранити, камня.

laotakse paar-kolm pækivikihti, millele asetatakse kiht raudkive enam-vähem ühesuuruse läbimõõduga kividest (joon. 9-a). Raudkivikiht laotakse pealt tasaseks kahe-kolme pækivikihiga, mille järel pækividele jällegi asetatakse kiht raudkive jne.

Teise segamüüri viisi puhul müüritakse pækiviseintesse üksikuisse kohtadesse suuremad raudkivid (joon. 9-b).

Mördid. Pækiviseinte ladumiseks võib kasutada igaliigilisi ehitismörte. Suuremate ehituste puhul määratakse mördi mark projekteriva asutise poolt, olenevalt müüritise sisepingetest, analoogselt tellismüüritisele. Tavalise ühekoruselise pækivihoone ladumiseks kasutatakse mörtide valik ja mahuline materjalide vahetamine on toodud tabelites 2 ja 3. Segamisel

зданий. Смешанную кладку можно вести двойным способом. Сперва укладываются 2—3 ряда плитняка, а на них кладется ряд гранитных камней, выбирая для этого камни более или менее одинаковой величины (рис. 9-a). Ряд гранитных камней выравнивается укладкой 2—3 рядов плитняка, на который кладется снова ряд гранитных камней и т. д.

По второму способу в толщу плитняковой стены закладываются отдельные гранитные булыги большего размера (рис. 9-b).

Растворы. Для кладки плитняковых стен можно применять всякого рода строительные растворы. На более значительных постройках марка раствора назначается проектной организацией соответственно внутренним напряжениям в кладке, аналогично кирпичной кладке. Для кладки стен обычных одноэтажных плитняковых зданий род раствора и объемные отношения материалов даны в таблице 2 и 3. Как из-

Tabel 2.

Mörtide koostised vundamentide ja keldriseinte ehitamisel.

Mördi nimetus	Tsement	Lubi	Savi	Liiv
Tsementmört	1	—	—	5
Tsement-lubimört	1	1	—	10
Tsement-savimört	1	—	1	10

Mörtide koostised seinte ehitamiseks.

Tabel 3.

Mördi nimetus	Tsement	Lubi	Savi	Liiv
Tsement-lubimört	1	2	—	9
" "	1	3	—	12
Tsement-savimört	1	—	1	10
Lubimört	—	1	—	3

on arvestatud nii lubi kui ka savi paksu taigna olukorras. Näiteks tsement-lubimört 1:1:10 tähendab, et on võetud 1 mahuosa portlandtsementi, 1 osa lubjataignat ja 10 osa liiva.

Põllumajanduslike ehitiste nagu karjalautade, küünide jne. ehitamisel kasutatakse hea eduga savimörte 1:2 või 1:3, s. o. 1 osa savi ja 2—3 osa liiva, olenevalt savi rammususest. Savi ja liiv asetatakse umbes 20 sm paksuse kihina maapinnale või laud-alusele, kallatakse veega üle ja söikutakse segamini hobuste jalgade abil. Savimördil on laotud Põhja-Eestis ka suur osa omaaegseist mõisa-hooneist, mis seni on säilinud täiesti tervetena. Kuna savimört on praegu üks odavamaist mörtidest, siis tuleb teda soovitada peamiselt palkivideist põllumajanduslike hoonete, taluelamute ja ka individuaal-elamute ehitamiseks.

весть, так и глина при смешении должны по расчету обладать консистенцией густого теста. Например, цементно-известковый раствор 1:1:10 означает, что берется 1 часть по объему портланд-цемента, 1 часть известкового теста и 10 частей песка.

Для сельхозных построек, как-то: коровников, сараев и т. п. с успехом применяются глиняные растворы 1:2 или 1:3, т. е. 1 ч. глины и 2—3 ч. песка в зависимости от жирности глины. Глина и песок укладываются на землю или на досчатый настил слоем толщиной в 20 см, поливаются водой и уминаются лошадьми. На глиняном растворе сложена большая часть сельхозных построек в бывш. мызах в северной Эстонии, сохранившихся очень хорошо до сего времени. Так как глиняный раствор в настоящее время один из самых дешевых, то его можно рекомендовать для строительства сельхозных построек, а также сельских и индивидуальных жилых зданий из плитняка.

Таблица 2

Состав растворов для кладки фундаментов и подвальных стен.

Название раствора	Цемент	Известь	Глина	Песок
Цементный	1	—	—	5
Цементно-известковый	1	1	—	10
Цементно-глиняный	1	—	1	10

Состав растворов для кладки стен.

Таблица 3

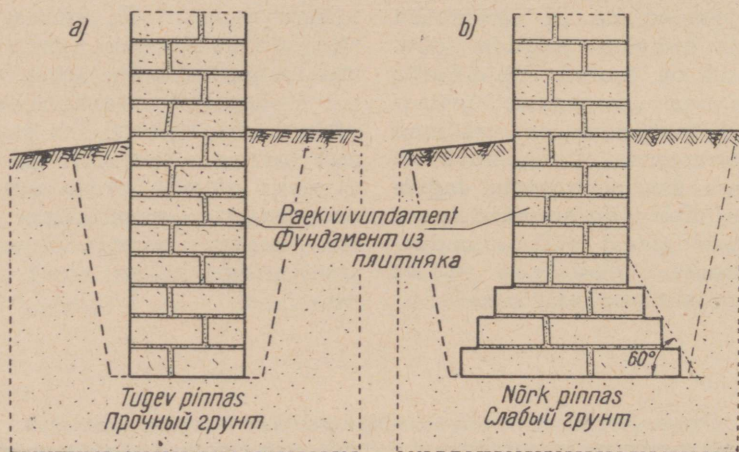
Название раствора	Цемент	Известь	Глина	Песок
Цементно-известковый	1	2	—	9
„ „	1	3	—	12
Цементно-глиняный	1	—	1	10
Известковый	—	1	—	3

5. Vundamendid ja keldriseinad

5. Фундаменты и подвальные стены

Kuna pækivi väga hästi talub niiskust, on väga tugev, ilmastikukindel ja kergesti laotav, siis on ta ideaalne vundamendimaterjal. Põhja-Eestis ja kohtades, kus pækivi vähegi kättesaadav, on kõigi hoonete vundamendid peaaegu eranditult laotud pæst. Kuna pækivi on odav ja kõikjal kättesaa-

Так как плитняк очень хорошо сопротивляется сырости, очень прочен, погодоустойчив и из него легко вести кладку, то он является идеальным материалом для фундаментов. В северной Эстонии и в местах, где плитняк имеется в изобилии, фундаменты почти всех зданий сложены из плитняка. Так как плитняк дешев и легко доступен, то в



Joon. 10. Pækivivundamentide lõiked: a — vundament tugevas ja kandvas pinnases; b — vundament nõrgas pinnases.

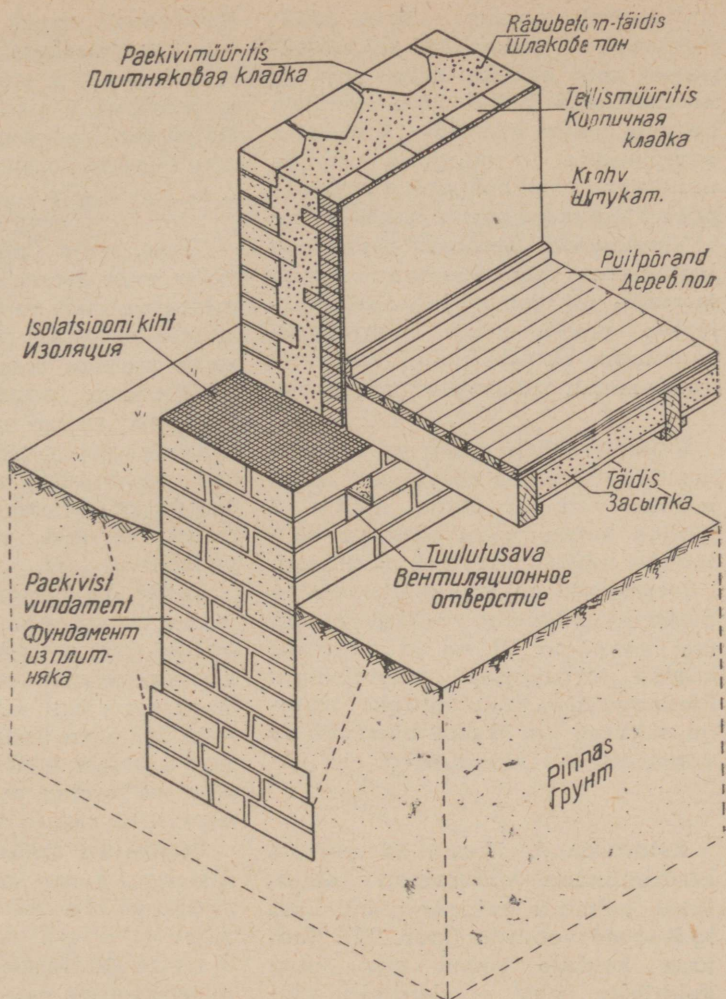
Рис. 10. Разрезы фундаментов из плитняка: а — фундамент на прочном и выдерживающим нагрузку основании; б — фундамент на слабом основании.

dav, ei tunta Eesti NSV-s isegi ajutise iseloomuga ehitistel puitjalanditest vundamente.

Pækividest vundamendid laotakse joonisel 7 kujutatud viisil. Taldmiku laius suuremate hoonete puhul määratakse arvutuse teel, olenevalt pinnase liigist ja hoone kaalust. Tavalise ühekorruselise hoone vundamenti taldmiku laius võib kandva liivase, kruusase ja

Эстонской ССР даже во временных постройках не применяют фундаментов на деревянных столбах.

Фундаменты из плитняка буються способом, показанным на рис. 7. Ширина подошвы фундамента под одноэтажные здания в случае песчаного, гравийного или другого прочного основания может равняться толщине фундамента (рис. 10-а), в случае же слабой глины, пльвуна или накосной почвы,



Joon. 11. Raekivi-
vundamenti ehi-
tamine.

Рис. 11. Кладка
фундамента из
плитняка.

teiste kindlate pinnaste puhul olla võrdne vundamenti paksusega (joon. 10-a). nõrkade savi-, vesiliiv- ja muldpinnaste puhul aga 0,8—1,2 m (joon. 10-b). Kui taldmik laieneb astmeliselt, siis peab ahenemisjoon moodustama alusega vähemalt 60° nurga.

Suuremate ja vastutusrikkamate hoonete vundamentide taldmiku laius määratakse arvutuse teel, olenevalt pinnase liigist ja vundamenti koormusest.

толщину подошвы фундамента делают от 0,8 до 1,2 м (рис. 10-b). Если фундамент имеет ступенчатое уширение, то угол наклона уширения к основанию должен составлять по крайней мере 60° .

Ширина подошвы фундамента для больших и ответственных зданий назначается расчетом в зависимости от рода основания и от нагрузки. Глубина заложения фундамента может для

Olenevalt pinnase liigist määratakse ka vundamendi rajamissügavus, mis näiteks kuiva liiv- ja kruuspinnase puhul võib tavaliste hoonete juures olla 0,6—1,0 m, kuid savipinnaste ja märgade liiv- ja muldpinnaste puhul peab olema allpool külmumise piiri, s. o. 1,3—1,6 m.

Vundamendi pinnases oleva osa ladumiseks võib kasutada ainult tsement- või tsement-lubimörti, kusjuures mördi mark määratakse suuremate ehitiste puhul vastavalt vundamendi nõutavale tugevusele.

Ühekorruseliste hoonete vundamentide pinnases oleva osa ladumiseks võib kasutada tabelis 2 toodud mörte, kuna sokliosa võib laduda tabelis 3 toodud mörtidega.

Joonisel 11 on kujutatud tavaline paekivi-vundament. Sokkel ulatub üle maapinna 60 sm ja on pealt kaetud tõrvapapist isoleerkihiga. Põrandaaluse tuulutamiseks tehtaigu soklisse iga üksiku ruumi kohale vähemalt üks tuulutusava.

Keldriseinad. Hoone all asuvate keldriruumide välisseinad ehitatakse külmade keldrite puhul ilma igasuguse voodrita (joon. 12). Soojade keldrite puhul aga tuleb keldrisein seest vooderdada amsloogselt kõetavate ruumide välisseintele (joonised 17, 18 ja 20) tellistega, silikaattellistega või isoleerplaatidega.

Keldriseina ehitamine toimub järgmiselt: kõigepealt laotakse kohale vundamendi taldmik, mis koosneb tavaliselt 2—3 paekivikihist. Taldmiku pealne pind tasandatakse mördiga, millele asetatakse niiske pinnase puhul 1—2 kihti värskest tõrvatud või

малоэтажных зданий при сухом песчаном или гравийном грунте составлять от 0,6 до 1,0 м, для сырых песчаных и гравийных, а также глинистых грунтов глубина заложения должна находиться ниже глубины промерзания, т. е. 1,3—1,6 м.

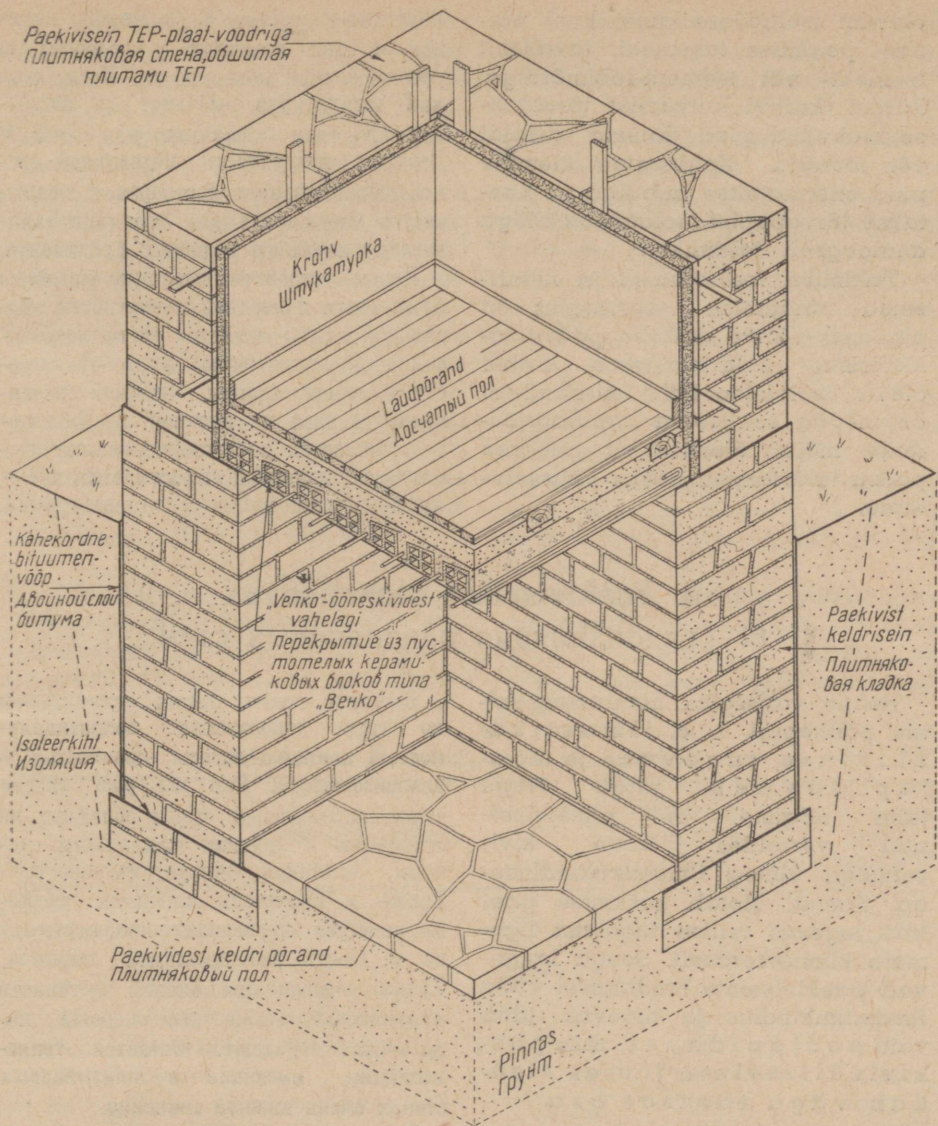
Кладка части фундамента, находящейся ниже уровня земли, должна непременно вестись на цементном или известково-цементном растворе, причем марка раствора назначается для более значительных зданий соответственно требуемой прочности фундамента.

Для кладки подземной части фундамента малоэтажных зданий можно применять рекомендованные в табл. 2 растворы, для цокольной же части — растворы из табл. 3.

На рис. 11 изображен обычный фундамент из плитняка. Цоколь должен возвышаться по крайней мере на 0,6 м над поверхностью земли и отделяться от кладки стены изолирующим слоем толя. Для вентиляции подполья необходимо в цоколе оставлять по крайней мере по одному вентиляционному отверстию на каждое помещение.

Подвальные стены. Наружные стены находящихся под зданием подвальных помещений строятся при холодном подвале без всякой обшивки (рис. 12). В случае же теплого подвала необходимо внутреннюю поверхность подвальной стены облицовывать кирпичем, силикатным кирпичем или изоляционными плитами, аналогично наружным стенам отапливаемых помещений (рис. 17, 18 и 20).

Постройка подвальной стены производится следующим образом. Прежде всего кладется подошва фундамента, состоящая обычно из 2—3 рядов плитняка. Верхняя поверхность подошвы выравнивается раствором, на который укладывается, в случае сырого грунта, свежеспромоленный или покрытый битум-



Joon. 12. Paekivist keldriseina ehitamine.
Рис. 12. Кладка подвальной стены из плитняка.

bituumentatud tõrvapappi (joon. 12). Tõrvapapikihile alustatakse keldriseina ladumist.

Kui keldrisein valmis, krohvatakse ja väljastpoolt, alates taldmikul

мом толь в 1 или 2 слоя (рис. 12). Затем производится кладка подвальной стены.

По окончании кладки стены она штукатурится снаружи цементным или

olevast isolatsioonikihist kuni pinnase pealmise tasemeni, tavaliselt tsement- või tsement-lubimördiga. Pärast krohvi kuivamist tõrvatakse krohvitud pind kuuma asfaldi või tõrvaga. Keldriseina ülemine pind silendatakse mördiga ja kaetakse tõrvapapist isolatsioonikihiga analoogselt taldmikule.

Taldmiku isoleerimise ja keldriseina tõrvamise eesmärgiks on pinnases oleva niiskuse pääsu takistamine keldriseintesse. Soklil oleva isolatsioonikihi ülesandeks on mööda sokliserva kapillaarjõudude mõjul üleskerkiva niiskuse pääsu takistamine hoone välisseintesse.

6. Paekiviseinte soojapidavus

6. Теплоизоляция плитняковых стен

Hoone välisseinu hinnatakse kolme põhitaguri, s. o. ilmastikukindluse, tugevuse ja soojapidavuse järgi. Nagu juba nägime, on paekiviseintad võrreldes teiste kivi-seintega ülihea ilmastikukindlusega. Samuti ületab keskmise paekivi tugevus tellise tugevust ligemale kümnekordselt. Seega langevad paekiviseinte hindamisel välja ilmastikukindlus ja tugevus. Jääb vaid soojapidavus, mis paekivivälisseinte juures etendab väga tähtsat osa.

Et osata teadlikult hinnata ühe või teise paekiviseina konstruktsiooni otstarbekust soojapidavuse seisukohalt, on allpool toodud lühike selgitus soojajuhtivuse ja soojapidavuse mõistest ning ka vastavatest mõõduühikutest.

Seinamaterjalide sooja-erijuhtivus. Sein võib koosneda kas ühest

цементно-известковым раствором, начиная от слоя изоляции у подошвы до уровня земной поверхности. После того как штукатурка высохнет ее покрывают горячим асфальтом или смолой. Верхняя поверхность подвальной стены выравнивается раствором и покрывается слоем толя для изоляции, аналогично изоляции подошвы фундамента.

Целью устройства изоляции подошвы фундамента и верхней поверхности подвальной стены является воспрепятствование проникновению грунтовой сырости в стены здания. Задачей изоляционного слоя на внешней стороне пола является воспрепятствование поднятию капиллярной сырости вдоль цоколя и проникновению ее в стены здания.

Внешние стены здания оцениваются по трем показателям: **сопротивляемостью влиянию погоды, прочностью и теплоизоляцией.** Как мы уже видели выше, плитняковые стены обладают по сравнению с другими каменными стенами отличной погодостойчивостью. Также и прочность плитняка среднего качества превышает приблизительно в десять раз прочность кирпича. Таким образом при оценке достоинств плитняковых стен два первых показателя отпадают. Остается **теплоизоляция, имеющая в плитняковых стенах очень важное значение.**

Для сознательной оценки целесообразности той или иной конструкции плитняковой стены с точки зрения теплоизоляции приводится ниже краткое пояснение понятий о теплоизоляции и теплопроводности и о соответствующих единицах измерения.

Теплопроводность материалов стен. Стена может быть построена из одного

või mitmest materjalist. Igal materjalil on omadus suuremal või väiksemal määral soojata juhtida. Seda materjali osa nimetatakse materjali sooja-erijuhtivuseks. Mõõduühikuks on siin soojahulk kilokalorites (kcal=soojahulk, mis on vajalik ühe liitri vee soojendamiseks 1° C võrra), mis voolab läbi ruutmeetri suuruse ja meetripaksuse ainesemassi ühes tunnis, kui temperatuuride vahe aine pindade vahel on 1° C. Ainese (materjali) sooja-erijuhtivuse numbrilised väärtused on määratud vastavates laboratooriumides eriliste mõõteaparatuuride abil. Tavaliselt märgitakse tehnikas ainese sooja-erijuhtivuse numbrilist väärtust tähega λ .

Tähtsamate pækiviseinte konstruktsioonides kasutatavate ehitusmaterjalide sooja-erijuhtivuse λ numbrilised väärtused on toodud tabelis 4.

или нескольких материалов. Каждый материал обладает способностью проводить в большей или меньшей степени тепло. Эта способность материала называется **теплопроводностью материала**. Единицей измерения здесь является количество тепла в килокалориях (ккал есть количество тепла, потребное для нагревания одного литра воды на один градус), протекающее через массу материала площадью в 1 кв. м и толщиной в 1 м в течение часа при разности температур на ее поверхностях в 1 градус. Численные значения теплопроводности материала определяются лабораторным путем с помощью особых измерительных приборов. Обычно в технике численное значение теплопроводности материала обозначается греческой буквой λ .

Численные значения теплопроводности важнейших строительных материалов, применяемых в конструкциях плитняковых стен, приведены в таблице 4.

Tähtsamate ehitusmaterjalide sooja-erijuhtivus.

Tabel 4.

Jrk. nr.	Materjali nimetus	Materjali mahukaal γ kg/m ³	Sooja-erijuhtivus λ kcal/m h°C
1.	Pækivimüüritis (keskmine)	2300	1,50
2.	Tellismüüritis	1800	0,70
3.	Kärgtellis-müüritis	1300	0,45
4.	Silikaattellis-müüritis	1850	0,80
5.	Krohvimört (lubimört)	1600	0,70
6.	Tsementmört	1800	0,80
7.	Krohv krohvimattidel	1400	0,45
8.	Raudkivimüüritis	2500	2,50
9.	Ehituspuit	600	0,15
10.	TEP-plaat	350	0,08
11.	TEP-plaat	500	0,18
12.	Roliit	300	0,07
13.	Räbütäidis	1000	0,25
14.	Orgaaniline täidis (saepuru, turba- puru, linauud jne.)	250	0,10
15.	Tambitud räbubeton	1250	0,45

Теплопроводность важнейших строительных материалов.

№№ п/п.	Наименование материала	Объемный вес материала кг/м ³	Теплопровод- ность ккал/м час. град.
1.	Плитняковая кладка (средняя)	2300	1,50
2.	Кирпичная кладка	1800	0,70
3.	Кладка из сотового кирпича	1300	0,45
4.	Кладка из силикатного кирпича	1850	0,80
5.	Штукатурный раствор (известковый)	1600	0,70
6.	Цементный раствор	1800	0,80
7.	Штукатурка по драночным матам	1400	0,45
8.	Бутовая кладка (бульжники)	2500	2,50
9.	Древесина	600	0,15
10.	Плита «ТЕП»	350	0,08
11.	Плита «ТЕП»	500	0,18
12.	„ «Ролит»	300	0,07
13.	Шлаковая засыпка	1000	0,25
14.	Органическая засыпка (опилки, торфяная мелочь, льняная кострина и т. п.)	250	0,10
15.	Трамбованный шлакобетон	1250	0,45

Nagu toodud tabelist näha, on materjali sooja-erijuhtivus seda suurem, mida suurem on materjali mahukaal, s. o. mida raskem on materjal. Näiteks on tellismüüritis raskem kui kärgtellis-müüritis, silikaatmüüritis raskem tellismüüritisest, pækivimüüritis raskem silikaatmüüritisest ja raudkivimüüritis raskem pækivimüüritisest. Vastavalt müüritiste raskusega (mahukaaluga) tõusevad astmeliselt ka sooja-erijuhtivuse arvud λ . Eriti suur vahe nii mahukaalus kui ka sooja-erijuhtivuses on isoleerplaatide ja massiivmüüritiste vahel. Nii on näiteks rolliitplaat pækivimüüritisest rohkem kui 20 korda soojapidavam. Seega vastab näiteks 5 см paksuse rolliitplaadi soojapidavusele $5 \times 20 = 100$ см paksuse pækivimüür. Ühele 10 см paksusele täidisekihile vastaks 150 см paksuse pækivimüür. Ühele õhkvahеле

Как видно из таблицы, теплопроводность материала тем выше, чем больше его объемный вес, т. е. чем материал тяжелее. Например: кирпичная кладка тяжелее кладки из сотового кирпича, кладка из силикатного кирпича тяжелее кладки из обыкновенного, плитняковая кладка тяжелее силикатной, а бутовая кладка тяжелее плитняковой. Соответственно тяжести кладки (весу единицы объема) возрастают и коэффициенты теплопроводности λ . Особенно большая разница в объемном весе и, следовательно, теплопроводности имеется между изоляционными плитами и массивной кладкой. Например, ролитовая плита обладает больше, чем 20-кратной изоляцией по сравнению с плитняковой кладкой. Таким образом, ролитовая плита толщиной в 5 см соответствует по теплоизоляции плитняковой стене толщиной в $5 \times 20 = 100$ см. Слою засыпки толщиной в 10 см

vastaks 30 sm paksune päekivi-müür jne.

Seina soojajuhtivus on kalorite ehk soojatühikute arv, mis läheb läbi 1 m² seinä ühe tunni jooksul, kui välis- ja siseõhu temperatuuride vahe on 1° C. Vastavat arvu märgitakse tähega K, mida nimetatakse seinä soojavooluteguriks ehk seinä soojajuhtivuseks. Järelikult mida vähem läheb seinä sooja läbi, seda väiksem on arv K ja seda soojapidavam ja parem on seinä.

Nagu tabelist 4 nägime, on meie tavalise päekivimüüri sooja-erijuhtivus keskmiselt $\lambda = 1,50$ kcal/m h° C, olenedes kivi ja mõrdi niiskusest, struktuurist ja tihedusest, tellismüüritisel aga $\lambda = 0,70$ kcal/m h° C. Seega juhib päekivimüürenam kui 2 korda rohkem sooja kui sama paksusega tavaline tellismüür. Toodud asjaolu on üheks peapõhjuseks, miks päekiviseinad tuleb kõetavate ruumide puhul ehitada soojapidavate voodritega.

Vooderdamata päekivimüür on kõetava ruumi seinäna vastuvõetav ainult siis, kui ta on kindluse müüri paksusega. Tallinnas, kus praegu kõik vanalinna hooned on praest, on praati meetri paksusel seinu praegu veel tarvitusel. Tavalise, s. o. 60—90 sm paksuse juures peab aga praasmüür olema vooderdatud, et rahuldada elamu välisseina ametlikke minimaalnõudeid. Selleks on seni kasutatud praemiselt tellisvoodrit koos õhk-

vastandavala bü плитняковая стена толщиной в 150 см. Воздушному промежутку между стенами соответствует плитняковая стена толщиной в 30 см.

Теплопроводностью стены называется число калорий или единиц теплоты, проходящее в течение одного часа через кв. метр стены при разности температур внешнего и внутреннего воздуха при 1° по Ц. Теплопроводность стены, т. е. коэффициент теплопроводности, обозначается буквой K. Чем меньше проводит стена тепло, тем меньше величина K и тем большей теплоизоляцией обладает стена.

Как мы видели из табл. 4, средняя теплопроводность обычной плитняковой стены составляет $\lambda = 1,50$ ккал/м час. град. (в зависимости от влажности камня и раствора, плотности и строения), для кирпичной же стены $\lambda = 0,70$ ккал/м час. град. Таким образом плитняковая стена проводит 2 раза больше тепла, чем обыкновенная кирпичная стена той же толщины, вследствие чего здание с наружными стенами из плитняка охлаждается быстрее и требует больше топлива, чем здание с кирпичными стенами той же толщины. Это обстоятельство является одной из главных причин, почему плитняковые стены отапливаемых помещений необходимо снабжать теплоизолирующей облицовкой или обшивкой.

Необлицованная плитняковая стена годится для отапливаемого здания только, если дать ей толщину крепостной стены. В г. Tallinnе почти все старинные дома из плитняка и здесь можно видеть стены толщиной до двух метров. При обычной толщине в 60—90 см плитняковую стену необходимо обязательно снабжать изоляционной обшивкой, чтобы минимально удовлетворить официальные требования, предъявляемые к наружной стене жилого здания. Для этого до сих пор применяли глав-

vahega. Tänapäeval on aga otstarbekohasem päekiviseinte soojapidavuse tõstmiseks kasutada Eesti NSV-s valmistatavaid kõrgevääruslikke TEP- ja roliitplaate. Nagu tellisegi tarvitamise puhul moodstades ehitistes, tuleb ka lubjakivi-seinas jätta kivi ülesandeks seinale tugevuse, ilmastiku- ja tulekindluse andmine. Seina soojapidavus tuleb aga saavutada just selleks otstarbeks eriti soodsate viiside ja materjalidega.

Kuivõrd ebaõige oleks seina soojapidavust püüda saavutada raske kiviga, seda selgitab kujukalt joonis 13, mis näitab kahte võrdse soojapidavusega ($K=0,56$) seinu. Selleks, et olla soojapidavuselt võrdne 7 sm paksuse roliitplaadiga vooderdatud 60 sm paksuse päekiviseinaga, peaks massiivne paassein olema 2,4 m paksune. Selle põhjuseks on soojajuhitvuste erinevus, mis paasmüüri ($\lambda = 1,5 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$) on 21,4 korda suurem kui roliitplaadil ($\lambda = 0,07 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$).

Seitsme sentimeetrine roliitplaat on soojapidavuselt seega niisama hea kui 1,5 m päekivimüüri lisapaksust.

Пäekiviseinte soojapidavus olevalt konstruktsioonist. Joonisel 14 on toodud rida tüüpilisemate päekiviseinte püstõikeid. Iga toodud seinatüübi kohta on välja arvatud seina soojajuhitus K . Joonisel asuvad seinad soojapidavuse järjekorras: soojapidavamad asuvad eespool ja külmemad tagapool.

ным образом кирпичную облицовку с воздушным прослойком. Однако в настоящее время целесообразнее применять для повышения теплоизоляции изготовляемые в Эстонской ССР высококачественные изоляционные плиты ТЕП и ролит. Как и в случае применения кирпича, так и при плитняке, в современных постройках, надлежит всегда применять двоякого рода материал: **камене — для придания стене прочности, огнестойкости и погодоустойчивости и теплоизолирующий материал** (плиты или засыпку) — для повышения теплоизоляции.

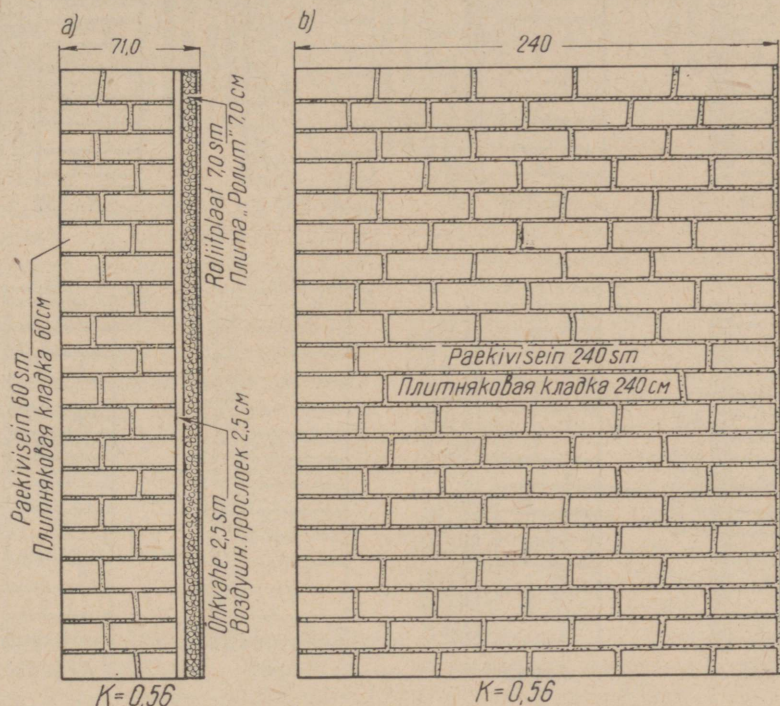
Насколько нелепо было бы стараться получить теплую стену, увеличивая толщину кладки тяжелого камня, показывает наглядно рис. 13, на котором изображены две стены с одинаковой теплоизоляцией ($K=0,56$). Чтобы получить плитняковую массивную стену равной по теплоизоляции с плитняковой стеной толщиной в 60 см, облицованной плитами ролит толщиной в 7 см, необходимо придать ей толщину в 2,4 м. Причиной этого является, как сказано, отношение теплопроводностей: для плитняковой стены $\lambda = 1,5 \text{ ккал/м час. град.}$, а для плиты ролит — $\lambda = 0,07 \text{ ккал/м час. град.}$, т. е. плитняковая стена проводит тепло в 21,4 раза быстрее, чем плита ролит той же толщины.

Таким образом, плита ролит в 7 см по теплоизоляции равна добавочной толщине плитняковой стены в 1,5 м.

Теплоизоляция плитняковых стен в зависимости от конструкции. На рис. 14 приведен ряд вертикальных разрезов типичнейших плитняковых стен. Для каждого типа стены вычислена теплопроводность K . На рисунке стены расположены в порядке теплопроводности: сперва стены с большей теплоизоляцией, а затем более холодные.

Nagu jooniselt näha, on kõige soojapidavamad seinad isoleerplaat-voodritega ja urbse täidise kihtidega. Nii on näiteks sooje-maid pækiviseinu 7 sm paksuse roliitvoodriga sein (joon. 14-a) ja

Как видно из рисунка, наибольшей теплоизоляцией обладают стены с облицовкой изолирующими плитами и слоем пористой засыпки. Так, например, наиболее теплыми являются плитняковая стена, облицованная плитой



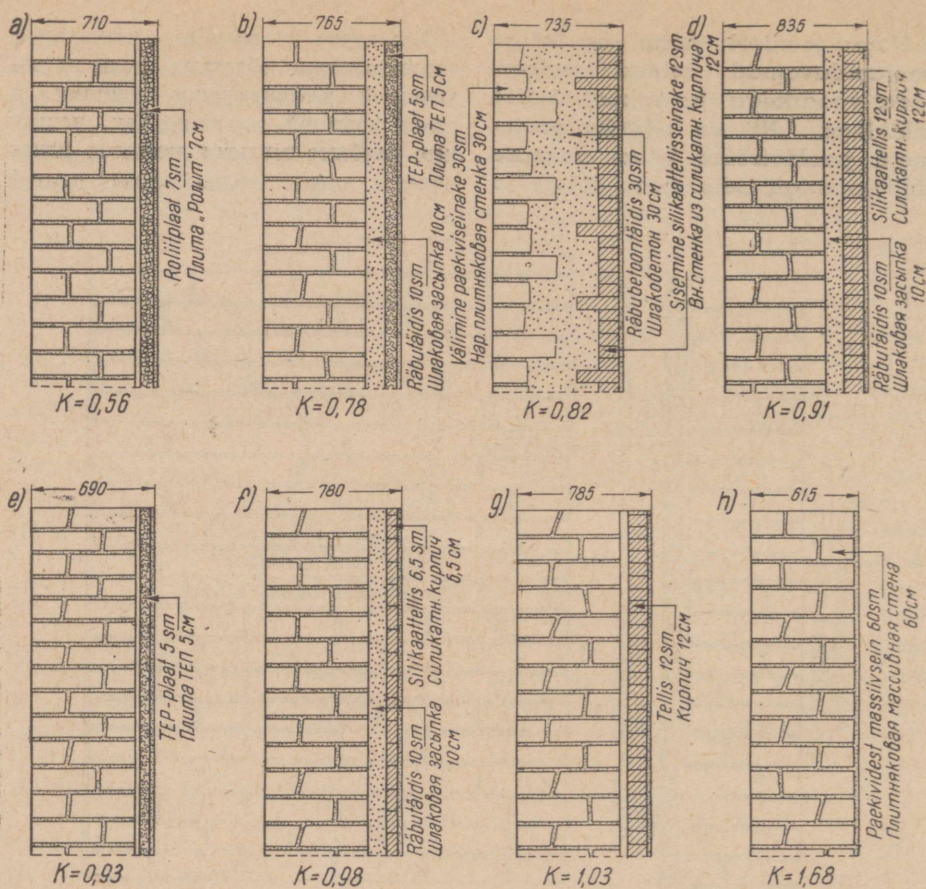
Joon. 15. Vooderdatud pækiviseina võrdlus massiivse pækiviseinaga. Vooderdades 60 sm paksuse pækiviseina 7 sm roliitplaadiga, saame seinu, mille soojapidavus on võrdne 240 sm paksuse massiivmüüri soojapidavusega.

Рис. 13. Сравнение облицованной плитняковой стены с массивной стеной из плитняка. Облицовывая 60-ти см плитняковую стену плитами ролит толщиной 7 см, получаем стену, теплоизоляция которой равна теплоизоляции плитняковой стены толщиной 240 см.

ТЕР-voodri ning täidisekihiga sein (joon. 14-b). Soojapidavuselt järgmisse liiki tuleks paigutada pækivist väliskihiga ja räbu-betoontäidisega Popovi süsteemi pækivisein (joon. 14-c). Kõiki toodud seinu võib kasutada igasuguste köetavate hoonete seinteks, milles ruumide õhuniiskus on normaalne.

ролит толщиной в 7 см (рис. 14-a), и стена, обшитая плитами ТЕР с пористой засыпкой (рис. 14-b).

Нижe по теплоизоляции стоит плитняковая стена по системе Попова с внешней облицовкой из плитняка же и промежутком, заполненным шлакобетоном (рис. 14-c).



Joon. 14. Paekiviseinte soojapidavus olenevalt konstruktsioonist: a — roliitvoodriga paekivisein; b — TEP-voodriga ja täidisega paekivisein; c — rübubetoontäidisega paekivideist ja silikaattellistest Popovi sein; d — silikaattellisvoodriga ja täidisega paekivisein; e — TEP-plaat-voodriga paekivisein; f — servisilikaattellisvoodriga ja täidisega paekivisein; g — tellisvoodriga ja õhkvahega paekivisein; h — massiivne vooderdamata paekivisein.

Рис. 14. Теплоизоляция плитняковых стен в зависимости от конструкции: а — плитняковая стена с ролитовой облицовкой; б — плитняковая стена с облицовкой ТЕР и засыпкой; в — стена системы Попова из плитняка и силикатного кирпича со шлакобетонным заполнением; д — плитняковая стена с силикатно-кирпичной облицовкой и засыпкой; е — плитняковая стена с облицовкой плитой ТЕР; ф — плитняковая стена с облицовкой силикатным кирпичем на ребро и засыпкой; г — плитняковая стена с кирпичной облицовкой и воздушным прослойком; h — массивная необшитая плитняковая стена.

Tunduvalt külmem sein on tellisvoodriga paekivisein (joon. 14-g), mida võiks kasutada vähem soojust nõudvate tehasehoonete välis-seinteks.

Все указанные стены можно применять для всяких отапливаемых зданий, имеющих в помещениях нормальную влажность воздуха.

Täiesti vooderdamata päekiviseina (joon. 14-h) võib kasutada ainult kütmata laohoonete, külmade keldriruumide ja teiste kütmata hoonete välisseinaks.

Joonisel 14 kujutatud seinte vooderdamisel on ette nähtud tavalised tellised, silikaattellised, põlevkiviharäbu-täidis ja päekivimüür, võetud 60 sm paksune. Kui aga toodud seinte juures asendada tavalised tellised kärgtellistega, räbutäidis orgaanilise täidisega, muuta päekivimüüride ja isoleermaterjalide paksust jne., saame seinad, mille soojajuhtivus K on tunduvalt erinev joonisel 14 toodud samatüübilise seina soojajuhtivusest.

Alljärgnevas tabelis 5 on toodud joonisel 14 kujutatud seinte variantid koos nende soojajuhtivusega.

Значительно холоднее плитняковая стена с кирпичной облицовкой (рис. 14-g), ее можно было бы применять в качестве наружной стены для заводских зданий, не требующих столь высокой изоляции.

Совершенно необшитую наружную плитняковую стену (рис. 14-h) можно применять лишь в неотопливаемых складских помещениях, неотопливаемых гаражах и промышленных зданиях, холодных подвалах и прочих холодных зданиях.

Для повышения теплоизоляции стен изображенных на рис. 14 применены в качестве облицовки обыкновенный кирпич, силикатный кирпич и сланцезольно-шлаковая засыпка, при толщине плитняковой стены в 60 см.

Если же в приведенных типах стен заменить обыкновенный кирпич соловым, шлаковую засыпку — органической, изменить толщину плитняковой стены и изоляционных материалов и т. д., то получим ряд стен, теплопроводность коих K будет значительно отличаться от теплопроводности изображенных на рис. 14 стен.

В таблице 5 приведены варианты изображенных на рис. 14 стен вместе с их теплопроводностью.

Pækiviseinte soojajuhtivus olenevalt seina konstruktsioonist.

Jrk. nr.	Pækiviseina konstruktsioon	Seina tüüp vastavalt joonisele	Seina soojajuhtivus K kcal/m ² h°C
1.	60 sm pækivi + 2,5 sm õhkvahet + 7 sm roliiti + 1,5 sm krohvi	14-a	0,56
2.	60 sm pækivi + 2,5 sm õhkvahet + 5 sm roliiti + 1,5 sm krohvi	"	0,66
3.	80 sm pækivi + 2,5 sm õhkvahet + 7 sm roliiti + 1,5 sm krohvi	"	0,52
4.	80 sm pækivi + 2,5 sm õhkvahet + 5 sm roliiti + 1,5 sm krohvi	"	0,61
5.	60 sm pækivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 5,0 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	14-b	0,78
6.	60 sm pækivi + 10 sm saepuru- või turbapuru-täidist + 5,0 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	"	0,53
7.	80 sm pækivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 5,0 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	"	0,71
8.	60 sm pækivi + 10 sm saepuru- või turbapuru-täidist + tõrvapapi kiht + 2,5 sm laudu + 2 sm krohvi	"	0,56
9.	60 sm pækivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + tõrvapapi kiht + 2,5 sm laudu + 2 sm krohvi	"	0,85
10.	30 sm pækivi + 30 sm rübubeton-täidist + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	14-c	0,82
11.	30 sm pækivi + 30 sm rübubeton-täidist + 12 sm tellist + 1,5 sm krohvi	"	0,80
12.	30 sm pækivi + 30 sm rübubeton-täidist + 12 sm kärgtellist + 1,5 sm krohvi	"	0,75
13.	30 sm pækivi + 20 sm rübubeton-täidist + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	1,00

(Järgneb)

Теплопроводность плитняковых стен в зависимости от их конструкции.

№№ ст/п.	Конструкция плитняковой стены	Тип стены со- ответственно рисунку	Теплопровод- ность стены К ккал/м ² час. град.
1.	Плитняк 60 см + воздушн. прослойка 2,5 см + ролит 7 см + штукатурка 1,5 см .	14-а	0,56
2.	Плитняк 60 см + возд. прослойка 2,5 см + ролит 5 см + штукатурка 1,5 см . .	„	0,66
3.	Плитняк 80 см + возд. прослойка 2,5 см + ролит 7 см + штукатурка 1,5 см . .	„	0,52
4.	Плитняк 80 см + возд. прослойка 2,5 см + ролит 5 см + штукатурка 1,5 см . .	„	0,61
5.	Плитняк 60 см + засыпка (сланцезольный шлак) 10 см + плита ТЕП 5 см + штукатурка 1,5 см	14-б	0,78
6.	Плитняк 60 см + засыпка (опилки или торф) 10 см + плита ТЕП 5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,53
7.	Плитняк 80 см + засыпка (сланцезольный шлак) 10 см + плита ТЕП 5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,71
8.	Плитняк 60 см + засыпка (опилки или торф) 10 см + слой толя + доска 2,5 см + штукатурка 2 см	„	0,56
9.	Плитняк 60 см + засыпка (сланцезольный шлак) 10 см + слой толя + доска 2,5 см + штукатурка 2 см	„	0,85
10.	Плитняк 30 см + сланцезольно-шлаковый бетон 30 см + силикатн. кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	14-с	0,82
11.	Плитняк 30 см + сланцезольно-шлаковый бетон 30 см + кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	„	0,80
12.	Плитняк 30 см + сланцезольно-шлаковый бетон 30 см + сотовый кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	„	0,75
13.	Плитняк 30 см + сланцезольно-шлаковый бетон 20 см + силикатный кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	„	1,00

Jrk. nr.	Päekiviseina konstruktsioon	Seina tüüp vastavalt joonisele	Seina soojajuhtivus K kcal/m ² h ^o C
14.	30 sm päekivi + 35 sm räbubeton-täidist + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	14-c	0,75
15.	60 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	14-d	0,91
16.	60 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 12 sm tellist + + 1,5 sm krohvi	"	0,89
17.	60 sm päekivi + 10 sm saepuru- või turbapuru-täidist + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	0,72
18.	80 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 12 sm tellist + + 1,5 sm krohvi	"	0,80
19.	80 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	0,81
20.	60 sm päekivi + 2,5 sm õhkvahet + + 5 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	14-e	0,93
21.	60 sm päekivi + 2,5 sm õhkvahet + + 7,5 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	"	0,82
22.	80 sm päekivi + 2,5 sm õhkvahet + + 5 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	"	0,83
23.	80 sm päekivi + 2,5 sm õhkvahet + + 7,5 sm TEP-plaati + 1,5 sm krohvi	"	0,74
24.	60 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 6,5 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	14-f	0,98
25.	60 sm päekivi + 10 sm saepuru- või turbapuru-täidist + 6,5 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	0,75

№№ п/п.	Конструкция плитняковой стены	Тип стены со- ответственно рисунку	Теплопровод- ность стены К ккал/м ² час. град.
14.	Плитняк 30 см + сланцезольно-шлако- вый бетон 35 см + силикатный кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	14-с	0,75
15.	Плитняк 60 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + силикатный кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	14-d	0,91
16.	Плитняк 60 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + кирпич 12 см + шу- татурка 1,5 см	„	0,89
17.	Плитняк 60 см + засыпка (опилки или торф) 10 см + силикатный кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	„	0,72
18.	Плитняк 80 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + кирпич 12 см + шу- татурка 1,5 см	„	0,80
19.	Плитняк 80 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + силикатный кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	„	0,81
20.	Плитняк 60 см + воздушн. прослоек 2,5 см + плита ТЕП 5 см + штукатурка 1,5 см	14-е	0,93
21.	Плитняк 60 см + возд. прослоек 2,5 см + плита ТЕП 7,5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,82
22.	Плитняк 80 см + возд. прослоек 2,5 см + плита ТЕП 5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,83
23.	Плитняк 80 см + возд. прослоек 2,5 см + плита ТЕП 7,5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,74
24.	Плитняк 60 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + силикатный кирпич 6,5 см + штукатурка 1,5 см	14-f	0,98
25.	Плитняк 60 см + засыпка (опилки или торф) 10 см + силикатный кирпич 6,5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,75

Jrk. nr.	Päekiviseina konstruktsioon	Seina tüüp vastavalt joonisele	Seina soojajuhtivus K kcal/m ² h°C
26.	80 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 6,5 sm tellist + 1,5 sm krohvi	14-f	0,85
27.	80 sm päekivi + 10 sm põlevkivituharäbu-täidist + 6,5 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	0,86
28.	60 sm päekivi + 5 sm õhkvahet + 12 sm tellist + 1,5 sm krohvi	14-g	1,03
29.	60 sm päekivi + 5 sm õhkvahet + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	1,05
30.	60 sm päekivi + 5 sm õhkvahet + 12 sm kärgetellist + 1,5 sm krohvi	"	0,94
31.	80 sm päekivi + 5 sm õhkvahet + 12 sm tellist + 1,5 sm krohvi	"	0,90
32.	80 sm päekivi + 5 sm õhkvahet + 12 sm silikaattellist + 1,5 sm krohvi	"	0,92
33.	80 sm päekivi + 5 sm õhkvahet + 12 sm kärgetellist + 1,5 sm krohvi	"	0,83
34.	60 sm päekivi + 1,5 sm krohvi	14-h	1,68
35.	80 sm päekivi + 1,5 sm krohvi	"	1,35

Märkused: 1. Soojajuhtivuse arvutusel on aluseks võetud tabelis 4 toodud ehitusmaterjalide sooja-erijuhtivused. Peale selle on arvutusel kasutatud järgmisi pindade ja õhkvahede soojavoolutakistusi: sisepinna takistus $R_s = 0,133$, välispinna takistus $R_v = 0,050$, 2,5 sm paksuse õhkvahetakistus = 0,195 ja 5 sm õhkvahetakistus = 0,200 m²h°C/kcal.

Примечания: 1. Расчет теплопроводности произведен на основании приведенных в табл. 4 удельных теплопроводностей строительных материалов. Кроме того при расчете применены следующие термические сопротивления: сопротивление внутренней поверхности стены $R_{вн} = 0,133$, сопротивление наружной поверхности стены $R_{нв} = 0,050$, сопротивление воздушного прослойка толщиной в 2,5 см = 0,195 и сопротивление воздушного прослойка

№№ п/п.	Конструкция плитняковой стены	Тип стены со- ответственно рисунку	Теплопровод- ность стены К ккал/м ² час. град.
26.	Плитняк 80 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + кирпич 6,5 см + штукатурка 1,5 см	14-f	0,85
27.	Плитняк 80 см + засыпка (сланцезоль- ный шлак) 10 см + силикатный кирпич 6,5 см + штукатурка 1,5 см	„	0,86
28.	Плитняк 60 см + воздушн. прослоек 5 см + кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см .	14-g	1,03
29.	Плитняк 60 см + воздушн. прослоек 5 см + силикатный кирпич 12 см + шу- турка 1,5 см	„	1,05
30.	Плитняк 60 см + воздушн. прослоек 5 см + сотовый кирпич 12 см + штука- турка 1,5 см	„	0,94
31.	Плитняк 80 см + воздушн. прослоек 5 см + кирпич 12 см + штукатурка 1,5 см	„	0,90
32.	Плитняк 80 см + воздушн. прослоек 5 см + силикатный кирпич 12 см + шу- турка 1,5 см	„	0,92
33.	Плитняк 80 см + воздушн. прослоек 5 см + сотовый кирпич 12 см + штука- турка 1,5 см	„	0,83
34.	Плитняк 60 см + штукатурка 1,5 см .	14-h	1,68
35.	Плитняк 80 см + штукатурка 1,5 см .	„	1,35

толщиной в 5 см = 0,200 м² час.
град/ккал.

2. Kuna põlevkivituharäbu-täi-
dise mahukaal olenevalt tuhost
kõigub 800 kuni 1000 kg/m³ piirides,
siis seinte soojajuhtivuse arvutu-
sel on võetud aluseks kõrgema
mahukaaluga täidise sooja-erijuht-
ivus ($\lambda = 0,25$). Kõrgema räbu
puhul saab sein vastavalt sooja-
pidavam.

2. Так как объемный вес сланце-
зольно-шлаковой засыпки колеблется от
800 до 1000 кг/м³ в зависимости от
качества золы, то при расчете тепло-
проводности стен принята теплопровод-
ность засыпки с большим объемным
весом ($\lambda = 0,25$). В случае более лег-
кого шлага стена будет соответственно
теплее.

3. TEP-plaatide sooja-erijuhtivus

3. Теплопроводность плит ТЕП за-

oleneb suurel määral nende mahukaalust (vt. tabel 4). Seinte soojajuhtivuse arvutusel on võetud aluseks suurema mahukaaluga TEP-plaatide sooja-erijuhtivus ($\lambda = 0,18$). Kergemate plaatide puhul saab sein vastavalt soojapidavam.

4. Tambitud põlevkivituharäbubetoontäidise mahukaal, olenevalt tuhasta ja lisandstavast tsemendist, kõigub 1100 kuni 1250 kg/m^3 piirides. Seinte (joon. 14-c) soojajuhtivuse arvutusel on võetud aluseks kõrgema mahukaaluga täidisbetooni sooja-erijuhtivus ($\lambda = 0,45$). Kergema räbubetooni puhul saab sein vastavalt soojapidavam.

5. Puistetäidise kihtide sooja-erijuhtivuse arvutamisel on võetud arvesse tellistest, silikaattellistest ja kärgtellistest sidekivide sooja-erijuhtivus. Sidekivide lõikepind on arvestatud 8% üldpinnast, mille tulemusena on täidise kihtide sooja-erijuhtivus: saepuru- ja turbapuru-täidisel koos silikaattellistest sidekividega $\lambda = 0,156$; saepuru- ja turbapuru-täidisel koos kärgtellistest sidekividega $\lambda = 0,128$; räbutäidisel koos tellistest sidekividega $\lambda = 0,286$, räbutäidisel koos kärgtellistest sidekividega $\lambda = 0,266$ ja räbutäidisel koos silikaattellistest sidekividega $\lambda = 0,294 \text{ kcal/m h}^\circ\text{C}$.

Nagu toodud tabelist näha, tõstab seina soojapidavust telliste asendamine kärgtellistega, õhemate seinte ja õhemate isoleerplaatide asendamine paksematega. Tunduvalt väheneb aga seina soojapidavus, kui saepuru- või turbapuru-täidised asendada räbutäidisega.

висит от их объемного веса (см. табл. 4). При расчете теплопроводности стен принята теплопроводность плит ТЕР с большим объемным весом ($\lambda = 0,18$). В случае более легких плит стена будет соответственно теплее.

4. Объемный вес трамбованного сланцево-шлакового бетона колеблется от 1100 до 1250 kg/m^3 . При расчете теплопроводности стен (рис. 14-с) принята теплопроводность бетона с большим объемным весом ($\lambda = 0,45$). В случае более легкого шлакового бетона стена будет соответственно теплее.

5. При расчете теплопроводности слоев засышки принято во внимание теплопроводность связанных тычковых кирпичей, силикатн. кирпичей или сотовых кирпичей. Площадь сечения связанных кирпичей принята в 8% от общей поверхности, вследствие этого теплопроводность слоев засышки составит: для засышки из опилок и торфа со связными силикатными кирпичами $\lambda = 0,156$, для засышки из опилок и торфа со связными сотовыми кирпичами $\lambda = 0,128$, для шлаковой засышки со связными кирпичами $\lambda = 0,286$, для шлаковой засышки со связными сотовыми кирпичами $\lambda = 0,266$ и для шлаковой засышки со связными силикатными кирпичами $\lambda = 0,294 \text{ kcal/m час. град}$.

Как из таблицы 5 видно, замена простого кирпича сотовым и увеличение толщины стен или изоляционных плит повышает теплоизоляцию. Замена же органической засышки (опилок и торфа) шлаком значительно понижает теплоизоляцию стены.

Küttekulu olenevalt seinä soojajuhtivusest. Seinä soojajuhtivus K ei anna täpset ettekujutust läbi seinä kadumamineva soojuse hulga. Arv K võimaldab ainult hinnangu saamist ühe või teise seinatüübi soojapidavuse võrdlemisel. Näiteks on tavalise vooderdatud puitseinä soojajuhtivus keskmiselt $K = 0,6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ ja kahe kivi pakuse (51 sm) massiivtelliseinä $K = 1,05 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$. Seega, kui antud pækiviseinä $K = 0,71$, siis tähendab see, et sein on puitseinast veidi külmem, kuid massiivsest telliseinast tunduvalt soojapidavam.

Palju täpsema kujutluse saame seinä soojapidavusest siis, kui arvutame selle küttematerjali hulga, mis on vaja ahjus ära kütta, läbi seinä ühe ruutmeetri kadumamineva soojä tasategemiseks.

Kui võtta keskmine sisetemperatuur $+18^\circ\text{C}$, arvestades sealjuures, et ahje köetakse segapuudega, mille kütteväärtus on 3300 kcal/kg , ja et ahju keskmine kasutegur on $0,5$, siis läbi seinä ühe ruutmeetri aasta jooksul kadumamineva soojä hulga tasategemiseks on meie ilmastikus vaja ahjus kütta põletuspuid, mille hulk on võrdne $K \times 64 \text{ kg}$.

Näiteks on aastane soojakadu läbi joon. 14-a kujutatud seinä iga ruutmeetri kohta $0,56 \times 64 = 35,8 \text{ kg}$, joon. 14-g kujutatud seinä puhul aga $1,03 \times 64 = 65,9 \text{ kg}$, s. o. ligemale kaks korda suurem. Arvestades küttepuidu keskmiseks hinnaks $0,1 \text{ rubla kg}$, läheb esimesel juhul läbi seinä ruutmeetri aasta jooksul kaduma $35,8 \times 0,1 = 3,58 \text{ rubla}$ väärtuses kütet, teisel juhul $6,59 \text{ rubla}$ väärtuses.

Расход топлива в зависимости от теплопроводности стены. Теплопроводность стены K не дает точно го представления о количестве проникающей сквозь стену теплоты. Коэффициент K дает только возможность сравнивать между собой типы стен с точки зрения их теплопроводности. Например, теплопроводность обыкновенной обшитой деревянной стены составляет в среднем $K = 0,6 \text{ ккал/м}^2 \text{ час. град.}$, а для массивной стены в два кирпича $K = 1,05 \text{ ккал/м}^2 \text{ час. град.}$ Таким образом, если для данной плитняковой стены $K = 0,71$, то это значит, что плитняковая стена немного холоднее деревянной, но значительно теплее кирпичной.

Гораздо более точное представление о теплоизоляции стены мы получим тогда, когда рассчитаем то количество топлива, которое нужно сжечь в приборе отопления для возмещения потери тепла через кв. м стены.

Если принять за среднюю температуру комнатных помещений $+18^\circ$, предположить, что печи отапливаются смешанными дровами, теплопроизводительность которых 3300 ккал/кг и что средний коэффициент полезного действия печи $0,5$, то для возмещения годового количества потерянного через кв. м стены тепла необходимо в нашем климате сжечь в печи $K \times 64 \text{ кг}$ дров.

Например, годовая потеря тепла через каждый кв. метр стены, изображенной на рис. 14-а, составит $0,56 \times 64 = 35,8 \text{ кг}$, а для стены на рис. 14-г — составит $1,03 \times 64 = 65,9 \text{ кг}$, т. е. почти в два раза больше. Полагая стоимость топлива равной $0,1 \text{ руб. кг}$, получим в первом случае годовую потерю топлива через 1 кв. м стены на сумму $35,8 \times 0,1 = 3,58 \text{ руб.}$, а во втором случае — $6,59 \text{ руб.}$

Toodud arvutus näitab selgelt, kui määratu suur rahvamajanduslik tähtsus defitsiitse küttematerjali kokkuhoidmiseks on seinete soojapidavusel.

Seinakonstruksiooni valik olenevalt hoone liigist ja ülesandest. Tabelis 5 on toodud 35 eri konstruktsiooniga päekiviseina ühes nende soojajuhtivus-arvuga K . Toodud seintest sobiva konstruktsiooni valik antud ehitisele oleneb siin peamiselt kolmest tegurist: a) ehitatava hoone liigist, b) seina soovitatavast soojapidavusest ja c) kohapeal kergemalt kättesaadavast voodri- või isoleermaterjalist. Näiteks peab elamu välissein olema tunduvalt soojapidavam kui enamiku tööstus- ja laohoonete seinu. Kui kohapeal kergemini on kättesaadav näiteks TEP-plaat ja silikaattellis, siis tuleb päekivisein valida niisuguse konstruktsiooniga, kus soojapidavaks voodriks kasutatakse nimetatud materjale. Peale selle ei tohi näiteks saunade, pesumajade ja teiste sääraste niiskete hoonete välisseinteks valida tavalisi täidisseinu.

Päekivist elamuseina konstruktsiooni valik oleneb peamiselt seina soovitatavast soojapidavusest. Meie kliimaoludes on elamu välisseinad kõige otstarbekohasemad ja majanduslikumad, kui nende soojajuhtivus K on alla 0,6. Sellised välisseinad on soojad, mugavad ja tervislikud. Tabelis 5 toodud seintest oleks seega soovitatavad elamuseinad: 7 sm rolliitvoodriga seinad tabeli järjekorras 1 ja 3 ja TEP- ja laudvoodriga ja saepuru-

Приведенный расчет ясно показывает, какое громадное народно-экономическое значение имеет теплоизоляция стен для сбережения дефицитного топлива.

Выбор конструкции стены в зависимости от рода и назначения здания. В таблице 5 было приведено 35 типов плитняковых стен различной конструкции, а также коэффициенты их теплопроводности K . Выбор из числа приведенных стен подходящей конструкции для данного сооружения зависит главным образом от трех факторов: а) рода строящегося здания, б) желаемой теплоизоляции стены и в) имеющегося на месте облицовочного или изоляционного материала. Например, наружная стена жилого здания должна обладать значительно большей теплоизоляцией, чем стены большинства промышленных и складских зданий. Если на месте легче достать, например, плиты ТЕР и силикатный кирпич, то плитняковую стену надлежит выбрать такой конструкции, чтобы эти материалы можно было бы использовать для теплоизолирующей облицовки. Кроме того, для наружных стен бань, прачечных и прочих подобных зданий, нельзя выбирать засыпных стен обыкновенной конструкции.

Выбор конструкции плитняковой стены для жилого здания зависит главным образом от желаемой теплоизоляции стены. В условиях нашего климата наиболее целесообразными и экономичными для наружных стен жилых зданий являются типы стен, имеющих теплопроводность K ниже 0,6. Такие наружные стены теплы, уютны и гигиеничны. Из приведенных в табл. 5 типов стен можно таким образом рекомендовать в качестве наружных стен для жилых зданий следующие: плит-

või turbapuru-täidisega seinad 6 ja 8.

Peale loeteldud seinte võivad elamuseintena kõne alla tulla veel seinad 2, 4, 7, 12, 14, 17, 23 ja 25. Neist külmemate seinte kasutamine elamuseinteks on esijoones kahjulik riigile suure küttekulu tõttu ja teiseks on külm elamusein ebatervislik, niiske ja ebamugav.

Kõetavate tööstushoonete seintena tuleksid esijoones kõne alla silikaat- või punastest tellistest voodritega ja räbu- või rübubeton-täidisega seinad järjekorras 10, 11, 12, 14, 15, 16 ja 18. Kuivade ja kõetavate tööstushoonete puhul nagu mööbli-tööstused, rätsepa- ja kingsepa-töökoad jne., on soovitatav kasutada võimalikult soojapidavamaid seinu, kuna sellistes hoonetes töötamine on tervislik ja mugav. Seepärast tuleb nimetatud tööstuste välisseinte valikul lähtuda samadest seisukohtadest kui elamuseinte valikul. Ka tuleb kõikide tööstuste kontoriruumid ehitada vastavalt elamuseinte nõuetele.

Tööstushoonetes, kus füüsilist pingutust nõudva töö tõttu võib leppida madalama õhutemperatuuriga või kus tööstuse tehnoloogiline protsess on selline, mis isegi pidevalt tekitab sooja, nagu on tellistehased, klaasitehased, lubjatehased, võib nende välisseinteks kasutada väiksema soojapidavusega

няковые стены с долитовой обшивкой в 7 см (порядк. № табл. 1 и 3) и стены с ТЕП-овой и досчатой обшивкой и засыпкой опилками или торфяной мелочью (№№ 6 и 8).

Кроме перечисленных стен, для стен жилых зданий годятся еще стены под №№ 2, 4, 7, 12, 14, 17, 23 и 25. Применение в жилых зданиях стен, более холодных по сравнению с рекомендованными, является прежде всего убыточным вследствие большого расхода топлива, кроме того, холодная стена в жилом здании негигиенична, неуютна и сыра.

В качестве стен для **отапливаемых промышленных зданий** можно в первую очередь рекомендовать плитняковые стены с облицовкой из силикатного или обыкновенного кирпича со шлаковой или шлакобетонной засыпкой (№№ 10, 11, 12, 14, 15, 16 и 18). Для сухих и отапливаемых промышленных зданий, как, например, мебельного производства, шортиажных и сапожных мастерских и т. п., желательно применять стены с возможно большей теплоизоляцией, так как работа в таких зданиях происходит в гигиеничных и уютных условиях. Поэтому при выборе конструкции наружных стен для таких промышленных зданий, необходимо исходить из тех же принципов, как и для стен жилых зданий. Также конторские помещения всех промышленных зданий надлежит строить соответственно требованиям для жилых зданий.

Для промышленных зданий, где в помещении, вследствие работы, требующей физического напряжения, можно удовлетвориться более низкой температурой или где технологический процесс связан с постоянным развитием тепла, как, например, в кирпичных, известково-обжигательных и стеклянных заводах и т. п., можно рекомендовать

Exhib. valv. Tart.

seinu nagu silikaat- ja tellisvoodritega seinad 28, 29, 30, 32 ja 33 või isegi täiesti vooderdamata seinu 34 ja 35.

Ühiskondlike hoonete nagu koolimajade, rahvamajade jne. välisseinteks on soovitatav kasutada kõiki roliit- ja TEP-voodriga seinu ning ka silikaattellis- ja tellisvoodriga ja täidisega seinu, mille K on väiksem kui 0,8.

Laohoonete välisseinad olenevad laos hoitavaist materjalidest. Kuivade ja köetavate laohoonete seinad peavad olema võimalikult soojapidavamad. Samuti peavad olema võimalikult soojapidavamad näiteks kütmata juurvilja-laod. Nimetatud laohoonete seinte soojajuhtivus K peab olema väiksem kui 0,6. Kütmata ja külmade laohoonete seinteks võib kasutada vooderdamata pækiviseinu.

Saunade, pesukodade ja teiste niiskete hoonete välisseinteks kõlbavad pækiviseintest ainult silikaat- ja tellisvoodritega ning õhkvahedega seinad 30, 31, 32 ja 33.

Kui seinu vooderdamisel on valida punase ja silikaattellige vahel, siis tuleb valida silikaattellis. Olgugi et viimane on veidi külmem tavalisest tellisest, hoia me silikaattellige tarvitamisega kokku defitsiitseid põletatud telliseid.

Kui elamuseina ehitamisel on valida TEP- ja roliitplaadi vahel, siis tuleb eelistada roliiti kui soojemat. Kui on valida õhema või

в качестве наружных стен — стены с меньшей теплоизоляцией, как, например, стены, облицованные силикатным или обыкновенным кирпичем (№№ 28, 29, 30, 32 и 33) или даже стены без всякой облицовки (№№ 34 и 35).

Для наружных стен **общественных зданий**, как, например, школ, народных домов и т. п. рекомендуются типы всевозможных стен с обшивкой силикатным или обыкновенным кирпичем и засыпкой с коэффициентом K меньшим 0,8.

Конструкция стен **складских** зданий зависит от рода хранимых материалов. Стены сухих и отапливаемых складских помещений должны обладать возможно высокой теплоизоляцией. Также должны иметь высокую теплоизоляцию, например, стены неотапливаемых складов для хранения фруктов и овощей. Теплопроводность K стен таких складов должна быть меньше 0,6. Для холодных и неотапливаемых складов можно применять плитняковые стены без облицовки.

Для наружных стен **бань, прачечных** и прочих сырых зданий можно применять плитняковые стены только с облицовкой силикатным или обыкновенным кирпичем и с воздушным прослойком (№№ 30, 31, 32 и 33).

Если при облицовке стены приходится делать выбор между обыкновенным и силикатным кирпичем, то надлежит брать силикатный кирпич, хотя и имеющий несколько меньшую теплоизоляцию по сравнению с обыкновенным. Этим мы будем способствовать сбережению более дефицитного обожженного кирпича.

Если при обшивке стены можно делать выбор между плитами ТЕП и ролит, то надлежит предпочитать ролит, как имеющий несколько более высо-

paksema TEP- või roliitplaadi vahel, siis tuleb eelistada paksemat, s. o. 7 sm paksust roliitplaati ja 7,5 sm TEP-plaati.

Elamute, eriti individuaal- elamute seinte ehitamisel on lubatav saepuru- ja turbapuru-täidise kasutamine. Monumentaalsemate ehitiste puhul aga on eelistatavam räbu- või räbubeton-täidis.

Tabelis 5 on seinä pækiviosa antud kahes paksuses: 60 sm ja 80 sm. Valida tuleb võimaluse korral õhem sein, eriti individuaal- elamute ja teiste vähekorruseliste hoonete puhul.

7. Isoleermaterjalid

7. Теплоизоляционные материалы

Nagu selgus ehitusmaterjalide sooja-erijuhtivuse tabelist 4, on tavalised isoleermaterjalid rohkem kui 20 korda pækivimüritisest soojapidavamad. Sellest on lihtne järeldus, et pækiviseintele vajalikku soojapidavust ei ole otstarbekas saavutada seinä paksemaks ehitamise teel, vaid mingisuguse isoleermaterjali abil. Kivi ülesanne on seinale tugevuse ja tulekindluse andmine, isoleermaterjali ülesanne aga soojapidavuse andmine.

Urbne täidis. Tõhusam ja soodsam vahend pækiviseina soojapidavuse tõstmiseks on urbne täidis. Tule- ja kõdunemiskindluse seisukohalt on meie oludes parimaks täidismaterjaliks põlevkivitu-

кую теплоизоляцию. Также при вы- боре между плитами различной тол- щины, надо предпочитать более толстую, т. е. плиту ролит толщиной 7 см и плиту ТЕП толщиной 7,5 см.

При постройке стен жилых зданий, особенно индивидуальных жилищ, уме- стно применение засыпки из опилок или торфяной мелочи. В более монументальных зданиях следует однако предпочитать шлаковую засыпку или шлакобетонную.

Толщина плитняковых стен в табл. 5 дана в двух размерах: 60 и 80 см. Надлежит применять по возможности более тонкую стену, особенно для индивидуальных жилищ и других мало- этажных зданий.

Как выяснилось из сопоставления удельной теплопроводности строитель- ных материалов (табл. 4), обычные изоляционные материалы обладают бо- лее, чем 20-ти-кратной теплоизоля- цией по сравнению с плитняковой кладкой. Отсюда простой вывод, что для получения надлежащей теплоизо- ляции плитняковых стен нецелесо- образно увеличивать их толщину, но следует применить какой-либо изоля- ционный материал. Задача камня — дать стене прочность и огнестойкость, задача изоляционного материала — по- высить теплоизоляцию стены.

Пористая засыпка. Самым дей- ствительным и выгодным способом по- высить теплоизоляцию плитняковой сте- ны является пористая засыпка. Луч- шим материалом для засыпки с точки зрения огнестойкости и неизменности

ha räbu, soojapidavuse seisukohalt aga saepuru- ja turbapuru-täidised.

Anorgaanilistest räbutäidistest on eriti sobiv põlevkivituha räbu, millest merevesi on peenikese tsementeriva tuha välja uhtunud. Selline uhtud räbu on kerge (mahukaal 800 kuni 1000 kg/m³) ja soojapidav ($\lambda = 0,15$ kuni $0,25$ kcal/m h °C). Seina ja voodri vahele tambitakse räbu seina vooderdamise ajal kih-tide kaupa.

Tavalisemaks puitseinte täidismaterjaliks on meil seni olnud sae- ja turbapuru. Kui saepurule lisandada $1/16$ mahuosa pulbriks kustutatud lujja või kipsi ja hoolikalt segatud mass muldniiskelt kõvasti paika tampida, siis muutub ta kuivades vajumiskindlaks ja leegiga mittepõlevaks täidiseks. Õieti konstrueeritud ja korralikult ehitatud seintes on selline täidis kõigiti laitmatuks osutunud.

Ka kiviseintes on saepuru-lubitäidis osutunud täiesti otstarbekohaseks ja heaks, mida näitavad pikemaajalised kogemused betoon-tellistest nopsaseintega. Kõdunemise ja seente vastu on vaja saepuru enne kohaleasetamist niisutada vastavate antiseptiliste (seentevastaste) vedelikkudega.

Nagu näitasid vastavad uurimised Tallinna Polütehnilises Instituudis, ei vaju saepuru-lubitäidis

является в наших условиях **сланце-зольный шлак**, с точки зрения же теплоизоляции — **древесные опилки и торфяная мелочь**.

Из неорганических засыпок особенно пригодным является сланцезольный шлак, встречающийся, например, в Таллинне на берегу моря у городской электростанции, где зола горячего сланца выбрасывается в море. Морская вода вымывает мелкие цементирующиеся частицы золы, остается легкий промытый шлак (объемный вес от 800 до 1000 кг/м³), обладающий удельной теплопроводностью $\lambda = 0,15$ до $0,25$ ккал/м час. град. Этот шлак утрамбовывается слоями между стеной и облицовкой в процессе устройства таковой.

Обыкновенным материалом для устройства засыпки в деревянных стенах у нас до сих пор были древесные опилки и торфяная мелочь. Если к опилкам прибавить $1/16$ часть по объему извести-пушонки или гипса, растворить массу водой, тщательно перемешивая до консистенции влажной земли, и затрамбовать ее в стену, то при высыхании она превратится в засыпку, не дающую осадка и не горящую пламенем. В правильно конструированных и хорошо построенных стенах такая засыпка оказалась на практике **безукоризненной**.

Также и в каменных стенах опилочно-известковая засыпка оказалась совершенно целесообразной и качественной, что показал многолетний практический опыт со стенами из бетонных блоков системы «Нолса». Для защиты от гниения и развития грибов необходимо опилки до укладки антисептировать соответствующими (противогрибными) жидкостями.

Как показали произведенные в Таллинском Политехническом Институте исследования, опилочно-известковая за-

pärast lõplikku väljakuivamist ega kahane mahus.

Turbapuru-täidis tuleb sein ja voodri vahele tampida kuivalt. Kui sein on kuiv, püsib turbapuru-täidis ka kiviseintes kaua aastaid ilma kõdunemata. Näiteks oli ühes Tallinna Kopli tehases 1940. a. lahtivõetud servikivideist seinas turbapuru-täidis veel täiesti ilus, terve ja vajumata, olgugi et ta oli paika pandud juba 32 aastat tagasi.

ТЕР-plaat valmistatakse puidunarmastest (õhukestest ja kitsastest laastudest) ja tsemendist. Tsement ja lisandatud kemikaalid seovad kivistudes puidunarma tugevaks, vastupidavaks ja tulditõkestavaks, sealjuures aga väga soojapidavaks ja kergeks ehitusplaadiks.

ТЕР-plaadile annab soojapidavuse plaadi urvetes puidunarmaste vahel olev seisev õhk. Plaadid mahukaal on 350—500 kg/m³. Puidunarmas on plaadis täiesti kaetud kivistunud tsemendiga, mis takistab põlemist ja muudab ТЕР-plaadid pool-süttivaks ehitusmaterjaliks.

ТЕР-plaati krohvatakse kui tavalist müüri. Plaatide jätkukohad tuleb aga katta 10 sm laiuste traatvõrgu või džууди (hoone sees) ribadega, et vältida krohvipragusid. Kaitsesribad asetatakse esimese tsementmördist sisseviskekihti. Plaadid korekiudne kivikõva pind (joon. 15-a) on hea krohvialus ja krohv nakkab sinna ilma mattideta. Krohvikihi paksus on tavaliselt 1,5 sm.

сыпка после окончательного высыхания не дает осадка и не уменьшается в объеме.

Торфяную мелочь надо всегда утрамбовывать между стеной и облицовкой в сухом виде. В сухой стене, также каменной, торфяная засыпка держится по много лет прекрасно. Так, например, в одной из разобранных в 1940 г. стен на заводе в Копли, сложенной из кирпича на ребро, засыпка из торфяной мелочи оказалась совершенно хорошей, целой и не осевшей, хотя она и пролежала в стене 32 года.

Плиты ТЕР изготавливаются из тонких и узких древесных стружек и портланд-цемента. Цемент и добавленные химикаты, твердея, связывают древесную стружку в **твердую, прочную и полусгораемую**, но при этом **легкую** строительную плиту, обладающую высоким теплоизоляционным свойством.

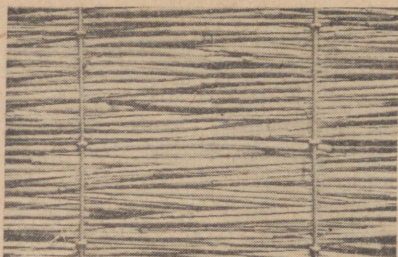
Неподвижный воздух, заключенный в порах плиты между древесными волокнами, даёт теплоизоляцию плите ТЕР. Объемный вес плиты 350—500 кг/м³. Древесные волокна в плите совершенно покрыты отвердевшим цементом, препятствующим загоранию и превращающим плиту ТЕР в полустойкий материал.

Плиты ТЕР можно штукатурить, как обыкновенную каменную стену. Во избежание появления усадочных трещин в штукатурке, необходимо стыками между плитами перекрывать полосками проволоочной сетки или джута (внутри здания) шириной в 10 см. Эти защитные полоски помещаются в первый слой штукатурки из цементного раствора (набрызг). Шероховато-волокнистая, твердая как камень поверхность плиты (рис. 15-a) является хорошим основанием для штукатурки, пристающей к поверхности плиты без обивки дранью. Обычная толщина штукатурного слоя — 1,5 см.

a)



b)



Joon. 15. *Isoleerplaadid*: a — TEP-plaadi pind; b — rollitplaadi pind.

Рис. 15. *Изоляционные плиты*: а — поверхность плиты ТЕП; б — поверхность плиты ролит.

TEP-plaadi mõõted on 200×50 sm, paksusega 25, 35, 50 ja 75 mm. Plaadid kinnitatakse kohale naeltega.

Roliit. Roliitplaadid valmistatakse talvise lõikuse pilliroost erilisel masinal, mis roo kokku pressib ja tsingitud traadiga läbi õmbleb, muutes sel viisil lahtise pilliroo tugevaks ehitusplaadiks.

Roliitplaadi mõõted: paksus 3 sm, 5 sm ja 7 sm; laius 1,00 ja 1,50 m ja pikkus 2,00, 2,50 ja 3,00 m.

Roliidi mahukaal on keskmiselt 300 kg/m^3 .

Roliidi soojapidavus on rohkem kui kaks korda suurem kui puudul. See on üks roliidi väärtuslikumaid omadusi. Hea soojapidavuse annab roliidile kõrte vahel ja suletud roo õõnsustes olev seisev õhk.

Roliidi pind on küllalt kore (joon. 15-b), et krohv näkkaks ilma mattideta. Esimeseks õhukeseks nn. sisseviskekihiks kasutatakse tavalliselt vedelat tsementmörti.

Kärgtellis. Kuna kärgtellis-müüritis on päekivi-müüritisest rohkem

Размеры плиты ТЕП 200×50 см, толщина 25, 35, 50 и 75 мм. Плиты прикрепляются гвоздями.

Ролит. Ролитовые плиты изготавливаются из камыша зимней жатвы на особой машине, прессующей и одновременно прошивающей камыш оцинкованной 2 мм проволокой и превращающей таким образом слой камыша в прочную строительную плиту.

Размеры ролитовой плиты: толщина 3, 5 и 7 см; ширина 1,00 и 1,50 м, и длина 2,00, 2,50 и 3,00 м.

Средний объемный вес ролита 300 кг/м^3 .

Теплоизоляция ролита приблизительно в два раза выше дерева. Это одно из самых ценных качеств ролита. Высокую теплоизоляцию дает неподвижный воздух, заключенный как между стеблями, так и в трубках камыша.

Поверхность ролита достаточно шероховата для того, чтобы штукатурка приставала без дранок (рис. 15-b). Для первого тонкого слоя штукатурки (набрызг) обычно берется жидкий цементный раствор.

Сотовый кирпич. Так как теплоизоляция кладки из сотового кирпича

kui 3 korda soojapidavam, siis tuleb teda tihti päekiviseinte ehitamisel kasutada analoogselt isoleermaterjalidele.

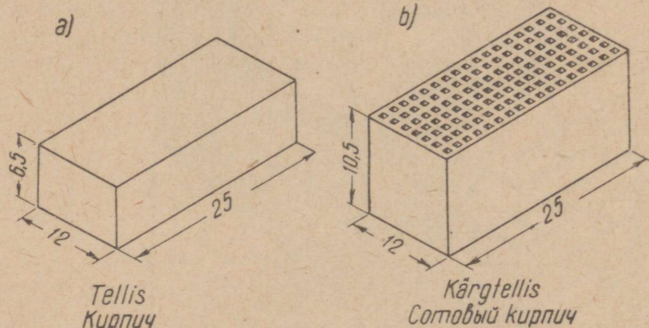
Kärgtellis (joon. 16-b) oma suure arvuliste aukudega meenutab väliselt mesilase kärge. Eesti NSV-s valmistatakse kärgtelliseid mõõdetega $25 \times 12 \times 10,5$ sm, milles korrapärase ridadena asetseb 105 neljakandilist auku mõõdetega ca 1×1 sm.

больше чем в 3 раза превышает теплоизоляцию плитняковой кладки, то сотовый кирпич часто применяется для облицовки плитняковых стен аналогично другим изоляционным материалам.

Сотовый кирпич (рис. 16-б) своими многочисленными отверстиями напоминает своим внешним видом пчелиные соты. В Эстонской ССР сотовый кирпич изготавливается размером $25 \times 12 \times 10,5$ см. В каждом кирпиче имеется 105 квадратных отверстий размером 1×1 см, расположенных правильными рядами.

Joon. 16. Tellised: a — tavaline tellis; b — kärgtellis.

Рис. 16. Кирпичи: а — обыкновенный кирпич; б — сотовый кирпич.



Tänu aukudele on kärgtellise mahukaal tavalise tellise mahukaalust kuni $\frac{1}{3}$ võrra kergem. Et kärgtellis oma õõntes sisaldab seisvat soojapidavat õhku, siis on ka kärgtellise soojapidavus tublisti kõrgem tavalise tellise soojapidavusest.

Päekiviseintes on kärgtellis otsarbekohasem isoleeriv kivimaterjal kui tavaline tellis.

Благодаря этим отверстиям объемный вес сотового кирпича на $\frac{1}{3}$ меньше веса обыкновенного кирпича. Так как сотовый кирпич содержит в своих пустотах неподвижный воздух, то теплоизоляционные свойства этого кирпича значительно выше обыкновенного кирпича.

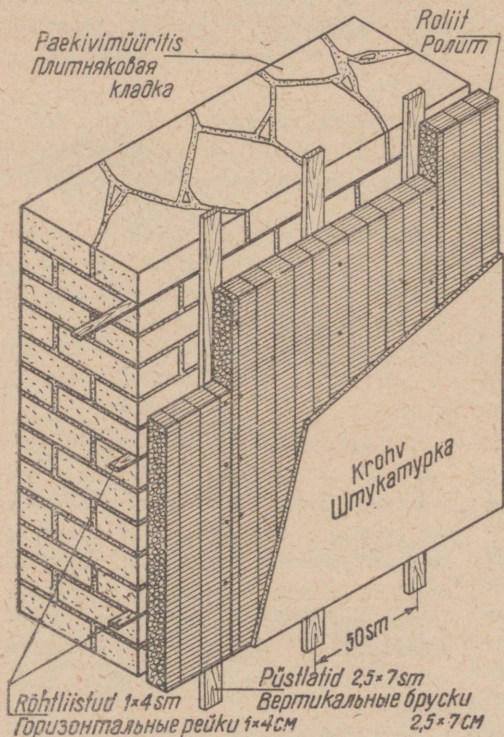
Для плитняковых стен сотовый кирпич является более целесообразным облицовочным материалом, чем обыкновенный кирпич.

8. Paekiviseinte konstruksioonid

8. Конструкция плитняковых стен

Et saada paekiviseintele vajalikku soojapidavust, tuleb nende ehitamisel kasutada mitmesuguseid vooderdamisviise ja ka mitmesuguseid voodermaterjale, nii kui see on kujutatud joonisel 14.

Для придания плитняковым стенам надлежащей теплоизоляции необходимо при постройке их использовать, соответственно обстоятельствам, различные способы облицовки или обшивки и разнообразные изоляционные материалы, как это показано на рис. 14.



Joon. 17. Paekiviseina vooderdamine roliitplaadidega.

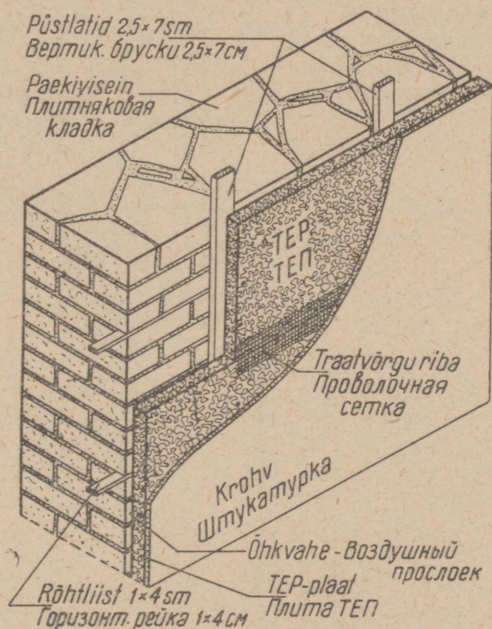
Рис. 17. Облицовка плитняковой стены ролитовыми плитами.

Roliitvoodriga paekivisein. Paekiviseina vooderdamist roliitplaatidega kujutab joon. 17. Seina ladumise ajal müüritakse seina pinnale vuukide vahele antiseptiliste ainetega immutatud rõhtliistud 1×4 см, vahekaugusega 60—80 см. Nende sissemüüritud liistude külge naelutatakse 50 см vahe-

Плитняковая стена с облицовкой ролитом. Облицовка плитняковой стены ролитом изображена на рис. 17. В процессе кладки стены замуровываются на поверхности стены в швы кладки горизонтальные рейки размером 1×4 см, пропитанные антисептиком. Расстояние между рейками 60—80 см. К этим рейкам прибавляется на расстоянии 50

kaugusega püstlatid 2,5×7 sm, millele külge omakorda naelutatakse roliitplaadid. Püstliistude naelutamiseks kasutatagu 7 kuni 10 sm pikkusi naelu. Roliitplaatide naelutamisel peab naelte pikkus olema roliitplaadi paksus + 2,5 sm. Plaatide naelutamisel on soovitav naelapeade alla asetada plekist seibid.

см друг от друга вертикальные бруски величиной в 2,5×7 см, а уже к ним прибиваются ролиитовые плиты. Прибивка вертикальных брусков производится гвоздями длиной в 7—10 см. Длина гвоздей для прибивки ролиитовых плит должна превосходить их толщину на 2,5 см. При прибивке желательно под головки гвоздей подкладывать жестяные шайбы.



Joon. 18. Pækiviseina voorderdamine TEP-plaatidega.

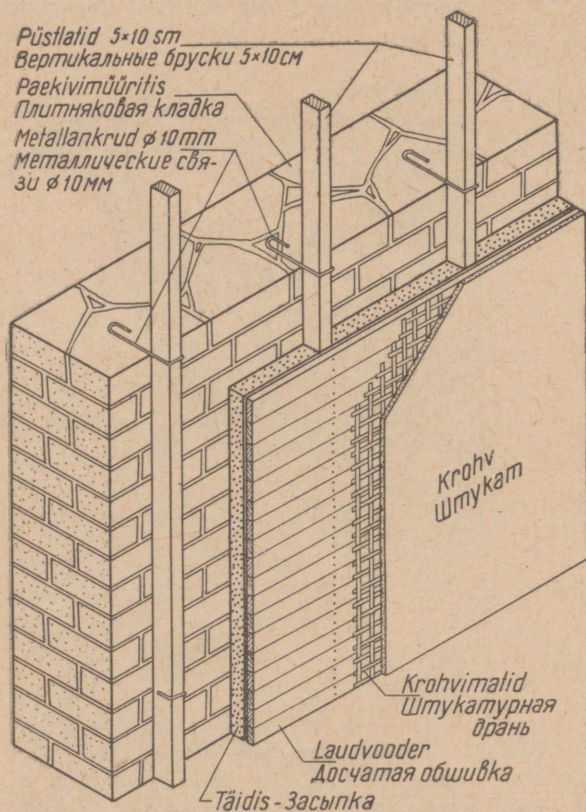
Рис. 18. Облицовка плитняковой стены плитами ТЕР.

TEP-voodriga pækivisein. Analoogselt roliitvoodriga seinale ehitatakse ka TEP-voodriga sein (joon. 18 ja 12). Ka siin müüritakse sein rõhtvuukidesse sein ladumise ajal antiseptitud rõhtliistud, millele külge naelutatakse püstlatid. Püstlattide vahekaugus oleneb siin plaatide paksusest. Kui plaadi paksus on 2,5 sm, siis peab püstlattide vahekaugus olema 50 sm, kui 3,5 ja 5 sm, siis 66 sm, ja kui 7,5 sm, siis 1,00 m. Plaadid

Плитняковая стена с облицовкой плитами ТЕР. Такая стена устраивается аналогично стене с ролиитовыми плитами (рис. 18 и 12). Также и в этом случае замуровываются в швы при кладке стены горизонтальные антисептированные рейки, к которым прибиваются вертикальные бруски. Расстояние между вертикальными брусками зависит в этом случае от толщины плит. При толщине плит в 2,5 см расстояние между вертикальными брусками должно быть 50 см, при толщине в 3,5 и 5 см — 66 см и

soovitatakse püstlattidele näelutada tsingitud näeltega, millede pikkus on võrdne plaadi paksusega + 2,5 sm. Krohvipragude tekkimise vältimiseks asetatakse plaatide liitekohtadele traatvõrgu ribad.

при толщине 7,5 см — 1,00 м. Прибивку плит желательно производить оцинкованными гвоздями, длина коих должна превышать толщину плит на 2,5 см. Для предупреждения возникновения усадочных трещин в штукатурке стыки между плитами перекрываются полосками проволочной сетки.



Joon 19. Täidisekihiga paekiviseina vooderdamine laudadega.

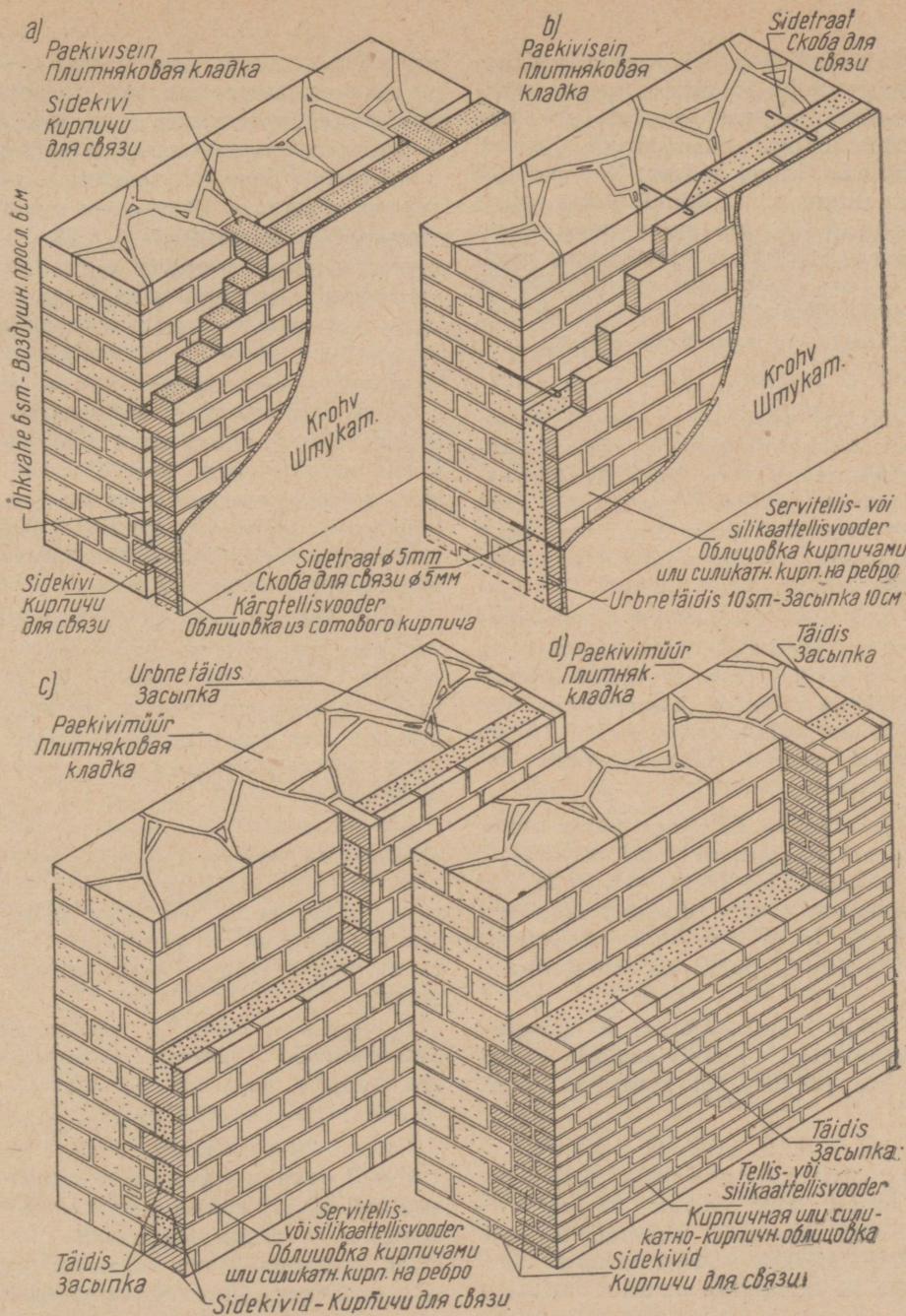
Рис. 19. Обшивка плитняковой стены досками с засыпкой промежутка.

Nii roliit- kui ka TEP-voodrite puhul jääb sein ja voodri vahele 2,5 sm paksune kinnine õhkvahe, mis aitab tõsta sein soojapidavust.

Laud-sisevoodriga ja täidisekihiga paekivisein ehitatakse joonisel 19 kujutatud viisil. Sein sisepinnale asetatavate püstlattide tar-

При облицовке плитами ролит или ТЕР остается между стеной и плитой закрытый воздушный прослойк толщиной в 2,5 см, способствующий повышению теплоизоляции.

Плитняковая стена с досчатой обшивкой и засыпкой устраивается по изображенному на рис. 19 способу. Для крепления вертикальных брусков к вну-



Joон. 20. Tellisvoodriga paekiviseinad: a — sidekividega ja õhkvahetega kärgtellisvooder; b — sidetraatidega ja täidisekihiga servitellisvooder; c — püst-sidekiviridadega ja täidisekihiga servitellisvooder; d — püst-sidekiviridadega ja täidisekihiga lapitellisvooder.

Рис. 20. Плитняковые стены с кирпичными облицовками: а — облицовка сотовым кирпичем; б — облицовки кирпичем на ребро с проволочными связками и засыпкой; с — облицовка кирпичем на ребро с рядами тычковых связных кирпичей и засыпкой; д — облицовка кирпичем плашмя с рядами тычковых связных кирпичей и засыпкой.

vis müüritakse seinavuukide vahele põrandal lähedale, sein kesk- osasse ja lae lähedale 10 mm läbimõõduga sarrusterase järgud, millede külge pärast joonisel 19 kujutatud viisil kinnitatakse püstlatid 5×10 sm servadega vastu seinu. Püstlatide vahekaugus peab 2,5 sm paksuste voodrilaudade puhul olema 70—80 sm, 4—5 sm laudade puhul aga kuni 1,00 m.

Pärast püstlatide seinale kinnitamist naelutatakse lattidele laudad, misjuures ühtlasi laudade täidise- poolsele küljele asetatakse kiht tõrvapappi. Täidis tambitakse koos laudade kohalenaelutamisega kih- tide kaupa.

Kui laudvooder kohal, naeluta- takse laudadele krohvimatid ja pind krohvatakse. Et laudad krohvi- niiskuse mõjul ei kõmmelduks ega paisuks, tuleb laiema kui 10 sm laudad enne kohalenaelutamist lõ- hestada.

Joonisel 19 kujutatud seinu ehitami- sel on soovitatav laudade asemel kasutada ТЕР- (joon. 14-b ja 29) või roliitplaate koos täidisega, mis tun- duvalt tõstavad seinu soojapidavust (ТЕР-plaadi puhul ka tulekindlust).

Tellis-, silikaattellis- ja kargtel- lisvoodriga paekiviseinad ehitata- takse joonisel 20 kujutatud viisil.

Joon. 20-a kujutab õhkvaheta- ga ja kargtellisvoodriga seinu, kus vooder on seinaga seotud üksikute sidetelliste abil. Siin laotakse vooder seinaga ühel ajal ja sidekivide otsad müüritakse paekiviseina seinu ehitamisel. Seinu ühe ruutmeetri kohta arva- takse 6—8 sidekivi. Seinu ja voodri

тренной поверхности стены в швы сте- ны замуровываются близ пола, на вы- соте средней части стены и близ потолка куски арматурного железа диаметром в 10 мм, к которым прикрепляются указанным на рис. 19 способом верти- кальные бруски сечением 5×10 см, кромкой к стене. Расстояние между вер- тикальными брусками должно состав- лять при толщине досок обшивки в 2,5 см — от 70 до 80 см, при досках толщиной в 4—5 см — до 1,00 м.

После прикрепления вертикальных брусков к стене производится прибивка к ним досок обшивки, причем поверх- ность досок, обращенная к засышке, од- новременно покрывается слоем толя. Ут- рамбовка засышки производится слоями одновременно с прибивкой досок.

После обшивки досками прибиваются драпочные шпугатурные маты и шпугату- руются поверхности. Чтобы доски под влиянием сырости шпугатурки не поворо- бились или искривились, необходимо доски шириной свыше 10 см расколоть до пришивки к месту.

При устройстве стены по рис. 19 же- лательно вместо досок пользоваться пли- тами ТЕР или ролит (рис. 14-b и 29) вместе с засышкой, чем будет значи- тельно повышена теплоизоляция, а в случае плиты ТЕР — также и огне- стойкость.

Плитняковые стены с облицовкой обыкновенным, силикатно-кирпичным или сотовым кирпичем устраиваются способом, изображенным на рис. 20.

На рис. 20-a изображена стена с об- ликовкой сотовым кирпичем и воздуш- ным прослойком, причем облицовка со- единяется со стеною отдельными связ- ными кирпичами. В этом случае кладка облицовки производится одновременно с кладкой стены, и связные кирпичи за- муровываются в плитную стену в про- цессе ее кладки. На кв. м стены полага-

vaheline õhkvahe tehakse 5—7 sm laiune.

Analogselt kãrgtellistele võib seinaga siduda ka silikaattelistest ja tavalistest tellistest voodri.

Joon. 20-b kujutab tãidisekihiga ja servitellisvoodriga pãekiviseina, kus vooder on seinaga seotud üksikute sidetraatide abil. Sidetraadid tehakse tsingitud traadist lãbimõõduga 5 mm ja nende konksukeeratud otsad mũuritakse rõhtvuukide vahele.

Sidetraatide puhul võib voodri ladusta seinaga õhel ajal või pãrast seinã valmimist.

Viimasel juhul mũuritakse sidetraatide otsad seinã ladumise ajal seinã vuukidesse ja hiljem voodri ladumisel mũuritakse traatide teised otsad voodri vuukidesse. Sidetraatide pikkus oleneb tãidisekihi paksusest. Seinã iga ruutmeetri kohta on vaja 6—8 sidetraati.

Tãidisekihi tampimise soodustamiseks peavad sidetraadid asuma õhel pũstjoonel.

Tãidisekihi minimaalne paksus tehakse 10 sm. Soojapidavama seinã saamiseks on soovitav tãidisekihi paksus teha kuni 15 sm.

Tãidis tambitakse seinã ja voodri vahele jãrk-jãrgult kihtide kaupa, vastavalt voodri ehitamisele. Tãidise tampimisel tuleb jãlgida, et ei vigastataks vãrskelt laotud voodrit.

Analogselt joonisel 20-b kujutatud servitellisvoodrile võib sidetraatide abil seinãga õhendada ka lapitellisvoodri ja silikaattellisvoodri.

Joon. 20-c kujutab tãidisekihiga ja servitellisvood-

гся 6—8 связных кирпичей. Воздушный промежуток между стеной и облицовкой делается шириной от 5 до 7 см.

Облицовка плитняковой стены обыкновенным и силикатным кирпичем производится также, как и сотовым.

На рис. 20-b изображена **плитняковая стена, облицованная кирпичем на ребро с засыпкой промежутка**, причем облицовка связана со стеной отдельными проволочными связками. Проволока берется оцинкованная, диаметром 5 мм, и ее скрученные концы замуровываются в горизонтальные швы кладки.

При употреблении проволоки кладку облицовки можно производить как одновременно с кладкой стены, так и после окончания кладки стены. В последнем случае одни концы проволочных связок замуровываются в швы **стены** и затем при кладке облицовки другие концы связок замуровываются в швы **облицовки**. Длина проволочных связок зависит от толщины слоя засыпки. На каждый кв. м требуется 6—8 связок. Для удобства трамбования засыпки проволочные связки должны располагаться на одной вертикали.

Наименьшая толщина засыпки делается обычно в 10 см. Для получения же более теплой стены желательно увеличить толщину засыпки до 15 см. Трамбование засыпки между стеной и облицовкой производится последовательно слоями по мере устройства облицовки. При утрамбовке засыпки необходимо следить за тем, чтобы не повредить свежую кладку облицовки.

Аналогично с изображенной на рис. 20-b облицовкой из кирпичей на ребро можно с помощью проволочных связок соединить со стеной также и облицовку кирпичами плашмя.

Рис. 20-c изображает **плитняковую стену с облицовкой из кирпича на ребро**

riga pækiviseina, kus vooder on seinaga ühendatud püst-sidekivide abil. Siin ulatuvad sidekivid 10 sm täidisekihi puhul seinasse sisse 8,5 sm võrra. Vooder laotakse ühel ajal seinaga. Vastavalt seinale ja voodri ehitamisele tambitakse järk-järgult seinale ja voodri vahele täidis, jälgides, et värskest laotud voodrile ei tekiks vigastusi. Korrapärased püst-sidekiviread on vajalikud täidise tampimise hõlbustamiseks. Servitellisvoodri puhul asetatakse sidekiviread keskmiselt 1,00 m vahekaugusega.

Servitellisvoodrit ei ole soovitatav kasutada seintes, millesse tuleb suurel arvul raiuda mitmesuguseid kanaleid ja vagusid, näit. elektri-juhtmete, torustikkude jne. tarvis. Neil juhtudel on otstarbekohasem kasutada lapitellisvoodrit.

Joon. 20-d kujutab täidisekihiga ja lapitellisvoodriga pækiviseina, kus vooder on seinaga ühendatud püst-sidekiviridade abil. Siin ulatuvad sidekivide otsad vaheldumisi kord seinasse sisse, kord voodrisse, moodustades sel viisil seinaga tugeva ühenduse. Joonisel 20-d kujutatud vooderdamisviisi juures jääb täidisekihi paksuseks 14 sm, mis on soojapidava seinale puhul eriti sobiv.

Püst-sidekiviridade vahekaugus lapitellisvoodri puhul võib olla kuni 1,5 m. Voodri sidumine püst-sidekiviridadega hõlbustab täidise korralikku tampimist. Seinale ja vooder laotakse antud juhul ühel ajal.

Voodritelliste arv sidekraatidega seotud voodri ühe ruutmeetri kohta on: lapitellisvoodri

и засыпкой, причем облицовка связана со стеной тычковыми кирпичами. При слое засыпки толщиной в 10 см связные кирпичи входят в стену на глубину 8,5 см. Кладка облицовки производится одновременно с кладкой стены. По мере хода кладки и облицовки стены производится трамбование засыпки, наблюдая за тем, чтобы не причинить повреждение свежей кладке облицовки. Связные кирпичи располагаются правильными рядами для удобства трамбования засыпки. При облицовке кирпичами на ребро расстояние между связными кирпичами должно быть в среднем 1,0 м.

Облицовку из кирпичей на ребро желательно устраивать в стенах, где требуется вырубать в большом количестве различные каналы и углубления для размещения напр. электропроводов, труб и т. п. В этих случаях целесообразнее устраивать облицовку кирпичами плашмя.

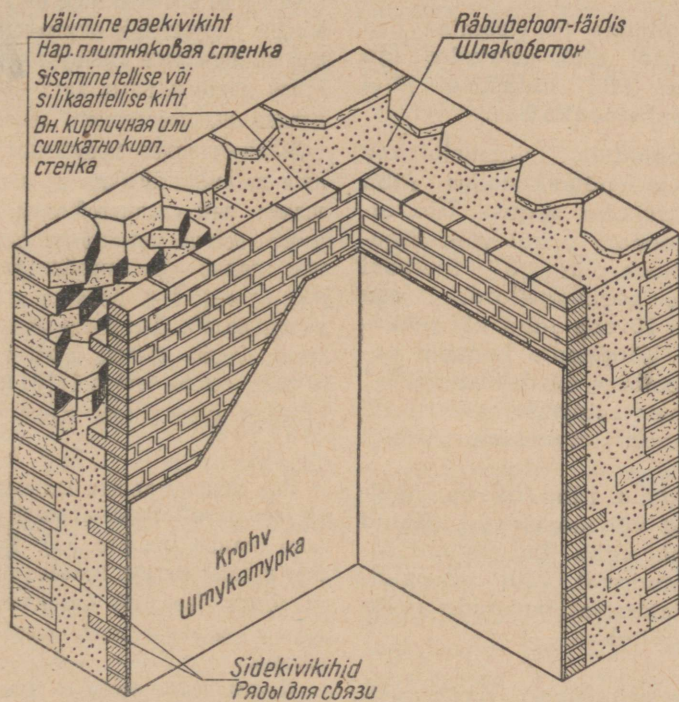
Рис. 20-d изображает плитняковую стену с облицовкой кирпичами плашмя и засыпкой, в которой облицовка связывается со стеной вертикальными тычковыми рядами кирпичей. Здесь концы связных кирпичей входят попеременно то в стену, то в облицовку, образуя таким образом прочную связь между стеной и облицовкой. Толщина засыпки для стены, изображенной на рис. 20-d, составляет 14 см, что особенно подходит для получения стены с хорошей теплоизоляцией.

При облицовке плашмя расстояние между рядами тычковых связных кирпичей может достигать до 1,5 м. Правильное расположение рядов связных камней облегчает трамбование засыпки. В данном случае кладка стены и облицовка производится одновременно.

Количество кирпичей в облицовке при применении проволочных связей составляет на 1 кв. м: при облицовке

puhul 52 tellist või silikaattellist, kõrgtellisvoodri puhul 35 kõrgtel- list ja servitellisvoodri puhul 30 tellist või silikaattellist. Sidekivi- dega seotud voodrite puhul tuleb toodud arvudele lisandada ruut- meetri voodri kohta 4—8 kivi.

кирпичами плашмя — 52 кирпича или силикатн. кирпича; при облицовке сото- вым кирпичем — 35 сотовых кирпичей и при облицовке кирпичами на ребро — 30 кирпичей или силикатн. кирпичей. В случае же применения связанных кирпи- чей надлежит к приведенным числам прибавить еще 4—8 кирпичей на кв. м.



Joon. 21. Popovi süsteemi räbubetoontäidisega paekivisein
Рис. 21. Плитняковая стена по сист. Попова со шлакобетонным заполнением.

Räbubetoontäidisega paekivisein
ins. Popovi süsteemi järgi ehitata- takse joonisel 21 kujutatud viisil (vt. ka joon. 11). Sein koosneb väli- misest paekivikihist ja sisemisest silikaattellise või tellisekihist. Kih- tidevaheline osa täidetakse seina ehitamise ajal räbubetoniga. Sei- nakihtide ja betoontäidise sidu- miseks laotakse seinakestesse iga 3—5 kihi järel laiemad sidekivikihid.

Плитняковая стена со шлакобетонным
заполнением по системе инж. Попова ус- траивается способом, изображенным на рис. 21 (см. также рис. 11). Стена состо- ит из наружной плитняковой и внутрен- ней кирпичной или силикатно-кирпич- ной полустенок, промежуток между ко- торыми заполняется во время кладки шлаковым бетоном. Для связи между по- лустенками и бетонным заполнением че-

Välimise, s. o. paekivist seiniosa keskmine paksus tuleb võtta 25—30 sm ja rääbutäidise keskmine paksus 30—35 sm. Sidekivikihid ulatugu betooni sisse vähemalt 13—15 sm ulatuses.

Seina välimine ja sisemine osa laotakse ühel ajal, asetades iga kahe-kolme kihi ladumise järel vahele rääbubetoontäidise.

Rääbubetoontäidis valmistatakse tsemendi ja põlevkivituha rääbu või põlevkivituha segust. Ühekoruseliste hoonete puhul võib rääbubetooni mark olla „8” (betooni umbkaudne seguvahekorde: 1 osa tsemendi ja 20 osa rääbu või põlevkivituha). Kõrgemate hoonete puhul peab betooni mark olema „15” (umbkaudne seguvahekorde 1:15) või vastavalt arvutusele veelgi suurem.

Põlevkivituha rääbu all on mõeldud pestud või mereveega uhitud põlevkivituha-rääbu. Kui uhitud rääbu pole saadaval, võib betoontäidise valmistamisel kasutada tavalist põlevkivituha.

Rääbubetoontäidisega paekiviseina võib ehitada ka nii, et paekivikiht asub seespool ja tellisekiht väljaspool. Viimasel juhul moodustab sisemine paekiviosa vaheala-taladele kandvama aluse. Ka toimub viimasel juhul värskes rääbubetoontäidises oleva niiskuse väljaurumine läbi telliseseinakese tunduvalt kiiremini ja kergemini kui läbi tiheda paekiviseinakese.

Üldreeglina tuleb põlevkivituha rääbubetoontäidist kasutada kevad-

rez каждые 3—5 рядов по высоте закладываются тычковые ряды кирпича и камней, заходящие в бетон.

Толщина наружной плитняковой полустенки делается в среднем от 25 до 30 см, а шлакобетонного заполнения в среднем 30—35 см. Прокладные кирпичные ряды должны заходить в бетон на глубину по крайней мере от 13 до 15 см. Кладка наружной и внутренней полустенок производится одновременно с устройством после каждых двух—трех рядов кладки шлакобетонного заполнения.

Шлакобетонное заполнение изготавливается из смеси цемента и сланцевольного шлака или сланцевой золы. Марка шлакового бетона может быть для одноэтажных зданий «8» (приблизительный состав бетона: 1 ч. цемента и 20 ч. шлака или золы). Для более высоких зданий марка бетона должна быть «15» (приблизит. состав бетона 1:15) или соответственно расчету еще выше.

Под сланцевольным шлаком разумеется промытый морской водой шлак горючего сланца (см. стр. 54). Если промытого шлака достать нельзя, то при изготовлении бетонной смеси можно пользоваться обыкновенной золой горючего сланца.

Плитняковую стену со шлакобетонным заполнением можно устраивать и так, что плитняковая полустенка находится внутри, а кирпичная снаружи. В этом случае внутренняя плитняковая полустенка должна принять на себя нагрузку от балок междуэтажных перекрытий. В последнем случае испарение влаги из свежего шлакобетонного заполнения через кирпичную полустенку происходит значительно быстрее и легче, чем через плотную плитную полустенку.

Для того чтобы находящаяся в свежем шлакобетонном заполнении влага

sesoonil, et täidises olev niiskus saaks enne sügise tulekut seinast välja aurata.

Popovi süsteemi räbubetoontäidisega päekiviseina ehitamisel tuleb juhinduda üldjoontes samadest reeglitest, mis on esitatud samatüübilise tellisseina kohta raamatus „Instruksioon kergseinte ehitamiseks“ (ilmunud Ehituse ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Ministeeriumi tehnilise osakonna väljandel 1946. a.).

могла бы испаряться до наступления осени, необходимо шлакобетонное заполнение применять весной.

При постройке плитняковой стены системы Попова со шлакобетонным заполнением необходимо в общих чертах руководствоваться теми же правилами, которые даны для того же типа кирпичных стен в книге «Инструкция по кладке облегченных стен» (в издании технич. отдела Наркомстроя СССР, Москва 1943 г.).

9. Sillused

9. Перемычки

Päekivisillused tehakse analoogselt tellissillustele 1) võlvsil-lustena ja 2) sardkivisil-lustena (sarrustatud päekivisil-lustena).

Võlvsillused. Eesti NSV-s kasutatavamaks päekivisilluse põhitüübiks on võlvsillus (joon. 22-a), mis olenevalt hoone välisarhitektuurist laotakse sirgena (sirgvõlvina) või kaarekujulisena. Näiteid päekivi-võlvsillustest on toodud joonisel 23.

Võlvkivid valitakse ühemõdulised ja tahutakse vastavalt võlvi kujule kiilukujulisteks. Päekivisil-lused ehitatakse mitmesuguse kõrgusega, mis oleneb silde-ava laiusest ja silluse koormusest. Tavaline silluse kõrgus tehakse 30—50 sm piirides.

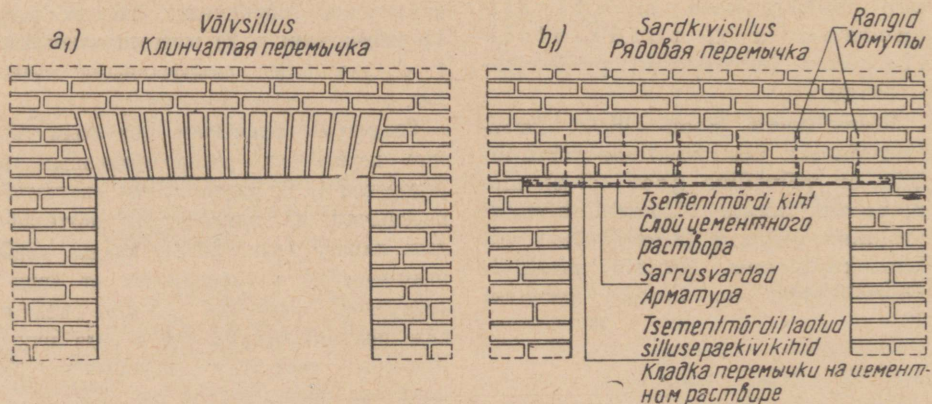
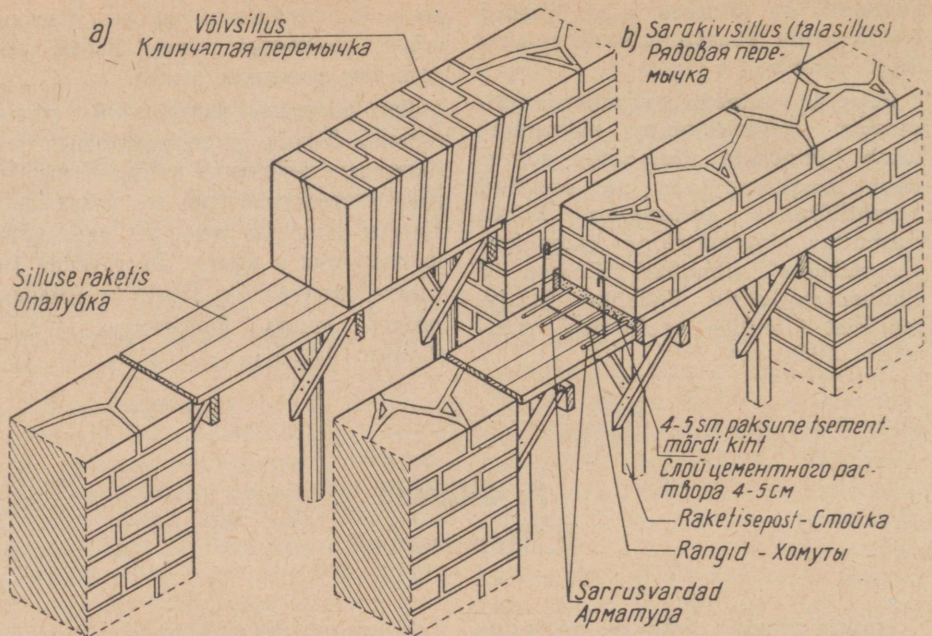
Päekivist võlvsilluse ladumisel kehtivad samad reeglid mis tellis-

Перемычки из плитняка делаются аналогично кирпичным перемычкам: 1) сводчатыми и 2) железобетонными, т. е. плоскими, армированными железом.

Сводчатые перемычки. Основным типом перемычек, распространенным в Эстонской ССР, является тип сводчатой перемычки из клинообразно подтесанных камней (рис. 22-a), кладка коей производится, в зависимости от архитектурной обработки фасада, или в виде прямого сводика или в виде арки. Примеры сводчатых перемычек из плитняка приведены на рис. 23.

Камни для свода подбираются одинакового размера и вытесываются клинообразно соответственно форме свода. Плитняковые клинчатые перемычки делаются различной высоты, что зависит от ширины пролета и нагрузки перемычки. Обычная высота клинчатой перемычки делается в пределах 30—50 см.

Кладка плитняковых сводчатых перемычек производится по правилам



Joon. 22. Pækivisilluste ehitamine: a — võlvsillus; b — sardkivisillus (talasillus).

Рис. 22. Устройство плитняковых перемычек: а — сводчатая или клинчатая перемычка; б — железобетонная перемычка (рядовая перемычка).

võlvide puhul. Kahel pool ava olev seinaosa olgu küllaldase tugevusega selleks, et vastu võtta silluse horisontaaljõude. Võlv laotakse raketisele või roopidele ja nii, et võlvikivide vuugid omavahel ei

кладки кирпичных сводов. Опорные части стен под концами перемычки должны быть достаточно прочными для восприятия распора. Кладка свода производится в опалубке или на кружалах и так, чтобы горизонтальные

langeks kohakuti. Silluse ladumiseks vajaliku mürdi mark määratakse olenevalt silluse nõutavast tugevusest.

Sardkivisillus laotakse analoogselt sardtellissillusele joonisel 22-b kujutatud viisil. Silluse raketisele asetatakse 4—5 sm paksune tsementmürdi kiht, millele vastavalt

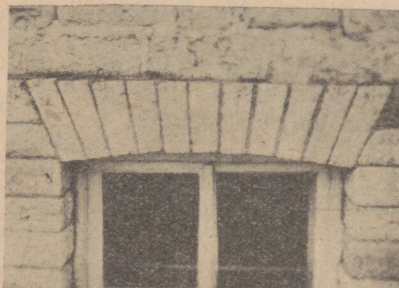
швы камней свода имели бы перевязку. Необходимая марка раствора для кладки перемычки назначается в зависимости от требуемой прочности перемычки.

Кладка **железобетонных балочных перемычек** производится аналогично железобетонным перемычкам способом, указанным на рис. 22-б. На опалубку перемычки укладывается слой

a)



b)



Joon. 25. Tüüpilisi päekivist võlsilluseid: a — hõõveldatud kivides sillus; b — tahatud kivides sillus.

Рис. 23. Типичные клинчатые перемычки из плитняка: а — перемычка из строганного плитняка; б — перемычка из тесанного плитняка.

tugevusarvutusele asetatakse 3—5 sarrusvarrast, mille otsad analoogselt sardbetooni sarrusele konksu käänatakse.

Värskete tsementmördile laotakse sama tsementmördiga 2—4 päekivikihti. Tsementmürdi tardudes jääb sillus töötama talana, kus tõmbe pinged võetakse vastu sarrusvarraste poolt ja survepinged tsementmördiga laotud päekivide poolt.

цементного раствора толщиной 4—5 см, а на него кладутся соответственно расчету прочности 3—5 прутьев арматуры, концы коих отгибаются также, как и при арматуре для железобетона.

На свежий цементный раствор укладываются на том же цементном растворе от 2 до 4 рядов плитняка. После отвердения цементного раствора перемычка будет работать как балка, в которой растягивающие напряжения воспринимаются арматурой, а сжимающие напряжения — плитняковой кладкой на цементном растворе.

Silluse kõrgus, sarrusvarraste arv ja läbimõõt ning tsementmördi mark määratakse olenevalt sildeavast ja silluse koormusest tugevusarvutuse teel analoogselt sardtellissilluse arvutusele.

Suuremate silde-avade ja suuremate koormuste puhul asetatakse sillusesse veel rangid joonisel 22-b kujutatud viisil.

10. Paekivitrepid

10. Лестницы из плитняка

Paekivist trepiastmete kivid valitakse murrus eriti kõvadest ja kulumiskindlatest paekivikihtidest. Astmed valmistatakse tavaliselt murrus mehaaniliselt teel, kus astmete pealmine pind ja esikülg ühes vastava profiiliga välja hõveldatakse. Lihtsamal juhtudel tahutakse paekivist astmed käsitsi.

Kuni 1,20 m laiuste treppide puhul ehitatakse paekivitrepid konsooltreppidena. Paekivist astmete otsad müüritakse trepikoja seina ehitamise ajal vähemalt 25 sm sügavuselt seina sisse tsementmördiga (joon. 24-a). Astmete kohalemüürimise ajal toetatakse astmete teised otsad ajutiselt selleks otstarbeks ehitatud puittoestikule.

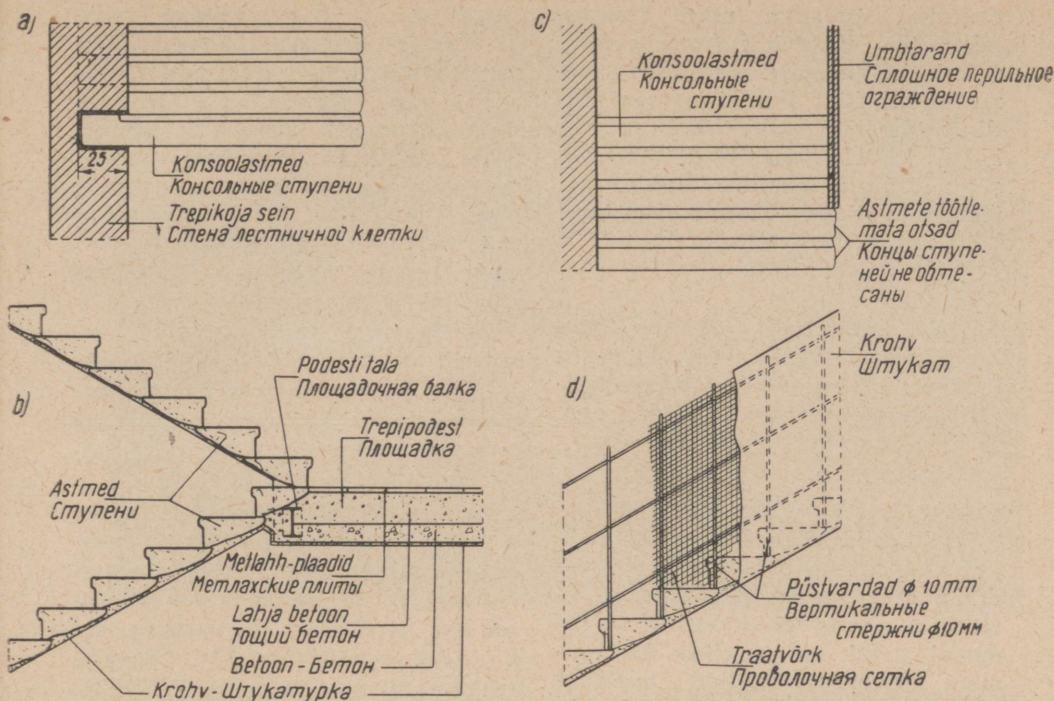
Joon. 24-b kujutab konsoolastmetega paekivitrepi lõiget podesti kohalt. Iga järgnev aste peab toetuma alumise astme tagaservale vähemalt 4 sm laiuselt. Nii üksteisele toetudes moodustavad kõik astmed koos konsoolina töötava trepikäigu, kus igale üksikule astmele tuleb koormus üle antakse alumistele ast-

Высота перемычки, число стержней арматуры и диаметр, также марка цементного раствора назначается статическим расчетом аналогично расчету железобетонной перемычки в зависимости от величины пролета и нагрузки перемычки.

Камень для лестничных ступеней из плитняка выбирается в каменоломне из особо твердых и сопротивляющихся на износ слоев плитняка. Ступени изготавливаются обычно в каменоломне механическим путем, причем проступь и подступенок выстрогиваются с приданием соответствующего профиля. В простейших случаях плитняковые ступени вытесываются и вручную.

При ширине лестниц до 1,20 м плитняковые ступени укладываются консольными, причем один конец их замуровывается на цементном растворе в кладку одновременно с постройкой лестничной клетки на глубину по меньшей мере 25 см (рис. 24-а). На время замуровывания в кладку концов ступеней другой конец их поддерживается временно устроенными для этого деревянными подпорками.

Рис. 24-б изображает разрез плитняковой лестницы через площадку. Каждая следующая ступень должна опираться на край нижней ступени, по крайней мере на ширину 4 см. Таким образом, все ступени, опираясь друг на друга, образуют лестничный марш вроде консоли, где нагрузка, приходящаяся на каждую ступень, передается на



Joon. 24. Konsoolastmetega paekivitrepi ehitamine: a — konsoolastmete müürimine trepikoja seinale; b — konsoolitrepi lüüge podesti kohalt (ilma tarandita); c ja d — umbtarandi (lentri) ehitamine konsoolastmetega paekivitrepi.

Рис. 24. Постройка лестницы с консольными ступенями: а — закладка консольных ступеней в стену лестничной клетки; б — разрез консольной лестницы через площадку (без перильного ограждения); с и d — устройство глухого перильного ограждения на лестнице с консольными ступенями из плитняка.

metele. Trepikäigu kõige alumine aste peab toetuma kindlale alusele, s. o. põrandale või trepipo-destile.

Paekiviastmete vabad otsad jäetakse tavaliselt tahumata, s. o. välja töötamata (joon. 24-a ja c), kuna astmete otsad kaetakse tavaliselt umbtarandiga (krohvitud lentriga). Selleks kinnitatakse astmete otste vahele püstvardad läbimõõduga 10 mm (joon. 24-c ja d), millede külge seotakse trepikäigule paral-leelselt suunduvad vardad läbi-mõõduga 6—8 mm. Sellisel moo-

последующую нижнюю ступень. Самая нижняя ступень марша должна опираться на прочное основание, т. е. пол или площадку лестницы.

Свободные концы ступеней плитняко-вых лестниц оставляются обыкновенно неотесанными, т. е. необработанными (рис. 24-а и с), так как концы ступеней скрываются обычно под сплошным штукатурным перильным ограждением. Для этого между концами ступеней укрепляются вертикальные стержни ар-матуры диаметром в 10 мм (рис. 24-с и d), к которым привязываются стержни

dustatud sõrestiku külge kinnitatakse tihe traatvõrk (raabitvõrk), millele kelluotsaga määratakse tsementmördi kiht. Pärast tsementmördi tardumist krohvatakse tarand kahelt küljelt (joon. 24-d) lubi- või segamördiga. Saadud umbtarandi ülemisele servale kinnitatakse trepi käsipuu.

Koos umbtarandi välimise külge krohvimisega krohvatakse kips- ja lubimördiga siledaks ka trepikäigu alumine konarlik pind (joon. 24-b).

Kui trepil kasutada võrelist tarandit, siis tuleb ka trepiastmete vabad otsad töödelda, s. o. hõõveldada neile sama profiil, mis on astmete eesserval (joon. 25). Viimase juhul on soovitav ka astmete alumised küljed siledaks hõõveldada ja treppi jätta alt krohvimata.

Trepitaladele toetatakse paekiviastmeid samuti nagu igast muust materjalist trepiastmeid.

Konsoolastmetega paekivitrepi üldvaadet kujutab joon. 25. Trepp on võrelise tarandiga. Astmete otsad on töödeldud sama profiiliga mis eesservad. Trepi alumine külg on krohvitud.

диаметром в 6—8 мм, идущие параллельно маршу лестницы. К такому каркасу прикрепляется частая проволочная сетка (сетка Рабитца), на которую наносится кельмой цементный раствор. После затвердения цементного раствора перильное ограждение штукатурится с обеих сторон (рис. 24-d) известковым или смешанным раствором. Верхняя кромка глухого перильного ограждения покрывается поручнем.

Одновременно со штукатуркой наружной поверхности перильного ограждения гладко штукатурится алебастрово-известковым раствором и нижняя неровная поверхность лестничного марша (рис. 24-b).

Если на лестнице устраивается решетчатое перильное ограждение, то приходится отделять и свободные концы ступеней, т. е. придавать им остружкой или теской тот же профиль, что и у лица ступени (рис. 25). В последнем случае желательно также гладко выстрогать и нижнюю поверхность ступеней, оставив лестницу снизу нештукатуренной.

При устройстве лестниц на косоурах ступени из плитняка укладываются на них также, как и ступени из любого другого материала.

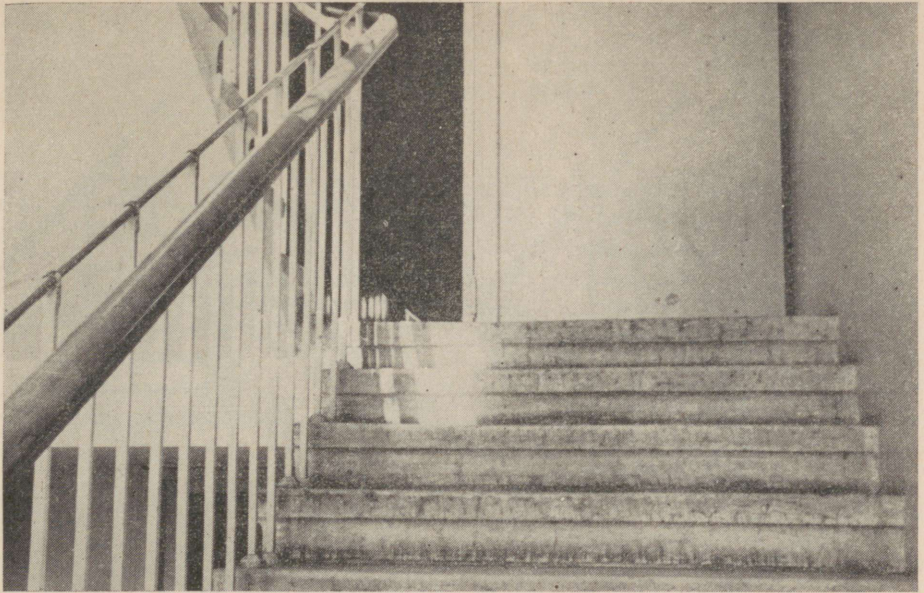
Общий вид лестницы с консольными ступенями изображен на рис. 25. Перильное ограждение сквозное. Концы ступеней обделаны на тот же профиль, что и лицевая поверхность. Нижняя поверхность лестницы оштукатурена.

II. Räästad ja karniisid

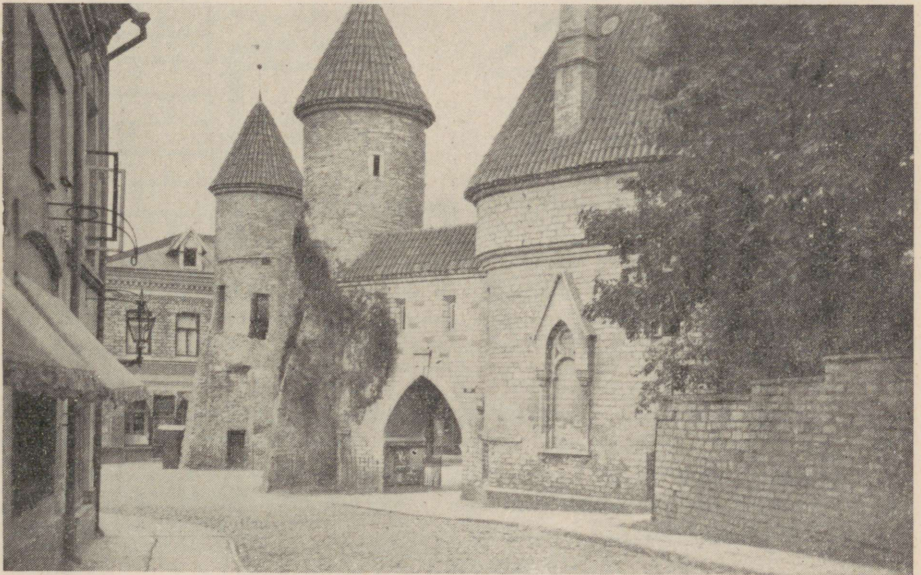
11. Свесы и карнизы

Üldjoontes kujundatakse paekiviseina räästaosa analoogselt telliseinte räästale. Tänu paekivide suuremale mõõtudele võib

Свес плитняковой стены имеет в общих чертах ту же конструкцию, что и свес кирпичной стены. Благодаря большим размерам плитных камней.



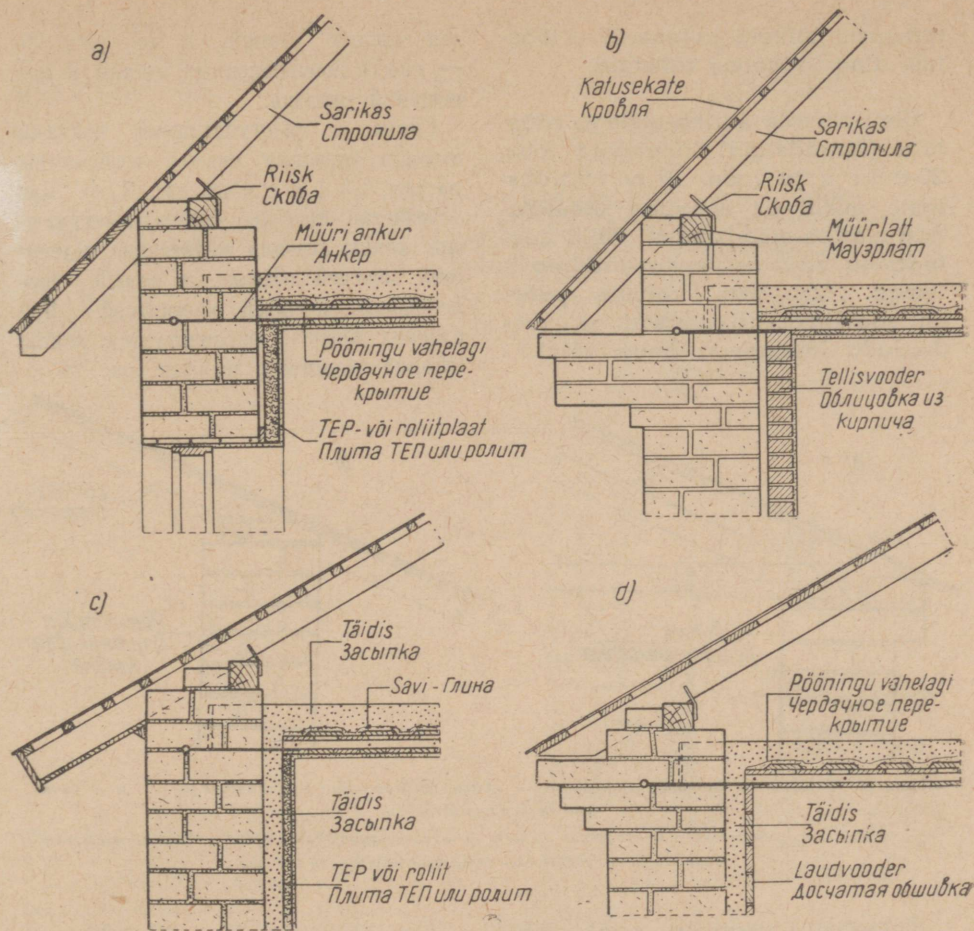
25



31

Joon 25. Konsoolastmetega paekivitrepi üldvaade. Trepp on võrelise tarandiga. Astmete otsad on töödeldud. Alt on trepp krohvitud. — Joon 31. Paekividest „Viruärava“ tornid. Ehitatud XIV sajandil.

Рис. 25. Общий вид лестницы из плитняка с консольными ступенями. Перильное ограждение сквозное. Концы ступеней остроганы. Лестница оштукатурена снизу. — Рис. 31. Башни ворот „Viruärava“ из плитняка. Построены в XIV веке.



Joon. 26. Pækivihoone räästad: a ja c — lihräästad; b ja d — karniisid.

Рис. 26. Конструкции свесов здания из плитняка: а и с — простые свесы; б и д — карнизы.

pækividest moodustada tunduvalt laiemat karniisi kui tellistest. Ka võib pækivihoone teha täiesti ilma karniisita, s. o. üleulatuvate sarikastega, nn. lihräästaga.

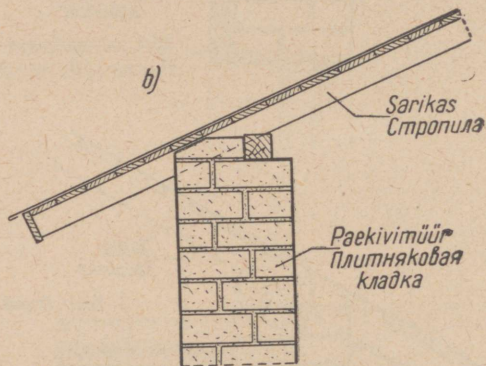
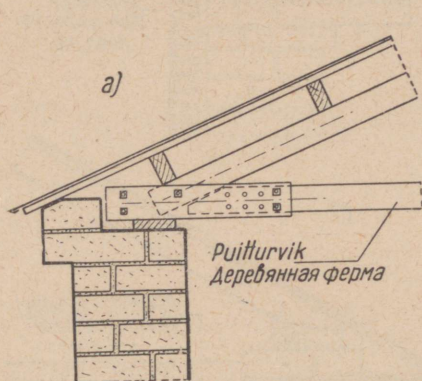
Mitmesuguseid lihtsamaid räästakujundamisviise pækiviseinte puhul kujutavad joonised 26 ja 27. Neist joon. 26 kujutab eluhoonete

плитняковому карнизу возможно придавать значительно более широкий свес, чем кирпичному. Здание из плитняка можно также оставлять без карниза, т. е. с выступающими концами стропил.

Различные простейшие конструкции свесов для плитняковых стен изображены на рис. 26 и 27. Из них на рис. 26 изображены разрезы свесов

räästaste lõikeid ja joon. 27 — tööstus- ning laohoone räästaid.

Üleulatuvate sarika-otstega räästaid (lihträästaid) kujutavad joon. 26-a ja c ja joon. 27-b. Lihträästaste puhul on soovitatav üleulatuvad sarika-otsad hästi välja töötada ja räästas katta laudroovitisega. Lamedate katuste puhul on soovitatav sarika-otsad alt vooderdada laudadega (joon. 26-c).



Joon. 27. Tööstus- ja laohoone räästas: a — räästa kujundamine turvikkatuse peal; b — tavaliise laohoone lihträästas.

Рис. 27. Свесы промышленных и складских зданий: а — конструкция свеса при перекрытии стропильной фермой; б — простой свес обыкновенного здания склада.

Tüüpilisi lihtsamaid päekivikarniise kujutavad joonised 26-b ja d, 27-a, 28 ja 30. Päekivikarniisid moodustatakse tavaliselt kahest või kolmest päekivikihist, mis kitsamate või laiemate astmetena seinapinnast välja lastakse.

Tihti tehakse päekivist karniisid vastava profiiliga hõveldatud päekiviplokkidest. Eriti palju on hõveldatud profiiliga karniisikive valmistatud „Vasalemma marmorist“ ja Saaremaa dolomiitidest.

Kaugele väljaulatuv karniis tuleb vastavalt reeglitele laduda tse-

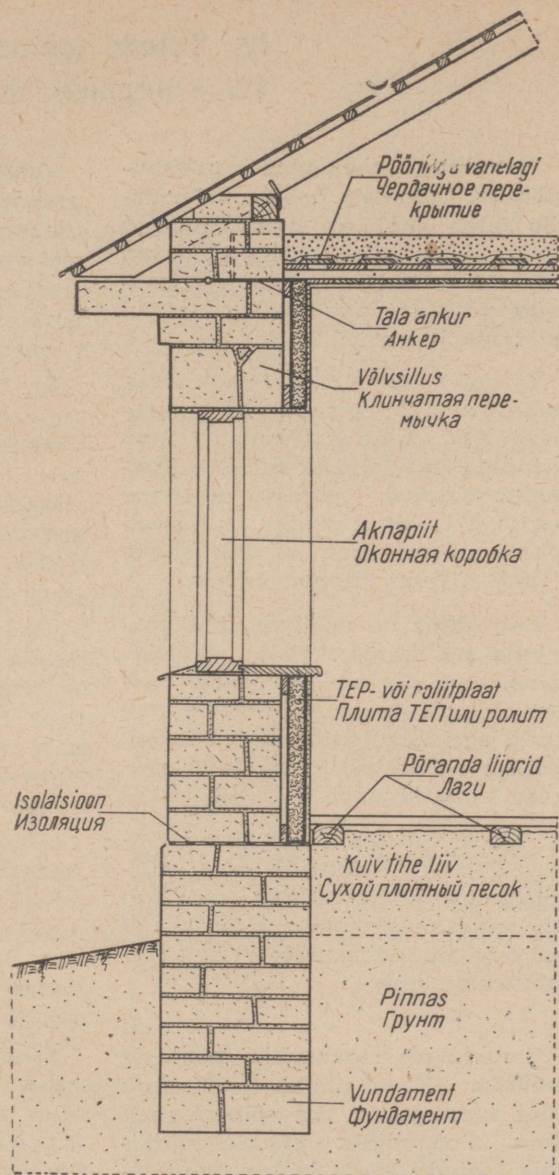
для жилых зданий, а на рис. 27 — свесы промышленных зданий и помещений складов.

Свесы с выступающими концами стропил (простые свесы) изображены на рис. 26-a и с и на рис. 27-b. При устройстве простых свесов выступающие концы стропил желательно подвергать хорошей обделке, а самый свес покрывать досчатой обрешеткой. При плоских крышах рекомендуется концы стропил подбивать досками (рис. 26-c).

Рис. 26-b и d, 27-a, 28 и 30 изображают простейшие типичные карнизы из плитняка. Карнизы эти состоят обыкновенно из двух или трех рядов плитняка, выступающих узкими или более широкими ступенями из стены.

Часто делаются плитняковые карнизы из остроганных по соответствующему профилю плитняковых блоков. Особенно много изготовлено карнизных камней со строганным профилем из Васалеммаского мрамора и доломитов Сааремаа.

Кладка карниза с большим свесом производится согласно правилам на



Joon. 28. Paekivist eluhoone lõige. Hoone on keldrita. Paekiviseinad on seest vooderdatud 7 sm rolliit- või 7,5 sm TEP-plaatidega.

Рис. 23. Разрез жилого здания из кирпича. Здание без подвала. Кирпичные стены облицованы изнутри 7 см ролиитовыми или 7,5 см ТЕР-плитами.

mentmõrdiga 1:3 ja tugevasti ankurdata seina külge.

Seinte väljavajumise vältimiseks tuleb iga 3.—4-nda laetala ots ankurdata müüri sisse terasankruga (joon. 26 ja 28).

цементном растворе 1:3 и с прочным укреплением анкерами в толще стены.

Во избежание выпучивания стен необходимо конец каждой 3-й или 4-й потолочной балки прочно связывать с толщей стены стальным анкером (рис. 26 и 28).

12. Talade toetumine

12. Опирание балок

Puittalade toetumine päekivi-müürile. Talaotste asetamisel müürile tuleb hoolikalt kinni pidada tema isoleerimise reegleist, kuna vastasel korral võib talaotstes tekkida müüris oleva niiskuse mõjul mädanik ja vamm.

Talapea otsa alla asetatakse kahekordne bituumendatud katusepapi kiht; talapea küljed ning otsapind eraldatakse müüriga kokkupuutumistest, jättes talapesas talaotsa ümber õhkvahe, mis peab olema nõnda suur, et õhk saaks vabalt liikuda talapea ümber.

Eriti tähtis on vundamendile toetuvate puittalade otste isoleerimine, sest siin on niiskuseoht suurem. Mingil tingimusel ei tohi aga katta ega tõrvata talaotsa ristlõiget, kuna see takistab talas oleva niiskuse väljaaurumist.

Täiesti lubamatu on tala otsapinna ning müüritise vahe täis-
toppimine kivikildudega, mürdiga või mingi muu ainega, kuna seega luuakse müüriniiskusele otsene üleminekutee puitu.

Terastalade toetumine päekivi-müürile. Kuna päekivil on väga suur surutugevus, siis võib otseselt ilma aluspadjata päekivimüüritsele toetuda suure koormusega terastala, ilma et oleks vaja karta päekivi purunemist terastala koormuse all.

Tööstushoonetes katmata terastalade härmatumise vältimiseks tuleb müüritises olevad talapead külma vastu isoleerimiseks mäh-

Ukladka деревянных балок на плитняковую стену. При укладке концов деревянных балок на каменную стену необходимо тщательно соблюдать требования изоляции их, так как в противном случае возможно загнивание концов и развитие в них домового гриба.

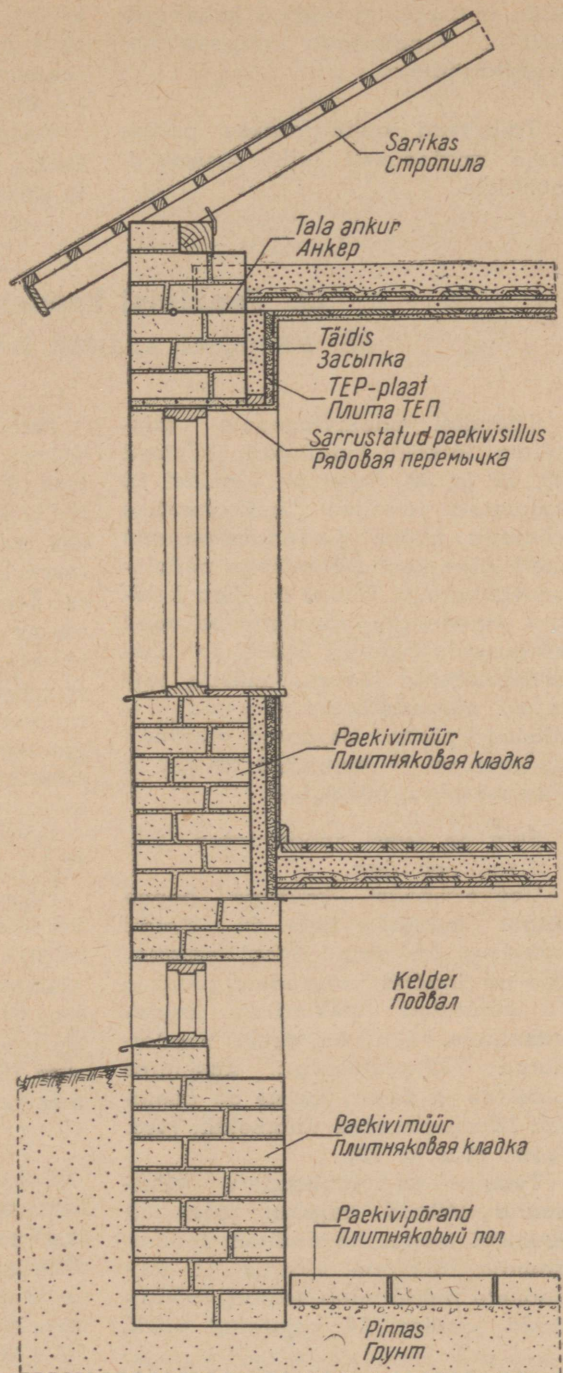
Под конец балки укладывается двойной слой толя, покрытого битумом; поверхность конца балки и торец не должны непосредственно соприкасаться с кладкой, но вокруг конца должен быть оставлен воздушный промежуток достаточной величины для свободной циркуляции воздуха.

Особенно важна изоляция концов деревянных балок, опирающихся на стены фундаментов, так как опасность от сырости здесь больше. Однако никоим образом нельзя закрывать или осмаливать торцы балок, так как это препятствует испарению из балок сырости.

Совершенно недопустимо заполнение промежутка между торцом балки и каменной стеной каменной щебенкой, раствором или другим веществом, так как этим создается возможность непосредственного проникновения сырости из каменной кладки в древесину балки.

Ukladka stalnihh balok na plitnyakovuyu stenu. Так как плитняк обладает очень большей прочностью на сжатие, то на плитняковую стену можно укладывать непосредственно без подкладок сильно нагруженные стальные балки без опасения, что плитняк может разрушиться под нагрузкой.

Во избежание заиндевения непокрытых концов стальных балок в промышленных зданиях, необходимо концы балок, заложенных в кладку, изолировать



Joon. 29. Paekivist eluhoone lõige koos hoone all asuva keldriga. Paekiviseinad on seest vooderdatud TEP-plaatidega. Seina ja plaatide vahe asub peale selle veel soojapidav täidis.

Рис. 29. Разрез жилого здания из плитняка с подвальным помещением. Плитняковые стены облицованы изнутри плитами ТЕР. Между стеной и плитами находится кроме того теплоизолирующая засыпка.

kida antiseptitud vildiga kahekordselt või vooderdada talpesa isoleerplaatidega.

Talaotsad ankurdatakse müüritisse analoogselt telliskonstruktsioonidele.

13. Paekivist hoonete lõiked

13. Разрезы зданий из плитняка

Tüüpilisi paekivihoonete välisseinte lõikeid kujutavad joonised 28, 29 ja 30. Neist on joonisel 28 kujutatud tavalise tühekoruselise köetava hoone (individuaalelamu jne.) lõige koos pörandi ja pööningu vaheläega. Hoone on ilma keldrita. Hoone pörandialune on soki kõrguseni täidetud kuiva ja tihedakstambitud liivaga, millele toetuvad pörandaliigid. Toodud liivialusega pörand on antud variandina joonisel 11 kujutatud talade ja täidisekihiga pörandale.

Sein on seest vooderdatud ТЕР- või roliitvoodriga.

Ühekoruselisel keldriga hoone lõiget kujutab joon. 29. Keldri vahelagi on antud juhul puidust, mis on toodud variandina joonisel 12 kujutatud tulekindlale keldri vaheläele. Sein on seest vooderdatud ТЕР-plaatidega, kusjuures plaatide ja seina vahele on asetatud 10 sm paksune täidisekiht (vrd. joon. 14-b ja 19).

Tööstus- ja laohoonete välisseinte lõikeid kujutab joon. 30. Joonisel toodud seinad on vooderdamata. Soojade tööstus- ja laohoonete puhul tuleb seinad vooderdada joonisel 14 kujutatud viisil.

от холода, обрачивая их двойным слоем антисептированного войлока или обшивая гнездо, в которое укладываются балки, изоляционными плитами.

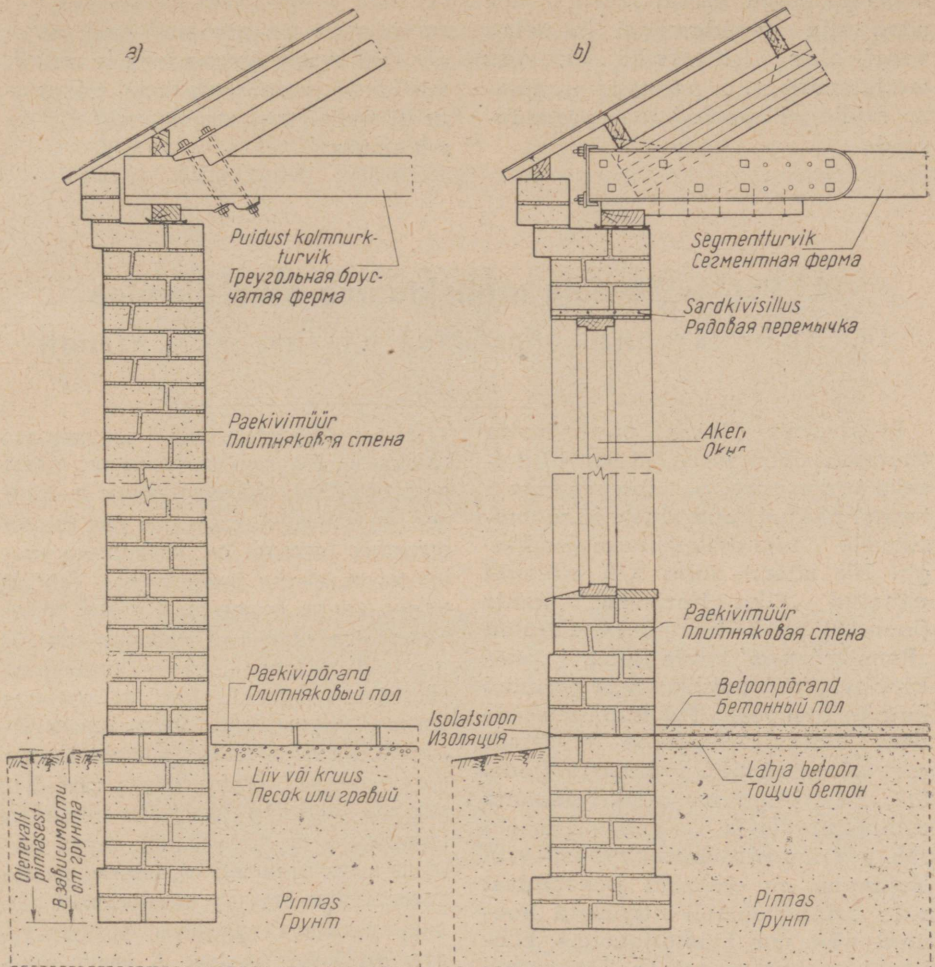
Концы балок заанкерываются в кладку стены аналогично конструкциям из кирпича.

Рис. 28, 29 и 30 изображают типичнейшие разрезы плитняковых наружных стен. Из них рис. 28 изображает разрез стены отапливаемого одноэтажного здания (индивидуального жилища и т. п.) вместе с полом и чердачным перекрытием. Здание не имеет подвала. Подполье здания наполнено до высоты потолка плотно-утрамбованным сухим песком, на который уложены половые лаги. Приведенный пол на песчаном основании дан вариантом в дополнение к изображенному на рис. 11 полу на балках и с засышкой.

Стена облицована изнутри плитами ТЕР или ролит.

Разрез одноэтажного здания с подвалом изображен на рис. 29. Перекрытие подвала в данном случае деревянное и является вариантом к изображенному на рис. 12 огнестойкому подвальному перекрытию. Стена облицована изнутри плитами ТЕР, причем между стеной и плитами уложен слой засышки толщиной в 10 см (сравн. рис. 14-b и 19).

Рис. 30 изображает разрезы стен неотапливаемых промышленных зданий и складских помещений без обшивки или облицовки. В случае, если эти помещения отапливаются, необходимо стены обшить или облицовать по одному из способов, указанному на рис. 14.



Joon. 30. Päekivist tööstus- ja laohooneite lõikeid: a — kolmnurk-turvikuga hoone; b — segment-turvikuga hoone.

Рис. 30. Разрезы промышленных и складских зданий из кирпича: а — здание, перекрытое треугольной фермой; б — здание, перекрытое сегментной фермой.

Joon. 30-a kujutab kolmnurk-turvikkatuse ja päekivipõrandaga külma tööstus- või laohoone lõiget ja joon. 30-b sama lõiget segment-turvikkatuse ja betonipõrandaga.

Kuna tööstus- ja laohooneite põrandad asuvad tavaliselt maapin-

Рис. 30-а изображает разрез неотапливаемого промышленного или складского здания из кирпича, перекрытого сегментной стропильной фермой с бетонным полом.

Так как полы в промышленных и складских зданиях находятся обыкновенно

naga peaaegu samal tasemel, siis tuleb siin vundamendi ja seina vahel olev isoleerkiht asetada madalamale, s. o. peaaegu maapinna rajale, allapoole hoone põrandapinda.

14. Pækivihoonete arhitektuurne viimistlemine

14. Архитектурная обработка плитняковых зданий

Et tavaline lihtne pækivimüür suuremas pinnas ei jääks üksluiseks ja igavaks, on juba sajandeid tagasi püütud teda elustada mitmesuguste pinnaviimistlusmeetoditega. Nii näeme juba XIII sajandil ehitatud „Pika Hermanni“ tornis (joon. 3) ja XVI sajandil ehitatud „Rannavärava“ tornis (joon. 4) pækividest (dolomiidist) väljatatud karniisikonsoole. Tahatud pækividest aknanišši näeme hilisemal ajal ehitatud „Viruväraval“ (joon. 31). Eriti palju on pækivihoonete arhitektuurilisele viimistlemisele rõhku pandud viimasel ajal, mil eriti Tallinnas on ehitatud pækividest rida arhitektuurselt nägusaid hooned, näit. uus Tuletõrjehooned, koolihooned Lasnamäel ja Tõnismäel.

Pækiviseinte viimistlemine. Olevvalt hoone liigist ja tähtsusest, viimistellakse pækiviseinte välispinnad mitmel viisil. Lihtsamate hoonete nagu karjalautade, garaažide, laohoonete ja ka tööstushoonete välispinnad laotakse tavaliselt siledaks tahumata servadega pækividest ja vuugid määratakse müüridadumise ajal seinapinnaga tasa-

но почти на одной высоте с уровнем земли, то здесь изоляционный слой, находящийся между фундаментом и стеной, необходимо расположить ниже, т. е. почти на уровне поверхности земли под полом здания.

Чтобы обыкновенная плитняковая кладка на большой поверхности стены не производила бы монотонного и скучного впечатления, строители уже веками пытались оживить ее различными способами обработки поверхности. Так мы видим, что на построенной в XIII столетии башне «Длинный Херманн» (рис. 3) и в XVI столетии башне «Раннавярв» (Береговые Ворота) (рис. 4) имеются карнизные украшения из тесанного доломита. На построенных в более позднее время башнях «Ворота Виру» (рис. 31) находим оконную нишу из тесанного плитняка и пр. В последнее время особенно много внимания обращалось на архитектурную отделку плитняковых зданий, имеющих красивую архитектурную обработку фасадов. К числу таковых можно отнести здание пожарной охраны, школьные здания на Ласнамяэ и Тынисмяэ и др.

Отделка плитняковых стен. Обработка наружной поверхности плитняковых стен производится различными способами в зависимости от рода и значения здания. Кладка наружной поверхности стен зданий простого назначения, как, например, сельхозных построек, гаражей, складов и промышленных зданий производится обыкновенно из камней с необра-

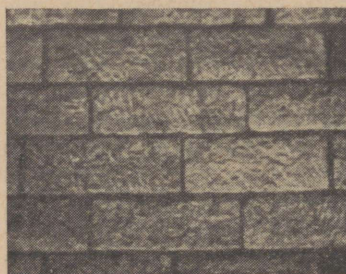
seks (joon. 32-a). Väga tihti kasutatakse pækiviseinte välispindade viimistlemiseks moodust, kus müür laotakse savi-, lubi- või segamördiga ja pärast välisvuugid lubimördiga täis krohvitakse (täis viisatakse), ilma mörti silendamata.

ботанной внешней поверхностью, швы же кладки заполняются раствором и расшиваются гладко заподлицо с поверхностью стены (рис. 32-a). Очень часто при обработке наружной поверхности плитняковых стен используется способ, когда кладка стены ведется на глиняном,

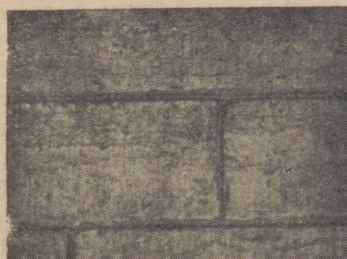
a)



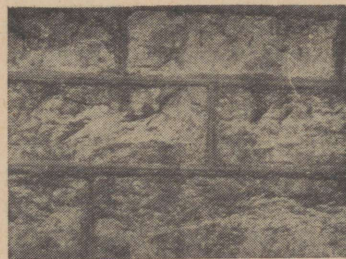
b)



c)



d)



Joon. 32. Pækiviseinte viimistlemine: a — siledaks tahumata kividest müür; b — vasaraga siledaks tahutud kividest müür; c — siledaks hõõveldatud kividest müür; d — klombitud kividest müür.

Рис. 32. Обработка плитняковых стен: а — стена из необтесанных камней; б — стена из гладко отесанных молотком камней; с — стена из гладко остроганных камней; д — стена из околотых камней.

Samm edasi pækiviseina välispinna viimistlemisel on seina ladumine pækivivasara pinni abil sirgeks tahutud välisservadega kividest (joon. 32-b). Nii on ehitatud näiteks Tallinna Polütehnilise Ins-

известковом или смешанном растворе в пустошовку, после чего швы заполняются (забрасываются) известковым раствором без особой расшивки швов.

Следующим шагом по части отделки наружной поверхности плитняковых стен нужно считать кладку из камней, внешние поверхности которых плоской стороной выложены плоским концом молотка с тесной

tituudi hoone Koplis ja väga paljude hoonete sokliosa.

Harvemini esineb seinte ehitamist hõõveldatud välispindadega kividest (joon. 32-c). Küll aga on hõõveldatud välispindadega kive väga palju kasutatud soklite viimistlemisel (joon. 23-a, 35, 39 ja 40). Enamasti esineb hõõveldatud kivi viimase aja ehitistes koos nn. klombitud müürikiviga (joon. 32-d). Klombitud välispindadega kividest on ehitatud viimasel ajal peaaegu kõik paremad pækivihooned.

Tüüpilist klombitud kividest pækivihoonet näeme joonisel 33. Hoone välisilme mitmekesistamiseks on siin nurgad, avaküljed ja sillused ehitatud hõõveldatud välispindadega pækividest. Klombitud seina detaili koos hõõveldatud kividest avakülgedega kujutab joon. 36.

Nii klombitud kui ka hõõveldatud välispinnaga kivid tehakse valmis murrus, kus nad valitakse vastavalt kihi paksusele.

Tihti pækivihooned krohvitakse (hoone Pärnu mnt. 10 Tallinnas jne.) või krohvitakse osaliselt (Draamateatrihoone Tallinnas). Krohvimisel tuleb alumiseks nn. sisseviskekihiks kasutada tsementlubimörti.

Soklite viimistlemine. Üldjoontes viimistellakse soklid analoogselt seintele. Enamasti aga kasutatakse pækivisoklite välispindade viimistlemisel klombitud või hõõveldatud kive, kusjuures sokli pind vuugitakse. Tüüpilist hõõveldatud välispindadega kividest soklit kujutab joon. 35.

постелей и заусенков (рис. 32-b). Так построено, например, здание Таллинского Политехнического Института в Копли и цокольная часть очень многих других зданий.

Реже встречается кладка стен из каменной со строганной наружной поверхностью (рис. 32-c), но за то камни со строганной поверхностью очень часто встречаются при кладке цоколей (рис. 23-a, 35, 39 и 40). В постройках последнего времени строганный камень встречается большей частью вместе с околотым камнем (рис. 32-d). В последнее время почти все лучшие плитняковые здания выстроены из камня с околотой поверхностью.

Строганные камни в комбинации с камнями с околотой внешней поверхностью камней представлено на рис. 33. Для оживления и украшения фасадов здания, углы, наличники проемов и перемычки сложены из камней со строганной внешней поверхностью. Деталь стены из околотых камней с обделкой проема строганными камнями изображена на рис. 36.

Как околотые, так и строганные камни изготавливаются в каменоломне, где они подбираются соответственно высоте камней.

Плитняковые здания часто штукатурятся (здание на Пярну маантеэ № 10 в г. Таллинне) или штукатурятся частично в комбинации с околотой поверхности (здание Драмматеатра в Таллинне). При штукатурке для нижнего ее слоя следует применять цементно-известковый раствор.

Отделка цоколей. Отделка цоколей производится в общем аналогично со стенами. По большей части однако применяют при отделке цоколя камни с околотой или строганной поверхностью, причем швы кладки распиваются. Типичный цоколь из камней со строганной внешней поверхностью изображен на рис. 35.

Avade viimistlemine. Klombitud kividest hoone puhul loetakse tavaliselt ka avaküljed ja sillus klombitud kividest. Tihti aga kasutatakse siin avakülgede ja ka silluse ladumiseks hõõveldatud välispindadega kive (joon. 38).

Ka võib akna-ava ümbritseda pækivist („Vasalemma marmorist“, Saaremaa dolomiidist) väljahõõveldatud piirdega, alumise ja ülemise karniisiga, nagu seda kujutab joon. 40.

Joon. 39 kujutab pækividest väljahõõveldatud akna-ava aluskarniise ühes neid toetavate pækivist konsoolidega.

Seinte välisvooderdamine paelplaatidega. Nagu varemalt punktis 3 kirjeldatud, on ilmastikukindlamaks ja nägusamaks kivi-seinte välisvoodriks osutunud „Vasalemma marmorist“ ja Saaremaa dolomiitidest töödeldud plaadid, mis tellistest ja muust kivi-materjalist hoonete välispindadele kinnitatakse tsement- või segamördiga metallkonksude ja sideankrute abil.

Ilusam näide Saaremaa dolomiitplaatidega vooderdatud hoonest on toodud joonisel 34. Joonis kujutab seitsmekorruselist hoonet Tallinnas Võidu väljakul nr. 10. Sama hoone detailset vaadet kujutab joon. 42.

„Vasalemma marmorist“ plaatidega vooderdatud hoonet Tallinnas Lauristini tän. kujutab joon. 37. Sama hoone detaili kujutab joon. 41. Plaatvoodrite puhul tehakse Saaremaa dolomiidist ja „Vasalemma marmorist“ ka akna- ja ukseavade piirded, karniisid, vööndid jne.

Nagu toodud näiteist selgub, on pækivide abil võimalik igasugu

Обделка проемов. При кладке из околотых камней обделка проемов и кладка перемычек производится обычно из таких же камней. Однако часто применяются для обделки проемов и кладки перемычек камни со строганной внешней поверхностью (рис. 38).

Также можно обрамлять оконные проемы наличниками, верхним и нижним карнизом, применяя для этого Васалеммский мрамор или доломиты с о. Сааремаа, как это показано на рис. 40.

Рис. 39 изображает обрамление оконного проема с нижним карнизом из строганного плитняка и поддерживающими карниз консолями из плитняка.

Облицовка стен плитами из плитняка. Как указывалось уже в п. 3-м плиты, выделанные из Васалеммского мрамора и доломитов с о. Сааремаа, оказались особенно пригодными в качестве красивого и погодоустойчивого материала для облицовки каменных стен. Прикрепление этих плит к каменным стенам производится с помощью железных крючьев и анкеров с заливкой отверстий цементным раствором.

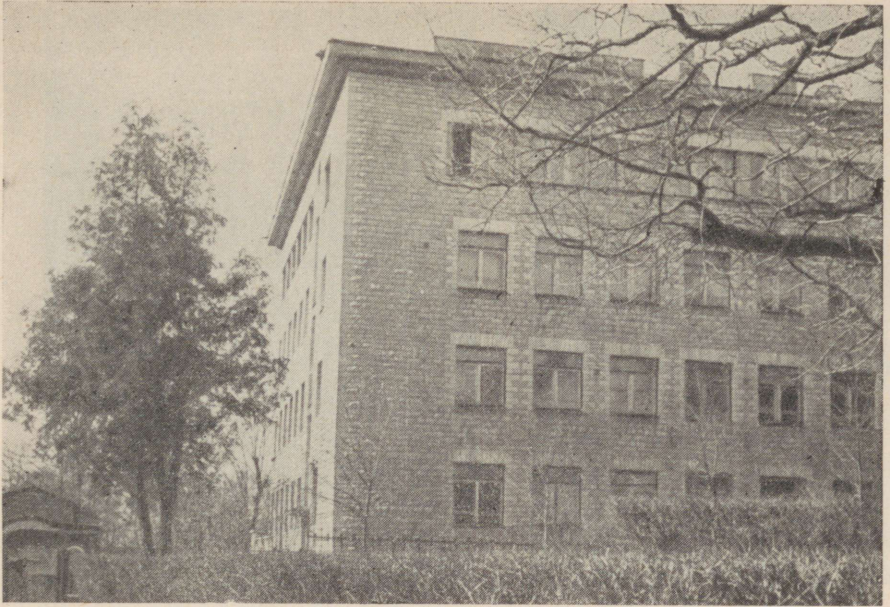
Одним из самых красивых зданий, облицованных доломитовыми плитами с о. Сааремаа, является изображенное на рис. 34 семиэтажное здание на площ. Победы № 10 в г. Таллинне. Деталь этого здания представлена на рис. 42.

Рис. 37 изображает здание в г. Таллинне по ул. Лауристинна, облицованное плитами из Васалеммского мрамора. Деталь этого здания показана на рис. 41. Вместе с облицовочными плитами в каменоломнях Васалемма и на о. Сааремаа изготавливаются из «мрамора» и доломита также наличники для оконных и дверных проемов, карнизы, пояски и пр.

Из приведенных примеров видно, что применение плитняка дает возможность

seid hooneid väliselt rikkalikult kaunistada. Seega on päekivi mitte üksnes ilmastikukindla ja tugeva ehituskivina väärtuslik, vaid ta on suursugune ka hoonete arhitektuurse välisilme kujundamise seisukohalt.

украсить всевозможные здания богатой архитектурной отделкой. Таким образом плитняк является не только ценным прочным и погодоустойчивым материалом для постройки зданий, но он является также прекрасным материалом для архитектурной обработки фасадов зданий.



33

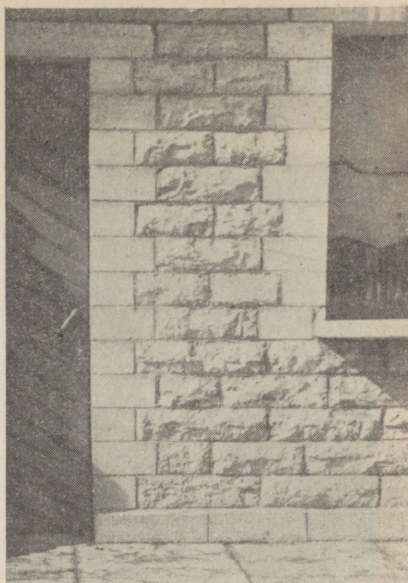


35

Joon 33. Klombitud paekividest hoone. — Joon 35. Hõõveldatud välispindadega paekividest sokkel.
Рис. 33. Здание из околотога плитняка. Рис. 35. Цоколь из плитняка со строганной поверхностью.



34



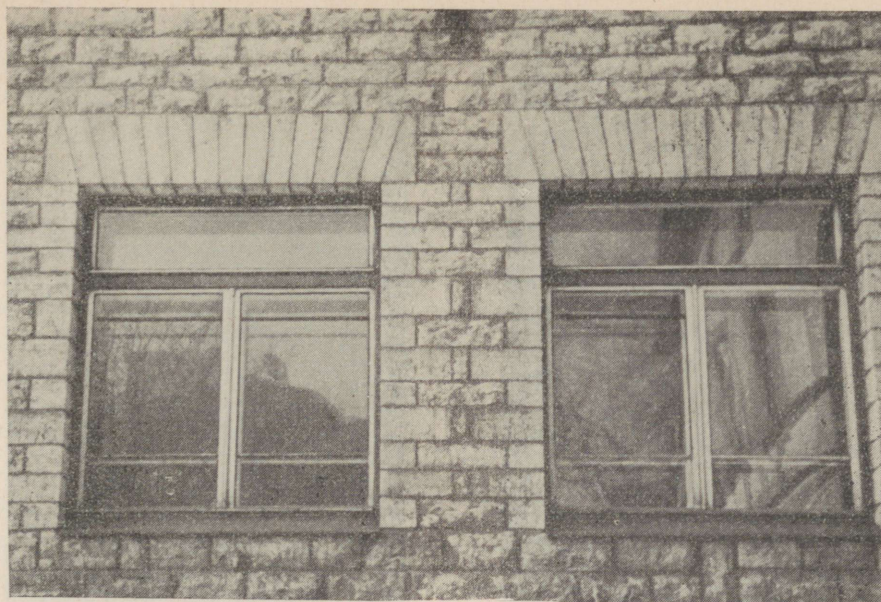
36



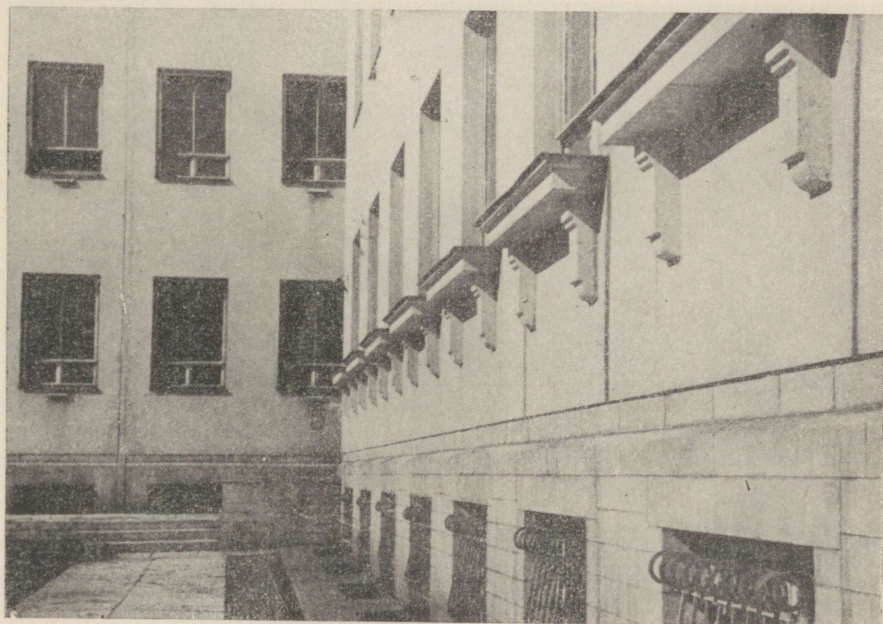
37

Joon. 34. Saaremaa dolomüitplaatidega vooderdatud seitsmekorruseline hoone Tallinnas, Võidu väljak nr. 10. — Joon. 36. Hõõveldatud kividest avakülgede sidumine klombitud kividest müüritisega. — Joon. 37. „Vasalemma marmorist“ plaatidega vooderdatud hoone Tallinnas Lauristini tänaval.

Рис. 34. Семизэтажное здание в Tallinnе на площади Победы № 10, облицованное доломитными плитами с о. Сааремаа. Рис. 36. Перевязка оконных проемов, обделанных строганными камнями с кладкой из околотых камней. Рис. 37. Здание в Tallinnе по ул. Лауристинна, облицованное плитами из Васалеммаского мрамора.

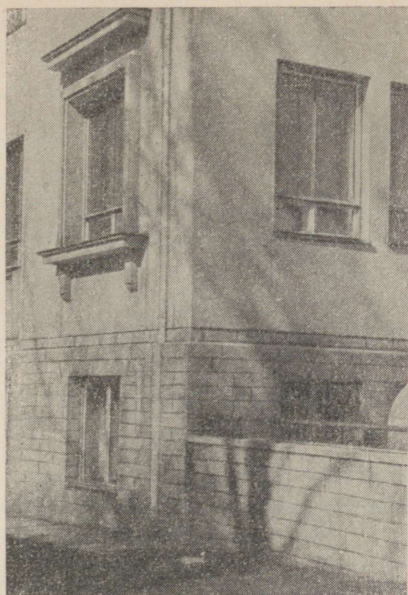


38



39

Joon. 58. Akna-avade viimistlemine hõõveldatud välispindadega kivide abil. — Joon. 59. Paekividest hõõveldatud akna-alused karniisid ühes paekivikonsoolidega.
 Рис. 38. Обработка оконных проемов камнями со строганной поверхностью. Рис. 39. Подоконные карнизы из строганного плитняка с плитняковыми консолями.



40



41



42

Joon. 40. Akna-ava ümbritsemine paekivist hõõveldatud püürdega koos ülemise ja alumise karniisiga. — Joon. 41. „Vasalemma marmorist“ plaatidega vooderdatud hoone detail. — Joon. 42. Saaremaa dolomiitplaatidega vooderdatud hoone detail.

Рис. 40. Оформление оконного проема плитняковым наличником из строганых камней с верхним и нижним карнизами. Рис. 41. Деталь здания, облицованного плитами из Васалеммского мрамора. Рис. 42. Деталь здания, облицованного доломитными плитами с о. Сааремаа.

Kasutatud kirjandus.

1. A. Luha, Eesti NSV maavarad, Tartu, 1946. a.
2. L. Jürgenson — E. Möls, Mineeraalsetest ehitusmaterjalidest Eesti NSV-s. Tartu, 1946. a.
3. L. Jürgenson, Elamu soojapidavus. Tartu, 1942. a.
4. Л. Юргенсон, Известняк как строительный материал. Таллинн, 1941 г.

Литература.

1. А. Луха. Eesti NSV maavarad (Ископаемые Эст. ССР, на эстонском языке). Tartu, 1946 г.
2. Л. Юргенсон и Э. Мэльс. Mineeraalsetest ehitusmaterjalidest Eesti NSV-s (Строительные материалы минерального происхождения в Эст. ССР, на эстонск. языке). Tartu, 1946 г.
3. Л. Юргенсон. Elamu soojapidavus (Теплоизоляция жилых зданий, на эстонск. языке). Tartu, 1942 г.
4. Л. Юргенсон, Известняк как строительный материал. Таллинн, 1941 г.

SISUKORD.

	Lk.
Eessõna	5
1. Lubjapaas ja tema leidumus Eesti NSV-s	9
2. Lubjakivide tehnilised omadused olenevalt lademete liigist ja murdude asukohast	11
3. Ehituspækivide murdmine ja töötlemine	22
4. Pækiviseinte ja vundamentide ladumine	25
5. Vundamendid ja keldriseinad	30
6. Pækiviseinte soojapidavus	34
7. Isoleermaterjalid	53
8. Pækiviseinte konstruktsioonid	58
9. Sillused	67
10. Pækivitrepid	70
11. Räästad ja karniisid	72
12. Talade toetumine	76
13. Pækivist hoonete lõiked	78
14. Pækivihoonete arhitektuurne viimistlemine	80

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
1. Плитняк и места его залегания	9
2. Технические свойства известняков в зависимости от вида яруса и местонахождения карьеров	11
3. Выломка и обработка строительного плитняка	22
4. Кладка плитняковых стен и фундаментов	25
5. Фундаменты и подвальные стены	30
6. Теплоизоляция плитняковых стен	34
7. Теплоизоляционные материалы	53
8. Конструкция плитняковых стен	58
9. Перемычки	67
10. Лестницы из плитняка	70
11. Свесы и карнизы	72
12. Опирающие балки	76
13. Разрезы зданий из плитняка	78
14. Архитектурная обработка плитняковых зданий	80

Vastutav toimetaja L. Jürgenson.
Keeleline toimetaja E. Elisto,
vene keele osas E. Feldmann.

Ladumisele antud 24. V 1947. Trükimisele antud 31. VII 1947. Trükiarv 5200. Paber 67 : 95, $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid 5,5 + 6 tahvlit. Trükitähti trükipoognas 53 760. Arvutuspoognaid 7,75. MB-05556. Trükikoda „Ühiselu“, Tallinn, Pikk tn. 42. Tellimise nr. 1044.

На эстонском и русском языках.

