

ОГНЕСТОЙКАЯ,
ДОЛГОВѢЧНАЯ, ДЕШЕВАЯ
КРЫША

ИЗЪ ЦЕМЕНТНЫХЪ ПЛИТЪ
(ЧЕРЕПИЦЪ).

Сравнительная стоимость и долговѣчность обще-
употребительныхъ огнестойкихъ покрытій. Выра-
ботка цементныхъ плитъ и покрытіе ими крышъ.
Приготовленіе цементныхъ растворовъ; указаніе
цементныхъ заводовъ и мѣстъ изготовленія стан-
ковъ для сдѣланія плитъ.

Составилъ инженеръ А. Л. Монвижъ-Монтвидъ.

Цѣна 1 рубль съ пересылкою.





ЛУЧШАЯ

— САМАЯ —

ДЕШЕВАЯ



НЕСГОРАЕМАЯ

КРЫША,



СТОИМОСТЬ КОТОРОЙ НИЖЕ ВСѢХЪ СУЩЕСТВУЮЩИХЪ,
НЕИСКЛЮЧАЯ И ГЛИНО-СОЛОМЕННОЙ.



Съ затратой 600 руб., каждый можетъ быть обладателемъ завода
для выдѣлки цементныхъ плитъ и покрытiя ими крышъ.

Соединяйтесь въ товарищества для совмѣстной покупки станка.

ПРОСТОТА ВЫРАБОТКИ ПЛИТЪ И ПОКРЫТИЕ НИМИ КРЫШЪ
доступны каждому обывателю деревни.

== ВСѢ СВѢДѢНIЯ ДОСТАВЛЯЕТЪ КОНТОРА. ==

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Кирочная улица, д. № 24.

П. Иполитовъ.



Домъ крестьянина Глазунова на ст. „Разливъ“ Приморской ж. д.



Церковь въ дачной мѣстности „Тарховка“. Приморской ж. д.

О Г Л А В Л Е Н І Е .

	Стр.
Предисловіе	1
I. Общее описаніе болѣе употребительныхъ огнестойкихъ крышъ и ихъ особенностей	7
Глино-соломенные крыши по способу Адамова	9
Металлическія крыши изъ чернаго желѣза, съ окраской	11
Крыша изъ оцинкованнаго желѣза	14
Картонно-толевая крыша	15
Крыши изъ глиняной обожженной черепицы	17
Крыши изъ цементныхъ плитъ (черепиць)	21
II. Сравнительная стоимость общеупотребительныхъ крышъ	34
III. Долговѣчность и сумма достоинствъ крышъ	51
IV. Изготовленіе ромбическихъ цементныхъ плитъ съ верхни- ми фальцами	63
Покрытіе крышъ плитами; стоимость устройства мастерской для изготовленія плитъ сравнительно съ черепичными заводами.	71
Приложеніе I. Приготовленіе цементныхъ растворовъ.	79
II. Испытаніе цементныхъ черепиць.	91
Списокъ наиболѣе извѣстныхъ цементныхъ заводовъ въ Россіи. Мѣста, приобрѣтенія станковъ.	

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Статистикой конца 80-хъ и начала 90-хъ годовъ выяснено, что отъ самостоятельнаго пожара сгораетъ только отъ $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{7}$ всѣхъ загорающихся построекъ, а $\frac{4}{5}$ до $\frac{6}{7}$ сгораетъ отъ поджога, чрезъ сосѣдній пожаръ.

По подсчету за 28 лѣтъ было 782,353 пожара, изъ нихъ въ селеніяхъ и деревняхъ было почти въ 12 разъ болѣе пожаровъ, чѣмъ въ городахъ. По расчету статистика Гакстгаузена, въ Россіи каждая деревня въ теченіе 30 лѣтъ обязательно сгораетъ вся разомъ или по частямъ. По другимъ статистическимъ вычисленіямъ въ 112 лѣтъ выгораютъ всѣ селенія Европейской Россіи.

Отъ сосѣдняго пожара, преимущественно, прежде всего загораются крыши, такъ какъ пламя и жаръ горящихъ построекъ, подымаясь вверхъ, легче всего переносятся вѣтромъ на крыши или непосредственно, или черезъ искры, головешки и горящіе пучки соломы, уничтожая по направленію вѣтра всѣ постройки, крытыя соломой, деревомъ и вообще легко возгорающимся матеріаломъ; во время-же большихъ пожаровъ отъ сильнаго жара образуются иногда самостоятельныя воздушныя теченія, въ разныхъ направленіяхъ, что часто служитъ причиной выгорания цѣлыхъ поселеній деревянно-соломенной Россіи.

Убытки отъ пожаровъ, по нѣкоторымъ даннымъ, достигаютъ до 300.000.000 рублей ежегодно. По расчету Новгородской земской управы, за 1889 годъ въ этой губерніи всего сгорѣло строеній на 516 тысячъ, а движимости на 309 тысячъ, выдано же пожарныхъ вознагражденій 250 тысячъ рублей, т. е. менѣе, чѣмъ $\frac{1}{3}$ часть дѣйствительнаго убытка; въ этотъ подсчетъ не входятъ убытки: отъ сгорѣвшаго домашняго скота, сельско-хозяйственныхъ орудій, также отъ лишеній возможности работать и вести свое хозяйство, послѣ пожара, на болѣе или менѣе продолжительное время.

Вообще, пожары въ Россіи губительны не своимъ числомъ, а своей обширностью, такъ какъ въ разъ выгораетъ очень много.

Новгородское земство приводитъ примѣры, что если на село или деревню приходилось одно или два зданія, лишь съ огнестойкой несгораемой крышей, то эти послѣднія являлись какъ-бы брандмауерами, (противопожарными стѣнами), и за ними пожаръ не распространялся.

Низкія стѣны деревянныхъ строеній гораздо легче, чѣмъ крыши, охранять отъ сосѣдняго пожара, поливая водой или охлаждая мокрой шваброй.

Ясно, что огнестойкость крышъ главнымъ образомъ должна вліять и дѣйствительно вліяетъ больше всего на уменьшеніе пожаровъ.

На увеличеніе числа огнестойкихъ зданій и главнымъ образомъ крышъ въ селахъ и деревняхъ земство давно обратило большое вниманіе, но, къ сожалѣнію, результаты дѣятельности земствъ въ большинствѣ случаевъ свелись къ поощренію распространенія крышъ изъ листового желѣза.

Существующія руководства сельскихъ огнестойкихъ

построекъ въ большинствѣ случаевъ рекомендуютъ черепичныя самая дорогія крыши, или глино-соломенные также дорогія, недолговѣчныя и непрактичныя крыши, отъ коихъ отказывается само сельское населеніе.

Приводимые въ руководствахъ и въ отзывахъ земствъ данныя и расчеты стоимости крышъ довольно односторонни и обосновываютъ оцѣнку стоимости крышъ на даровомъ трудѣ крестьянина, какъ-бы этотъ трудъ великъ не былъ; и намъ кажется, что крестьянинъ, оцѣнивая свой трудъ, несомнѣнно долженъ отказываться отъ навязываемыхъ ему дешевыхъ крышъ, требующихъ непрерывнаго и хлопотливаго ухода, стоящаго для него дорого; потому, благодаря поощрительнымъ мѣрамъ земствъ, въ видѣ ссудъ деньгами или матеріаломъ, крестьянинъ легко соглашается крыть свою крышу желѣзомъ, не зная, что такая крыша очень дорога въ конечной своей стоимости, благодаря недолговѣчности существованія листового желѣза на открытомъ воздухѣ и дорогому уходу за чернымъ желѣзомъ.

Поэтому, кромѣ описанія изготовленія цементныхъ плитъ (черепицъ) и устройства крышъ изъ нихъ, какъ наиболѣе прочныхъ и дешевыхъ, мы сочли долгомъ коснуться сравнительной стоимости, указать достоинства и недостатки другихъ общеупотребительныхъ покрытій, чтобы читатель могъ получить возможно полное понятіе о дѣйствительной конечной стоимости того или другого покрытія крыши, на основаніи долговѣчности матеріала и требующагося практическаго ухода за нимъ. Такой обзоръ покрытій, къ сожалѣнію, не дѣлается и на него не указывается руководствами гражданскихъ построекъ, а также специальными изданіями по огнестойкимъ постройкамъ.

Земства и желѣзныя дороги, какъ главныя поощрители покрытій листовымъ желѣзомъ, должны, по нашему мнѣнiю, придти къ заключенiю объ ошибочности употребленiя для крышъ большинства зданiй листового желѣза, когда имѣется болѣе прочный, болѣе огнестойкiй и гораздо болѣе дешевый материалъ— это растворъ цемента съ пескомъ.

Цементная черепица за границей начала распространяться уже 35 лѣтъ тому назадъ, а въ Америкѣ извѣстный изобрѣтатель Эдиссонъ, занимаясь изобрѣтенiемъ наиболѣе дешевыхъ жилищъ для рабочихъ, избралъ для покрытiя ихъ *цементную черепицу*.

Приводимый нами расчетъ конечной стоимости крышъ легко можетъ быть измѣненъ по мѣстнымъ цѣнамъ, и въ немъ могутъ быть измѣнены періоды долговѣчности и ремонта; въ результатъ можетъ получиться иная сравнительная стоимость покрытiй, но цементная черепица всегда останется наиболѣе дешевымъ и практичнымъ материаломъ для покрытiя большинства обыкновенныхъ зданiй, въ особенности такихъ, гдѣ вѣсь покрытiя не играетъ большой роли¹⁾.

Примѣненiе цемента для построекъ и издѣлiй быстро и широко распространяется, благодаря современнымъ улучшенiямъ въ изготовленiи цемента и благодаря уменьшенiю его стоимости. Кромѣ того, цементъ обладаетъ высокимъ качествомъ—быстраго отвердѣванiя растворовъ изъ него, въ смѣси съ пескомъ, а также и съ прибавленiемъ другихъ вяжущихъ веществъ, какъ-то: алебаstra (гипса), извести и т. п.; при чемъ первоначальная крѣпость цементныхъ рас-

¹⁾ Насколько выгодно усиленiе стропиль, при увеличенiи вѣса покрытiя зданiя, можетъ рассчитать каждый техникъ, оцѣнивая стоимость: усиленiя стропиль и удешевленiя покрытiя.

творовъ постепенно съ годами увеличивается, а, слѣдовательно, увеличивается и долговѣчность работъ и издѣлій изъ цемента.

Почти полная непроницаемость цемента для воды и способность его отвердѣвать подъ водою имѣютъ огромное значеніе для подводныхъ сооружений или въ сырыхъ мѣстахъ, гдѣ почти всѣ другія вяжущія вещества не могутъ быть примѣняемы.

Вездѣ почти имѣется песокъ и вода, а, слѣдовательно, и возможно примѣненіе цемента; а если песку нѣтъ, то возможно, вмѣсто песку, примѣнять толченый или размельченный камень, какъ это приходилось дѣлать, мѣстами, при постройкѣ Сибирской желѣзной дороги.

Въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ намъ приходилось наблюдать за свойствами и особенностями покрытій изъ цементныхъ плитъ (черепицъ), ромбической формы, съ верхними фальцами.

Благодаря любезному содѣйствію неутомимаго распространителя этаго покрытія, Петра Тихоновича Иполитова, мы познакомились какъ съ приготовленіемъ этихъ цементныхъ плитъ, такъ и съ покрытіемъ ими крышъ, а также со степенью вліянія на эти крыши атмосферныхъ и иныхъ дѣятелей, коимъ подвергаются крыши вообще.

Результатами этихъ наблюденій мы считаемъ долгомъ подѣлиться съ читателями.

Для правильнаго употребленія цемента, необходимо знать его свойства, такъ-же какъ и свойства растворовъ цемента съ пескомъ; необходимо знать условія, при соблюденіи коихъ получается наилучшее отвердѣваніе и наибольшая крѣпость цементныхъ издѣлій; кромѣ того, полезно знать качество составныхъ частей

раствора: песку и воды. Почему мы прилагаемъ краткія правила употребленія цемента и его растворовъ съ пескомъ, несоблюденіе или нарушеніе коихъ можетъ дать недоброкачественныя цементныя плиты.

Въ приводимомъ нами приблизительномъ расчетѣ конечной стоимости болѣе распространенныхъ огнестойкихъ покрытій крышъ, наиболѣе спорнымъ можетъ быть вопросъ о долговѣчности крышъ. Въ существующихъ строительныхъ руководствахъ и энциклопедическихъ словаряхъ нѣтъ указаній на этотъ счетъ, кромѣ упоминанія о долговѣчности желѣзныхъ 12-ти фунтовыхъ и черепичныхъ крышъ до 25 лѣтъ. Почему въ нашемъ предположеніи о долговѣчности крышъ мы руководствовались личнымъ 40 лѣтнимъ опытомъ въ строительномъ дѣлѣ.

Наиболѣе спорнымъ можетъ быть вопросъ о долговѣчности черепичныхъ крышъ, такъ какъ, говорятъ, есть примѣры существованія этихъ крышъ до 100 и болѣе лѣтъ; но, мы къ сожалѣнію, должны сказать, что такой прочной черепицы, дѣлавшейся изъ лучшей глины, провѣтривавшейся въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, теперь не дѣлаютъ; у насъ лично, въ имѣніи, домъ, покрытый французской фальцевой черепицей, въ теченіе только десяти лѣтъ, указываетъ на необходимость покрытія его другимъ матеріаломъ, такъ какъ порча черепицъ, прониканіе воды и снѣга въ чердачное помѣщеніе, несмотря на подмазку швовъ черепицъ известью, даютъ себя сильно чувствовать.

Общее описаніе болѣе употребительныхъ огнестойкихъ крышъ и ихъ особенностей.

Мы не будемъ говорить о соломенныхъ, камышевыхъ и деревянныхъ крышахъ, такъ какъ онѣ годны только въ отношеніи непроницаемости для воды; но онѣ не огнестойки и, напротивъ, легко загораясь отъ наносаго огня и быстро сгорая, способствуютъ усиленію и распространенію пожаровъ, почему должны быть принимаемы мѣры къ уменьшенію или уничтоженію этого рода покрытій.

Изъ *глино-соломенныхъ* крышъ (какъ-то: изъ пучковъ, сноповъ и ковровъ соломы) мы скажемъ только объ улучшенной Адамовской крышѣ, какъ заслуживающей большаго вниманія, въ виду возбужденнаго интереса къ ней земствъ многихъ губерній, какъ къ огнестойкой и болѣе прочной изъ этого рода покрытій.

Глино-соломенно-ковровыя крыши,—такъ называемыя „Красноуфимскія“, оказались, по опытамъ земствъ, почти непригодными, вслѣдствіе быстрой порчи и сложности работы ихъ; уже черезъ 1—3 года, послѣ устройства, ихъ приходилось перекрывать.

Крыши изъ металлическихъ листовъ мы разсматриваемъ только—чернаго и оцинкованнаго желѣза, какъ болѣе дешевыя и доступныя для сѣль и деревень. Остальныя крыши: изъ жести, цинка, свинца, мѣди и сплавовъ изъ нея, сравнительно дороги, хотя и долговѣчны; первоначальныя затраты на нихъ непосильны крестьянамъ и вообще небогатымъ людямъ; изъ нихъ крыши изъ листоваго цинка и

свинца, какъ легкоплавія, во время пожаровъ растапливаются или перегорають, чѣмъ могутъ способствовать усиленію распространенія огня.

Крыши древесно-цементныя, толевыя, картонныя и т. п. не заслуживаютъ вниманія, какъ требующія спеціальныхъ мастеровъ для своего сложнаго устройства и внимательнаго ухода; изъ нихъ мы остановимся на толевыхъ, какъ сравнительно болѣе дешевыхъ и распространенныхъ крышахъ.

Наконецъ, крыши изъ глиняныхъ обожженныхъ и цементныхъ черепицъ нами будутъ рассмотрѣны болѣе подробно, чтобы выяснитъ сравнительную разницу ихъ достоинствъ, недостатковъ и стоимости.

Здѣсь кстати упомянуть о вліяніи уклона крышъ на стоимость покрытія разнаго рода для одной и той-же площади зданія; объ этомъ вліяніи рѣдко говорятъ при выводахъ сравнительной стоимости крышъ. Ниже, въ сводной таблицѣ мы приводимъ также цифры сравнительной окончательной стоимости покрытія, въ зависимости отъ требующагося уклона разсматриваемыхъ нами покрытій.

Главныя особенности, коимъ должно удовлетворять хорошее покрытіе каждаго рода, это:

1) *Огнеупорность*, не только въ смыслѣ возгораемости матеріала для покрытія, но и въ смыслѣ быстрой теплопроводности, накаляемости, искривленія или разрушенія матеріала подъ дѣйствіемъ огня или жара, а также въ смыслѣ защиты чердачныхъ помѣщеній отъ наноснаго огня во время пожаровъ.

2) *Прочность*: въ смыслѣ водонепроницаемости и водоразмываемости и долговѣчности, т. е. сопротивленія атмосфернымъ дѣятелямъ: мокротѣ или сырости, морозу, солнцу и вѣтру.

3) *Возможная легкость* покрытія, не требующая устройства сложныхъ, дорого стоящихъ стропиль.

4) *Дешевизна* покрытія, обнимающая: стоимость матеріала и его провоза, стоимость работы самого покрытія, простоту покрытія, не требующую спеціальныхъ мастеровъ, и возможность полученія матеріала для него на мѣстѣ или вблизи работъ.

Глино-соломенные крыши, по способу Адамова.

1) Огнеупорность ихъ очевидна полная; но на крышахъ, неисправно содержимыхъ, безъ проливки своевременно глиной, солома загорается легко.

2) Прочность. Водонепроницаемость новыхъ крышъ полная, въ зависимости отъ качества матеріала и работы, но, въ скоромъ времени и ежегодно одинъ или два раза, крыши эти требуютъ осмотра, исправлений и поливки глинянымъ растворомъ.

Водоразмываемость ихъ возможна довольно сильная, въ зависимости отъ качества глины, почему требуются повторныя заливки жидкой глиной, возможно лучшаго качества.

Долговѣчность, кромѣ тщательности и своевременности работы, зависитъ отъ способности соломы болѣе или менѣе быстро сгнивать, почему работу крыши нужно производить изъ свѣжей, хорошо выстоявшейся соломы (когда закончилось броженіе соковъ), и въ сухое, не жаркое время т. е. когда наиболѣе дорогъ крестьянскій трудъ. Глина должна быть жирной, лучшаго качества; отъ тощей, песчанистой глины солома быстро сгниваетъ. Кстати замѣтимъ, что въ наставленіяхъ объ этихъ крышахъ сказано: для устройства Адамовской крыши, солома должна вымачиваться въ глиняномъ растворѣ не менѣе сутокъ и чѣмъ больше, тѣмъ лучше, а для ковровыхъ „Красноуфимскихъ“ крышъ ковры должны лежать въ растворѣ глины не болѣе сутокъ, иначе солома закисаетъ, портится и потомъ пропускаетъ чрезъ себя сырость. Намъ кажется, что послѣднее мнѣніе вѣрнѣе, такъ какъ солома вообще легко загниваетъ. Вліяніе мороза и солнца на гніеніе соломы должно быть довольно значительно особенно при сырой крышѣ; при продолжительной осенней сырости обнаженная часть соломы на верхней поверхности крыши должна загнивать.

Въ общемъ долговѣчность нѣкоторыхъ только крышъ этихъ признается до 15 лѣтъ, но есть примѣры, когда чрезъ нѣсколько лѣтъ эти крыши дѣлались негодными; во-

обще долговѣчность ихъ неопредѣленная и случайная, зависящая отъ качества мѣстной глины и взятой для крыши соломы, а также и отъ качества и своевременности работы.

3) Легкость покрытія, при вѣсѣ 1 кв. сажени Адамовскихъ крышъ около 11 пудовъ, въ сухомъ и около 20 пудовъ въ сыромъ видѣ, нужно признать удовлетворительной, такъ какъ общеупотребительныя соломенные крыши, при толщинѣ въ 1 аршинъ, вѣсятъ почти то же, а другія глино-соломенные крыши вѣсятъ болѣе; на примѣръ, ковровыя „Красноуфимскія“, при трехъ рядахъ ковровъ, вѣсятъ въ сухомъ видѣ до 35 пудовъ.

Вѣсъ покрытія въ 11 пудовъ требуетъ небольшого усиленія скропилъ обыкновенныхъ крестьянскихъ избъ и временныхъ подпорокъ пока крыша высохнетъ.

4) Дешевизна. Первоначальную стоимость покрытія, считая стоимость матеріаловъ, съ подвозкой къ мѣсту работъ, нельзя признать менѣе какъ около 2,50 рублей (смотри расчетъ и таблицу), за одну квадратную сажень крыши; на квадратную-же сажень площади зданія, принимая во вниманіе уклонъ, она обойдется около 3,45 рублей; конечная-же ихъ стоимость, до 25 лѣтъ—будетъ 24,80 рублей и до 50 лѣтъ—108,08 рублей, нѣсколько болѣе конечной стоимости крыши изъ оцинкованнаго желѣза и около 2 разъ дороже крыши изъ цементныхъ плитъ. Если-же принять во вниманіе стоимость увеличенія площади стропилъ и обрѣшетки, вслѣдствіе уклона, и считать такую стоимость въ 2 рубля (40% отъ 5 рублей), то конечная стоимость ихъ еще прибавится: до 25 лѣтъ на—6,5 рублей и до 50 лѣтъ—на 55 рублей. Для устройства крыши требуется опытный мастеръ и хорошаго качества глина.

Въ общемъ глино-соломенные крыши лучше сохраняются въ болѣе сухомъ климатѣ, а потому болѣе пригодны въ средней и южной полосѣ Россіи.

Металлическія крыши изъ чернаго листового желѣза, съ окраской.

1) Огнеупорность крышъ изъ листового желѣза малая: эти крыши могутъ служить защитой зданія только отъ наноснаго огня отдаленнаго пожара, когда горячія головни и искры, попадающія на крышу, не могутъ раскалить желѣзные листы крыши. При близкомъ пожарѣ, желѣзные кровли такъ сильно накаливаются отъ жара, что листы свертываются и зачастую падаютъ съ крыши или на чердакъ, угрожая увѣчьемъ людямъ, тушащимъ пожаръ; также отъ раскаленнаго желѣза загораются: обрѣшетка, стропила и выступающія изъ-подъ смазки деревянные части стѣнъ, мауерлатовъ или балокъ. По раскаленной крышѣ нельзя ходить, а, отъ поливки водою она дѣлается скользкой, почему, при тушеніи пожара, раньше всего срываютъ желѣзные листы съ крыши, давая этимъ доступъ воздуха къ горящимъ стропиламъ и доступъ жара, искръ и огня отъ сосѣдней горячей постройки въ чердачное номѣщеніе, чѣмъ увеличивается сила пожара.

2) Прочность, въ смыслѣ водонепроницаемости, при хорошей работѣ и надлежащемъ уходѣ за желѣзной крышей, довольно удовлетворительная. Но при плохомъ уходѣ, т. е. плохой окраскѣ, желѣзо быстро ржавѣетъ, продырявляется и требуетъ болѣе скорой смѣны. Долговѣчность крышъ, нормально, для 12—13 фунтовыхъ листовъ желѣза, считается до 25 лѣтъ; такъ какъ окраска листовъ снизу, кромѣ первоначальной проолифки, затруднительна и проржавливаніе листовъ происходитъ снизу. Для 8 фунтоваго желѣза долговѣчность крыши принята нами до 19 лѣтъ. Окраска наружной поверхности желѣзной крыши масляной краской, подъ вліяніемъ влаги, мороза и солнца, разрушается и должна быть періодически возобновляема. Періоды окраски общеприняты для 12 фунтовыхъ крышъ на 4-й годъ.

Практикуется фальсификація: олифы,—примѣсью къ ней гарнаго масла (олифа стоитъ около 5 рублей, а гарное масло—около 1—1,20 руб. за пудъ), и сухой краски—при-

мѣсю полевого шпата и другихъ минераловъ, какъ болѣе тяжелыхъ и дешевыхъ, почему 4-хъ лѣтній періодъ, сообразно съ сохраняемостью окраски, приходится иногда уменьшать; и избѣжать этого возможно только, приобрѣтая краску и олифу отъ извѣстныхъ фирмъ, съ ручательствомъ за доброкачественность этихъ продуктовъ, что можетъ быть провѣрено химическимъ анализомъ. Масляная краска и желѣзо обладаютъ разной степенью расширенія, при измѣненіяхъ температуры; почему дешевые сорта краски или плохо приготовленная краска, не обладающая въ достаточной степени эластичностью, легко растрескиваются и обнажаютъ часть поверхности желѣза, которое ржавѣетъ и разрушается тѣмъ скорѣе, чѣмъ качество краски хуже. Для 8 фунтового желѣза, какъ требующаго, при своей тонкости, болѣе тщательнаго ухода, періодъ окраски принять нами на 3-й годъ.

3) Легкость покрытія. Всѣ покрытія, 12—13 и 8 фунтовымъ желѣзомъ,—отъ 2-хъ до 1¹/₂ пудовъ на квадратную сажень, почему стропила крышъ могли-бы быть менѣе сильны, но рассчитывая еще на давленіе снѣга, можно уменьшеніе стоимости стропилъ считать незначительнымъ.

4) Дешевизна. Матеріалы для желѣзныхъ крышъ привозные, равно какъ и мастера-спеціалисты, для покрытія крышъ въ селахъ и деревняхъ; это удорожаетъ устройство и ремонтъ крышъ довольно значительно,—на стоимость провоза и переѣзда мастеровъ на мѣсто работъ. Конечная стоимость покрытія желѣзомъ измѣняется для 13 и 8 фунтового желѣза—съ 7,43 и 4,96 рубля (первоначальной стоимости), до 25 лѣтъ—на 31,57 и 34,63 рубля и до 50 лѣтъ—на 144,78 и 148,46 рублей. Цыфры этого подсчета говорятъ, что конечная стоимость 8 фунтовой, вслѣдствіе требующаго уменьшенія періодовъ ремонта, становится болѣе 13 фунтовой крыши, а вообще стоимость желѣзныхъ крышъ до 25 и 50 лѣтъ, увеличивается противъ стоимости крышъ: изъ цементныхъ плитъ—около 3-хъ разъ и глино-соломенной—около 1,3 и 1,4 раза.

Въ общемъ, желѣзныя крыши мало пригодны для крестьянъ и вообще людей бѣдныхъ, онѣ дороги, требуютъ

при работѣ опытныхъ кровельщиковъ, такъ какъ нужно умѣть:—ровно сдѣлать загибы для фальцевъ, соединить листы въ картины настолько аккуратно, чтобы желѣзо не коробилось, не было волнистымъ; затѣмъ стоячія фальцы должны быть ровно и плотно стянуты и хорошо прикрѣплены кляперами къ обрѣшеткѣ; также края листовъ крыши вдоль скатовъ должны быть укрѣплены къ обрѣшеткѣ гвоздями, а внизу скатовъ края огибають около костылей или, дѣлая напускъ, края листовъ огибають подъ нижнюю кромку обрѣшетки, прибивъ къ послѣдней гвоздями, иначе крыша можетъ быть легко сорвана вѣтромъ. Легкость крыши и вслѣдствіе этого ея парусность, требуетъ, чтобы стропила были связаны желѣзными скобами или болтами, съ выступающими частями стѣнъ, или мауерлатовъ, или потолочныхъ балокъ,—иначе вся крыша, вмѣстѣ съ стропилами, можетъ быть сорвана вихремъ; это особенно важно въ южныхъ и приморскихъ мѣстностяхъ, гдѣ вѣтры и вихри бываютъ большой силы. Небрежность въ перевозкѣ и храненіи желѣза, легко подвергающагося ржавчинѣ, а также въ окраскѣ, служитъ къ ухудшенію качества желѣза и къ скорѣйшему изнашиванію, или къ негодности крыши.

Тамъ, гдѣ имѣются испаренія воды, амміака, сѣры и другихъ вредныхъ для желѣза газовъ, эти крыши не слѣдуетъ примѣнять, такъ какъ онѣ преждевременно становятся негодными; слѣдовательно, конюшни, скотные сараи, овчарни, погреба, ледники и т. п. надворныя постройки исключаютъ примѣненіе желѣзныхъ крышъ, или же въ этихъ зданіяхъ должны быть сдѣланы плотные потолки, не пропускающіе испареній и газовъ, а это значительно удорожаетъ постройки; въ сельскомъ быту площадь крышъ хозяйственныхъ построекъ въ нѣсколько разъ превышаетъ площади жилыхъ помѣщеній, а излишній расходъ на устройство плотныхъ потолковъ можетъ быть непосиленъ бѣдному или средней руки крестьянину. Вообще желѣзное покрытие болѣе доступно богатому классу населенія.

Для крышъ изъ 8-ми фунтового листового желѣза обрѣшетка должна быть болѣе чистая, иначе, при хожденіи, листы будутъ гнуться и разстраивать фальцы.

Крыши из оцинкованного листового желѣза.

1) Огнеупорность этихъ крышъ та-же, какъ и желѣзныхъ.

2) Прочность этихъ крышъ, при хорошей оцинковкѣ и хорошей работѣ, совершенная.

Оцинкованное желѣзо не требуетъ окраски и не ржавѣетъ, пока на немъ сохранился цинкъ; также не ржавѣютъ небольшія, обнаженные отъ цинка мѣста; по закону Вольта, объясняется это—образованіемъ изъ цинка и желѣза гальванической пары, при чемъ получается слѣдующая химическая реакція; кислота, разлагаясь, растворяетъ цинкъ и ея водородъ, замѣщенный цинкомъ, выдѣляется въ видѣ пузырьковъ газа на желѣзѣ, охраняя его отъ окисленія. Также имѣющійся на желѣзѣ слой цинка, отъ $\frac{1}{150}$ до $\frac{1}{200}$ линіи, по вѣсу отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ фунтовъ на 2 аршинный листъ, покрывается, подъ вліяніемъ воздуха, тонкимъ слоемъ основной углекислой окиси цинка (недоокиси цинка), трудно растворимой, почему окисленіе цинка на воздухѣ очень медленно. Слой цинка по изслѣдованіямъ можетъ сохраниться 200 и болѣе лѣтъ.

Кислоты амміачныя и сѣрнистыя вредно дѣйствуютъ на цинкъ; когда это случается сильно и постоянно, напримѣръ на нѣкоторыхъ химическихъ заводахъ, то оцинкованное желѣзо освинцовывается, такъ какъ свинецъ гораздо труднѣе окисляется.

3) Легкость покрытія та-же, какъ и для крышъ изъ чернаго желѣза.

4) Дешевизна. Стоимость оцинкованнаго желѣза и гвоздей на 1,75 до 2,25 рублей за пудъ дороже цѣны обыкновеннаго желѣза, смотря по толщинѣ; стоимость перевозки оцинкованнаго желѣза по желѣзнымъ дорогамъ, напримѣръ за 1000 верстъ—39,25 копеекъ, а чернаго листового желѣза—20 коп. съ пуда, или почти вдвое дороже.

Работа покрытія та-же, какъ и для чернаго желѣза, при чемъ гвозди и проволоку, для увязки стремянъ водосточныхъ трубъ, слѣдуетъ употреблять оцинкованными. Фальцы

слѣдуетъ дѣлать болѣе округленными и работать нужно деревянными молотками.

Первоначальная стоимость крыши изъ 10 фунтового оцинкованнаго желѣза—8,27 рублей за квадратную сажень. Конечная стоимость до 25 лѣтъ—27,03 рублей и до 50 лѣтъ—103,08 рублей.

Покрытіе 1 квадратной сажени площади зданія этимъ желѣзомъ обходится, благодаря отсутствію ухода за нимъ, до 50 лѣтъ дешевле глиносоломенной всего—около 1,0 рубля и толевой—около 8 рублей, а дороже цементныхъ плитъ—на 58 рубля, или—около 2,2 раза, а дешевле крышъ изъ чернаго желѣза около 1,5 раза и французской черепицы около 2 разъ.

Картонно-толевая крыша.

1) Огнеупорность ихъ болѣе желѣзныхъ; толь отъ дѣйствія умѣреннаго жара, отъ искръ или горящихъ головней не легко загорается и не коробится; отъ болѣе сильнаго жара онъ тлѣетъ, а въ огнѣ горитъ, Почему совершенная огнеупорность ему несвойственна. Защита чердачнаго помѣщенія отъ наноснаго огня имъ достигается, можно сказать, вполнѣ, до того момента, когда жаръ сосѣдняго пожара настолько усилится, что начнутъ загораться обнаженные деревянные части крыши.

2) Прочность толевыхъ крышъ въ смыслѣ водонепроницаемости достигается первое время вполнѣ, но впоследствии, чрезъ нѣсколько лѣтъ, она зависитъ вполнѣ отъ ухода за крышей, отъ доброкачественности толя и хорошей работы покрытія.

По нашему личному опыту покрытіе толемъ можно рекомендовать лишь для временныхъ зданій, навѣсовъ, сараевъ и вообще службъ. Долговѣчность покрытія нами принята до 14 лѣтъ, но эту цифру скорѣе нужно уменьшить до 10-12 лѣтъ, не болѣе.

Толь легко рвется, продыравливается или прорывается на мѣстѣ прибавки гвоздей; по легкости и малой упругости своей и будучи прибитъ по краямъ, толь во время силь-

ныхъ вѣтровъ подымается между прибивкой гвоздей, а крыша толевая какъ-бы волнуется; это способствуетъ изнашиванію толя, его продыравливанію, растяженію и выпучиванію; для временнаго исправленія приходится набивать сверху латки и добавочныя рейки вдоль ската, а также усиленно смолить крышу. Толь ломается или рвется при ходьбѣ по крышѣ въ сапогахъ, почему слѣдуетъ, при смазкѣ, или снимать сапоги, или обертывать ихъ войлокомъ, или толстыми тряпками. Также толь рвется, при сползаніи намерзшаго снѣга по крышѣ, во время оттаиванія ея. Сплошная обрѣшетка изъ досокъ подъ толемъ преждевременно сгниваетъ.

3) Легкость крыши—около 1—1½ пуда на квадратную сажень; эта легкость, какъ уже выше пояснено, при малой упругости толя, скорѣе является недостаткомъ покрытія, такъ какъ толевая крыша легко подрываются вѣтромъ; поэтому должно быть обращено вниманіе на укрѣпленіе стропиль, какъ сказано для желѣзной крыши. Стропила должны быть такія-же, какъ и для желѣзной крыши, ибо толевая крыша, при меньшемъ уклонѣ до $\frac{1}{8}$, должна выдерживать большее давленіе снѣга.

4) Дешевизна. Первоначальная стоимость покрытія толемъ—2,90 руб. на квадр. сажень площади зданія, ниже глино-соломенной—на 0,55 рубля и цементныхъ плитъ на 1,17 рублей; вслѣдствіе-же дороговизны ухода и короткаго періода службы, окончательная стоимость толевыхъ крышъ *становится*, до 25 лѣтъ—около 2 разъ, до 50 лѣтъ—въ 2,1 раза дороже крыши изъ цементныхъ плитъ.

Первоначально, въ 80-хъ годахъ, толь назывался „Асфальтовымъ войлочнымъ толемъ“, и когда намъ въ то время, въ Варшавѣ, приходилось осматривать около 5 заводовъ, для выясненія качествъ толя, то только на одномъ заводѣ войлочный картонъ дѣйствительно вымачивался въ асфальтовой смолѣ; остальные заводы, вмѣсто асфальтовой смолы, брали просто газовую смолу (асфальтовая смола стоила тогда 1½—2 рубля пудъ, а газовая 25—30 коп. пудъ). Въ настоящее время уже это названіе измѣнилось въ „огнеупорный картонный толь“, слѣдовательно, слова, „асфаль-

товый и войлочный“ уже исчезли. Намъ кажется, что въ этомъ скрывается и причина недолговѣчности современнаго толя, т. е., что въ картонѣ уже исчезаетъ шерсть, а асфальтъ совсѣмъ исчезъ и замѣненъ газовой смолой, развѣдающей не только картонъ, но и дерево.

Кстати замѣтимъ, что, при дальней перевозкѣ, песокъ на картонѣ мѣстами осыпается и смоленый картонъ слипается, такъ что, при развертываніи рулона неопытнымъ человѣкомъ, часть толя портится.

Вообще, для крышъ сельскихъ построекъ картонный толь рекомендовать нельзя, ибо онъ недолговѣченъ и требуетъ хлопотливаго и своевременнаго ухода, иначе толевая крыша быстро станетъ негодной. Кажущаяся дешевизна покрытія толемъ исчезаетъ, если принять во вниманіе всѣ его недостатки.

Крыши изъ глиняной—обожженной черепицы.

1) Огнеупорность ихъ нѣсколько болѣе желѣзныхъ крышъ; отъ сильнаго жара черепицы растрескиваются и разваливаются на части, обнажая обрѣшетку и стропила; но вслѣдствіе меньшей теплопроводности и большей толщины, моментъ разрушенія черепиць наступаетъ позднѣе, чѣмъ для листового желѣза.

2) Прочность. Черепица впитываетъ въ себя воду, но не пропускаетъ ея, если она достаточно обожжена. Долговѣчность современной, средняго качества черепицы можно признать—до 25 лѣтъ; для черепицы высшаго качества долговѣчность можетъ быть значительно болѣе, но такая черепица, при высокихъ качествахъ глины и тщательной умѣлой работѣ и обжигѣ, какъ видно изъ отчетовъ земствъ, можетъ получаться довольно рѣдко.

Поперемѣнное дѣйствіе влаги, мороза и солнца, конечно, разрушительно дѣйствуетъ на черепицу въ зависимости отъ большей или меньшей способности ея впитывать въ себя воду, т. е. отъ качествъ черепицы.

Глиняная черепица хрупка и не выдерживаетъ дальней перевозки, въ особенности по плохимъ сельскимъ до-

рогамъ. Нѣкоторыя земства считаютъ предѣльнымъ разстояніемъ перевозки ея—40 верстъ.

3) Легкость покрытія зависитъ отъ формы черепиць; 1 квадрат. сажень французской фальцевой черепицы вѣситъ—около 10 пудовъ, безъ подмазки, желобчатой—до 12—16 пудовъ, плоской въ два слоя—до 25 пудовъ, въ одинъ слой—14 пудовъ; подмазка-же известковымъ растворомъ съ коровьей шерстью, въ особенности при плохомъ качествѣ черепиць, увеличиваетъ вѣсъ черепичной крыши отъ 6 до 8—10 пудовъ на 1 квадратную сажень.

Такой вѣсъ крышь требуетъ усиленія стропиль и достаточно прочныхъ стѣнъ и основаній зданій.

4) Дешевизна. Стоимость простыхъ сортовъ черепицы, включая и перевозку, можно считать отъ 12 до 20 рублей, а французской фальцевой отъ 25 до 40 рублей за 1.000 штукъ.

Стоимость работы, съ подмазкой, нельзя цѣнить менѣе 2,3—2,70 рублей на квадратную сажень; хотя укладка черепицы и проста, но она должна быть очень тщательна, съ аккуратной подборкой ея по размѣрамъ, иначе черепица при своей хрупкости будетъ разламываться отъ плохой укладки; тщательная подмазка, да еще снизу, также очень копотка и потому стоитъ довольно дорого.

Предположительная цѣна распространителей черепицы—въ 15—30 коп. за квадратную сажень укладки ея, есть кабинетное измышленіе, основанное, конечно, на предполагаемомъ даровомъ трудѣ.

Простой крестьянинъ и даже неопытный каменщикъ не смогутъ хорошо уложить черепиць, нуженъ опытный и аккуратный каменщикъ, тогда и крыша простоятъ дольше безъ перекрытія и потребуетъ менѣе ремонта, она не будетъ давать большой течи и не будетъ пропускать снѣга и пыли на чердакъ, какъ это бываетъ при плохой укладкѣ черепицы и плохой подмазкѣ.

Теперь посмотримъ особенности заготовленія черепицы.

Прежде всего необходима хорошая глина; она далеко не вездѣ имѣется; имѣющуюся доброкачественную глину нужно приготовить, въ большинствѣ случаевъ изъ смѣси нѣсколькихъ сортовъ, что достигается практически, опы-

томъ; насколько это трудно, увидимъ изъ слѣдующихъ примѣровъ.

Въ Харьковской губерніи имѣется одинъ изъ старѣйшихъ черепичныхъ заводовъ; владѣлецъ его неоднократно приглашалъ опытныхъ заграничныхъ мастеровъ для полученія возможно лучшаго качества черепицы; оказалось, что мастера эти привыкли работать черепицу изъ извѣстнаго имъ сорта глины, а изъ другого сорта не могли, и, только, путемъ 15-ти лѣтняго настойчиваго опыта, удалось, наконецъ, получить хорошую черепицу изъ смѣси 5 сортовъ мѣстной глины.

Въ Александровскомъ уѣздѣ Екатеринославской губерніи, по отзывамъ Земства, имѣется около 40 заводовъ черепицы, но они не могутъ готовить удовлетворительной по качеству черепицы, а хорошихъ заводовъ очень мало и въ остальной Россіи.

Значитъ, для выдѣлки черепицы пригоденъ только матеріалъ, съ опредѣленными постоянными качествами, не зависящими отъ опытности и умѣнья мастера, такимъ матеріаломъ, какъ увидимъ ниже, является пока исключительно — *цементъ*.

Когда, наконецъ, нашлась годная глина, нужно ей дать вылежаться не менѣе одной, а, можетъ быть, двухъ, трехъ зимъ; эта переработка глины, вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей, крайне важна для всѣхъ гончарныхъ издѣлій и очень полезна даже для кирпича хорошаго качества, что и дѣлалось въ старину, при почти даровомъ трудѣ; теперь же затраченный на работу капиталъ и проценты на него во время оборота, заставляютъ прибѣгать къ машинной, болѣе быстрой, переработкѣ глины перемалываніемъ, при чемъ степень перемалыванія для разныхъ сортовъ глины — разная и здѣсь нуженъ опытъ.

Отмучиваніе глины и формовка черепицы, самая простая часть работы ея, требуетъ лишь навыка, приобретаемаго во время работы.

Сушка формованной черепицы также проста, но требуетъ уже опыта и приспособленій — сараевъ, навѣсовъ, полокъ,

а въ зимнее время сушенъ; при недостаткѣ опыта—получается много брака.

Обжигъ черепицы очень важная часть работы, требующая знаній, приобретаемыхъ опытомъ, для каждаго рода глины; при неумѣломъ обжигѣ получается много брака, искривленной и потрескавшейся черепицы. Затѣмъ нужна тщательная сортировка обожженной черепицы, такъ какъ послѣ обжига получаютъ искривленія и измѣненія размѣровъ черепицъ, въ зависимости отъ качествъ глины и обжига. Сортировка требуетъ навыка и добросовѣстнаго исполненія, иначе будетъ затруднительно укладывать черепицу на мѣсто; сортировка на мѣстѣ укладки гораздо труднѣй, да и часть черепицы можетъ оказаться совсѣмъ негодной по размѣрамъ; это особенно важно для французской и вообще фальцовой черепицы.

По сообщенію Буинской земской управы (Симбирской губерніи): при фабрикаціи на земскихъ заводахъ, почти 25% отъ формованной черепицы разрывало въ сыромъ видѣ, затѣмъ при обжиганіи лопалось свыше 20%; черепица получалась негодной; безъ подмазки—ее сносило вѣтромъ съ крышъ; послѣ 2—3 лѣтъ заводы были закрыты.

Этотъ краткій обзоръ особенностей работы глиняной черепицы показываетъ, какъ сложно производство ея, а возможные недостатки или ошибки въ работѣ даютъ дурного качества издѣлія. И, дѣйствительно, несмотря на поощрительныя мѣры земствъ, постройку заводовъ, даровую раздачу черепицы, ссуды изъ страхового капитала и т. п., развитіе черепичнаго дѣла привилось лишь мѣстами, а во многихъ мѣстахъ, гдѣ даже были построены заводы для выдѣлки глиняной черепицы, черепица получалась такого плохого качества, что пришлось отъ нея отказаться и перейти къ желѣзнымъ покрытіямъ, какъ болѣе удобнымъ и менѣ хлопотливымъ для сельскаго населенія и дѣятелей земствъ.

Отзывы земствъ показываютъ, что не родъ черепичнаго покрытія былъ причиной малаго развитія огнестойкихъ черепичныхъ крышъ, а недоброкачественный матеріалъ тормозитъ это дѣло. Нужно, чтобы черепица была одинаковой по размѣрамъ и формѣ, чтобы не получалось искривленной черепицы, иначе крыша получается неровной, получаютъ

щели, пропускающія влагу, требуется подмазка, а послѣдняя дѣлаетъ крышу еще болѣе тяжелой. Значить, для черепицы нужна не глина, а матеріаль, не измѣняющійся послѣ формовки, не искривляющійся, прочный, дешевый и огнеупорный. Такимъ матеріаломъ является—*цементъ*.

Считаемъ долгомъ еще возвратиться къ вопросу стоимости черепицы. По нашему мнѣнію, на правильно устроенномъ заводѣ изготовленіе французской черепицы, не можетъ стоить менѣе 30 рублей, а цѣна 20 рублей можетъ быть только предполагаемой. Если учесть расходы полностью, принять во вниманіе ремонтъ завода и погашеніе стоимости завода и машинъ, а также считать % на затраченный капиталъ, то цѣна 20 рублей будетъ преуменьшенной. Нельзя, напримѣръ, какъ дѣлаетъ Полтавское земство, до того увлекаться, что при цѣнѣ 20 рублей за тысячу черепицы, считать, что черепичная крыша обойдется въ 1 р. 30 коп. за квадратную сажень; въдь на квадр. сажень идетъ не менѣе 80 штукъ черепиць, а аккуратную работу покрытія нельзя считать менѣе 2,00 рублей; значить вся стоимость будетъ 3 р. 60 коп. за квадр. сажень.

Если къ 30 рублямъ стоимости 1000 штукъ черепиць прибавить бои во время перевозки и стоимость провоза, то французская черепица на мѣстѣ работъ обойдется около 40 рублей тысяча, какъ она и посчитана въ расчетѣ стоимости крышъ изъ этой черепицы.

Крыши изъ цементныхъ плитъ (черепиць).

Огнеупорность цементныхъ плитъ, какъ и вообще—каменныхъ матеріаловъ, довольно значительна и превосходитъ другіе матеріалы для покрытія крышъ.

Какъ видно изъ прилагаемой въ концѣ (въ переводѣ съ нѣмецкаго), копии журнала испытаній цементной черепицы, въ механико-технической лабораторіи Королевскаго Высшаго Техническаго училища въ Мюнхенѣ, отъ сильнаго жара, до 800° Р. (до накаливанія), и поливанія водой, черепица растрескивается, но не разваливается на части, почему

обрѣшетка и стропила не должны обнажаться подѣ дѣйствіемъ огня и жара отъ горящаго сосѣдняго зданія; если крыша охраняемаго зданія будетъ поливаться водой, то охлажденіе будетъ мѣшать возгоранію обрѣшетки и стропиль. Умѣренное нагрѣваніе до 280° R., съ одной стороны черепицы, не оказываетъ существеннаго вліянія на прочность цементной черепицы, при этомъ немного притупляются мѣстами острыя кромки черепицы и фальцевъ ея.

Слѣдовательно, опасность прониканія наноснаго огня или искръ въ чердачное помѣщеніе, черезъ крышу, почти невозможна, даже отъ рядомъ горящаго строенія. Кромѣ того цементныя плиты, обрушиваясь вмѣстѣ съ подгорѣвшими стропилами и обрѣшеткой, прикрываютъ горящія головки или части дерева, препятствуя развитію искръ, и поглощая часть жара; охлаждаясь отъ наливаемой воды, плиты должны содѣйствовать уменьшенію жара, т. е. уменьшенію силы распространенія пожара. Поэтому можно признать почти полную огнестойкость цементныхъ плитъ, сравнительно съ другими родами матеріала покрытій.

Прочность, въ смыслѣ водонепроницаемости и водоразмываемости поверхности цементныхъ плитъ, полная (см. приложение № 2). При насыщеніи водою, плиты впитываютъ въ себя около $4\frac{1}{2}$ % ея, что значенія не имѣетъ; по крышѣ влага быстро стекаетъ и быстро вывѣтривается и такого насыщенія водою быть не можетъ. Замораживаніе намоченныхъ въ водѣ черепицъ производилось до 20 разъ, не оказывая существеннаго вліянія на плиты, исключая осыпанія острыхъ краевъ фальцевъ; но въ дѣйствительности, на крышѣ, полнаго насыщенія водою и быстрого замораживанія, послѣ такого насыщенія, быть не можетъ. Испытаніе это даетъ однако, указаніе, что цементный растворъ способенъ выдерживать значительное сопротивленіе дѣйствію влаги и мороза, а потому прочность его, въ отношеніи атмосферныхъ дѣятелей, можно считать очень совершенной и долговѣчностію—очень значительной.

Это вполне косвенно подтверждается многочисленными примѣрами существованія стѣнъ и карнизовъ зданій изъ цементныхъ растворовъ, содержащихъ до 8—12 частей песку

и щебня на 1 часть цемента, при чемъ разрушенія замѣчаются лишь мѣстами отъ плохой работы или недоброкачества матеріала.

Плотность швовъ покрытія цементными плитами, вслѣдствіе правильности и прямолинейности плитъ и ихъ фальцевъ, не даетъ возможности прониканія влаги, а также пыли, сажки, снѣга и искръ въ чердачное помѣщеніе. Поэтому нѣтъ надобности въ замазкѣ (съ нижней стороны), фальцевъ плитъ, какъ это необходимо при покрытіи глиняной черепицей, вслѣдствіе искривленія послѣдней и измѣненія размѣровъ ея во время сушки и обжига; этимъ не только облегчается вѣсъ крыши изъ цементныхъ плитъ, но значительно удешевляется стоимость работы и ремонта покрытія (см. расчетъ стоимости). Кромѣ того медленная, копотная и поэтому цѣнная работа подмазки швовъ невозможна, т. е. невыполнима, на примѣръ: надъ стропилами, обрѣшеткой и въ тѣсныхъ мѣстахъ подъ крышей, а, слѣдовательно, и не вполнѣ достигаетъ своей цѣли.

Такая плотность швовъ цементныхъ плитъ, конечно, удлиняетъ срокъ службы деревянныхъ стропилъ и обрѣшетки крыши, а, слѣдовательно, удешевляетъ конечную стоимость покрытій.

Цементная глазурь поверхности плитъ не впитываетъ въ себя влагу, почему не сохраняетъ въ себѣ сырости и не даетъ возможности *обростанію крышъ мхомъ*; послѣднее свойственно глиняно-соломеннымъ, деревяннымъ и черепичнымъ (глинянымъ) крышамъ, и способствуетъ еще большому отсырѣнію поверхности этихъ крышъ, а, слѣдовательно, и скорѣйшему ихъ разрушенію.

При расчетѣ конечной стоимости, долговѣчность цементныхъ плитъ принята нами только до 50 лѣтъ, на основаніи примѣровъ существованія крышъ изъ цементныхъ черепицъ за границей—до 35 лѣтъ и въ Россіи (извѣстная намъ крыша), до 8 лѣтъ; при чемъ въ эти періоды цементныя черепицы и фальцы ихъ не подвергались измѣненіямъ на своихъ поверхностяхъ.

Прочность черепицъ въ отношеніи раздробленія достигаетъ до 6 пудовъ 17 фунтовъ, при дѣйствіи сосредоточен-

наго груза, по срединѣ черепицы, на болтъ, діаметромъ около $\frac{3}{4}$ дюйма; слѣдовательно, давленіе вѣса человѣка, распредѣляемое даже на одинъ каблукъ сапога, площадью до 3—4 кв. дюймовъ, не должно разламывать плитъ, если онѣ правильно изготовлены, а также аккуратно уложены на крышѣ.

Хрупкость цементныхъ плитъ не изслѣдована практически, но она незначительна, что несомнѣнно косвенно подтверждается выдерживаемымъ давленіемъ. Небольшіе твердые предметы и камни, кидаемые обыкновенно на крыши деревенскими мальчиками для забавы, не должны разбивать цементной черепицы.

Меньшая хрупкость имѣетъ большое значеніе при перевозкѣ готовыхъ цементныхъ плитъ; разстояніе этой перевозки можно для нихъ признать значительно болѣе, чѣмъ для глиняныхъ черепицъ. Напримѣръ, при перевозкѣ цементной черепицы описываемаго образца изъ Варшавы въ Петербургъ, по желѣзной дорогѣ за 1050 верстъ, и доставкѣ черепицы къ вагону и отъ вагона на мѣсто работъ, за семь верстъ, не случилось никакого браку; черепица была уложена на ребро въ четыре яруса, безъ упаковки даже прокладкой соломы; это показываетъ, что перевозка черепицы по проселочнымъ дорогамъ возможна на значительное разстояніе, безъ всякаго риска боя черепицы.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ покрытія требуется особая стойкость противъ дѣйствія влаги, испареній или химическихъ газовъ (исключая быстро разрушающихъ цементъ), какъ то бываетъ на заводахъ, можно особенно рекомендовать цементныя плиты, такъ какъ прочность ихъ можно усилить незначительнымъ прибавленіемъ цемента (1 : 2 или 1 : 2 $\frac{1}{2}$); также можно сдѣлать и, по мѣрѣ надобности, возобновлять глазурь изъ чистаго цемента на нижней сторонѣ и боковыхъ поверхностяхъ плитъ, нанося жидкій чистый цементный растворъ кистью на предварительно смоченная водою поверхности.

Этотъ способъ нанесенія глазури и укрѣпленія черепицъ также можетъ принести большую пользу для исправленія оказавшихся не вполне годными плитъ (вслѣдствіе

плохой работы), уже уложенныхъ на крышѣ; такая легкость ремонта свойственна только цементнымъ издѣліямъ.

Прочность цементныхъ растворовъ со временемъ постепенно увеличивается (см. цементъ и его растворы), и такое свойство даетъ имъ преимущество предъ всѣми другими матеріалами для покрытія крышъ.

3) *Вѣсъ* покрытія изъ цементныхъ плитъ, въ зависимости отъ качества песку (его вѣса), въ среднемъ около 9-ти пудовъ на квадратную сажень крыши; такой вѣсъ не требуетъ передѣлки стропилъ обыкновенныхъ крестьянскихъ крышъ. Вѣсъ одной плиты около 7 фунтовъ.

4) *Дешевизна*. а) Стоимость матеріаловъ для цементнаго раствора, изъ смѣси 1 части цемента и 3-хъ частей песку, съ доставкой на мѣсто работъ, слѣдующая:

На 1 куб. сажень раствора потребно:

Цемента 230 пуд. или 23 бочки по 4 р. . . 92 р.

Песку 0,9 куб. сажень по 5 руб. 4 р. 50 к.

Воды 220 вед. или 11 боч. по 0,10 руб. . . 1 р. 10 к.

Итого: . . 97 р. 60 к.

Изъ одной кубической сажени раствора, вѣсомъ въ отвердѣвшемъ видѣ около 1.200 пудовъ, получится около 4500—5700 штукъ плитъ; слѣдовательно стоимость цементнаго раствора для одной штуки плитъ будетъ почти около 1³/₄ копѣйки.

б) Стоимость цементирования верхней поверхности между фальцами плитъ (глазури), сухимъ порошкомъ чистаго цемента (1 бочка на 1500 штукъ), стоитъ—¹/₄ копѣйки.

в) Окраска, по желанію, той же поверхности плитъ простыми сортами минеральныхъ красокъ, примѣшиваеиъ топкаго порошка сухой краски къ порошку чистаго цемента для глазури, при цѣнѣ краски въ порошокъ около 2 рублей пудъ, около 1 фунта на 1 квадратную сажень поверхности крыши или около ¹/₅₀ фунта на штуку, — стоитъ около ¹/₁₀ копейки.

г) Работа смѣшиванія раствора и изготовленія черепицъ на станкѣ, однимъ привычнымъ рабочимъ и однимъ

мальчикомъ,—около 1 р. 20 коп. на 150—200 штукъ въ день, —стоитъ на штуку около $\frac{3}{4}$ копѣйки.

д) Погашеніе стоимости станка въ теченіе 25 лѣтъ, съ 5% на капиталъ въ 600 рублей, на ремонтъ станка, около 2% въ годъ, при производствѣ въ 200 рабочихъ дней, отъ 30 до 40 тысячъ штукъ плитъ въ годъ,—стоитъ около 1 р. 70 коп. на 1000 штукъ, или около $\frac{1}{6}$ копѣйки на штуку.

е) Смазка станка и шаблоновъ олеонафтомъ, или другимъ жирнымъ веществомъ, напитанной жиромъ тряпкой, при цѣнѣ нефтяного масла въ 1 рубль за пудъ, стоитъ около 10 коп. на 1000 штукъ или около $\frac{1}{100}$ копѣйки на штуку.

ж) Если прибавить сюда наемъ помѣщенія для 2 рабочихъ и навѣса, для станка и полокъ у мѣста работъ, то это можно оцѣнить отъ 150 до 200 рублей въ годъ, или около $\frac{1}{2}$ копѣйки на штуку.

Это въ суммѣ составитъ, съ малымъ запасомъ, кругло, —около $3\frac{1}{2}$ копѣекъ на штуку.

При субсидіяхъ же земствъ, въ видѣ приплаты изъ страхового капитала около 50 коп. на квадратную сажень крыши, или хотя бы выдачей даромъ станка, при почти даровомъ трудѣ обывателя, для подвозки песку, воды, работы черепицъ и помѣщенія для станка и полокъ, какъ это считается при оцѣнкѣ стоимости глино-соломенныхъ крышъ,— стоимость цементныхъ плитъ можно понизить —до $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ копѣекъ на штуку, въ зависимости главнымъ образомъ отъ стоимости цемента.

Перевозка готовыхъ цементныхъ плитъ возможна на дальнее разстояніе, какъ уже было указано при разсмотрѣніи прочности плитъ.

Но нужно рассчитать, въ зависимости отъ числа квадратныхъ саженей покрытій, что выгоднѣе—перевозить-ли готовые плиты, или перевезти станокъ и цементъ, такъ какъ песокъ и вода всегда найдутся на мѣстѣ работъ или вблизи ихъ.

Возьмемъ для примѣра расчетъ на 100 кв. саж. крыши, вѣсь готовыхъ плитъ составитъ около 900 пудовъ; для нихъ

нужно: цемента около 220 пудовъ, воды около 140 пудовъ и песку около 820 пудовъ. Вѣсъ станка, съ 500 желѣзными шаблонами, около 70 пудовъ; вѣсъ цемента 220 пудовъ, вмѣстѣ цемента и станка всего около 290 пудовъ; слѣдовательно, разница составляетъ $900 - 290 = 610$ пудовъ; слѣдовательно перевозить станокъ и цементъ къ мѣсту работъ выгоднѣе—болѣе, чѣмъ въ 2 раза. Конечно, производя подсчетъ выгоды перевозки, нужно выяснитъ стоимость перевозки готовыхъ плитъ за данное разстояніе и изъ нея вычесть: стоимость перевозки станка и цемента и стоимость подвоза песку и воды на мѣстѣ работъ; расчетъ этотъ укажетъ, что выгоднѣе. При этомъ нужно имѣть въ виду, что перевозку готовыхъ плитъ не слѣдуетъ производить ранѣе двухъ мѣсяцевъ, когда цементный растворъ пріобрѣтаетъ около половины своей крѣпости, а перевозя станокъ и цементъ на мѣсто работъ, можно укладывать сдѣланныя на мѣстѣ работъ плиты черезъ мѣсяць, когда крѣпость раствора достигаетъ около одной трети, а въ крайнемъ случаѣ, можно осторожно укладывать цементныя плиты и черезъ двѣ недѣли послѣ ихъ изготовленія; при перевозкѣ же готовой плиты, выступающія ребра ея и фальцевъ нѣсколько пострадаютъ, въ зависимости отъ дальности перевозки и состоянія пути, а для цемента и станка дальность перевозки и состояніе дорогъ не имѣютъ значенія. Также имѣютъ значеніе потеря работъ станка, во время перевозки, и другія побочныя условія того или другого мѣста работы.

Укладка плитъ на обрѣшетку крыши не требуетъ никакихъ спеціальныхъ знаній, а, слѣдовательно, для нея не нужно мастеровъ; слѣдуетъ только обращать вниманіе, чтобы рейки имѣли правильныя: верхнее ребро и составляющія его двѣ верхнія плоскости: слѣдовательно, 2 вершковая круглая жердь, стесанная на одинъ кантъ, или 3—4 вершковое бревно, распиленное на четыре равныя части, могутъ служить для обрѣшетки.

Разсмотримъ еще нѣкоторыя болѣе важныя особенности крышъ изъ цементныхъ плитъ.

Форма плитъ. Плоская поверхность плитъ распределяетъ выпадающую на поверхность крыши влагу равно-

мѣрно, не собирая и не сосредоточивая ее вдоль фальцевъ, какъ это происходитъ въ желобчатыхъ формахъ черепицъ; также на плоской поверхности задерживается мѣнѣ снѣга и онъ легко сносится вѣтромъ, а на солнцѣ быстро становится; крыша быстро высыхаетъ, и разрушительное вліяніе влаги болѣе кратковременно; также плоская поверхность допускаетъ быструю и равномерную отдѣлку поверхности плитъ, при ихъ изготовленіи.

Ромбическая форма плитъ направляетъ влагу отъ шва (фальцевъ), отчего фальцы не наполняются водою во время ливней и косыхъ дождей; слѣдовательно, въ зимнее время, при станваніи снѣга, въ фальцахъ не можетъ происходить намерзанія влаги, разстраивающаго плотность соединенія плитъ между собою; это устраняетъ возможность течи и необходимость подмазки швовъ, этихъ главныхъ недостатковъ крышъ изъ глиняной черепицы.

Расположеніе фальцевъ выше плоскости плитъ также устраняетъ возможность протеканія влаги въ фальцы.

Уклонъ (подъемъ) крыши изъ цементныхъ плитъ дѣлается отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{5}$ ширины зданія. Такой малый уклонъ, сравнительно съ другими подобнаго рода покрытіями: шиферными, аспидными, черепичными, возможно допускать для этого рода цементныхъ плитъ вслѣдствіе указанныхъ особенностей: равномерности распределенія влаги, направленія ее отъ швовъ, возвышенія фальцевъ и плотности ихъ.

Вообще, при выборѣ уклона, нужно руководствоваться шириной зданія, чѣмъ оно шире, тѣмъ уклонъ долженъ быть круче. Также въ холодныхъ странахъ нужно дѣлать большій уклонъ, такъ какъ воды выпадаетъ сравнительно мало, въ видѣ мелкаго дождя, который впитывается крышей въ большей или меньшей степени, въ зависимости отъ свойства кровельнаго матеріала—впитывать въ себя воду.

Окраска цементныхъ плитъ не есть необходимость и она дѣлается по желанію, для красоты покрытія; отдѣльныя плиты окрашиваются при изготовленіи, примѣшиваніемъ сухого порошка минеральной краски, тонкаго размола, къ порошку чистаго цемента, изъ коего образуется глазурь на верхней плоскости плитъ. Краска такимъ образомъ входитъ

какъ-бы въ тѣло черепицы, хорошо сохраняется, не требуетъ возобновленія и стоитъ очень дешево. Красный цвѣтъ (мумія), коричневый (сурикъ желѣзный, умбра), желтый (охра), черный (графитъ, сажа), при цѣнѣ отъ 1 р. 60 к. до 2 руб., за пудъ, стоитъ отъ 4 до 5 коп. на квадратную сажень. Такой дешевизны не достигаетъ окраска или смазка смолами другихъ покрытій; необходимость-же окраски и осмолки и ихъ періодическаго возобновленія—въ значительной степени удорожаетъ первоначальную и конечную стоимость покрытій, какъ то видно изъ расчетовъ сравнительной ихъ стоимости. Окраска цементныхъ плитъ можетъ быть произведена и послѣ покрытія крыши, пользуясь жидкимъ цементнымъ растворомъ, съ примѣсью краски, наносимымъ обыкновенной кистью на сильно увлажненную поверхность плитъ; но такая окраска стоитъ дороже и можетъ быть менѣе прочной.

Размѣры цементныхъ плитъ—длина $11\frac{1}{4}$, ширина — 9, 0, толщина 0,22 вершка; на одну квадратную сажень крыши потребно 52 штуки плитъ. Вслѣдствіе такихъ, сравнительно большихъ, размѣровъ получается меньшее количество безполезныхъ швовъ и перекрытій частей одна другой, отчего, конечно, уменьшается вѣсъ крыши. Число глиняныхъ черепицъ на одну квадратную сажень, сообразно величинѣ и формѣ ихъ, бываетъ отъ 80 до 225 штукъ. Увеличеніе размѣровъ глиняныхъ черепицъ невозможно, вслѣдствіе свойствъ глины трескаться, искривляться и не равномерно уменьшаться при сушкѣ и обжигѣ; чѣмъ больше размѣръ черепицы, тѣмъ эти явленія сильнѣе. Увеличеніе-же размѣровъ цементныхъ плитъ вполне возможно и вѣроятно, при развитіи употребленія цементныхъ плитъ, явятся болѣе улучшенные способы выработки плитъ большихъ размѣровъ.

Изготовленіе цементныхъ плитъ просто и требуетъ лишь внимательнаго и аккуратнаго исполненія правилъ употребленія цементныхъ растворовъ и изготовленія плитъ; для изготовленія не требуется ни специалистовъ мастеровъ, ни устройства специальныхъ заводовъ и приспособленій, а требуется лишь привезти на мѣсто работъ станокъ и цементъ, а также подвезти мѣстный песокъ и воду. Всякій сообразительный рабочій можетъ выучиться дѣлать плиты въ одинъ

день; а ухода за плитами и крыть ими крыши—въ теченіе 2—3 дней.

Для *освѣщенія чердака* въ желаемомъ мѣстѣ примѣняются такія же стекляныя черепицы, пересылаемые на какое угодно разстояніе.

Нельзя также не обратить вниманія на *легкость ремонта* крышъ и самихъ цементныхъ плитъ; такъ цементную крышу легко можно разобрать и вновь сложить въ любомъ мѣстѣ ея, а черепицу легко починить и даже разбитую—склеить тѣмъ же цементнымъ растворомъ. Это также довольно важное преимущество цементныхъ плитъ, да и вообще цементныхъ издѣлій; такой легкій, дешевый и быстрый способъ ремонта несвойственъ другимъ матеріаламъ для покрытія крышъ; исключая развѣ, до нѣкоторой степени, глино-соломенные крыши, но и для послѣднихъ крышъ такія исправленія болѣе сложны.

Заключеніе. Перейдемъ теперь къ общимъ выводамъ о размѣрѣ сбереженій, которыя можно было-бы получить, при примѣненіи дешеваго и огнестойкаго покрытія изъ цементныхъ плитъ отъ уменьшенія конечной стоимости покрытія и отъ уменьшеній пожарныхъ убытковъ.

I. Какъ видно изъ почтеннаго труда Инженера Т. М. Тихомирова *), по статистическимъ даннымъ конца прошлаго столѣтія, сельское населеніе 50 губерній Европейской Россіи состояло изъ 82 милліоновъ человекъ и занимало 12 милліоновъ жилыхъ строеній; по матеріалу для стѣнъ и по покрытію эти жилья строенія (дома, избы и хаты), распредѣлялись такъ:

I. Каменныхъ строеній	300.000 (приблиз. 2 ¹ / ₂ %)
II. Деревянныхъ строеній, крытыхъ желѣзомъ	60.000 (приблиз. 1 ¹ / ₂ %)
III. Деревянныхъ строеній, крытыхъ деревомъ	3.600.000 (приблиз. 30%)
IV. Деревянныхъ строеній, крытыхъ соломой	8.040.000 (приблиз. 67%)

*) Записка о крайне настоятельной необходимости открытія лѣтнихъ курсовъ для подготовки руководителей и мастеровъ по крестьянскому домостроительству и о введеніи преподаванія этого предмета въ народныхъ школахъ, въ учительскихъ и духовныхъ семинаріяхъ.

Возьмемъ для простоты расчета: средній размѣръ крышъ крестьянскихъ избъ—въ 20 квадр. сажень (отъ 18 до 22 квадр. саж.), а крышъ надворныхъ строеній при нихъ:—амбаровъ, сараевъ (навѣсовъ), скотскихъ дворовъ, овиновъ, бань и т. д. только въ 3 раза болѣе, т. е. около 60 квадр. саж.; изъ нихъ возьмемъ только половину, т. е. 30 кв. саж. крышъ для ближайшихъ къ жилымъ домамъ строеній, такъ что получится около $20+30=50$ квадр. сажень на крестьянскій дворъ, а всего по III и IV группѣ $11.640.000 \times 50 = 585$ миллионovъ квадратныхъ сажень; помножая это число квадратныхъ сажень на разницу средней стоимости разсматриваемыхъ покрытій и стоимости покрытій изъ цементныхъ плитъ, получимъ суммы возможныхъ сбереженій, которыя можно было бы получить отъ примѣненія болѣе дешевыхъ и огнестойкихъ крышъ изъ цементныхъ плитъ, а именно, въ круглыхъ цифрахъ на одного человѣка это составитъ, на основаніи таблицы 2-ой:

$$\begin{aligned} \text{въ первый годъ покрытія} & \text{— } \frac{585(6-4)}{82} = \text{около 14 рублей} \\ \text{черезъ 25 лѣтъ} & \text{— } \frac{585(33-13)}{82} = \text{около 142 рублей} \\ \text{черезъ 50 лѣтъ} & \text{— } \frac{585(126-49)}{82} = \text{„ 546 „} \end{aligned}$$

При 82 миллионaxъ жителей и 12 мил. дворовъ, это составитъ на 1 крестьянскій дворъ:

$$\begin{aligned} \text{въ первый годъ} & \text{— } 14 \times \frac{82}{12} = \text{около 96 рублей} \\ \text{черезъ 25 лѣтъ} & \text{— } 142 \times \frac{82}{12} = \text{„ 970 „} \\ \text{черезъ 50 лѣтъ} & \text{— } 546 \times \frac{18}{12} = \text{„ 3731 „} \end{aligned}$$

II. По наблюденіямъ, суммы пожарныхъ убытковъ на уѣзды 49 губерній Европейской Россіи (безъ Привислянскихъ губерній и области Войска Донского), съ 1860 по 1889 годъ, т. е. въ теченіе 30 лѣтъ, составляли по десятилѣтіямъ, въ круглыхъ цифрахъ—20, 38 и 55 миллионovъ рублей, т. е. постепенно возрастали; въ эти 30 лѣтъ было 813.110 пожаровъ, которыми приченено деревнѣ убытковъ на 1.132.203.150 рублей, а въ городахъ было 83.240 пожаровъ, причи-

отъ сосѣдняго пожара, то все-таки получится 40.000.000 руб. ежегодныхъ сокращеній пожарныхъ убытковъ.

Конечно, тутъ есть о чемъ позаботиться земскому страхованію.

Также страховымъ обществамъ слѣдуетъ заботиться о замѣнѣ менѣе огнестойкихъ желѣзныхъ крышъ городовъ и большихъ поселеній—болѣе огнестойкими крышами изъ цементныхъ плитъ.

И земство и страховыя общества могли-бы дать средства на улучшенія въ цементныхъ покрытіяхъ, такъ какъ 35-лѣтній опытъ этихъ покрытій за границей, а въ Америкѣ и болѣе лѣтъ, можетъ дать большой практическій матеріаль для изслѣдованія и развитія этого рода покрытій. А субсидіи тѣхъ и другихъ, хотя-бы на пріобрѣтеніе станковъ для изготовленія цементныхъ плитъ, могли-бы принести огромную пользу. Такъ какъ общіе убытки отъ однихъ пожаровъ, какъ уже было сказвно, составляютъ ежегодно около 300.000.000 руб., а за вычетомъ возврата страховыхъ суммъ около 1/3, получится сумма около 200 милліоновъ руб., ежегодно погибающаго отъ пожаровъ имущества бѣднаго класса населенія, *безвозвратно*.

II.

Сравнительная стоимость общеупотребительныхъ крышъ.

Для выясненія сравнительной стоимости покрытій, приводимъ нижеслѣдующій приблизительный расчетъ первоначальной и конечной стоимости общеупотребительныхъ покрытій, включая уходъ за ними, до 25 и 50 лѣтъ.

Въ расчетъ для краткости не введена стоимость стропиль и обрѣшетки, такъ какъ это усложнило бы расчетъ; кромѣ того стоимость эта практически уравнивается для разнаго рода покрытій обыкновенныхъ зданій. Хотя для желѣзныхъ и толевыхъ крышъ стоимость стропиль дешевле, но стоимость обрѣшетки изъ досокъ—подъ коньки, разжелобки и свѣсы желѣзной крыши, а для толевыхъ крышъ—сплошной досчатой обрѣшетки, почти уравниваетъ стоимость усиленія стропиль для черепичныхъ и глино-соломенныхъ крышъ.

Вліяніе же подъема крышъ (уклона) гораздо болѣе существенно, какъ то видно изъ приведенной сводкой таблицы № 2.

Порядокъ ремонта каждаго рода покрытія указанъ въ расчетѣ, и періоды ремонта приняты по личному опыту; при чемъ окраска для 8-ми фунтовыхъ желѣзныхъ крышъ принята, для расчета, на третій годъ, ввиду затруднительности производства хорошей, т.-е. болѣе прочной окраски, въ деревняхъ; допустить проржавливаніе крыши болѣе рисковано для тонкаго—8 фунтоваго, чѣмъ для 13 фунтоваго желѣза.

Ремонтъ смазки для толевыхъ крышъ принять чрезъ 3 года, но это съ натяжкой; въ дѣйствительности слѣдовало бы принять всего 2 года.

Ремонтъ для глино-соломенныхъ крышъ принятъ нами чрезъ 4 года, включая и промежуточные, ежегодныя проливанія жидкою глиною; по приблизительнымъ расчетамъ Московскаго Земства, слѣдовало бы періодъ ремонта уменьшить до 3-хъ лѣтъ.

Цѣны на рабочихъ и матерьялы взяты нами среднія, нѣсколько ниже цѣнъ большихъ городовъ; такія цѣны пригодны и для деревень, такъ какъ доставка матеріаловъ и специальныхъ мастеровъ въ деревню несомнѣнно вызываетъ удорожаніе стоимости крышъ. Для полученія стоимости крышъ по мѣстнымъ цѣнамъ, можно въ эти таблицы ихъ вставить. Также возможно измѣнить и періоды ремонтныхъ исправленій. Количество рабочихъ взято нами примѣнительно къ урочному положенію для строительныхъ работъ, которое въ большинствѣ случаевъ практически довольно вѣрно.

РАСЧЕТЪ

конечной стоимости покрытій

Годы работы.	Наименованіе работъ и матеріаловъ.	Количество.
	а) 13 фунтовымъ листовымъ желѣзомъ, съ окраскою его.	
1	Желѣза листового 13 фунтоваго, 2-хъ арш., листовъ 5.06, пуд.	1.64
	Гвоздей кровельныхъ 3 дюймовыхъ 40 „	0.09
	Костылей 5 фунтовыхъ штукъ ³ / ₅ . . . фунт.	0.3
	Олифы „	0.04
	Кровельщиковъ дней.	0.40
	Для окраски: олифы фунт.	2.4
	сурику желѣзнаго „	3.2
	маляровъ дней.	0.18
	Желобьевъ, съ водосточными трубами и воронками на сумму	—
5	Окраска по прежде окрашенному желѣзу:	
	олифы фунт.	1.2
	сурику желѣзнаго фунт.	1.6
	маляровъ дней	0.1

одной квадратной саж. крышъ:

По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остающиеся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
	2.70	4.43				
	4.50	0.04				
	0.08	0.24				
	0.15	0.06				
	1.60	0.64				
	0.15	0.36				
	0.05	0.16				
	1.60	0.29				
	—	0.86	24	3.2251	22.83	
		7.08	49	10.9213	77.32	7.08
	0.15	0.18				
	0.05	0.08				
	1.60	0.16	20	2.6533	1.11	
		0.42	45	8.9850	3.74	

Годы работы.	Наименование работъ и матеріаловъ.	Количество.	По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остающаеся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
			Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
50	Перекрытіе новымъ желѣзомъ, съ окраскою и разборкою старой крыши и со смѣною желобьевъ и водосточныхъ трубъ на сумму								
	б) 8 фунтовымъ листовымъ желѣзомъ, съ окраскою его.								
1	Желѣза 8 фунтоваго листовъ 5,06 . . . пуд.	1.01	2.90	2.93					
	Гвоздей 3 дюймов. и олифы . . . на сумму	—	—	0.10					
	Костылей 5 фунтовыхъ »	—	—	0.24					
	Кровельщиковъ »	—	—	0.64					
	Желобьевъ и трубъ, съ воронками	—	—	0.70					
	Окраска на сумму	—	—	0.81	5.42	24	3.2251	17.48	5.42
						49	10.9213	59.19	
4	Окраска »	—	—	0.42	0.42	21	2.7860	1.17	
						46	9.4343	3.96	
7	Окраска, съ замазкою фальцевъ »	—	—	0.60	0.60	18	2.4066	1.44	
						43	8.1497	4.89	
10	Перекрытіе, съ добавленіемъ $\frac{1}{2}$ новаго желѣза:								
	8 фунтов. желѣза листовъ 2,5, пуд.	0.5	2.90	1.45					
	Гвоздей и олифы на сумму	—	—	0.12					
	Кровельщиковъ »	—	—	1.07					
	Окраска »	—	—	0.62					

Годы работы.	Наименование работъ и матеріаловъ.	Количество.	По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остающееся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
			Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
	Смѣна желобьевъ и трубъ	—	—	0.66	3.92	15 40	2.0789 7.0400	8.15 27.59	
13	Окраска	—	—	0.42	0.42	12 37	1.7959 6.0814	0.75 2.55	
16	Окраска, съ замазкою фальцевъ	—	—	0.60	0.60	9 34	1.5513 5.2533	0.93 3.15	
19	Перекрытіе новымъ желѣзомъ, съ окраскою и смѣною желобьевъ и съ разборкою старой крыши на сумму	—	—	5.28	5.28	6 31	1.3401 4.5380	7.08 23.96	
22	Окраска	—	—	0.42	0.42	3 28	1.1576 3.9201	0.49 1.65	37.49
25	Окраска, съ замазкою фальцевъ	—	—	0.60	0.60	25	3.3864	2.03	
28	Перекрытіе, съ добавленіемъ 1/2 новаго же- лѣза, окраскою и смѣною желобьевъ и трубъ на сумму	—	—	3.92	3.92	22	2.9253	11.37	
31	Окраска	—	—	0.42	0.42	19	2.5269	1.06	
34	Окраска, съ замазкою фальцевъ	—	—	0.60	0.60	16	2.1820	1.31	
37	Перекрытіе новымъ желѣзомъ, съ окраскою смѣною желобьевъ и съ разборкою старой крыши на сумму	—	—	5.28	5.28	13	1.8856	9.96	
40	Окраска	—	—	0.42	0.42	10	1.6289	0.68	
43	Окраска, съ замазкою фальцевъ	—	—	0.60	0.60	7	1.4071	0.84	
46	Перекрытіе, съ добавленіемъ 1/2 новаго же- лѣза и проч. на сумму	—	—	3.92	3.92	4	1.2155	4.76	
49	Окраска	—	—	0.42	0.42	1	1.0500	0.44	159.39

Годы работы.	Наименованіе работъ и матеріаловъ.	Количество.
	в) картоннымъ толемъ, съ продольными брусками.	
1	Прибить 3 гранные бруски . . . на сумму	—
	Войлочнаго толя (24×1 ¹ / ₈ ар.) . . кусковъ	0.36
	Колпаковъ толевыхъ "	0.36
	Гвоздей толевыхъ фунт.	0.8
	Кровельщиковъ дней	0.21
	Подвѣсныя желобья изъ оцинкованнаго же- лѣза на сумму	—
	Осмолка крыши за два раза асфальтовымъ лакомъ, съ засыпкою пескомъ, просѣян- нымъ черезъ сито на сумму	—
2	Осмолка крыши за одинъ разъ "	—
5	Тоже "	—
8	Перекрытие ¹ / ₄ части, съ матерьяломъ и осмолкою на сумму	—
11	Осмолка "	—
14	Перекрытие вновь, съ разборкою и осмол- кою на сумму	—
15	Осмолка "	—
18	Осмолка "	—

По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остатокъ число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
—	0.23					
4.00	1.44					
0.40	0.14					
0.15	0.12					
1.60	0.34					
—	1.00					
—	0.60	3.87	24	3.2251	12.48	3.87
—	—	—	49	10.9213	42.27	
—	0.40	0.40	23	3.0715	1.23	
—	—	—	48	10.4013	4.16	
—	0.40	0.40	20	2.6533	1.06	
—	—	—	45	8.9850	3.59	
—	—	—	17	2.2920	2.75	
—	1.20	1.20	42	7.7616	9.31	
—	0.40	0.40	14	1.9799	0.70	
—	—	—	39	6.7047	2.68	
—	—	—	11	1.7103	4.79	
—	2.80	2.80	36	5.7918	16.22	
—	0.40	0.40	10	1.6289	0.65	
—	—	—	35	5.5160	2.21	
—	0.40	0.40	7	1.4071	0.56	
—	—	—	32	4.7649	1.91	

Годы работы.	Наименование работ и материалов.	Количество.
21	Перекрытие $\frac{1}{4}$ части, съ матерьяломъ и осмолкою на сумму	—
24	Осмолка "	—
27	Перекрытие вновь, съ разборкою и осмолкою на сумму	—
28	Осмолка "	—
31	Осмолка "	—
34	Перекрытие $\frac{1}{4}$ части, съ матерьяломъ и осмолкою на сумму	—
37	Осмолка "	—
40	Перекрытие вновь, съ разборкою и осмолкою на сумму	—
41	Осмолка "	—
44	Осмолка "	—
47	Перекрытие $\frac{1}{4}$ части, съ матерьяломъ и осмолкою на сумму	—
50	Осмолка "	—
	г) Плоскою черепицею двойными рядами или желобчатою черепицею.	
	Плоской черепицы 220, по $1\frac{1}{2}$ копѣйки, или желобчатою 80 штукъ (считая съ запасомъ на изломъ), по $2\frac{1}{2}$ коп., $\frac{3.30+2.00}{2}$. на сумму	—

По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остающаяся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Сбщій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
—	1.20	1.20	4	1.2155	1.46	26.19
—	0.40	0.40	29	4.1161	4.94	
—	—	—	1	1.05	0.42	
—	—	—	26	3.5557	1.42	
—	2.80	2.80	23	3.0715	8.60	
—	0.40	0.40	22	2.9253	1.17	
—	0.40	0.40	19	2.5269	1.01	
—	1.20	1.20	16	2.1820	2.62	
—	0.40	0.40	13	1.8856	0.54	
—	2.80	2.80	10	2.6289	4.56	
—	0.40	0.40	9	1.5513	0.62	
—	0.40	0.40	6	1.3401	0.75	
—	1.20	1.20	3	1.1576	1.39	
—	0.40	0.40	0	—	—	
—	2.64	2.64	—	—	—	109.97

Годы работы.	Наименование работ и материалов.	Количество.
	Каменьщиковъ дней	1.0
	Рабочихъ „	1.5
	Для подмазки швовъ:	
	Известкового раствора $\frac{00.15 + 00.24}{2}$. кубич. с.	0.02
	Шерсти коровьей битой: 0,01+0,017 . пудовъ	0.014
	Устройство желобьевъ и водосточныхъ трубъ изъ оцинкованнаго желѣза . . на кв. с.	—
5	Исправленіе подмазки:	
	Каменьщиковъ дней	0.12
	Рабочихъ „	0.12
	Известкового раствора куб. с.	0.01
	Шерсти пудовъ	0.07
9	Исправленіе подмазки со смѣною $\frac{1}{10}$ части черепиць:	
	Черепицы на сумму	—
	Каменьщик. и рабоч. по 0,25 дн. „	—
	Известкового раствора и шерсти „	—
13	Исправленіе подмазки „	—

По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Оставшееся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
1.50	1.50					
0.80	1.20					
50	1.00					
2.0	0.28					
—	1.0	7.63	$\frac{24}{49}$	$\frac{3.2251}{10.0218}$	$\frac{24.57}{83.33}$	
1.50	0.18					
0.80	0.10					
50	0.50					
2.0	0.14	0.92	$\frac{20}{45}$	$\frac{2.6533}{8.9850}$	$\frac{2.44}{8.27}$	7.63
—	0.28					
—	0.58					
—	0.64	1.50	$\frac{16}{41}$	$\frac{2.1820}{7.8920}$	$\frac{3.27}{11.09}$	
—	0.92	0.92	$\frac{12}{37}$	$\frac{1.7959}{6.0814}$	$\frac{1.65}{5.59}$	

Годы работы.	Наименование работъ и материаловъ.	Количество.
17	Исправленіе подмазки, со смѣною $\frac{1}{10}$ черепиць на сумму	—
21	Исправленіе подмазки	—
25	Перекрытіе новою черепицею, съ разборкою старой на сумму	—
29	Исправленіе подмазки „	—
33	Исправленіе подмазки, со смѣною $\frac{1}{10}$ части на сумму	—
37	Исправленіе подмазки „	—
41	Исправленіе подмазки, со смѣною $\frac{1}{10}$ части на сумму	—
45	Исправленіе подмазки „	—
50	Перекрытіе новою черепицею „	—
	д) Французской фальцевой черепицею, съ подмазкою швовъ.	
	Черепиць, съ запасомъ на изломъ, . штукъ	80
	Каменьщиковъ и рабочихъ дней	—
	Известкового раствора и шерсти—на сумму	—
	Желобьевъ и трубъ изъ оцинкованнаго железа на сумму	—

По днямъ.	На сумму.	Итого.	Остающееся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
—	1.50	1.50	$\frac{8}{33}$	1.4775	2.22	35.27
—	0.92	0.92	$\frac{4}{29}$	5.0072	7.51	
—	7.90	7.90	25	1.2155	1.12	
—	0.92	0.92	21	4.1161	3.79	
—	1.50	1.50	17	3.3864	26.75	
—	0.92	0.92	13	2.7860	2.56	
—	1.50	1.50	9	2.2920	3.44	
—	0.92	0.92	5	1.8856	1.73	
—	—	—	—	1.5513	2.33	
—	—	—	—	1.2763	1.17	
	0.04	3.20				
	—	2.30				
	—	1.28				
	—	7.78	$\frac{24}{49}$	3.2251	25.08	7.78
	—	—	49	10.9213	84.97	34.00
						150.00

Годы работы.	Наименованіе работъ и матеріаловъ.	Количество.
	<p>Дальнѣйшій уходъ будетъ тотъ же, какъ и за обыкновенною черепицею; можетъ быть потребуется смѣна меньшаго числа черепиць и меньшій расходъ на подмазку, почему конечная стоимость затраченнаго капитала будетъ нѣсколько менѣе.</p> <p>е) Покрытіе фальцевою плоскою цементною черепицею:</p>	
1	Цементной черепицы штукъ	52
	Каменьщиковъ дней	0.5
	Рабочихъ "	1.00
	Устройство желобьевъ и трубъ изъ оцинкованнаго желѣза	—
12	Смѣна ¹ / ₂₀ части черепиць	—
24	Тоже	—
36	"	—
48	"	—
	ж) Покрытіе 10 фунтовымъ оцинкованнымъ желѣзомъ:	
1	Желѣза 10 фунтоваго оцинкованнаго листовъ 5,06, или пудовъ	1.27

По цѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остающееся число лѣтъ.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ.	
	0.04	2.08				
	1.50	0.75				
	0.80	0.80				
	—	1.00	24	3.2251	14.92	
		4.63	49	10.9213	50.56	4.63
	—	0.30	13	1.8856	0.57	
	—	0.30	38	6.3855	1.92	
	—	0.30	1	1.0500	0.32	
	—	0.30	26	3.5557	1.07	14.81
	—	0.30	14	1.9790	0.59	
	—	0.30	2	1.1025	0.33	54.47
	5.0	6.35				

Годы работы.	Наименование работъ и матеріаловъ.	Количество.
	Гвоздей 3 дюйм. оцинкованныхъ . пудовъ	0.10
	Костылей оцинкованныхъ 5 фунт. штукъ ³ / ₅ и гвоздей 5 дюйм. къ нимъ . . . фунтовъ	3.5
	Желобевъ и трубъ оцинкованныхъ на сумму	—
	Кровельщиковъ дней	0.40
12	Осмотръ и исправленіе фальцевъ, съ замѣною или запайкою ихъ на сумму	—
24	Тоже ”	—
36	” ”	—
48	” ”	—
	в) Глино-соломенной (по Адамовскому способу), толщиною около 3 вершковъ.	
1	Соломы сноповой пудовъ	5
	Глины жирной лучшей ”	5
	Воды бочекъ 20 ведерныхъ штукъ	0,50
	Рабочихъ опытныхъ, для: связыванія пучковъ соломы, вымачиванія ихъ въ глину, положенія на крышѣ, расчесыванія и поливанія нѣсколько разъ крыши жидкимъ растворомъ глины, по мѣрѣ высыханія—дней	1.00

По мѣнѣ.	На сумму.	Итого.	Остающаеся число мѣтв.	Факторъ учета.	Конечная стоимость капитала.	Общій итогъ.
Въ рубляхъ.					Въ рубляхъ	
5.0	0.50					
4.80	0.70					
—	1.00					
1.60	0.64	9.19	24 49	3.2251 10.9213	29.64 10.37	9.19
—	0.20	0.20	13 38	1.8856 6.3855	0.39 1.28	
—	0.20	0.20	1 26	1.0500 3.5557	0.21 0.71	30.23
—	0.20	0.20	14	1.9799	0.40	
—	0.20	0.20	2	1.1025	0.22	102.98

Т А Б Л И	
Расчетная стоимость покрытій.	Цементныхъ плитъ.
Первоначального покрытiя	4.63
Конечная стоимость до 25 лѣтъ " " " 50 " въ рубляхъ	14.81 54.47

Ц А № 1-й.							
Глино-соломен-ныхъ.	10 фунтоваго оцинкованнаго желѣза.	13 фунтоваго чернаго желѣза съ окраскою.	8 фунтоваго чернаго желѣза съ окраскою.	Простыхъ черепицъ.	Французской черепицы.	Картоннаго кровельнаго толя.	
3.45	9.19	7.08	5.42	7.63	7.78	3.87	
20.82	30.23	35.26	37.49	35.27	34.00	26.19	
88.10	102.98	156.42	159.39	157.56	150.00	109.97	

Т А Б Л И	
Нормальный уклонъ покрытiя	1/4
Коэффициентъ увеличенiя квадратнаго содержанiя крышъ отъ уклона на	0.12
Увеличенная вслѣдствiе уклона первоначальная стоимость, не считая желобьевъ въ рубляхъ	4.07
Тоже конечная стоимость до 25 лѣтъ въ рубляхъ	12.97
" " " " 50 " въ рубляхъ	48.78
Во сколько разъ болѣе покрытiя изъ цементныхъ плитъ (до 50 лѣтъ)	1

Ц А № 2-й.							
1/2	1/6	1/6	1/6	1/2	1/3	1/8	
0.41	0.05	0.05	0.05	0.41	0.20	0.01	
3.45	8.60	7.43	4.96	8.35	8.14	2.90	
24.80	28.35	31.57	34.63	49.41	36.92	23.14	
108.08	107.15	144.78	148.46	207.47	166.90	100.15	
2.2	2.2	3.0	3.0	4.2	3.4	2.1	

Изъ расчета стоимости и сводной таблицы № 2 очевидно, что первоначальная стоимость крышъ не имѣетъ большого значенія въ ея конечной стоимости, если матерьялъ для покрытiя крыши не требуетъ дополнительныхъ работъ для своего сохраненiя въ исправности.

Такъ: крыши изъ цементныхъ плитъ и оцинкованнаго желѣза, не требующiя почти никакого ухода увеличиваются въ своей стоимости до 50 лѣтъ, съ начисленiемъ сложныхъ 5%, въ 12 почти разъ, листового чернаго желѣза: 13 фунтов.—почти въ 20 разъ, а 8 фунтов.—почти въ 30 разъ, простой черепицы—почти въ 25 разъ, французской черепицы—почти въ 20 разъ, глино-соломы—почти въ 30 разъ и толевой крыши—почти въ 33 раза.

Значить при выборѣ рода крышъ несомнѣнно нужно остановиться на крышѣ изъ цементныхъ плитъ, какъ наиболѣе выгодной по суммѣ конечной стоимости, то есть наиболѣе дешевой, не требующей почти никакого ухода, болѣе долговѣчной, болѣе огнестойкой болѣе удобной въ производствѣ матерьяла покрытiя на мѣстѣ работъ и въ простотѣ покрытiя, не требующаго специальныхъ мастеровъ. Содержанiе послѣднихъ, какъ видно изъ отчетовъ земствъ, обходится имъ далеко не дешево даже для такихъ простыхъ крышъ, какъ глино-соломенные крыши, а это ложится большимъ накладнымъ расходомъ на стоимость ихъ, хотя въ расчетъ послѣдней почему-то не принимается.

Такое подробное описанiе сравнительныхъ особенностей покрытiй и ихъ качествъ, намъ кажется, должно привести читателя къ убѣжденiю о лучшихъ достоинствахъ цементныхъ плитъ, какъ кровельнаго дешеваго и прочнаго матерьяла.

III.

Долговѣчность и сумма достоинствъ крышъ.

Долговѣчность огнеупорныхъ крышъ, какъ видно изъ описанія ихъ, есть сумма нѣсколькихъ факторовъ, а именно: качества матеріала, изъ коего сдѣланы крыши, вліянія атмосферныхъ дѣятелей и ухода за крышами, т. е. затруднительности и продолжительности повторныхъ періодовъ ухода, и косвенно—вліянія жара или огня отъ сосѣднихъ пожаровъ, на качество матеріала, т. е. потребнаго ремонта покрытія послѣ пожара.

Намъ кажется, что лучше всего примѣнить для опредѣленія долговѣчности оцѣнку баллами каждаго фактора, при чемъ наибольшая сумма балловъ дастъ болѣе вѣрное хотя и приблизительное понятіе объ относительной долговѣчности. Для сего составимъ таблицу, имѣя въ виду особенности матеріала и ремонта рассматриваемыхъ крышъ, перечисленныя нами въ описаніяхъ особенностей крышъ и въ расцѣнкѣ ихъ конечной стоимости.

1) Таблица опредѣленія долговѣчности.

Наименованіе факторовъ.	НАИМЕНОВАНИЕ КРЫШЪ.						
	Цементн. плить.	Глино-сломен.	Оцинков. желѣза.	Изфунт. жельза съ окр. его.	Тоже 8 фунтов.	Черепич., изъ глины.	Толевая.
1) Достоинство матеріала въ отношеніи вліянія атмосферныхъ дѣятелей	5	3	5	3	3	4	2
2) Уходъ за крышею: его продолжит. или затруднительность .	5	2	4	3	2	3	2
3) Вліяніе огня и жара, сосѣдняго пожара на крѣпость матеріала	3	2	1	1	1	2	3
Итого . . .	13	7	10	7	6	9	7

Въ виду разнохарактерности особенностей крышъ, примѣнимъ этотъ же способъ къ опредѣленію суммы достоинствъ крышъ.

2) Сумма достоинствъ крышъ.

Наименованіе факторовъ.	НАИМЕНОВАНИЕ КРЫШЪ.						
	Цементн. плиты.	Глино-со-ломен.	Оцинков. желѣза.	13 фунт. же-лѣза съ окр. его.	То же 8 фунтов.	Черепич. изъ глины.	Толевая.
1) Огнеупорность.							
а) стоимость матеріала	5	4	3	3	3	4	4
б) защита чердачнаго помѣщенія отъ искръ	5	5	5	5	5	4	5
2) Прочность.							
а) водонепроницаем.	5	3	5	3	3	2	1
б) долговѣчность . . .	13	7	10	7	6	9	7
3) Легкость	2	2	4	4	4	1	5
4) Дороговизна.							
а) стоимость матеріала	4	5	2	3	3	4	3
б) стоимость работы . .	4	3	3	3	3	2	2
в) простота работы . . .	5	4	3	3	3	2	2
г) возможность полу-ченія матеріала на мѣстѣ работъ . . .	4	5	4	3	3	2	2
Итого . . .	47	38	39	34	33	30	31
Общая стоимость.							
а) первоначальная . . .	4	4	3	3	4	2	5
б) до 25 лѣтъ	5	4	3	2	2	1	3
в) до 50 лѣтъ	5	3	3	2	2	1	3
Итого . . .	14	11	9	7	8	4	11
Сумма достоинствъ и стоимости до 50 лѣтъ	52	41	42	36	35	31	34

Цифры таблицы 1) и 2) несомнѣнно говорятъ о лучшихъ достоинствахъ и выгоды крышъ прежде всего изъ цементныхъ плитъ, затѣмъ оцинкованныхъ и глино-соломенныхъ плитъ, а наименѣе удовлетворительными являются черепичныя, желѣзныя и толевая крыши.

IV.

Изготовление ромбическихъ цементныхъ плитъ, съ верхними фальцами и покрытіе ими крышъ.

Описание станка. Стонокъ состоитъ изъ формовочной шаблонной чугунной рамы, привинченной къ доскѣ; въ нижней части рамы имѣется вращающійся валъ, съ эксцентриками, которые особымъ механизмомъ поднимаютъ штыри и лежащую на нихъ желѣзную съемную планку; планка эта изогнута по формѣ нижней поверхности плитъ. Сзади формовочной рамы на вращающейся оси укрѣплены двѣ рамки, съ ручками (см. черт. станка Иполитова), входящія одна надъ другою. На верхней сторонѣ нижней рамки имѣется плоская задвижка, передвигаемая по направляющимъ рейкамъ рукояткою; передвигая задвижку, можно ея прикрыть щель, соответствующую верхнимъ фальцамъ и излишекъ раствора для образованія верхняго фальца. Верхняя рамка, съ помощью ручки (а) входитъ въ щель между формовочной рамой станка и нижней рамкою; она имѣетъ на нижней поверхности форму верхнихъ поверхностей фальцевъ, съ отводящими воду двумя желобками въ вершинѣ плиты; рамка заходитъ въ щель только на опредѣленную глубину; при выниманіи отформованной плиты, верхняя рамка, нажимая, при поднятіи нижней рамы, на отформованныя фальцы, заставляетъ фальцы отдѣляться отъ нижней рамы и постепенно выходить изъ щели, безъ риска повредить выступающія кромки верхнихъ фальцевъ.

Доска, на коей укрѣпленъ формовочный станокъ, служитъ дномъ упаковочнаго ящика для него и привинчи-

вается къ нему винтами снизу; во время же работы, остовъ ящика служить опорой для доски станка, привинчиваемой къ ящику тѣми же винтами сверху.

Первоначально станокъ имѣлъ металлическій постаментъ, какъ это видно на рисункѣ. Устройство этого станка сложно, онъ тяжелъ и неудобенъ къ перевозкѣ.

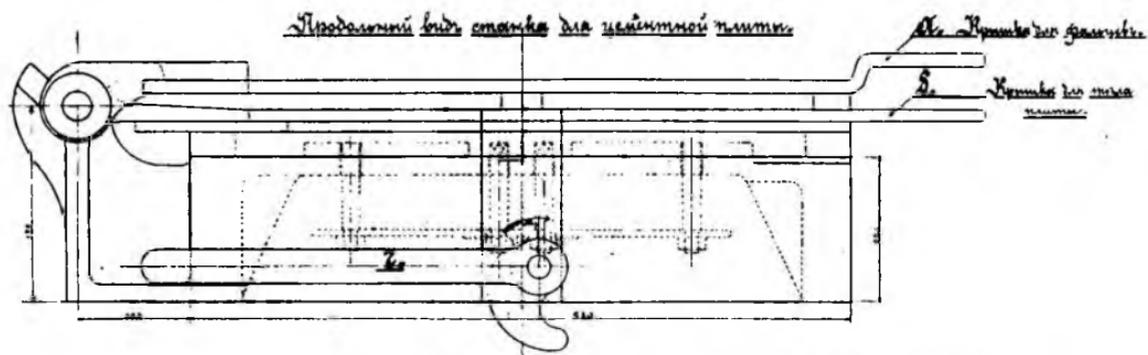
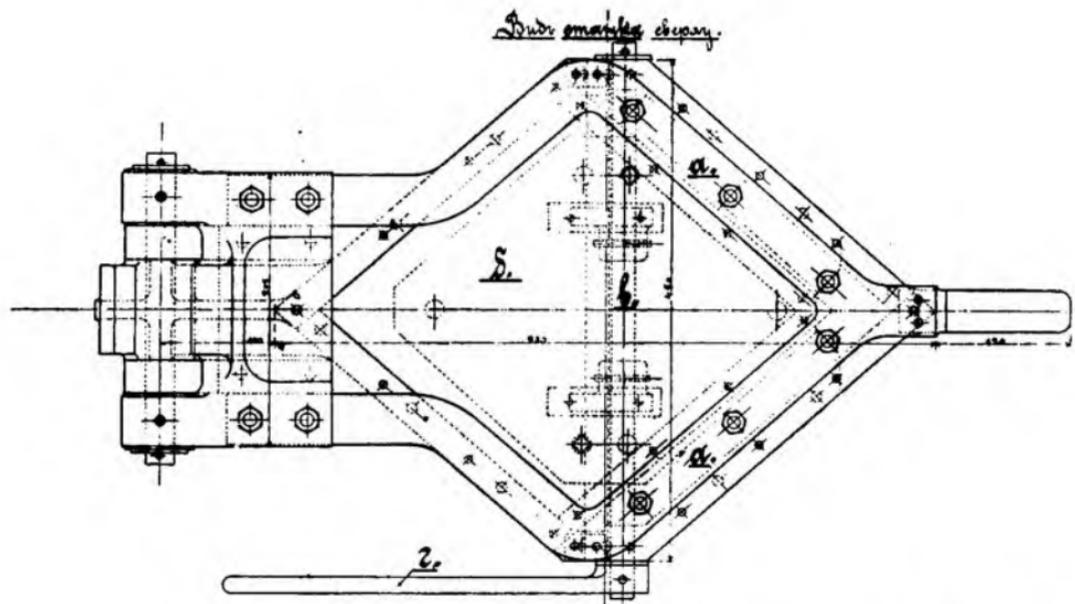
Уходъ за станкомъ. Передъ началомъ и по окончаніи работы части станка, а также свободныя желѣзныя планки очищаютъ отъ раствора и вытираютъ жирною тряпкою, а шарниры смазываютъ масломъ или олеонафтомъ; также для пробы правильности работы станка опускаютъ и поднимаютъ рамки, передвигаютъ задвижку и вращаютъ подъемный механизмъ; словомъ все осматриваютъ и приводятъ въ порядокъ, чтобы во время работы не было остановокъ, могущихъ задержать употребленіе въ дѣло приготовленнаго раствора, отвердѣваніе коего до употребленія, дѣлаетъ его негоднымъ.

Глазурь и окраска. Глазурь изъ чистаго цемента заполняетъ поры верхней поверхности плитъ, дѣлая ее болѣе водонепроницаемой и болѣе крѣпкой или стойкой противъ вліянія атмосферныхъ разрушителей.

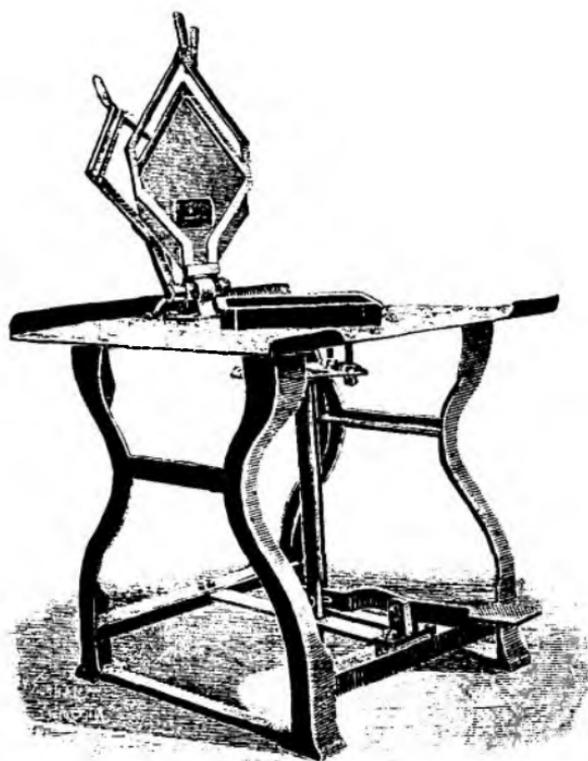
Прибавленіе же краски служитъ для приданія изящнаго вида покрытію. Цементъ дѣлаетъ окраску прочной и неизмѣняющейся подъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей. Окраска какъ-бы входитъ въ тѣло плитъ. Для окраски плитъ нужно брать минеральныя краски, въ видѣ возможно болѣе измельченнаго порошка.

Краска обыкновенно берется въ пропорціи—отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{5}$ части порошка чистаго цемента, въ зависимости отъ тона окраски.

Смѣшиваніе порошка чистаго цемента и краски сначала производятъ въ сухомъ видѣ, перемѣшивая ихъ очень тщательно до однороднаго цвѣта, въ коемъ нельзя было бы отличить крупинокъ цемента отъ краски. При большемъ производствѣ черепицъ, для смѣси цемента съ краской, можно имѣть специальныя красотерки или мельницы. Смѣсь краски съ цементомъ можно заготовить на нѣсколько дней, но нужно сохранять ее въ сухомъ деревянномъ ящикѣ и непременно въ сухомъ помѣщеніи.

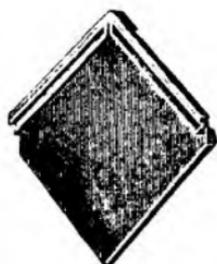


Формовочный станок для цементных плит Г. из Ижевска



Формовочный станокъ для цементныхъ
плитъ Германскаго типа.

Видъ цемент-
ныхъ плитъ:
сверху.



Снизу.



Видъ частей цементныхъ плитъ.

Верхней.



Нижней.



Боковой.



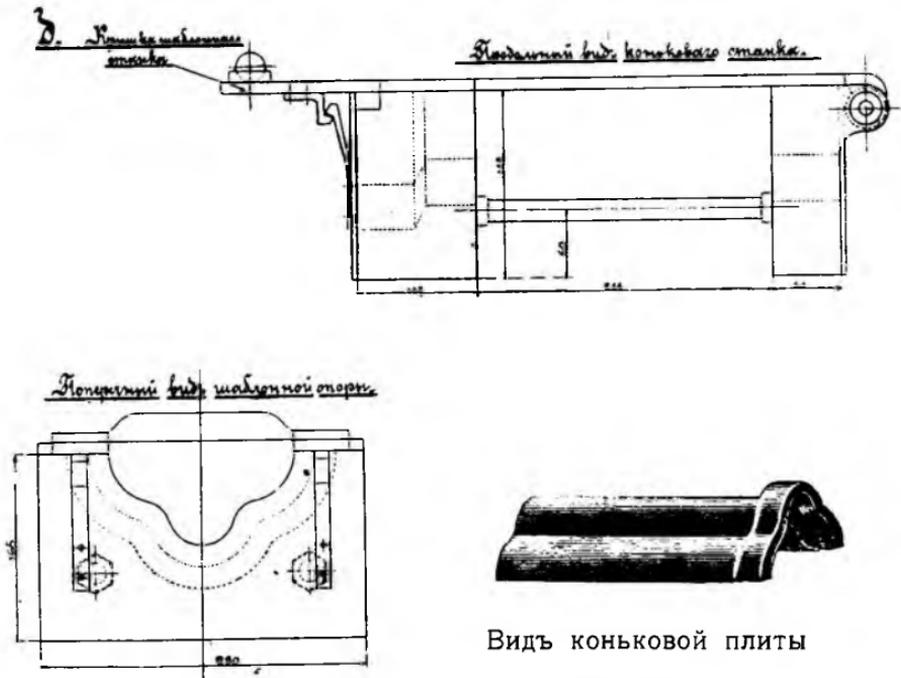
Можно производить очень осторожно окраску поверхности плитъ, при снятіи ихъ со станка, или потомъ, при снятіи съ шаблоновъ; для этого сухую смѣсь цемента и краски разбавляютъ водою до густоты масляной краски, тщательно смѣшиваютъ до однородности массы, а затѣмъ малярной кистью наносятъ эту смѣсь на поверхность плитъ; при чемъ при недостаткѣ влажности предварительно смачиваютъ покрываемую поверхность водою, съ помощью кисти же; такъ же поступаютъ когда окраска производится впоследствии послѣ изготовленія плитъ. Съ помощью кисти же можно производить окраску и глазурь на боковыхъ и нижнихъ поверхностяхъ плитъ, если въ этомъ есть надобность.

Работа черепицы. Цементный растворъ нужно готовить, какъ указано въ главѣ о цементѣ, наблюдая за соблюденіемъ указанныхъ тамъ правилъ. Растворъ долженъ быть густой, такъ какъ излишекъ воды можетъ способствовать оплыванію кромокъ плитъ, до ихъ отвердѣнія. Количество приготавлиемаго раствора должно быть сообразовано съ быстротой работы и быстротой схватыванія цементнаго раствора, и должно быть не болѣе какъ на $\frac{1}{2}$ часа или на часъ работы, сообразно съ температурою. Чѣмъ свѣжѣе растворъ, тѣмъ доброкачественнѣе будутъ плиты изъ него. Свѣже-приготовленный растворъ, изъ 1 части цемента и 3 частей песку, кельмою накладывается доверху въ формовочную раму, на днѣ коей, для каждой плиты, кладется желѣзная формовочная планка; растворъ быстро трамбуется (не болѣе 1—2 минутъ), для уплотненія его и для заполненія имъ всѣхъ изгибовъ планки. Излишекъ раствора сверхъ рамы срѣзается и быстро выглаживается желѣзною линейкою; при чемъ одинъ край линейки, передній въ сторону движенія, немного приподнимается, чѣмъ достигается болѣе уплотненіе раствора и болѣе гладкая поверхность плиты. Затѣмъ на выглаженную поверхность плиты быстро насыпается, чрезъ маленькое ситко, немного сухого чистаго цементнаго порошка, или смѣшаннаго съ краской желаемого цвѣта. Послѣ этого немедленно опускается нижняя рамка и нажимается ручкою до упора на особую планку, для полученія ровной толщины плиты; въ имѣющуюся въ

этой рамкѣ щель немедленно накладывается тотъ же растворъ; по щели на поверхности плиты предварительно дѣлаютъ насѣчку острымъ концомъ кельмы, для лучшаго соединенія положеннаго въ щель раствора съ плитою. Излишекъ раствора сръзается задвижкой; немедленно опускается верхняя рамка, входящая въ щель, до упора ручки въ задерживающую планку. Наконецъ, обѣ рамки вмѣстѣ осторожно поднимаются, а готовая плита снимается вмѣстѣ съ желѣзною планкою, при чемъ вращеніемъ ручки приводится въ движеніе механизмъ, подымающій планку выше формовочной рамы. Готовая плита берется рабочимъ или мальчикомъ и кладется осторожно на полки. Затѣмъ рабочій кладетъ въ формовочную раму новую, смазанную жиромъ планку и т. д.

Изготовленіе коньковой плиты. Для коньковой черепицы (см. чертежъ) имѣется особый станокъ, состоящій изъ

Видъ формовочнаго станка для коньковыхъ цементныхъ плитъ.



двухъ опорныхъ чугунныхъ частей (устоевъ), соединенныхъ между собою двумя болтами. Станокъ этотъ устанавливается на любомъ крѣпкомъ столѣ или просто на прочно и ровно

уложенномъ кускѣ доски. Опорныя части имѣютъ внутри фигуру коньковой плиты, на нихъ кладется желѣзная шаблонная планка, изогнутая соотвѣтственно фигурѣ верхней поверхности этой плиты. На концахъ шаблона кладутъ особые вкладыши для образованія на коньковой плитѣ четверти, конми соединяются коньковыя плиты на крышѣ. Сверхъ шаблона быстро накладывается растворъ, уколачивается и сглаживается металлической гладилкою, изогнутою по формѣ черепицъ, а затѣмъ сверху накладывается и нажимается соотвѣтственно изогнутая крышка, опирающаяся на опорныя части, для полученія плитъ ровной толщины; затѣмъ крышка подымается и коньковая плита относится на полки, вмѣстѣ съ шаблонною планкою.

Для возможности укрѣпленія на скатахъ коньковыхъ плитъ или на крутыхъ скатахъ крыши (мансардахъ, башняхъ и т. п.) обыкновенныхъ прямыхъ плитъ, въ тѣло ихъ въ требуемомъ мѣстѣ, при изготовленіи черепицъ, могутъ быть вставляемы проволочныя ушки, въ видѣ изогнутой подъ угломъ проволоки, съ отогнутыми горизонтально на бокъ концами; эти ушки вдавливаются въ тѣло плитъ не глубже, какъ на середину толщины ихъ, и мѣсто вокругъ ушка заглаживается. При укладкѣ, въ ушко плиты продѣвается проволока, укрѣпляемая къ обрѣшеткѣ гвоздемъ.

Изготовленіе частей плитъ. Съ боковъ крышъ, а также у коньковъ и внизу крышъ требуются продольныя и поперечныя половинки; для этого въ шаблонную раму кладется соотвѣтственный вкладышъ или раздѣляющая желѣзная узкая планка, и части плитъ приготавливаются такъ же какъ цѣльныя плиты. Если же нужны неравныя части, то можно производить обрѣзку цѣльныхъ готовыхъ плитъ насѣчкою бороздъ съ обѣихъ сторонъ, какъ это дѣлается для печныхъ кафлей, или перепиливаніемъ: тупою пилою, проволокой мѣстами сплющенной, или тупымъ ножомъ, съ прибавленіемъ песку и воды, какъ вообще распиливаются камни. Также въ требуемомъ мѣстѣ можно просверливать отверстія для гвоздей, или продѣванія проволоки, дрилемъ или коловоротомъ. Лучше всего такую срѣзку и дыры дѣлать осторожно при снятіи черепицъ съ планокъ, послѣ

перваго періода отвердѣванія, но можно дѣлать это и впоследствии.

Для крутыхъ скатовъ крышъ монументальныхъ построекъ, плиты можно скрѣплять между собою жидкимъ цементнымъ растворомъ; при чемъ поверхности скрѣпляемыхъ частей должны быть предварительно хорошо смочены водою.

Количество плитъ, вырабатываемыхъ на одномъ станкѣ однимъ рабочимъ, съ помощью одного мальчика, — отъ 18 до 20 штукъ въ часъ, въ зависимости отъ навыка рабочаго и его расторопности.

Уходъ за плитами. Готовыя черепицы остаются на планкахъ 1, 2 до 3 сутокъ, смотря по температурѣ воздуха или помѣщенія, если плиты приготавливаются зимою.

При сниманіи плитъ можно осторожно постукивать молоткомъ по планкамъ, если онѣ не отдѣляются свободно, вслѣдствіе плохой очистки планокъ, но лучше этого не допускать, а содержать аккуратно планки и надлежаще смазывать ихъ съ помощью жирной тряпки. Снятыя съ планокъ плиты ставятъ стоймя, на ребро, на землѣ, а коньковыя прямо кладутъ на землю; лучше ихъ класть въ защищенномъ отъ рѣзкихъ перемѣнъ и вѣтровъ мѣстѣ, такъ какъ въ періодъ времени первыхъ 7—10 дней происходитъ наиболѣе энергичный процессъ отвердѣванія цементнаго раствора.

Въ этотъ періодъ времени нужно плиты 1—2 раза въ день *поливать* водою изъ поливальницы, или разбрызгивая воду рукою; вообще слѣдуетъ ихъ держать влажными.

Послѣ 10 дней плиты можно складывать въ штабеля, лучше въ тѣнистомъ мѣстѣ; послѣ 1½—2 мѣсяцевъ, готовые плиты можно перевозить и укладывать на крышу.

Когда лучше изготовлять плиты, очевидно изъ описанія свойствъ цементныхъ растворовъ. Въ очень жаркое время свыше 25—30° R. и въ холодное время ниже 4° R. лучше приготавливать плиты въ закрытыхъ отъ зноя и мороза помѣщеніяхъ, а зимою въ отопляемомъ помѣщеніи, при чемъ сильно натапливать помѣщеніе не слѣдуетъ; лучше держать температуру помѣщенія зимою около 6—8° R., а лѣтомъ нужно поливать полъ помѣщенія водою, что нѣсколько

уменьшить зной. Отъ дѣйствія жары какъ матеріалы для раствора, такъ и въ первый періодъ послѣ изготовленія готовыя цементныя плиты лучше прикрывать сырою соломой, мокрыми рогожами, ряднами, досками и т. п., поддерживая влажность ихъ поливкою воды.

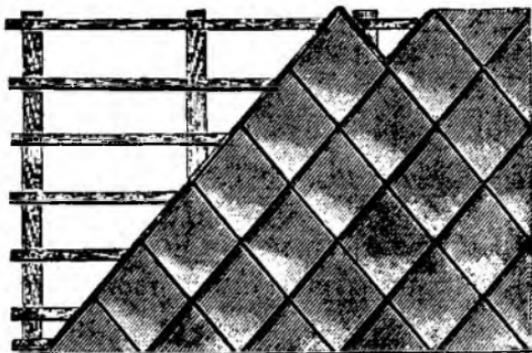
Свѣже изготовлены плиты *нельзя трогать* и снимать съ шаблоновъ до связыванія или первоначальнаго отвердѣванія цементнаго раствора, наступающаго, какъ было сказано, въ теченіи 1, 2 и 3 сутокъ; послѣдній срокъ можетъ быть необходимъ, при нормальномъ цементномъ растворѣ, въ томъ случаѣ, если температура окружающаго воздуха близка къ нулю градусовъ.

Покрытіе крышъ цементными плитами. Какъ видно на рисункѣ, плиты укладываются по обрѣшеткѣ, зацѣпляясь своимъ заднимъ выступомъ за верхнюю грань послѣдней: грань эта должна быть ровною, горизонтальною, также верхняя плоскость обрѣшетки не должна имѣть выступовъ или впадинъ, чтобы черепицы ложились ровно: нижняя грань обрѣшетки и прилегающія къ ней плоскости могутъ быть оставлены безъ отески.

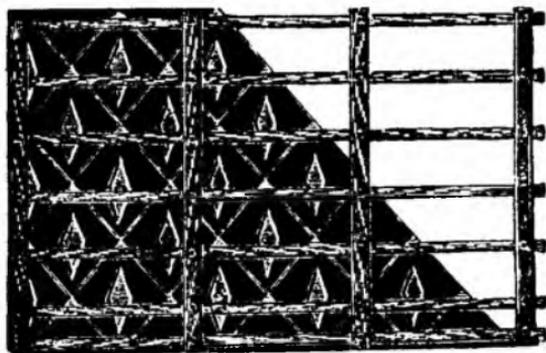
Обрѣшетины прибиваются къ стропиламъ на разстояніи 210 миллиметровъ, или около $4\frac{3}{4}$ (4,27) вершка, или около $8\frac{1}{4}$ (8,27) дюйма

Общій видъ работы покрытія.

Сверху.



Снизу.



другъ отъ друга (между верхними гранями), причемъ верхняя обрѣшетина, т. е. къ гребню крыши, должна лежать у самага гребня, нижнее ребро первой отъ низу обрѣшетины или доски прибивается на 225 миллиметровъ, отъ верхняго ребра выше лежащей обрѣшетины; коньковая черепица должна надлежащимъ образомъ перекрыть сходящіяся плиты обѣихъ скатовъ.

Длина скатовъ крыши, вмѣстѣ со свѣсами, опредѣляется, помножая число рядовъ черепицъ на разстояніе между верхними гранями, съ прибавленіемъ 15 миллиметровъ; на примѣръ, при ширинѣ зданія снаружи 6 аршинъ и подъемъ крыши въ $\frac{1}{4}$ часть ширины, или въ $1\frac{1}{2}$ аршина, длина стропиль будетъ 3 аршина 6 верш. или 54 вершка, гдѣ помѣщается 11 рядовъ плитъ—52 вершка и остается 2 вершка; если свѣсъ крыши сдѣлать въ три плиты, то получится 14 рядовъ или почти 66 вершковъ и къ нимъ нужно прибавить 15 миллим. ($\frac{1}{3}$ вершка) Такъ же поступаютъ при опредѣленіи длины крыши по нижнему ребру обрѣшетины, помножая число плитъ на ширину одной плиты. Практическое опредѣленіе длины стропиль и длины крыши можно сдѣлать, сложивъ нѣсколько рядовъ плитъ на землѣ, и смѣривъ ихъ длину и ширину.

Если обрѣзокъ плиты требуется менѣе половины, такъ что задняго выступа не получится, то можно этотъ обрѣзокъ укрѣпить гвоздями, просверливъ для нихъ дыры въ соответственныхъ мѣстахъ плитъ, какъ было объяснено выше.

Коньковыя плиты укладываются по верхнему ребру ската; укрѣпляются на верхнемъ конькѣ только крайнія плиты, а на скатѣ каждая коньковая плита, продѣваніемъ проволоки въ ушко или дыры и привязываніемъ ея къ гвоздю, вбитому въ обрѣшетку. Иначе крайнія коньковыя плиты можетъ подорвать вѣтеръ, а на скатѣ плиты могутъ сползти; возможно укрѣплять ихъ и цементнымъ растворомъ.

Если на крышѣ имѣются большія слуховыя окна, или трубы, или выступающія стѣны фронтоновъ, или брандмауеры, то въ каменныхъ стѣнахъ и трубахъ дѣлаются углубленія на $1\frac{1}{2}$ —2 вершка, куда запускаются соответственно

обрѣзанные края плитъ, а у трубъ края черепиць запускаются подъ выдру (выступъ надъ поверхностью крыши). При чемъ крайнія къ стѣнамъ плиты кладутся на цементномъ растворѣ, кони также замазываются щели въ стѣнахъ и подъ выдрой трубъ, и изъ раствора дѣлается отливъ на скатъ. При расположеніи дымовой трубы на скатъ, у верхней стороны трубы дѣлается изъ листового желѣза отливъ; одинъ край отлива подпускается подъ края плитъ, а другой край подгибается къ верху, запускается подъ выдру и замазывается цементомъ.

Круглыя желѣзныя и гончарныя трубы, выступающія выше поверхности крыши можно обдѣлывать цементнымъ растворомъ съ отливомъ, а образующуюся при расширеніи нагрѣтой трубы щель слѣдуетъ замазывать глиною.

Разжелобки скатовъ можно дѣлать на малыхъ крышахъ деревянные долбленные, напуская на нихъ края черепиць, и подмазывая ближайшія плиты цементомъ для лучшаго устраненія течи. Правильнѣе же разжелобки дѣлать изъ листового желѣза, запуская края послѣднихъ подъ края черепиць.

Для *освѣщенія* чердака употребляются стеклянные плиты; это даетъ возможность освѣщенія чердака въ любомъ мѣстѣ, что чрезвычайно удобно.

При желаніи можно дѣлать слуховыя окна, какъ на желѣзныхъ крышахъ, огибая края листовъ небольшимъ желобомъ, углубленнымъ въ обрѣшетку и подпуская концы листовъ подъ плиты, а спуски желобовъ можно выпустить внизу надъ черепицею.

Обрѣшетка стропиль ведется сверху внизъ, во избѣжаніе ошибки.

Укладка плитъ ведется снизу вверхъ нанскось, какъ указано на рисункѣ. При укладкѣ, по низу скатовъ прибавляется болѣе толстая доска (если свѣсъ изъ сплошныхъ досокъ), на $\frac{1}{4}$ вершка или 0,4 дюйма толще обрѣшетки или же болѣе толстая обрѣштина, или набивается соотвѣтственная рейка (толщиною въ $\frac{1}{4}$ вершка), иначе нижній край плитъ будетъ несоотвѣтственно лежать, такъ какъ подъ нимъ нѣтъ плитъ, т. е. будетъ ниже на толщину че-

репицы, отчего слѣдующая верхняя плита не будетъ плотно лежать на фальцахъ нижней плиты и будетъ щель, суживающаяся къ верху, которой при правильной укладкѣ не должно быть.

При укладкѣ нужно обращать вниманіе, чтобы плиты ложились ровно, для чего, въ случаѣ возвышеній на обрѣшеткѣ, ихъ нужно стесывать или срѣзать, а въ случаѣ углубленій—на мѣстахъ соприкасанія плитъ съ обрѣшеткою, на нихъ нужно набивать рейки соотвѣтственной толщины, иначе будутъ щели, недопустимыя на крышѣ.

При *складываніи* въ штабеля привезенныхъ для укладки на крышу плитъ нужно ихъ укладывать шире, чтобы нижніе выступы плитъ не опирались на плиты или другъ въ друга, такъ какъ подѣ давленіемъ груза (вѣса) лежащихъ сверху плитъ, неправильно уложенная плита можетъ треснуть.

Теперь сравнимъ *потребныя затраты* на устройство и организацию *мастерской для цементныхъ плитъ и завода для глиняныхъ черепицъ*.

Какъ было сказано на стр. 31—32, число квадратн. саженьей сельскихъ крышъ на одинъ дворъ составляетъ около 60 квадр. сажень, а если взять только $\frac{2}{3}$ этого количества, то есть 40 кв. саж.; предполагая, что $\frac{1}{3}$ крышъ будетъ оставаться все таки деревянными или соломенными, то получится всего около 500 миллионовъ квадр. саж. крышъ въ Европейской только части Россіи, которая возможно сдѣлать изъ наиболѣе дешеваго прочнаго и огнестойкаго матерьяла.

Предположимъ, что постепеннаго покрытія этихъ крышъ огнестойкимъ матерьяломъ можно будетъ достигнуть въ 50 лѣтъ, то есть ежегодно перекрывать около 10 миллионовъ квадр. сажень.

На одномъ станкѣ можно выработать отъ 30 до 40.000 штукъ цементныхъ плитъ, что будетъ соотвѣтствовать около 700 квадр. саженьямъ крышъ (700. 52=36.400 штукъ).

Глиняныхъ французскихъ черепиць, считая по 90 штукъ на квадрат. саж., съ боемъ и принимая увеличеніе площади крышъ отъ разницы уклоновъ, т. е. помножая на коэффициентъ $0,20 - 0,12 = 0,08$ и прибавляя эту разницу, получимъ что потребуется черепиць $(700 \times 90) 1,08 = 68.040$ штукъ или почти въ два раза болѣе числа штукъ цементныхъ черепиць. Слѣдуетъ принять потребное число черепиць не менѣе какъ вдвое; по полученнымъ нами свѣдѣніямъ въ настоящее время въ Вильно на примѣръ, гдѣ качество глины и производство черепицы стоитъ довольно высоко, черепичныя крыши перекрываютъ зачастую чрезъ 10 лѣтъ, съ добавленіемъ 75% черепиць.

Кромѣ того срокъ возобновленія крышъ изъ глиняныхъ черепиць въ свою очередь вдвое короче, такъ что черезъ 25 лѣтъ уже потребуется удвоить число черепичныхъ заводовъ, чтобы удовлетворить потребности перекрытія старыхъ и покрытія новыхъ крышъ, то есть имѣть 4 завода.

1. *Стоимость устройства мастерской для приготовления цементныхъ плитъ будетъ приблизительно такая.*

1) Единовременно:

Станокъ, съ желѣзными планками—около 600 рублей.

Навѣсъ—25 кв. саж. и полки 400 "

Итого 1000 рублей.

2) Ежегодно:

Одинъ привычный рабочій и мальчикъ . . . 500 рублей.

Жалованье наблюдающему десятнику,

считая одного на пять станковъ . . . $\frac{300}{5} = 60$ "

Развѣзды члена Управы и техника $\frac{300}{5} = 60$ "

Погашеніе въ теченіе 10 лѣтъ стоимости мастерской съ 5% на капиталъ (1000 руб.)

въ годъ 130 "

Итого 750 рублей.

Капитализируя этотъ расходъ изъ 5%, получимъ соотвѣтственный капиталъ— $750 \times 20 = 15.000$ рублей, а приба-

вляя единовременный расходъ—1000 рублей, получимъ соотвѣтственный капиталъ для нуждъ 5.000 человекъ—въ 16.000 рублей.

II. Стоимость устройства черепичнаго завода на 35—40.000 штукъ въ годъ приблизительно будетъ, по соображенію съ опытнымъ данными Новгородскаго земства ¹⁾, слѣдующая.

1) Единовременно:

Стоимость заводскихъ зданій около . . .	1600	рублей.
Печь Кассельская	540	„
Машины: прессъ около 700 руб. и глиномялка 400 р.	1.000	„
Инвентарь и проч. мелкіе расходы	360	„
<hr/>		
Итого 3500 рублей.		

2) Ежегодно:

Выдѣлка и обжигъ черепицы (по 20 руб. за 1000 шт.)	700	рублей.
Пополненіе инвентаря	145	„
Жалованье мастеру десятнику $\frac{300}{2}$	150	„
Разѣзды члена Управы и техника $\frac{300}{2}$	150	„
Погашеніе въ 10 лѣтъ стоимости завода, съ 5 ⁰ / ₀ на капиталъ (13 ⁰ / ₀)	455	„
<hr/>		
Итого 1600 рублей.		

Капитализируя этотъ ежегодный расходъ изъ 5⁰/₀ годовыхъ, получимъ соотвѣтственный капиталъ, который, съ прибавленіемъ единовременнаго расхода будетъ: $1600 \times 20 + 3500 = 35.500$ рублей, а при потребности 2-хъ заводовъ—71.000 рублей.

Слѣдовательно на оборудованіе мастерской для удовлетворенія потребности ежегоднаго перекрытія цементными плитами 700 квадр. сажень крышь потребуется соотвѣтственный капиталъ на $71.000 - 15.000 = 56.000$ рублей менѣе, или почти въ 4 раза менѣе.

¹⁾ А. Н. Никитинъ. Стр. 158, изд. 1901 года.

Через 50 лѣтъ этотъ капиталъ изъ 5 сложныхъ процентовъ составитъ конечную сумму $56,000 \times 11.4674 = 672.174$ рубля, а прибавляя сюда конечную стоимость капитала для устройства черезъ 25 лѣтъ еще 2 черепичныхъ заводовъ, то есть $71.000 \times 3.3864 = 240.434$ рублей, конечная сумма излишняго капитала, на устройство черепичныхъ заводовъ на 700 кв. саж. ежегодныхъ новыхъ покрытій, и перекрытій ранѣе покрытыхъ крышъ выразится суммою $672.174 + 240.434 = 912.608$ рублей. Если сюда присоединить еще конечную стоимость разницы ухода за цементною и черепичною крышами въ теченіе 50 лѣтъ, которая на одну квадратную сажень крыши выразится суммою около 60 рублей, а для 700 квадр. сажень суммою 42.000 рублей (см. расчетъ стоимости крышъ), то общая конечная сумма сбереженій при устройствѣ цементныхъ крышъ будетъ приблизительно около 950.000 рублей для 700 кв. саж. ежегодныхъ покрытій.

Для 10 милліоновъ предположенныхъ потребныхъ ежегодныхъ покрытій получится конечная черезъ 50 лѣтъ сумма $10.000.000 \times \frac{950.000}{700} = 13.573.333.000$ рублей.

Вотъ какимъ тяжкимъ бременемъ можетъ лѣжаться на населеніе излишній расходъ на устройство черепичныхъ заводовъ, сравнительно съ устройствомъ мастерскихъ для цементныхъ плитъ, и по непроизводительному расходу на содержаніе крышъ изъ глиняныхъ черепицъ, въ ихъ конечной стоимости черезъ 50 лѣтъ.

Если бы болѣе тщательно анализировалась сравнительная конечная стоимость крышъ, то можно было бы избѣжать расходовъ многихъ милліоновъ рублей, уже погибшихъ безвозвратно.

Очевидно ошибки происходятъ отъ неимѣнія практическихъ свѣдѣній и выводовъ изъ нихъ. Устранить это въ будущемъ возможно, если общеземская организація будетъ слѣдить, черезъ опытныхъ техниковъ, не только затѣмъ, что дѣлается новаго и подходящаго въ Россіи, но и за границею.

Намъ кажется настоящее практическое изслѣдованіе общепотребительныхъ покрытій дастъ нѣсколько иную точку зрѣнія на матерьялъ для огнестойкихъ крышъ и ихъ стоимость.

Не будетъ быть можетъ такой надобности прибѣгать ни желѣзо-дѣлательнымъ заводамъ къ устройству синдикатовъ для возвышенія стоимости кровельнаго желѣза, ни земству къ массовымъ покупкамъ желѣза, какъ матерьяла столь дорогаго для сельскаго населенія, по первоначальной и конечной стоимости покрытій изъ него.

Также можетъ быть не будетъ надобности прибѣгать къ глино-соломеннымъ и черепичнымъ крышамъ, какъ сравнительно болѣе дорогимъ, непрочнымъ и требующимъ постоянного и копотнаго ухода за ними.

Возможныя указанныя сбереженія, такъ громадны и могутъ быть очень пригодны для развитія интенсивности хозяйствъ у сельскаго же населенія. Средства для этого, какъ видно, получаютъ очень солидные отъ возможнаго примѣненія наиболѣе дешевыхъ и огнестойкихъ крышъ и ослабленія этимъ выгоранія жилищъ и имущества сельскаго населенія.

Избѣжать ежегодной гибели многихъ милліоновъ рублей безвозвратно возможно и должно—разумно пользуясь техникой и ея практическими указаніями.

ПРИЛОЖЕНІЕ I-е.

Свойства и особенности составныхъ частей цементнаго раствора и работъ съ нимъ.

Ц е м е н т ъ .

Слѣдуетъ покупать портландскій цементъ 1-го сорта лучшихъ заводовъ ¹⁾ не очень быстрого схватыванія, которое должно наступать, лучше, не ранѣе 30 минутъ.

Начало затвердѣнія тѣста называется схватываніемъ, а продолжительность или скорость затвердѣванія тѣста, то есть, когда сырая рассыпчатая масса раствора пріобрѣтаетъ твердость свойственную камню,—называется связываніемъ.

Цементъ 1-го сорта долженъ быть тяжелѣе воды или имѣть удѣльный вѣсъ отъ 3,05 до 3,20; цементы 2-го и 3-го сорта имѣютъ удѣльный вѣсъ до 3,0 и 2,80.

Свободно насыпанный въ ящикъ для отмѣрки, т. е. безъ уколачиванія или уминанія, цементный порошокъ вѣситъ 2 пуда въ кубическомъ футѣ. На роstrуску допускается 2⁰/₀.

Въ продажѣ бочка цемента вѣситъ 11 пудовъ и чистаго цемента въ ней 10¹/₄ пудовъ.

Свѣже приготовленный цементъ въ теченіе перваго мѣсяца схватывается въ продолженіе отъ 8 до 24 минутъ. Солидные заводы выдерживаютъ нѣсколько времени цементъ въ складахъ, не закупоривая его въ бочки, чтобы замедлилось очень быстрое схватываніе.

¹⁾ Это служивъ ручательствомъ за хорошее качество и лучшую укупорку цемента.

Цементный порошокъ долженъ быть тонкаго размола, жиренъ на ощупь и свѣтло или темно-сѣраго цвѣта, съ зеленоватымъ отливомъ.

Портландскій цементъ обладаетъ, по преимуществу гидравлическими свойствами, то есть способностью затвердѣвать подъ водою и въ сырости; соединенный съ потребнымъ количествомъ воды, онъ не впитываетъ болѣе воды и отвердѣваніе его уже не зависитъ отъ избытка окружающей его влаги; оно происходитъ одинаково, какъ въ водѣ или сырости, такъ и на открытомъ вольномъ воздухѣ.

Цементъ въ растворахъ обладаетъ способностью постепенно болѣе и болѣе твердѣть, то есть увеличивать свою крѣпость въ теченіе многихъ лѣтъ; увеличеніе крѣпости совершается слѣдующимъ образомъ; одна треть полной крѣпости достигается къ концу перваго мѣсяца, половина—къ концу третьяго мѣсяца и двѣ третьихъ—спустя полгода; послѣдняя же треть крѣпости достигается очень медленно, годами.

Если отъ долгаго лежанія въ складахъ въ немъ образуются слившіеся, не отвердѣвшіе куски, то это не составляетъ опасности для цемента хорошаго качества, лишь бы было обращено вниманіе на разбиваніе или расширеніе ихъ до или при смѣшиваніи цемента съ пескомъ. Отвердѣвшіе куски или кора вокругъ бочки указываютъ на отвердѣніе и негодность этого цемента для изготовленія черепиць.

В о д а.

Вода для цементныхъ растворовъ употребляется обыкновенная, прѣсная, чистая и вообще годная для питья. Жестокая вода нѣсколько замедляетъ схватываніе, а мягкая и примѣсь соды къ водѣ ускоряетъ его; соленая, на примѣръ морская вода замедляетъ ходъ завязыванія на цѣлые часы. Не слѣдуетъ брать грязную или нечистую воду безъ очистки или отстаиванія ея, также нельзя брать минеральную воду, не зная степени вліянія ея на увеличеніе крѣпости.

Количество воды очень вліяетъ на время наступленія завязыванія; если взять воды менѣе потребнаго количества,

то завязываніе наступитъ быстрѣе, чѣмъ если взять воды болѣе потребнаго количества. Вода берется въ произвольномъ количествѣ къ вѣсу или объему цемента, въ зависимости отъ желаемой степени густоты раствора. Лучше не выливать всю воду, а оставлять немного воды для прибавленія ея въ случаѣ, если тѣсто при замѣшиваніи будетъ очень густымъ, такъ какъ подъ конецъ смѣшиванія раствора, выдѣляющійся излишекъ воды разжижаетъ тѣсто или, какъ говорятъ каменщики, цементъ даетъ изъ себя воду.

Для чистаго цементнаго раствора воды берется 24—28⁰/₀, а для быстро схватывающихся цементовъ до 36⁰/₀ по вѣсу затворяемаго цемента; для смѣси, изъ одной части цемента съ тремя частями песка ($\frac{1}{3}$), воды нужно 42⁰/₀ и не болѣе 36—40⁰/₀, по вѣсу цемента.

Одинъ кубическій футъ воды=1,75 пуда=2,30 ведрамъ;
1 куб. саж.=343 куб. футамъ=790 ведрамъ=593 пудамъ.
1 ведро=0,454 куб. футъ воды=0,75 пуда.

П е с о к ъ .

Песокъ бываетъ по составу глинистый, известковый, кварцевый и т. д., по происхожденію бываетъ горный или овражный, съ большимъ количествомъ землистыхъ частицъ, и рѣчной или морской. Называютъ крупнымъ пескомъ, если большинство зеренъ около 1 линіи, среднимъ—съ зернами въ $\frac{1}{2}$ линіи и мелкимъ—съ зернами въ $\frac{1}{10}$ линіи и пыльнымъ—тонкій какъ пыль песокъ. Содержаніе глины до 10⁰/₀ не вредитъ прочности цементнаго раствора, но лучше брать песокъ, съ не болѣе какъ 6—8⁰/₀ глины, иначе его нужно промывать.

Промывка производится въ ящикѣ или въ цементной бочкѣ, при чемъ для выпуска грязной воды дѣлаются отверстия, прикрываемыя сѣткой надлежащей густоты, не пропускающей песчинокъ. Известковый песокъ, съ примѣсью раковинъ или растираемыхъ руками зеренъ, негоденъ, такъ какъ даетъ очень посредственные результаты. Лучшимъ пескомъ слѣдуетъ считать кварцевый песокъ средней крупности. Песокъ съ землею, соромъ и органическими веще-

ствами непригоденъ; примѣсь 4—5% органическихъ веществъ дѣлаетъ песокъ совершенно не пригоднымъ для цементныхъ растворовъ.

Для смѣси 1 части цемента съ 3 частями и болѣе песку ($\frac{1}{3}$), крупный песокъ брать не слѣдуетъ, такъ какъ съ нимъ получается жидкое тѣсто, растворъ цемента отдѣляется отъ песчинокъ и получается неоднородность застывшей массы. Въ крайнемъ случаѣ нужно къ крупному песку примѣшивать мелкій песокъ.

Лучшій песокъ для черепицы—отъ мелкаго до средняго, такъ какъ онъ даетъ болѣе гладкую поверхность. При мелкомъ пескѣ слѣдуетъ прибавлять немного болѣе цемента на 5—10%.

Важно обращать вниманіе на сухость песка; 1 куб. саж. сухого песку вѣсить 870 пудовъ, тотъ же песокъ сырой вѣсить 710 пудовъ; если для смѣси (1:3) 1 ч. цемента, съ 3 ч. песку достаточно, при сухомъ пескѣ—132 куб. фут. цемента, то для сырого песка выйдетъ, что мы употребили 154,5 куб. фута, то есть почти на 50 пудовъ болѣе на каждую кубическую сажень песка; поэтому даже, при средней влажности песка, количество цемента можно уменьшить на 15—18%. Кубическая сажень песку=343 куб. футамъ, содержитъ отъ 130 до 170 куб. футъ пустого пространства, то есть 40—50% пустотъ. Удѣльный вѣсъ чистаго кварцеваго песку, пропущеннаго чрезъ сито, съ 25 отверстіями въ 1 кв. сантиметрѣ, равняется 2,63; куб. футъ такого песку вѣсить 2,75 пуда; кубическая саж.—940—950 пудовъ.

Р а с т в о р ы .

Количество цемента въ растворахъ съ пескомъ должно быть таково, чтобы всѣ пустыя пространства между зернами песку заполнились цементнымъ растворомъ. Песокъ въ кучахъ средней крупности имѣетъ плотность около 1,38,—довольно близкую къ цементу, свободно насыпанному въ порошокъ—отъ 1,1 до 1,2, почему на практикѣ, для небольшихъ смѣсей цемента съ пескомъ, почти безразлично брать эти вещества объемными или вѣсовыми мѣрами; но, при

большихъ объемахъ, слѣдуетъ руководствоваться подсчетомъ объемовъ, вычисленными по вѣсу.

Для черепицъ готовится цементный растворъ изъ смѣси: 1 части свободно насыпаннаго порошка чистаго цемента, 3-хъ частей (по объему) по возможности сухого песка и 1 объема воды (около 52—60% по вѣсу цемента); при этомъ получается 3 объема раствора. Приготовленіе или затвореніе раствора дѣлается такъ: на дно творильнаго ящика или ровной досчатой площадки (безъ щелей) сперва насыпается ровнымъ слоемъ песокъ, на который также по возможности ровнымъ слоемъ насыпается порошокъ чистаго цемента; затѣмъ производится тщательное перелопачиваніе (смѣшиваніе) ихъ каменщицью лопатою (имѣющею прямой конецъ шириною около 4 вершк.); перелопачиваніе производится до тѣхъ поръ, пока не получится масса, совершенно однороднаго сѣро-зеленоватаго цвѣта; при чемъ не должно быть замѣтно отдѣльныхъ комьевъ песка или цемента, которые должны быть растираемы лопатою плашмя; также должны быть очищаемы лопатою швы у дна и углы ящика, гдѣ легко скопляется порошокъ цемента или песокъ, если смѣшиваніе производится въ ящикѣ.

Такая сухая смѣсь переносится по мѣрѣ надобности въ творильный ящикъ (если она была сдѣлана на досчатой площадкѣ, гдѣ удобнѣе производить смѣшиваніе за отсутствіемъ боковъ); къ смѣси прибавляется опредѣленное количество воды и вновь производится тщательное перелопачиваніе смѣси съ водой (какъ дѣлали для смѣси сухого порошка) до полученія однороднаго вида всей смѣшиваемой массы; при этомъ долженъ получиться растворъ такой плотности, чтобы можно было изъ него сдѣлать шарикъ, который не давалъ бы трещинъ. Растворъ не долженъ прилипать къ рукамъ. Нужно имѣть въ виду, что излишекъ воды нѣсколько замедляетъ схватываніе и что растворъ самъ выдѣляетъ изъ себя излишекъ воды, въ видѣ цементнаго молока, когда имъ работаютъ; но излишнее количество цементнаго молока не полезно, такъ какъ оно уноситъ частицы цемента, если молоко не останется на мѣстѣ, гдѣ кладется растворъ.

Готовый раствор (затворенный съ водою) немедленно употребляется въ работу, не прекращая послѣднюю до израсходования всего приготовленнаго количества раствора. Посему количество приготавлиемаго раствора должно быть строго согласовано съ потребностью его, въ теченіе времени отъ конца затворенія до начала схватыванія раствора, что опредѣляется практически во время работы. Для даннаго цементнаго раствора ($\frac{1}{3}$) время это можетъ измѣняться, съ окончанія затворенія, отъ 10—45 минутъ до 2 час. 40 минутъ при 16° R., въ зависимости отъ быстроты схватыванія взятаго для работы цемента.

Если же по какимъ либо причинамъ работу нужно прекратить, или приготовленный растворъ начнетъ затвердѣвать, то можно къ нему прибавить еще воды и вторично затворить (перелопатить, переколотить), до образованія густого обыкновеннаго раствора. При этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что время схватыванія такого раствора увеличивается до 4 разъ (до 8—10 часовъ) и что вновь затворенный растворъ становится болѣе пластичнымъ и болѣе пригоднымъ для прессованія, но даетъ усушку и трещины при обыкновенныхъ работахъ; поэтому лучше, при изготовленіи черепицы, неупотребленный въ дѣло, начавшій отвердѣвать растворъ выбрасывать или употреблять на другія работы (если таковыя имѣются); количество задѣлываемаго раствора для черепицы не можетъ быть велико и представлять цѣнность болѣе нѣсколькихъ десятковъ копеекъ. Если же остановка работы предвидится короткая, то къ остатку не начавшаго твердѣть раствора, можно добавить нѣсколько сухой смѣси песку съ цементомъ и воды и вновь затворить; этимъ нѣсколько ускорится время схватыванія этой смѣси и значительно уменьшатся указанные недостатки вторичной перелопаченной смѣси.

Свѣже затворенный растворъ даетъ лучшаго качества черепицу.

Вообще же нужно соблюдать, чтобы количества затвореннаго съ водою раствора хватало не болѣе какъ на 1, много $1\frac{1}{2}$ часа работы, въ зависимости отъ быстроты схватыванія и температуры воздуха и раствора.

Т е м п е р а т у р а.

Теплота и холодъ, во время работъ съ цементными растворами, мало вліяетъ на конечную прочность растворовъ въ извѣстныхъ предѣлахъ. Температура воды и песку вліяетъ на время схватыванія растворовъ; при температурѣ 14—16° R. время схватыванія для чистыхъ цементныхъ растворовъ измѣняется отъ 5—10 минутъ до 40 минутъ—2 час. 10 минутъ; для раствора (1:3) съ 3 частями песку—отъ 10—45 минутъ до 2 час. 40 минутъ, въ зависимости отъ быстрого или медленнаго схватыванія цемента; при температурѣ выше 16—20° R., происходитъ очень быстрое схватываніе, если даже употреблять цементъ средней продолжительности схватыванія; при температурѣ 6° R. время схватыванія раствора чистаго цемента колеблется отъ 20—40 минутъ до 2—4 часовъ, а при 2° R. начало твердѣнія замедляется до 10 часовъ. Посему въ жаркое время предназначенныя для затворенія составныя части раствора: цементъ, песокъ и воду не слѣдуетъ выставлять на солнце и лучше держать матерьялы и производить работу подъ навѣсомъ или въ шалашѣ; но если это затруднительно, то нужно хотя брать свѣжую воду изъ колодца или рѣки (12—15° R.), а песокъ смачивать на поверхности водою, отъ испаренія коей онъ будетъ охлаждаться, или его, а также и цементную бочку покрывать чѣмъ либо влажнымъ.

Умѣренный холодъ, даже до 4—5° R. ниже нуля (мороза), при крупныхъ работахъ, не такъ вреденъ для цементнаго раствора; какъ только температура подымается выше нуля растворъ затвердѣваетъ хорошо и достигаетъ сопротивленій отчасти высшихъ, чѣмъ въ случаяхъ, когда работа производится въ теплое время года.

Чтобы избѣжать слишкомъ медленнаго схватыванія, при употребленіи раствора въ холодное время, можно употреблять для затворенія теплую воду.

При приготовленіи же черепицъ не слѣдуетъ работать въ холодѣ ниже 0° R. а также въ очень теплое время года выше 30° R. такъ какъ тонкія издѣлія сильнѣе подвер-

гаются порчѣ отъ неблагопріятныхъ условій для отвердѣванія растворовъ, иначе должны быть приняты соотвѣтственныя мѣры предосторожности.

Влажность песка.

Влажность песка уменьшаетъ способность быстрого схватыванія и не вредна. Опыты показываютъ, что даже продолжительное, въ теченіе 1—4 часовъ, соприкосновеніе цемента съ влажнымъ пескомъ, содержащимъ до 3% воды (по вѣсу), уменьшая быстроту схватыванія, не измѣняетъ ощутительнымъ образомъ прочности его растворовъ; за это время переходитъ отъ песка къ цементу около 1% воды.

Лучше употреблять возможно сухой песокъ, а если это затруднительно, то влажный песокъ нужно смѣшивать съ цементомъ передъ самымъ затвореніемъ. Если же песокъ мокрый, то есть выдѣляетъ воду при сжатіи, то его нужно употреблять прямо при затвореніи, прибавляя къ нему недостающее количество воды до образованія массы требуемой густоты; но въ послѣднемъ случаѣ крайне затруднительно перемѣшиваніе массы до однородности и опредѣленіе добавочнаго количества воды; однородность же раствора главнымъ образомъ достигается при перемѣшиваніи песка съ цементомъ въ сухомъ видѣ, такъ какъ послѣ затворенія уже трудно придать раствору однородный составъ.

Выглаживаніе поверхности цементнаго раствора.

Умѣренное и быстрое выглаживаніе поверхности плитъ допустимо, но усиленное и продолжительное выглаживаніе, какъ это дѣлають часто штукатуры, недопустимо; этимъ разрушается первое схватываніе верхняго слоя штукатурки и, вслѣдствіе выдѣленія воды болѣе глубокими слоями раствора, является какъ бы новое затвореніе начавшаго затвердѣвать раствора; послѣдствіемъ такой работы являются трещины и верхній слой разрушается.

Трамбованіе раствора.

При тонкости тѣла черепицы трамбованіемъ нельзя достигнуть такого уплотненія раствора, какъ при крупной работѣ; трамбованіе въ теченіе 1-2 минутъ все-таки необходимо, чтобы достигнуть заполненія угловъ и реберъ нижнихъ фальцевъ на нижней доскѣ формы. Трамбованіе можно дѣлать молоткомъ.

Вообще трамбованіемъ отъ руки достигается производительность работы всего 15-30 килограмметровъ, между тѣмъ, какъ производительная работа трамбованія бетона доходитъ до 150 килограмметровъ. Растворы съ мелкимъ пескомъ уплотняются болѣе чѣмъ съ крупнымъ пескомъ; но трамбованіе оказываетъ большее вліяніе на увеличеніе крѣпости растворовъ съ крупнымъ, чѣмъ съ мелкимъ пескомъ.

Вліяніе влажности.

На затвердѣніе растворовъ на воздухѣ имѣетъ большое вліяніе влажность; достаточно поддерживать возможно большую влажность черепицъ въ теченіе первыхъ дней послѣ изготовленія; по снятіи съ шаблоновъ, установленныя на ребро черепицы, на одинъ, два дня слѣдуетъ покрывать чѣмъ либо мокрымъ (рогожею, соломой, опилками, пескомъ, соломенными матами и т. д.), а сложивъ черепицы въ штабеля полезно ихъ по временамъ поливать водою и завѣшивать или закрывать отъ лучей солнца въ теченіе около семи дней отъ изготовленія, такъ какъ въ это время растворъ быстро увеличиваетъ свою крѣпость, и дальнѣйшее увеличеніе крѣпости до 28 дней уже сравнительно медленнѣе, и продолжается болѣе и болѣе медленно въ теченіе многихъ лѣтъ. Растворъ съ $\frac{1}{3}$ частью цемента чрезъ 7 дней выдерживаетъ давленіе въ 62 пуда, чрезъ 28 дней— 114 пудовъ и чрезъ 3 года достигаетъ 143 пудовъ на квадратный дюймъ.

Удешевленіе цемента. Считаемоь долгомъ здѣсь сказать о необходимости удешевленія цемента.

Себѣ—стоимость одной бочки цемента заводамъ—около 1,80—2,50 рублей; цементъ продается на заводѣ по 3 р. 20—4 руб. за бочку. Чтобы удешевить цементъ, земство или правительство могло-бы построить само или войти пайщикомъ въ дѣло постройки цементныхъ заводовъ, распредѣляя ихъ болѣе равномерно въ разныхъ мѣстахъ Россіи, гдѣ имѣются годные известняки; это уменьшило бы общую стоимость провоза цемента.

Можно приблизительно сказать, что первоначальная затраты на цементный заводъ, съ производительностью около 1.000 бочекъ въ день, или 300.000 бочекъ въ годъ, обходится около 900.000 рублей или на бочку около 3 рублей. Погашеніе стоимости завода—10⁰/₀ отчисленія, въ запасный капиталъ 10⁰/₀ и 10⁰/₀ въ доходъ казны и правленія, что составляютъ 30⁰/₀ или около 300.000 руб. Доходъ акціонеровъ обыкновенно считается 25⁰/₀ или 225.000 рублей. Слѣдовательно, получится на бочку цемента 1,75 рублей дополнительнаго расхода; дѣйствительная стоимость бочки цемента будетъ—1,80 до 2,5 р. + 1,75 рублей или около 3 р. 50 коп. до 4 р. 25 копѣекъ; она, легко, можетъ быть уменьшена, по крайней мѣрѣ на 0,75 и 1 рубль на бочку, т. е. получимъ до 2,75—3,25 рублей за бочку цемента на заводѣ, при содѣйствіи страховыхъ капиталовъ, земствъ и страховыхъ обществъ, а также правительства.

Стоимость доставки цемента по желѣзной дорогѣ составляетъ на бочку, въ 11 пудовъ брутто, при растояніяхъ перевозки: за 500 верстъ—2,14 руб., за 1.000 верстъ—3,90 руб., за 1.500 верстъ—5,44 рубля, за 2.000 верстъ—6,31 руб., и за 3.200 верстъ—10 руб. 5 к.

Считая на 1 квадр. сажень покрытія около $\frac{1}{4}$ бочки, выходитъ, что, при дальнихъ перевозкахъ, стоимость провоза цемента на квадратную сажень крыши будетъ послѣдовательно около 0,54—0,97—1,36—1,58 и 2,50 рублей, то-есть удорожаетъ квадр. саж. на 12 до 60⁰/₀.

Отсюда ясно, насколько важно пониженіе желѣзнодорожнаго тарифа на перевозку цемента,—этого лучшаго ма-

теріала не только для дешевыхъ огнеупорныхъ крышъ, но и для дешевыхъ огнестойкихъ и здоровыхъ жилищъ изъ цементнаго бетона.

Вѣдь цифры сбереженій отъ удешевленія стоимости крышъ и отъ уменьшенія пожарныхъ убытковъ такъ внутренительны, что здѣсь необходимы заботы правительства; если возможно пониженіе вывозныхъ тарифовъ къ портамъ и сухопутной границѣ, для возвышенія стоимости лѣсныхъ матеріаловъ, до $\frac{1}{100}$ съ пуда и версты, то несомнѣнно, что, въ видахъ уменьшенія стоимости крышъ и пожарныхъ убытковъ, необходимо уменьшеніе стоимости провоза цемента, въ среднемъ съ $\frac{1}{33}$ до $\frac{1}{100}$ копѣйки съ пуда и версты, что на примѣръ, при 1.000 верстахъ составитъ уменьшеніе—около 2,70 рубля на бочку. Это разовьетъ потребление цемента и, слѣдовательно, увеличитъ доходность желѣзныхъ дорогъ, не имѣющихъ зачастую, въ нѣкоторые періоды года, достаточно грузовъ для перевозки.

Т а б л и ц а I.

Пропорци составныхъ частей цементнаго раствора.

Отношеніе це-мента къ песку.		О б щ е п р и н я т ы я н о р м ы.						Получается объемъ ра-створа
По вѣсу.	По объему.	Це-мента.	П е с к у.		В о д ы.			
		Пу-довъ.	Пу-довъ.	Куб. саж.	Пу-довъ.	Ве-дерь.	Въ ⁰ / ₁₀₀ къ су-хой смѣси.	
1:1	1:0.75	540	540	0.502	216	288	20	0.70
1:2	1:1.45	376	751	0.699	183	244	16.25	1.50
1:3	1:2.15	295	885	0.823	165	220	14.00	2.25
1:4	1:2.90	231	925	0.860	165	220	14.25	3.80
1:5	1:3.63	194	969	0.904	164	218	14.13	5.00

Вѣсъ куб. фута натурального очищеннаго сухого песку = 2.75 пуда; вѣсъ куб.фута портландскаго цемента = 2.70; поэтому на практикѣ принято составлять растворы цемента, съ пескомъ по объему; но такъ какъ песокъ бываетъ разнаго вѣса, то лучше практически опредѣлить количество песку по вѣсу, измѣрить его и придерживаться полученнаго результата.

Т а б л и ц а II.

По Меккеры.

Пропорции составных частей цементнаго раствора и сопротивлений его на разрывъ и давленіе, въ круглыхъ цифрахъ.

Отношеніе цемента къ песку.	Количество составныхъ частей на 1 куб. саж. раствора.			Сопротивленіе въ пудахъ на 1 кв. дюймъ.							
	Цементу.	Песку.	Воды.	Черезъ 7 дней.		Черезъ 28 дней.		Черезъ 1 годъ.		Черезъ 4 года.	
				Раз- рыву.	Давле- нію.	Раз- рыву.	Давле- нію.	Раз- рыву.	Давле- нію.	Раз- рыву.	Давле- нію.
По вѣсу.	Пудовъ.	Куб. саж.	Ведеръ.								
1:0	850	—	374	13	80	20	148	20	241	20	—
1:1	450	0.7	270	14	174	19	232	22	260	23	276
1:2	300	0.9	225	13	146	15	167	19	209	22	238
1:3	230	0.9	220	6	62	11	113	13	130	15	151
1:4	150	1.0	215	—	—	—	—	—	—	—	—
1:5	130	1.0	210	3	23	5	38	6	50	8	63

Можно придерживаться этихъ нормъ при приготовленіи цементныхъ плитъ, такъ какъ нынѣ пригото-
вляемый цементъ по качеству выше установленныхъ ранѣе нормъ.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.

Журналъ испытаній механико-технической Лабораторіи Королевскаго высшаго технического училища въ Мюнхенѣ о данныхъ изслѣдованія Рейтфальцской черепицы Д-ра Келлера, доставленной фирмой Бишофъ и Богнеръ, Мюнхенъ, въ поименованное Кор. испытательную станцію и произведеннаго по 9 Апрѣля 1901 г.

Мюнхенъ, 9 Апрѣля 1901 г.

МЕХАНИКО-ТЕХН. ЛАБОРАТОРІЯ
КОРОЛ. ВЫСШАГО ТЕХНИЧЕСКАГО
УЧИЛИЩА
ВЪ МЮНХЕНѢ.

Данныя испытанія.

I. *Форма и размѣръ черепицы.* Длина — 50 см (19,69 д.,=11, 25 вер.), ширина—40 см., (15, 75 д.=9 вершк.); толщина—10 мм. (0,39 д.=0,22 вер.). По срединѣ утолщена—до 15 мм., (0,59 д.). Фальцы—20 мм., (0,79 дюйм.=0,45 вер.). Для испытанія было взято 20 шт. Рейтфальцскихъ черепицъ, изготовленныхъ 10—12 мѣсяцевъ до этого фабрикой Бишофъ и Богнеръ въ Мюнхенѣ; съ наружной стороны черепица была покрыта черной краской.

II. *Гигроскопичность.* Четыре, совершенно одинаковыя черепицы, а—d были высушены при +30° С (24° R), взвѣшены и затѣмъ погружены въ воду. Послѣ 4 дней нахождения въ водѣ была опредѣлена ихъ гигроскопичность, которая выразилась:

Для цѣл. череп. а, въ 3,18 фунт.=9,1 объем. $\frac{0}{0}$ =4,2 вѣсов. $\frac{0}{0}$
 „ „ „ b, „ 3,52 „ =9,3 „ $\frac{0}{0}$ =4,3 „ $\frac{0}{0}$
 „ „ „ с, „ 3,17 „ =8,9 „ $\frac{0}{0}$ =4,1 „ $\frac{0}{0}$
 „ „ „ d „ 3,41 „ =9,5 „ $\frac{0}{0}$ =4,4 „ $\frac{0}{0}$

Гигроскопичность въ среднемъ=9,2 объема $\frac{0}{0}$ =4,25 вѣс. $\frac{0}{0}$. Средній вѣсъ высушенной черепицы=3184 гр. (7 $\frac{3}{4}$ фунт.) и средній удѣльный вѣсъ=2,165.

III. *Испытаніе замораживаніемъ.* Для опредѣленія вліянія погоды и морозовъ, черепицы подвергались въ сыромъ видѣ замораживанію въ приборѣ, въ которомъ, при помощи смѣси льда съ солью, поддерживалась постоянная температура въ -15° С (-12° R). Для этого мокрая черепицы помѣщали въ указанный приборъ на 6 час. или на всю ночь, до полного ихъ замораживанія, послѣ чего ихъ опускали въ воду, температурой $+15^{\circ}$ С ($+12^{\circ}$ R), также на 6 часовъ и болѣе, до полного оттаиванія. Послѣ оттаиванія, черепицы вновь помѣщали въ приборъ для замораживанія. Такихъ попеременныхъ замораживаній и оттаиваній произведено было 25 разъ, при чемъ каждый разъ наблюдались результаты этихъ процессовъ.

Испытанія на замораживанія въ общемъ черепицы выдержали хорошо.

Пробованныя черепицы остались съ поверхности *гладкими и безъ сквозныхъ трещинъ.*

Послѣ 10 замораживаній замѣчено было на краяхъ фальцевъ обсыпаніе и отдѣленіе матеріала, но которое, до конца испытанія, осталось въ томъ-же положеніи, исключая нѣкоторыхъ острыхъ частей кромокъ фальца, гдѣ осыпаніе осталось.

Удѣльный вѣсъ и гигроскопичность черепицы послѣ испытанія па замораживаніе не измѣнились.

IV. *Прочность черепицы* (грузоподъемность).

Для опредѣленія прочности черепицы были выбраны 6 черепиць. Три, которыя были испытаны замораживаніемъ образцы а, b, с и три, не пробованныя—g, h, i. Предназначенныя для испытанія черепицы были установлены 4 углами на деревянныя подкладки 2×5 см. ($\frac{3}{4} \times 2$ дюйм.) размѣромъ; въ середину черепицы нажималъ желѣзный болтъ, діам.

2 см. (около $\frac{3}{4}$ дюйма), съ закругленнымъ концомъ. Давленіе на середину черепицы увеличивали до тѣхъ поръ, пока испытываемая черепица не разламывалась.

Черепица а сломалась при нагрузкѣ—въ 95 кгр.

“	b	“	“	“	“	105	“
“	c	“	“	“	“	110	“
“	g	“	“	“	“	114	“
“	h	“	“	“	“	100	“
“	i	“	“	“	“	105	“

Среднее ломающее усиліе . . . 105 кгр.=6п.17 ф.

Для опредѣленія сопротивленія на изгибъ матеріала черепицы, было вырѣзано изъ черепицъ e и f четыре пластинки въ 10 см. ширины (4 дюйма), и 1 см. толщины (0,4 дюйма), которые были положены на два ножа, отстоявшихъ одинъ отъ другого на 20 см. (8 дюйм.), и середину подвергали изгибу.

При этихъ четырехъ изслѣдованіяхъ получилось сопротивленіе на изгибъ въ: 77—63—65—70 клгр. на кв. см. (30—25—25 $\frac{1}{2}$ —27 $\frac{1}{2}$ пуд. на кв. дюймъ), или, въ среднемъ=69 клгр. на кв. см. (27,18 пуда на кв. дюймъ).

V. *Водопроницаемость.* При испытаніи водопроницаемости поступали такъ, какъ описано въ постановленіяхъ конференціи по испытанію водупорныхъ матеріаловъ. Для этого изъ двухъ черепицъ e и f вырѣзаютъ по двѣ пластины такого размѣра, чтобы впитывающая воду поверхность могла быть 20—25 кв. см. (3—3 $\frac{1}{4}$ кв. д.). Края излома этихъ пластинокъ были покрыты воскомъ. На верхней, покрытой краской (цементомъ), поверхности, размѣромъ около 14 × 14 см. (5 $\frac{1}{2}$ × 5 $\frac{1}{2}$ дюйма), были приклеены стекляныя трубки, сѣченіемъ въ свѣту въ 10 кв. см. (1,55 кв. дюйма), и въ нихъ было влито опредѣленное количество воды; въ общемъ въ каждый цилиндръ по 38 куб. см. (2,14 куб. дюйма), въ три приема по 10 и 15 гр. (0,024 и 0,036 куб. фута), при чемъ замѣчали, въ какое время вода всасется и не появится-ли на другой сторонѣ черепицы сырость или капли воды.

Произведенное такимъ способомъ испытаніе показало,

что черепица, съ верхней стороны покрытая краской, *не впитываетъ положительно нисколько воды* и, при неокрашенной верхней поверхности, *совершенно водонепроницаема*. Вода, находившаяся въ цилиндрахъ, *не убывала въ теченіе 48 часовъ стоянія*, когда и было закончено испытаніе.

VI. *Испытаніе огнемъ*. Испытаніе на огнеупорность черепицы было произведено въ примѣняющейся обыкновенно въ лабораторіяхъ печи, которая состоитъ изъ двухъ, параллельно поставленныхъ, въ разстояніи 60 см. (23 $\frac{1}{2}$ дюйм.), кирпичныхъ стѣнъ, высотой 1 м. (40 дюйм.) и длиной 1,6 м. (63 дюйма), и съ расположенной въ ней, на высотѣ 25 см. (10 дюймовъ) отъ пола, желѣзной рѣшеткой, идущей во всю длину печи.

Для испытанія были взяты 4 черепицы: двумя изъ нихъ былъ перекрытъ открытый верхъ печи, при чемъ они были уложены на 2-хъ кускахъ углового желѣза, опиравагося на стѣны печи. Другія двѣ черепицы были поставлены вертикально, на рѣшетку печи. Послѣ этого печь была наполнена мелкими кусками сосновыхъ и еловыхъ дровъ, которые облили керосиномъ и зажгли. При обильно положенномъ въ печь топливѣ, *огонь хорошо поддерживался въ теченіе 2-хъ часовъ* и послѣ 1 часа *горѣнія температуры въ печи была 600—700° С. (480—560° R)*, и ко второму часу *около 1000° С. (800° R)*. *Во время перваго полчаса, какъ огонь разгорался, на черепицѣ не показалось никакихъ поврежденій*. Изъ черепицъ, которыми была покрыта печь и получившихъ прогибъ, на обѣихъ оказались трещины, направляющіяся поперекъ черепицъ. У стоявшихъ на рѣшеткахъ черепицъ, которыя были со всѣхъ сторонъ въ огнѣ, искривленія не было, но послѣ перваго-же часа появились поперечныя трещины. Послѣ 2-хъ часовъ тонки, у верхнихъ наружныхъ сторонъ черепицъ, перекрывавшихъ печь, на которыя пламя не дѣйствовало, измѣреніе показало температуру въ 350° С. (280° R), такъ какъ свинецъ плавился, а цинкъ нѣтъ.

Черепицы, стоявшія на рѣшеткѣ, дошли до свѣтло-краснаго цвѣта. Огонь въ печи послѣ этого былъ залитъ водой, а черепицы охлаждены сильной струей воды. Отъ

этого появилось на поверхностяхъ черепиць большое количество пересѣкающихся тонкихъ трещинъ, *хотя въ общемъ черепицы показали достаточную сопротивляемость при поливаніи водой.*

Неожиданныхъ отскакиваній частей, появленій вновь глубокихъ трещинъ или распаденія черепицы послѣ этого— не было. Послѣ остыванія черепиць, стоявшихъ на рѣшеткѣ, ихъ можно было легко ломать руками. Черепицы-же, подвергавшіяся дѣйствию огня съ одной стороны, *потеряли мало въ своей прочности.* Разламываше ихъ отъ руки возможно было въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ появились глубокія трещины, матеріаль-же въ другихъ мѣстахъ сломать рукой было невозможно.

Относительно краски было замѣчено, что она во время дѣйствія огня не проявляла стремленія загораться и измѣняться, что поддержаніемъ или передачей огня, въ случаѣ пожара, она служить не можетъ.

Станки для изготовленія цементныхъ плитъ можно пріобрѣтать за границую, въ Германіи, въ Даніи, въ Швеціи и т. д. но гдѣ именно мы указать не можемъ, за неполученіемъ обѣщанныхъ намъ свѣдѣній объ этомъ.

Въ Россіи же мы можемъ указать только одну контору П. Шполитова въ С.-Петербургѣ, Кирочная 24, гдѣ можно заказать станки для изготовленія плитъ описываемаго рода. Въ Варшавѣ также изготовляютъ станки для изготовленія цементныхъ черепиць на подобіе французской глиняной черепицы, но по нашему мнѣнію такая форма черепиць, да еще съ однимъ запалымъ боковымъ фальцемъ не практична, такой соединительный фалець будетъ способствовать скопленію въ немъ воды, а слѣдовательно образованію течи во время дождя или таянія на крышѣ снѣга, а при замерзаніи заходящей въ фалець воды будетъ происходить разстройство крыши; кромѣ того желобочная форма поверхности черепицы не позволяетъ такъ тщательно отдѣлать верхнюю поверхность черепиць, какъ это достигается при плоской поверхности разсмотрѣнныхъ цементныхъ плитъ (черепиць).

П Е Р Е Ч Е Н Ь

Ц Е М Е Н Т Н Ы Х З А В О Д О В Ъ В Ъ Р О С С И И.

1) Товарищество Портландскаго цементнаго завода „Портъ-Кунда“ П. И. Жиравъ и К^о—близь Везенберга Эстл. губ. почт. ст. „Портъ-Кунда“.

2) Общество цементнаго завода „Ассеринъ“—близь ст. „Сапда“ Сѣверо-Зап. жел. дор.

3) Товарищество Чудовскаго цементнаго завода—близь ст. „Чудово“ Ник. жел. д.

4) Товарищество Рижскаго цементнаго завода и маслобойни К. Х. Шмидта—близь Риги.

5) Общество Черноморскаго цементнаго производства, г. Новороссійскъ.

6) Русско-Французское Общество цементнаго производства—въ Геленджикѣ.

7) Акц. О-во цементнаго завода „Цѣпь“—въ Новороссійскѣ.

8) С.-Петербургское Товарищество для производства Глухоозерскаго портландъ-цемента и другихъ строит. матеріаловъ—въ Вольскѣ.

9) Вольскій цементный заводъ Д. Б. Зейфертъ и К^о—въ Вольскѣ.

10) Товарищество Эмиль Лингартъ и К^о—портландскій цементный заводъ при ст. „Щурово“.

11) Московское Акціонерное Общество для производства и торговли цементами и строит. матеріалами—близь ст. Подольскъ, Моск. губ.

12) Общество Брянскаго цементнаго завода—близь гор. Брянска.

13) Общество Мальцевскаго цементнаго завода. Правленіе въ С.-Петербургѣ.

14) Общество цементнаго завода „Оградзенець“—Ольшанскій уѣздъ, гм. Огородзенець. Кѣлецкая губ.

15) Общество цементнаго завода „Рудники“—Ченстоховскаго уѣзда, гм. Рендзина, д. Рудрики—Петроковская губ.

16) Общество цементнаго завода „Высока“—Бендинскаго, у. Петроковская губ.