

ИЗВЕСТНЯК

КАК СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

ПРОФ. ЛЕО ЮРГЕНСОН

ГИЗ

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

ТАЛЛИН 1941

ИЗВЕСТНЯК

КАК СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

ПРОФ. ЛЕО ЮРГЕНСОН

ГИЗ

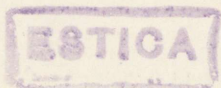
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

ТАЛЛИН 1941

Est.



7618



A-9251

Известняк как материал для постройки зданий.

Благодаря своему особенно спокойному архитектурному виду, прочности, легкости выломки и обработки, слоистый известняк или плитняк является одним из лучших строительных камней*). Его высоко ценили уже в старое время в качестве материала для постройки городов, крепостей и замков, многие из которых сохранились до настоящего времени. Эти постройки являются лучшим доказательством стойкости плитняка в северном климате. Ниже мы рассмотрим подробнее эстонский плитняк и остановимся на тех его особенностях, которые являются важными при употреблении его

*) Под известняком разумеют слоистый осадочный камень состоящий главным образом из карбоната кальция (CaCO_3), фото 3, или же из карбоната кальция с карбонатом магния (MgCO_3). При содержании MgCO_3 свыше 30% камень называется доломитом. Чистый доломит содержит 54% CaCO_3 и 46% MgCO_3 . (Фот. 4).

Кристаллический известняк (т. наз. кальцит), как это встречается около Вазалемма, Карину и Ягураку, называется мрамором и сравнительно хорошо подвергается полировке. Мрамором облицованы как часть современных лучших зданий в Таллине, так и ряд зданий постройки прошлого столетия в Ленинграде.

для постройки стен современных зданий.

Местонахождения плитного известняка указаны на рис. 1. Штриховкой указаны места, где плита лежит либо у самой поверхности, либо покрыта легким слоем земли. Залежи под более толстым слоем земли оставлены незаштрихованными.

Как видно на карте, запасы плитняка в ЭССР практически неисчерпаемы. В особенно 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.

Пригодность плитняка для тех или других целей зависит конечно от его технических свойств, цвета и архитектурных качеств. Главнейшими техническими требованиями к строительному камню для зданий являются морозоустойчивость (или погодоустойчивость), огнестойкость, прочность и малая теплопроводность.

Морозоустойчивость является существенным требованием для всех тех частей постройки, которые непосредственно подвержены влиянию по-

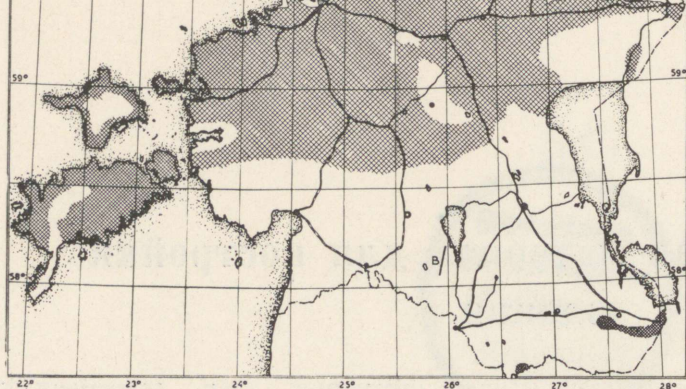


Рис. 1. Местонахождение залежей плитняка. Штриховкой указаны места, где плитняк выходит на поверхность или покрыт сравнительно тонким слоем земли

годы, как напр. внешний слой наружных стен. Теплопроводность имеет значение только для наружных стен отапливаемых помещений. В общем малая теплопроводность является менее важным требованием по сравнению с прочими, ибо в настоящее время для получения теплых стен строительная техника может пользоваться целым рядом специальных конструкций и изоляционных материалов.

Погодоустойчивость плитняка. Под этим понятием разумеется способность камня противостоять атмосферным влияниям. Наиболее опасным из них является мороз, особенно если он застанет камень во влажном состоянии. Вследствие капиллярности вода проникает в поры камня и при превращении в лед увеличивается в объеме (10%), вызывая большие внут-

ренние напряжения в камне, от чего он и обкрошивается. Степень устойчивости камня действию мороза зависит от величины и характера пор.

Морозоустойчивость некоторых слоев плитняка понижается глинистыми или мергелистыми прослойками. Мергелистая прослойка уже сама по себе является слабым местом плитняка, но от размокания она разбухает и еще значительно теряет в прочности. При промерзании же к этим факторам еще прибавляется разбухание от льда, от чего мергелистые плитняки легко облупляются и обкрошиваются.

Мергелистых слоев в эстонском плитняке сравнительно немного, и опытные рабочие легко отличают такие слои, которые обычно употребляются на работы второстепенного значения.

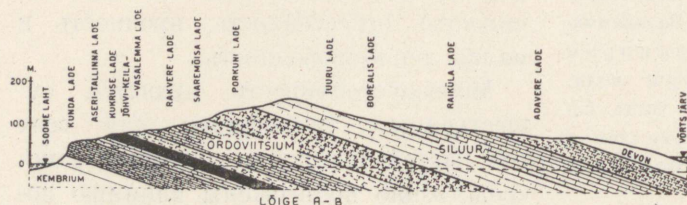


Рис. 2. Вертикальный разрез через залежи известняка по линии Кунда-Вицярв (сечение А—В, рис. 1).

Для испытания морозоустойчивости лабораторным путем в большинстве случаев применяется метод попеременного оттаивания и замораживания в насыщенном водой состоянии. В последнее время вместо этого начали пользоваться пропиткой камня раствором сульфата натрия с последующей сушкой при 105°C . При высыхании образуются кристаллы сульфата натрия, которые ломают камень таким же образом, как и лед при испытании на замораживание. Этот метод испытания значительно проще, легче применим, и дает, согласно последним исследованиям, более точную характеристику камня, чем способ замораживания.

Условия при испытаниях в лабораториях все же совершенно иные, чем в действительности. Поэтому наилучшим доказательством морозоустойчивости камня является стойкость камней в стенах старых построек, в обрывах у скал, или в стенах старых плитоломён.

Вековые постройки, встречающиеся везде, где имеется хороший строительный плитняк, являются лучшим доказательством его высоких технических качеств.

На приведенных фотографиях показаны типичные старые постройки, выдержавшие на протяжении веков суровый климат, морозы и бури побережья страны. Наиболее типичным является башня «Длинный Герман» в Таллинском замке (фото 7).

Следует упомянуть также здание Балтийского вокзала в Таллине (фото 9), характерное пестротой камней в стенах. Это менее удачное в архитектурном отношении здание построено лет 70 тому назад. Камни и здесь

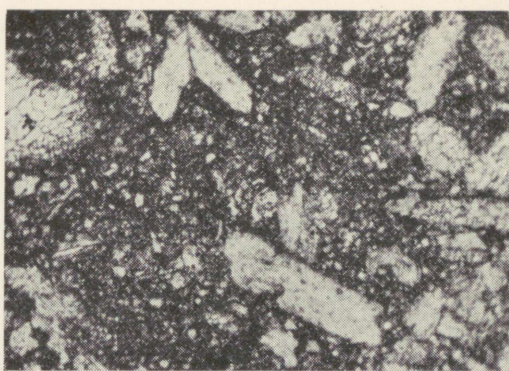


Фото 3. Микрофотография типичного таллинского строительного плитняка. Белые пятна — осколки фосиллий; черная масса — окаменевший осадочный известняк. Увеличение в 60 раз.

хорошо сохранились, но часть их приняла бурю окраску. Причиной этого являются железистые соединения в некоторых слоях известняка, которые окислившись на воздухе окрасили камень в буроватый цвет. Свежевынутый из плитоломни камень, хотя и содержащий железо, не



Фото 4. Микрофотография крупнокристаллического доломита, встречающегося в таллинских залежах известняка. Темные массы — кристаллы доломита, белые пятна — промежутки между кристаллами (поры).



Фото 5. Таллинские средневековые постройки из плитняка: на переднем плане городская стена с башнями.

отличается по наружному виду от прочих камней. Примесь железа меняет лишь окраску камня, не влияя ни на прочность ни на морозоустойчивость. Если при ломке и постройке отделять слои известняка содержащие железо, то можно легко избежать изменения цвета наружных стен, где это не желательно.

Прочность плитняка. Как показывает многовековая практика, известняк удовлетворяющий требованиям морозоустойчивости, является достаточно прочным материалом для использования его при кладке стен, несущих значительную нагрузку. Так например таллинские морозоустойчи-

вые камни выдерживают на сжатие в большинстве более 1000 кг/см^2 . Удельное напряжение на сжатие в стенах зданий не превышает однако и одной сотой этой цифры. Таким образом камень имеет запас прочности более чем достаточный. Упомянем для сравнения, что прочность кирпича I сорта составляет около 200 кг/см^2 . Итак слоистый известняк является в несколько раз более прочным материалом, чем первосортный кирпич.

Качества камней из различных слоев не одинаковые, и колебания здесь довольно значительные. Лучше всего это наблюдается на обрывах скал у моря или в стенах старых

плитоломен. Мергелистые слои выветриваются быстрее и постепенно отступают под защиту других, более морозоустойчивых слоев. Типичный вид приведен на фотографии 23.

Для более рационального использования следует камни из отдельных слоев употреблять в дело соответственно их качеству. Старым опытным ломщикам эти свойства местной плиты в общих чертах известны уже давно.

Общий характер залегания местного известняка виден на рис. 2. Различия в свойствах камня наблюдаются не только по отдельным залежам, но и по отдельным слоям в зависимости от местонахождения залежа. Это подтверждается как внешностью выветрившихся залежей на естественных обрывах в скале, так и научными исследованиями.

Рассматривание технических свойств плиты в отдельных залежах выходит за пределы настоящей статьи, рассматривающей применение плитняка для кладки стен. Практически же технические требования к строительному плитняку ограничиваются лишь требованием морозоустойчивости. Особого рассмотрения, при употреблении плиты в качестве материала для стен зданий, заслуживают поэтому вопросы теплоизоляции.

Удельная теплопроводность массивных стен из плитняка колеблется около $1,5 \text{ kcal/mh } ^\circ\text{C}$ в зависимости от качества кладки и раствора, сырости стен и структуры камня. Так пористые и мергелистые слои обладают меньшей теплопроводностью, чем плотные и кристаллические слои.

В прежнее время массивные стены из плитняка строились для большин-

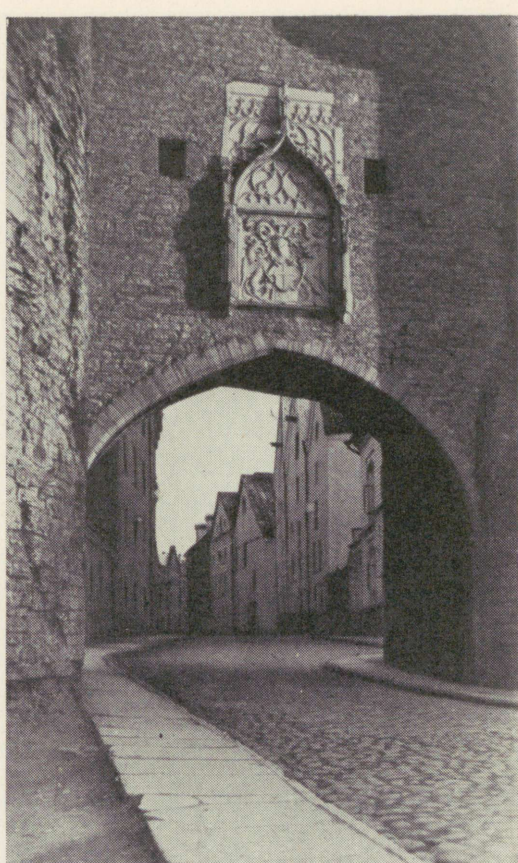


Фото 6. Средневековые городские ворота в Таллине. Стены и панели построены из плитняка равно как и здания за воротами.

ства жилых домов. Так напр. вся центральная часть Таллина и Нарвы построена из плитняка, также почти все брандмауэры и подвальные этажи таллинских домов и кроме того много служебных, фабричных и сельскохозяйственных зданий. Конюшни и хлева и до сего времени строятся из плитняка на известковом растворе или на глине. При известной комбинации кладки и употреблении теплого раствора толщина стены в 60—70 см оказывается вполне достаточной для хлевов.



Фото 7. Лестница и старинная крепостная стена из плитняка в старом крепостном рву Таллина. На заднем плане видна башня замка Вышгорода.

Сравнительно высокая теплопроводность камня является в настоящее время еще меньшим препятствием к применению плитняка в качестве материала для стен жилых строений, чем в старину. Как и при других материалах так и при плитняке надлежит руководствоваться принципом функциональности и рациональности, по которому каждому стройматериалу надлежит отвести свою специальную функцию в сооружении, соответственно особенностям этого материала.

Как при употреблении кирпича в современном жилищном строительстве,

так и при плитняке, надлежит оставить задачей камня обеспечение прочности, морозоустойчивости и огнестойкости здания; тепловая же изоляция достигается применением более подходящих материалов, как то: облицовкой пористыми кирпичами, изоляционными плитами, деревянной обшивкой, устройством воздушных прослоек, заполнением их пористой массой итп. Насколько нераационально было бы достижение теплоизоляции стены лишь за счет ее толщины видно из рис. 24, где приведены две стены с одинаковой теплопроводностью, причем оказывается, что массивная стена

из плитняка толщиной в 2,5 м равноценна по теплопроводности плитняковой стене в 60 см, покрытой плитами ТЭП*) или Ролит**) в 7 см толщины. Причиной этого является громадная разница в коэффициентах теплопроводности. Коэффициент для плитняковой стены ($\lambda=1,5 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) в 21,4 раза больше, чем у плит ТЭП ($\lambda=0,07 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$). Поэтому 7 сантиметровый слой изоляционной плиты ТЭП или Ролит почти так же защищает от холода, как и плитняковая кладка толщиной 150 см. Первая из них стоит 10—12 руб./м², вторая же около 50 руб./м². Таким образом при обшивке стены плитой в 7 см расходуется одна десятая доля работы и материала, чем то потребовалось бы для достижения той же теплоизоляции при массивной конструкции стены. Упомянем еще для сравнения, что 2,5 сантиметровая воздушная прослойка по теплоизоляции равноценна 30 сантиметровой толщине плитняковой кладки.

Возведение толстых стен из плитняка в старое время объясняется как незнанием законов распространения тепла, так и требованиями чисто военными. В настоящее же время плитняковую стену следует строить только той толщины, которая необходима для получения достаточной прочности; для защиты же от холода следует употреблять соответствующую изоляционную обшивку или облицовку.

Применение воздушных прослоек и легких изоляционных материалов в современных постройках диктуется

*) ТЭП — изоляционная плита типа фибролита, с объемным весом в 300—350 кг/м³.

**) Ролит — изоляционная плита типа камышита, с объемным весом в 250—300 кг/м³.

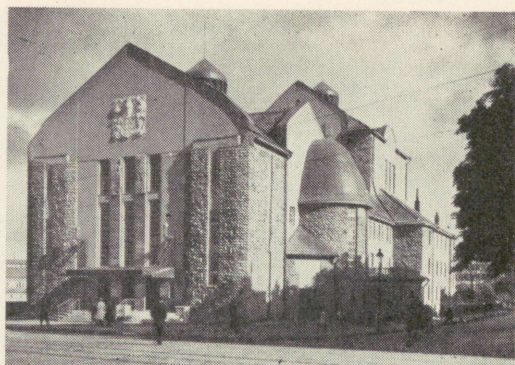


Фото 8. Театр из плитняка в Таллине.

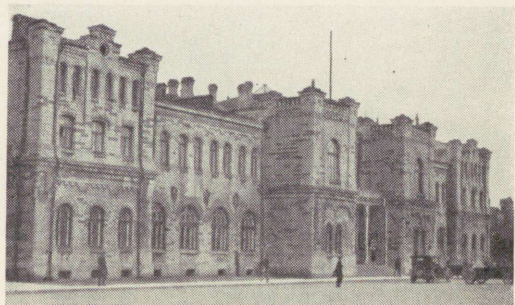


Фото 9. Плитняковое здание вокзала в Таллине. Часть камней сделались бурными от окисления железистых соединений в некоторых слоях камня.

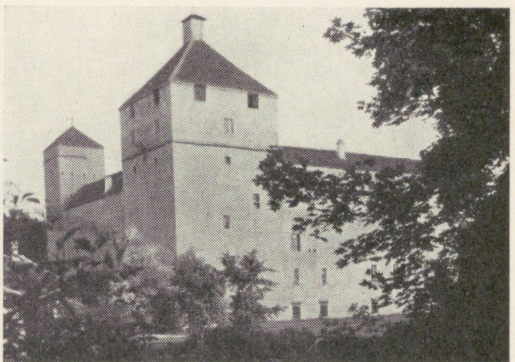


Фото 10. Замок в Курессаре, XIII-го столетия.



Фото 11. Здание Народного Комиссариата Легкой Промышленности Эстонской ССР (Таллин), облицованное доломитом с острова Сааремаа.

как необходимостью экономии топлива, так и возросшими требованиями гигиены. В старое время, когда топлива было много, являлось достаточным обеспечить для каменной стены жилых зданий коэффициент сопротивления теплового потока

$$m = \frac{1}{K} = 1,1 \frac{\text{m}^2 \text{h}^\circ \text{C}}{\text{kcal}}$$

Теперь же этот коэффициент должен быть не менее 1,6, чтобы удовлетворить требования экономности, гигиены и уюта. Является совершенно нерациональным достижение такой теплоизоляции только утолщением каменной стены, но непременно следует использовать для этого новые строи-

материалы и методы кладки с воздушными прослойками.

Экономность стены. Под этим разумеется не только стоимость постройки стены, но и расходы по ее эксплуатации. Существенной статьёй расхода по эксплуатации в наших условиях является отопление здания. Чем выше теплопроводность стены, тем значительнее потери тепла через стену, следовательно тем выше годовой расход по отоплению. Тонкая или слабо-изолированная стена может быть и дешева в постройке, но требуя больших затрат на отопление, в действительности она является дорогой, и в добавок еще негигиеничной и неудобной.

Если в капиталистическом хозяйстве пренебрежение требованиями народной гигиены и общенародного хозяйства объяснялось коммерческими соображениями, то теперь, когда на первом плане стоят народная экономика и социалистическая забота о благосостоянии всего народа, подобным соображениям не должно быть места.

Как уже было сказано, главнейшими факторами экономности стены являются стоимость постройки и расходы по отоплению. Для достижения максимальной экономности стены необходимо ее сконструировать и построить так, чтобы годовые расходы по отоплению, на ремонт и амортизацию, а также на оплату процентов по постройке были бы минимальные.

Обязанностью строителя является строить быстро, прочно и дешево, желанием жильца — иметь теплую квартиру и, следовательно, возможно низкие расходы по отоплению. Требованием же народной экономики являет-

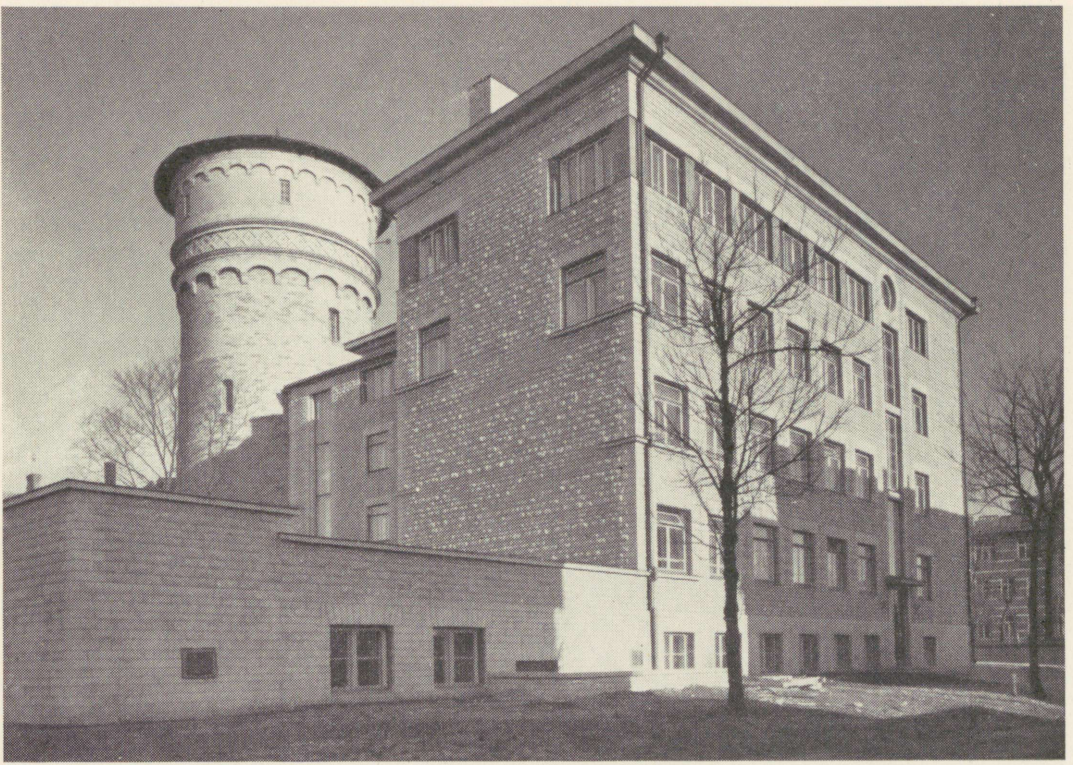


Фото 12. Здание школы на Тынисмяги в Таллине, построенное в 1935 г. из известняка. Рядом — водонапорная башня из того же материала, построенная лет сорок тому назад.

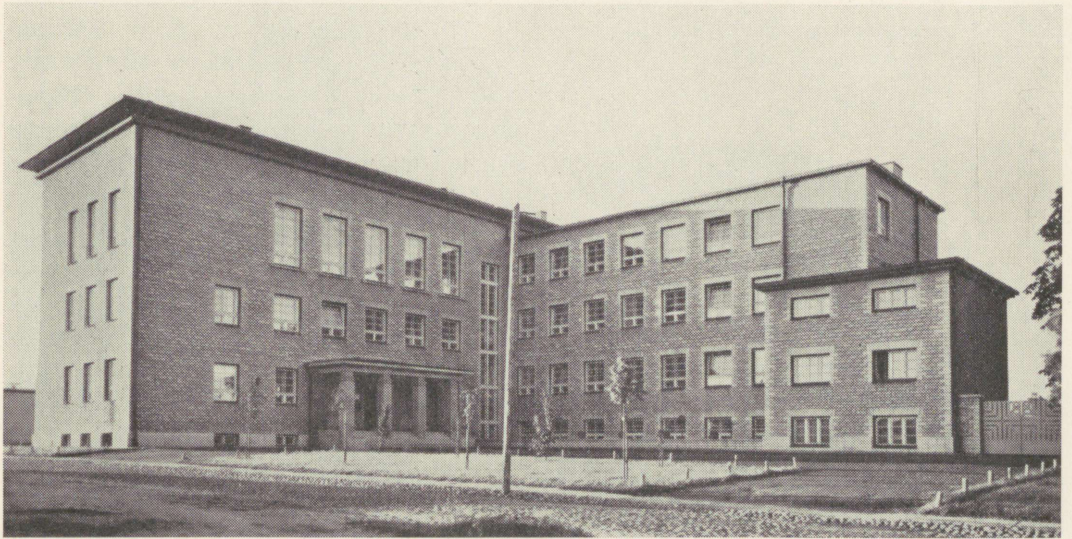


Фото 13. Плитняковое здание начальной школы в Таллине на Ласнамяе, построенное в 1937 г.

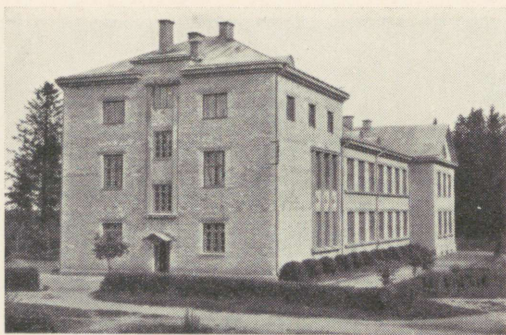


Фото 14. Здание начальной школы в Пюесси, из плитняка, построенное в 1925 г.

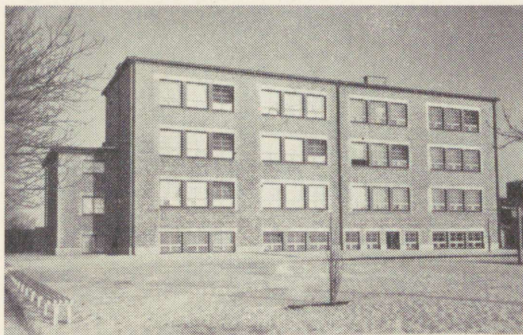


Фото 15. Плитняковое здание школы, построенное в 1937 г.

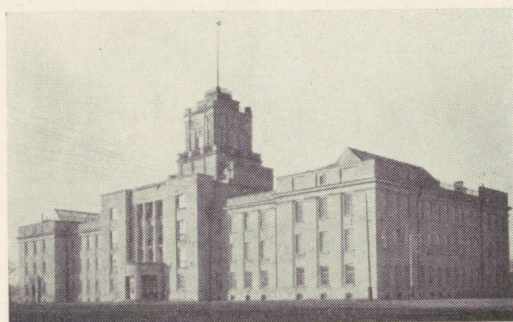


Фото 16. Здание школы.

ся правильное расходование стройматериалов, рабсилы и экономия топлива, т. е. минимальные расходы на проценты по постройке, на ремонт, амортизацию и топливо. Практически в наших условиях, если стена удовлетворяет требования народной экономики, то она удовлетворяет также требования гигиены и уюта.

Теплопроводность стены. Чтобы вычислить ежегодные расходы по отоплению, необходимо знать теплопроводность стены, которая обозначается буквою K ($\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$), и показывает число калорий, проходящих через 1 м^2 стены в 1 час при разности температур внутреннего и наружного воздуха в 1°C . Более ясную характеристику теплопроводности стены и ее экономического значения дает число, показывающее годовые расходы по отоплению, приведенные на 1 м^2 стены. Это число легко можно вычислить, зная значение „ K ”.

В наших условиях приходится отапливать жилище в среднем в году в течение 241 дня, т. е. в течение $24 \times 241 = 5784$ часов (в Москве 231 день или 5544 час.). Средняя температура наружного воздуха в течение этого времени — $0,33^\circ\text{C}$ (в Москве -3°C), желательной температурой в жилище является же 18°C . Таким образом средняя разность температур составляет $18,33^\circ\text{C}$ (в Москве 21°C). В течение холодного периода года число часо-градусов отопления в Таллине $18,33 \times 5784 = 106000$ (в Москве 116400).

Таким образом годовая потеря тепла через 1 м^2 стены в Таллине $K \times 106\ 000 \text{ kcal}/\text{m}^2$. Если например, для стены жилища $K = 0,6 \text{ kcal}/\text{m}^2\text{C}$,

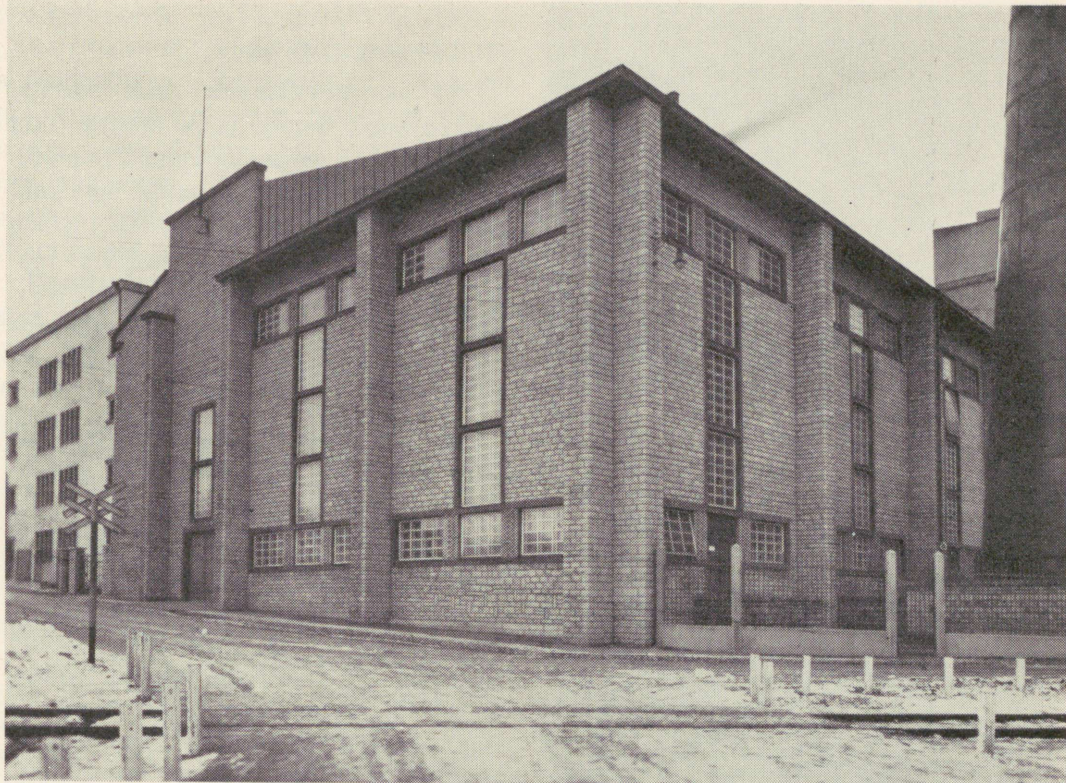


Фото 17. Плитняковое здание котельной электрической станции.



Фото 18. Трамвайный парк, из плитняка.

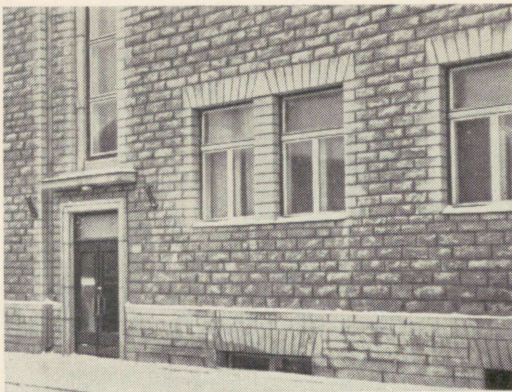


Фото 19. Стена дома пожарных в Таллине.

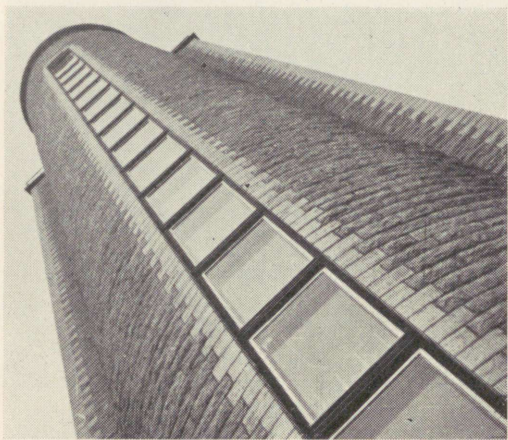


Фото 20. Башня пожарного дома, постр. в 1939 г.



Фото 21. Выступы плитняка у Нарвского водоппада. Из этого камня построены старые Нарвские крепости и здания.

то потеря тепла в год будет $0,6 \times \times 106\,000 = 63\,600 \text{ kcal/m}^2$.

Для восстановления этой потери необходимо в топку печи ввести (при коэффициенте полезного действия отопительного устройства напр. 0,5) топлива не менее $63\,600 : 0,5 = 127\,200 \text{ kcal/m}^2$. Перечислив эту затрату тепла на рубли, получим годовую стоимость отопления — важнейшее слагаемое формулы экономности стены.

Годовые строительные расходы на стену являются другим главным слагаемым формулы экономности стены. Величина их зависит от стоимости самой постройки стены, срока амортизации и процентной ставки. Годичным строительным расходом обычно считается 8% со стоимости постройки стены. Т. е. если напр. стена обошлась в постройке 40 руб/м², то ее годичный строительный расход будет $0,08 \times 40 = = 3,20 \text{ руб/м}^2$. На этом основании стена амортизируется в 25 лет при 6% годовых.

Экономическое значение рациональной стены простирается дальше ее строителя и пользователя. Вопросы строительства и топлива являются важнейшими народнохозяйственными проблемами. Их правильное разрешение в связи с рационализацией строительства стен дало бы огромную экономию народному хозяйству. Важное значение вопроса о топливе неоднократно подчеркивалось Партией и Правительством. Так в резолюции XVIII съезда ВКП(б) говорится: "...Важнейшей задачей всех предприятий промышленности, коммунального хозяйства, транспорта и сельского хозяйства является экономия топлива и электроэнергии"...

(стр. 18). Также и товарищ Сталин в своей речи о хозрасчете требовал: „Уничтожение бесхозяйственности, мобилизацию внутренних ресурсов промышленности, внедрение и укрепление хозрасчета во всех наших предприятиях, систематическое снижение себестоимости”... (Вопросы Ленинизма, стр. 347).

Примеры экономности плитняковых стен приведены на рис. 25 где для сравнения вычислены экономические показатели плитняковых стен разных конструкций. Для сравнения приведена массивная стена в два кирпича (тип Н). Для каждой стены даны теплопроводность K и перечисленные на 1 м^2 стены ежегодные строительные расходы и расход топлива, а также сумма обоих расходов.

Годовой строительный расход, взятый в размере 8% со стоимости постройки, изображен нижним черным столбцом. По сравнению с 60-сантиметровой необшитой стеной (G) которая в силу своей высокой теплопроводности ($K = 1,54$) не пригодна для современного жилища, обшивка стен повышает годовой строительный расход в пределах от 0,40 до 0,98 руб/м². Но зато благодаря обшивке ежегодные расходы по отоплению (*) понижаются в пределах от 3,30 до 6,40 руб/м², что еще раз подчеркивает экономическое значение обшивки. Заслуживает внимания, что ежегодные расходы по отоплению во всех случаях выше строительных расходов.

Рис. А изображает 60 см плитняковую стену, обшитую с внутренней стороны 7 см изоляционной плитой

*) При расчете взята, соответственно настоящим условиям, стоимость 1 кубометра дров I с (т. е. 400 кг или 1 300 000 калорий) с доставкой, кошкой и топкой 40 руб/м³.



Фото 22. Плитоломня Оргита, около Мярьяма. Здесь встречается красивый белый мелкокристаллический доломит, который в свое время вывозился в Ленинград в большом количестве.



Фото 23. Размытые волнами глыбы плитняка на берегу моря. На заднем плане скала, где видна впадина от выветрившегося слоя плиты.

ТЭП или Ролит с оставлением воздушной прослойки. Значение $K = 0,58$, ежегодный расход по отоплению — 3,50 руб/м², строительный расход — 2,98 руб/м², и сумма расходов 6,48 руб/м².

Рис. В изображает ту же стену, но обшитую плитами в 5 см. В этом случае $K = 0,64$, расход по отоплению — 4,10, строительный расход — 2,72, и их сумма — 6,82 руб/м².

Рис. С изображает такую же плитняковую стену, но обшитую кирпичем на ребро, причем воздушный промежуток, толщиной 8 см, наполнен пористой засыпкой. Тогда $K = 0,63$, расход по отоплению — 4,10, строительный расход — 2,80, и их сумма — 6,90 руб/м².

Рис. D изображает ту же плитняковую стену, обшитую 2,5 см досками, с заполнением 5 см воздушной прослойки пористой засыпкой. Тогда $K = 0,74$, расход по отоплению — 4,70,

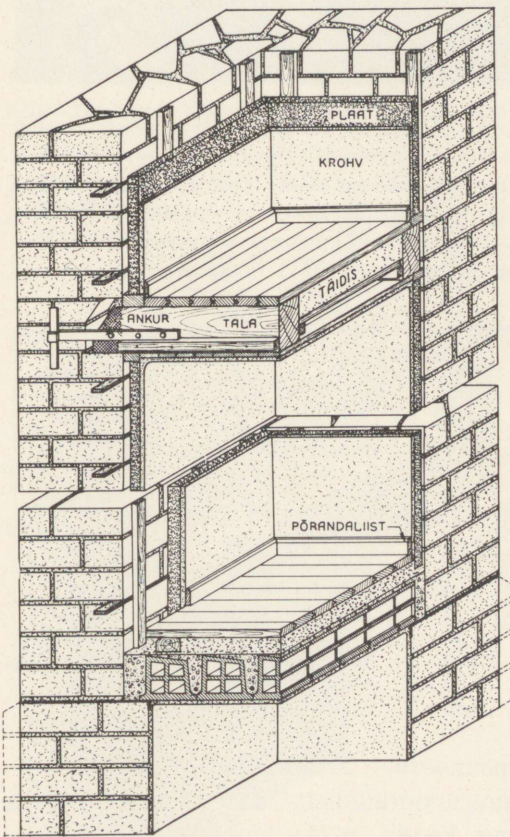


Рис. 26. Обшивка плитняковой стены изоляционными плитами. Воздушный промежуток закрывается под и над перекрытием противопожарной перемычкой, для чего годится 5 см планка на растворе.

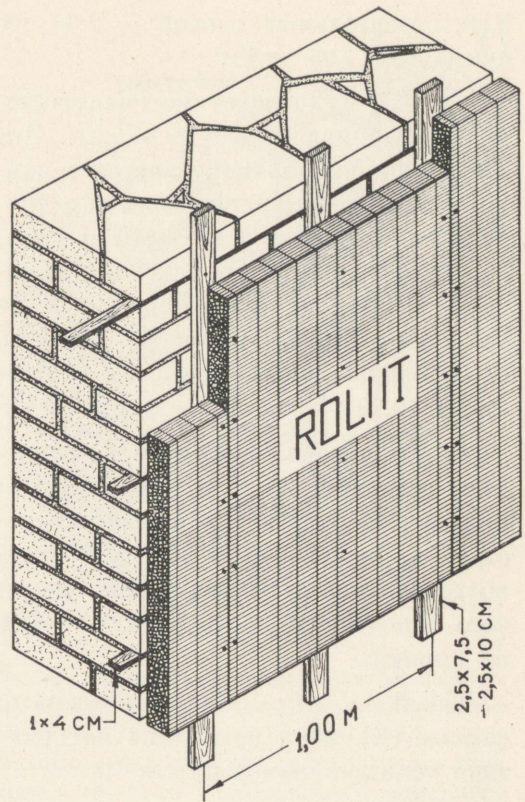


Рис. 27. Прикрепление термоизоляционной плиты к каменной стене.

строительный расход — 2,40, их сумма — 7,10 руб/м².

Рис. Е изображает стену обшитую дырчатым кирпичем. Ее $K = 0,87$, расход по отоплению — 5,50, строительный расход — 2,96, их сумма 8,46 руб/м² в год.

Рис. F изображает такую же плитняковую стену, обшитую в $\frac{1}{4}$ кирпича, но без засыпки воздушного промежутка. Здесь $K = 1,04$ (черезчур высокая для жилища); годовой расход по отоплению — 6,60, строительный расход — 2,72, их сумма — 9,32 руб/м².

Рис. G изображает необшитую стену; $K = 1,54$, расход по отоплению —

9,90, строительный расход — 2,08, их сумма — 11,98 руб/м².

Рис. Н изображает массивную стену в 2 кирпича. Здесь $K = 0,91$. Эта стена официально допускается в жилищах; но в настоящее время, с точки зрения экономии, гигиены и уюта, не выдерживает критики современной строительной техники. Ее годовой расход по отоплению — 5,80, строительный расход — 5,00, их сумма — 10,80 руб/м².

Как видно из приведенных сравнений, рационально сконструированная плитняковая стена своей экономичностью и теплоизоляцией далеко превосходит унаследованную от прошлого классическую массивную стену из кирпича.

Добавим, что вышеприведенные данные (K) были проверены на практике точными измерениями.

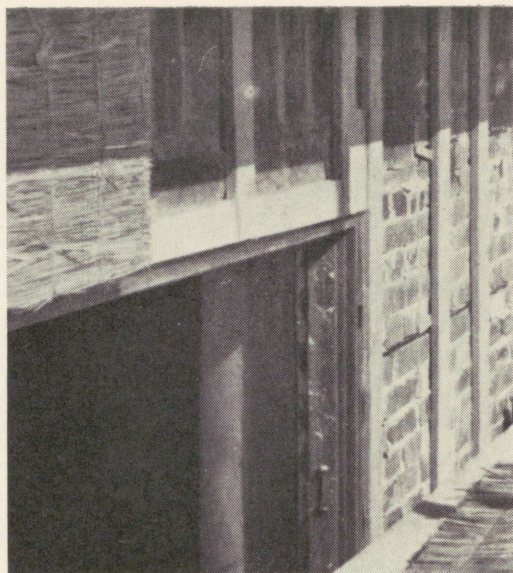


Фото 28. Прикрепление термоизоляционной плиты к каменной стене. В горизонтальные швы кладки вделаны пропитанные сланцевым маслом деревянные (черные) вкладыши 1×4 см; к ним прибиты вертикальные рейки $2,5 \times 8$ см, к которым прикрепляются плиты Ролит.

Стена	Теплопроводность k kcal/ m ² h°C	Потеря тепла в год kcal/ m ²	Годовой расход дров по отоплению кг/м ²	Годовая стоимость отопления руб./м ²	Стоимость постройки стены руб./м ²	Годовые строит. расходы (0,08 f) руб./м ²	Годичные приведенные расходы по отоплению и постройке руб./м ²
a	b	c	d	e	f	g	h
A	0,54	57200	35	3,50	37,2	2,98	6,48
B	0,64	67800	41	4,10	34,0	2,72	6,82
C	0,64	67800	41	4,10	35,0	2,80	6,90
D	0,74	78400	47	4,70	30,0	2,40	7,10
E	0,87	92100	55	5,50	37,2	2,96	8,46
F	1,04	110000	66	6,60	34,0	2,72	9,32
G	1,54	163600	99	9,90	26,0	2,08	11,98
H	0,91	96400	58	5,80	62,5	5,00	10,80

Из вышеизложенного следует, что наиболее экономной из ряда приведенных плитняковых стен для средних и малых зданий является изолированная плитами ТЭП или Ролит стена, толщиной кладки в 50—60 см, т.е. только столько, — сколько нужно для удобства кладки и для обеспечения

прочности. Благодаря отличным теплоизоляционным качествам плит ТЭП или Ролит, такая стена, обладая малой теплопроводностью, является гигиеничной и уютной, а по своей дешевизне она является и экономной.

Из стен с кирпичной изоляцией более экономны те, у которых вз-

душный промежуток, заполнен пористой изоляционной массой. Стена с изоляционным слоем из пористого или дырчатого кирпича значительно теплее и экономнее стены с изоляцией из обыкновенного кирпича.

Прикрепление изоляционных плит.

Для использования хорошей погодоустойчивости плитняка изоляционным материалом обыкновенно покрывается внутренняя поверхность стены. Также как и при кирпичных стенах между горизонтальными рядами камней закладываются примерно через каждые 50 см антисептированные деревянные вкладыши, размером около 1×3 см. К этим вкладышам прибиваются через каждые 50 см вер-

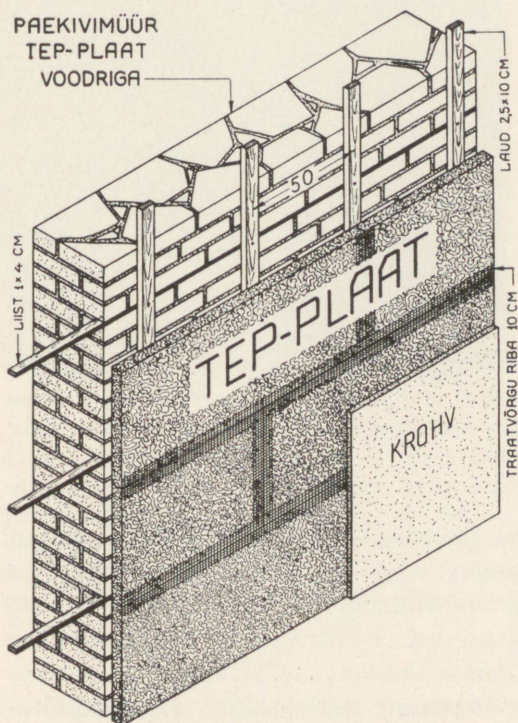


Рис. 29. Обшивка плитняковой стены плитами ТЭП. Стыки плит укрепляются проволоочной сеткой для предотвращения образования трещин в штукатурке.

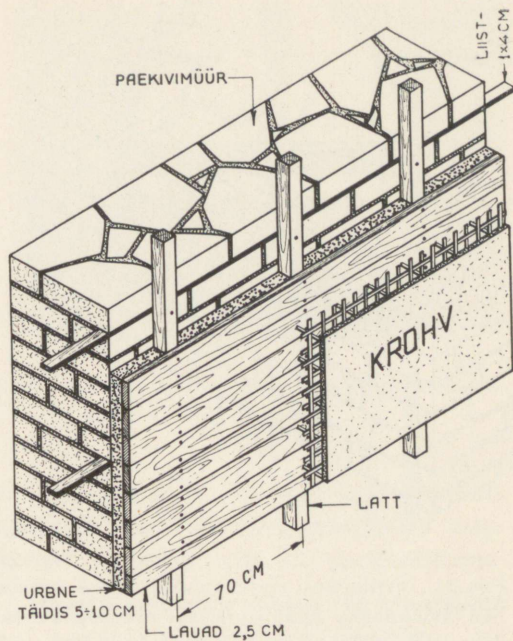


Рис. 30. Деревянная обшивка плитняковой стены. Для образования большого промежутка для пористого заполнителя употреблены вертикальные рейки 5×5 см, прикрепленные гвоздями в 10—12 см к проитанным вкладышам замурованным в швы кладки. При досках обшивки толщиной в 2,5 см, расстояние между вертикальными рейками может быть 70 см.

тикальные рейки, сечением примерно $2,5 \times 8$ см, а к рейкам прибиваются изоляционные плиты.

У плит ТЭП стыковые швы необходимо обшить тонкой проволоочной сеткой для предупреждения образования трещин в штукатурке.

Так наз. заградители огня в воздушном прослойке делаются из 5 см планок на растворе под и над каждым перекрытием. Целью их является преградить в случае пожара путь для пламени и искр. В незакрытом пустом промежутке огонь обычно легко распространяется и служит причиной быстрого охватывания пламенем всех ниже- и вышележащих этажей. План-

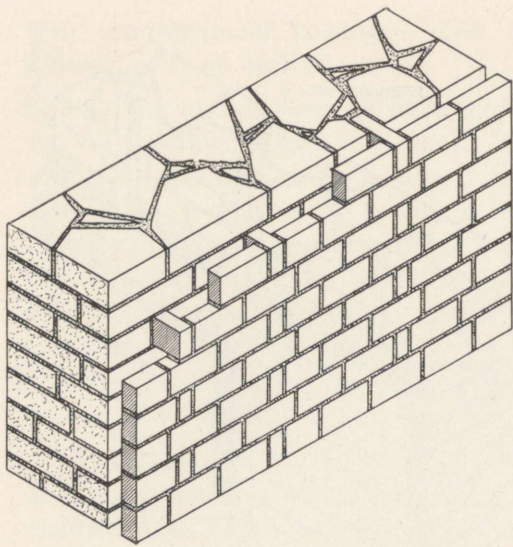


Рис. 31. Облицовка плитняковой стены кирпичем. Облицовка прикреплена к плитневой стене прокладными тычковыми кирпичами (8 штук на м²).

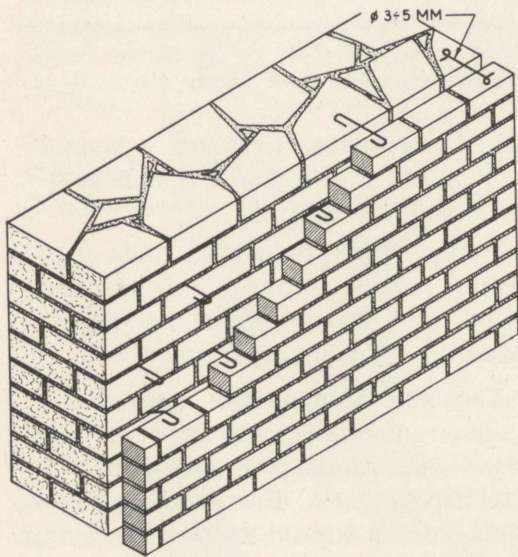


Рис. 32. Облицовка плитняковой стены кирпичем. Облицовка анкерована оцинкованными анкерами из 3—5 мм железа (около 8 шт. на м²).

ка на растворе плотно закрывает воздушную прослойку и является преградой не только для искр и тяги, но и для грызунов.

Плитняковая стена изолированная кирпичами на ребро изображена на рис. 31. Число соединительных камней должно быть около 8 штук на 1 м². Часто по ходу работ бывает выгоднее

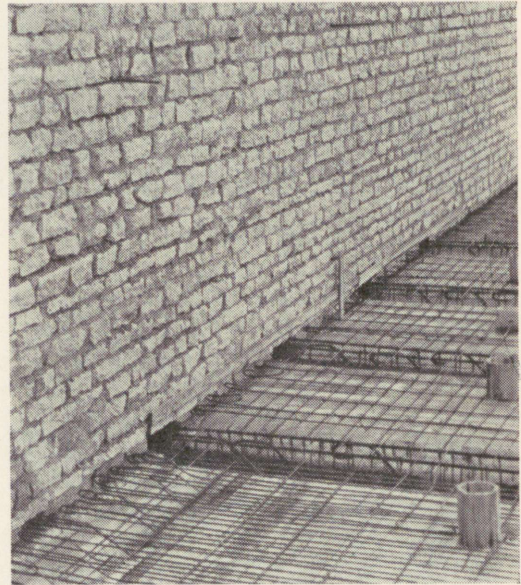


Фото 33. Плитняковая стена строящейся фабрики. Для опоры жел.-бетонного перекрытия в стене оставлены гнезда для балок и желобок для плиты.

выложить позже внутреннюю облицовку. Для прикрепления облицовки к плитняковой стене в этом случае выгоднее пользоваться крючьями из оцинкованной проволоки диаметром 3—6 мм (рис. 32). Проволочные крючья одним концом замуровываются между плитами, другой же конец загибается при кладке облицовки в шов кладки кирпичей. Число ан-

керов должно быть около 8 шт/м². По сравнению с облицовкой в 1/2 кирпича, облицовка в 1/4 кирпича при одной и той же общей толщине стены выгоднее в том отношении, что она дешевле и что образующийся воздушный промежуток шире, что при заполнении пористым изолятором является выгодным в теплотехническом отношении.



Фото 34. Кладка плитняковой стены в промышленном здании. С наружной стороны над окнами будет сделана перемычка из плитняковой кладки на ребро, изнутри же железобетонная балка, для отливки которой уже заготовлена опалубка. Для опоры балок и прогонов в кладке оставляются отверстия, видные на заднем плане.

Перемычки над окнами и дверями можно строить также, как и при кирпичных стенах. При неоштукатуренных стенах наружный слой перемычки выкладывается из плиты,

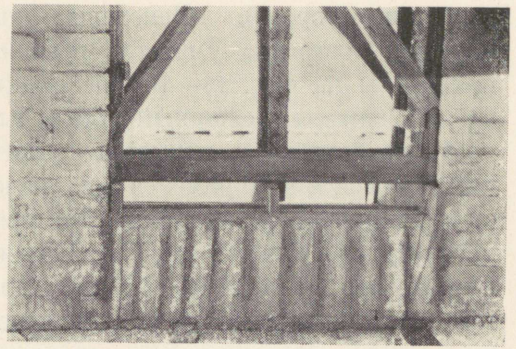


Фото 35. Перемычка над окном промышленного здания.

а находящийся за ним слой стены делается либо из армированного дырчатого кирпича или из железобетона.

Наружный вид стены из плитняка в архитектурном отношении не нуждается в комментариях. Лучшим доказательством тому служит ряд возведенных построек, из коих многие стали особенно характерными для

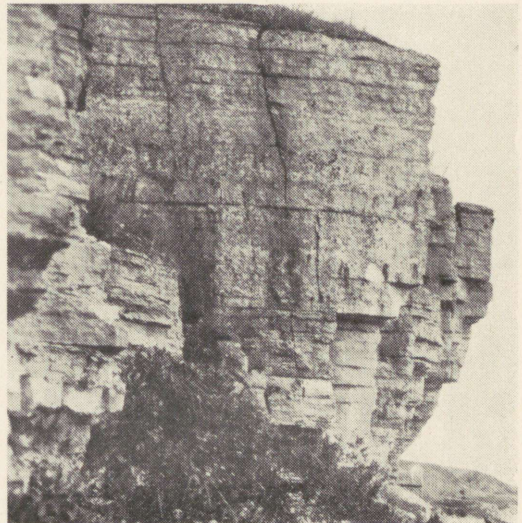


Фото 36. Слои плитняка в скале. Сопротивляемость выветриванию в скале служит лучшим доказательством морозоустойчивости камня.

эстонских городов. Некоторые типичные постройки нового времени приведены на фот. 13—20, где видны школы, заводы, пожарный дом и т.п.

В приведенных примерах плитный известняк применен в качестве материала для кладки. Но мраморовидный известняк из лучших плитоломен слишком хорош для того, чтобы употреблять его для кладки стен. Он является подходящим материалом для лестничных ступеней, для облицовки фасадов монументальных зданий, для устройства полов и прочих более ценных целей, для чего этот материал уже

употреблялся веками и в большом количестве вывозился в Ленинград (бывш. Петроград).

Сводка. Известняк Эстонской ССР является одним из лучших строительных камней. При употреблении его для кладки наружных стен жилых зданий необходимо обратить особое внимание на изоляцию стены против холода, употребляя для этого внутреннюю изоляционную обшивку из термоплит или пористого кирпича, с засыпкой воздушного промежутка между обшивкой и стеной пористыми заполнителями.

Ответственный редактор О. Сепре. Корректор С. Пальм. Технический редактор Х. Треуманн. Сдано в набор 6 III 1941. Подписано к печати 25 III 1941. В одном печатном листе 50,69 тыс. печатных знаков. Объем $1\frac{1}{2}$ печатных листов. Учетноавторских листов 1,5. Тираж 650 экз. Формат Б5. Бумага 73:103 см $\frac{1}{32}$. Заказ типографии № 887. МБ-4220. Типография «Юхисэду», Таллин, улица Пикк 42.

Рyb. 2.—

Est.
A-9251