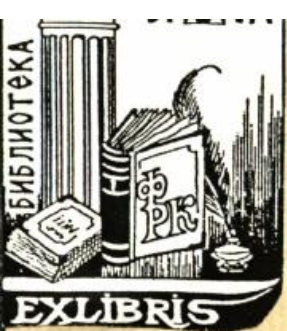


91

7к
Угрюмое море
16
18





ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

Воронеж, тип. «Транспорт». Зак. 6539-87 г.—100000

Н.О. № 154

№ 483928

Библио-тека ВГАСА

БИБЛИОТЕКА

72
У 912
4.2

ОПЕЧАТАНО В С.-ПЕТЕРБУРГЕ

1841

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРІАЛЫ

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по напечатаніи представлено было въ Цен-
сурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.

С. Петербургъ, 6 Января 1841 года.

Ценсоръ *И. Корсаковъ.*

ОПЕЧАТАНО

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРІАЛЫ.**

72 (075)

ПРАКТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА,

ИЛИ

ПРИЛОЖЕНИЕ КЪ НЕЙ ИСКУССТВА
СТРОИТЕЛЬНАГО.

1. *Предметъ теории искусства строительнаго.* Для выполнения мысли проекта или для сооружеія предположеннаго зданія необходимы строительные элементы различныхъ свойствъ. Отъ надлежащаго ихъ выбора, предохраненія и способовъ употребленія зависятъ: *прочность, безопасность и хозяйственность* сооружеія, что и составляетъ предметъ искусства строительнаго.

2. Поэтому въ *теории искусства строительнаго* рассматриваются:

1) Роды и качества строительныхъ матеріаловъ.

2) Роды и свойства грунтовъ, или тѣхъ толщъ коры земной, на которыхъ основываются зданія и

3) Употребленіе матеріаловъ въ дѣло, сообразно ихъ свойствамъ, дѣйствительной потребности, назначенію зданія, климату и силамъ, на нихъ дѣйствующимъ.

Отсюда слѣдуетъ, что элементами всякаго сооруженія бываютъ: а) *матеріалы*, или тѣ вещества, изъ которыхъ искусство составляетъ неразрывное цѣлое и б) *работы*, необходимыя для того, чтобъ приготовить эти вещества, дать имъ потребныя формы и измѣренія, связать ихъ и употребить въ сооруженіе.

ОТДѢЛЕНІЕ I.

Матеріалы.

3. Вещества разныхъ свойствъ, измѣреній и вида, наиболѣе входящія въ составъ сооруженія зданій и называемыя строительными матеріалами, слѣдующія:

1). Изъ горныхъ породъ: *камни, глина, песокъ.*

2) Изъ металловъ: *жельзо, мѣдь, свинець, олово, серебро, золото* и нѣкоторые другіе.

3) Изъ растений и веществъ растительныхъ: *деревя, конопля, ленъ, мохъ, тростникъ, солома, древесный уголь, березовая кора, и проч.*

4) Искусственныя приготовленія изъ растительныхъ, животныхъ и минеральныхъ веществъ: *краски, масла, смолы, клей, стекло, войлоки* и т. п.

I. Камни.

4. *Предварительныя понятія.* Остатки древнихъ сооруженій, наиболѣе уцѣлѣвшіе отъ времени безъ заботливости объ ихъ сохраненіи, убѣдительно доказываютъ преимущество камня, въ большемъ числѣ построеній, передъ всѣми другими матеріалами. При мѣстныхъ удобствахъ, во многихъ странахъ и нашихъ южныхъ губерніяхъ возводятъ и нынѣ цѣлыя строенія изъ камня. Но трудность обработки его, большая теплопроводная способность и отъ того сырость и холодъ въ жилыхъ домахъ, заставляютъ предпочитать камню—кирпичъ и дерево въ мѣстахъ сѣверныхъ и вообще тамъ, гдѣ временная выгода въ заготовленіи на сторонѣ послѣднихъ матеріаловъ. Однакожь по физическимъ свойствамъ своимъ: твердости, значительному сопротивленію дѣйствию силъ механическихъ, по большей устойчивости противъ наружныхъ перемѣнъ атмосферы и, наконецъ, по величинѣ массъ, камень

не замѣнимъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, никакими другими матеріалами.

5. Но не все камни, въ равной степени, обладаютъ этими свойствами и не все съ одинаковою пользою могутъ быть употреблены на построенія, потому что одни изъ нихъ не выдерживаютъ дѣйствія давящей силы или перемѣнъ атмосферы, другіе не вяжутся известковымъ растворомъ, иные не способны къ обработкѣ и т. п. По такому разнообразію въ свойствахъ необходимо строителю знать — гдѣ и какого рода камень съ большею выгодною употребленъ быть можетъ, чтобы воспользоваться всеми подручными средствами и избѣжать отдаленной перевозки матеріаловъ.

6. *Свойства камней.* Употребленные въ сооруженіе камни подвергаются разрушенію: 1) отъ вывѣтриванія, 2) отъ дѣйствія воды, сырости, холода и жара и 3) отъ причинъ механическихъ.

7. *Вывѣтриваніе.* Большая часть камней, отъ непосредственнаго вліянія на нихъ воздуха, *вывѣтриваются*, т. е. постепенно рыхлѣютъ отъ дѣйствія кислорода воздуха и воды на нѣкоторыя составныя части породы, отъ чего происходятъ *воднистая окиси, соли* и проч.

8. Чистые известняки мало разрушимы отъ дѣйствія воздуха, но съ *примѣсями* кремниекислаго *глинозема* (глины), *окисей* и проч., въ какомъ видѣ известняки чаще встрѣчаются въ природѣ, они становятся разрушимыми. Сюда относятся также слюдный сланецъ, глинистый сланецъ, — мало содержащій кварца, — доломитъ, мергель, гипсъ, гранитный конгломератъ, избыточнѣй полевымъ шпатомъ и проч.

9. Изъ всехъ горныхъ породъ наиболее вывѣтриваются тѣ, которыя содержатъ *магнитный желѣзнякъ, закись желѣза, сѣрный и мышьяковій колчеданы.* Поэтому бурый или желтый цвѣтъ, образующійся на поверхности камня, происходитъ отъ *воднистой окиси желѣза*, которая, отпадая и образуясь снова, способствуетъ разрушенію камня. Это явленіе замѣчается наиболее въ нѣкоторыхъ известнякахъ, змѣвикѣ, доломитѣ, зеленомъ камнѣ и мног-др-.

10. Породы, содержащія сѣрнистый металлъ, напр. сланцеватая глина, *выцвѣтаютъ* отъ окисленія или разлагаются какимъ нибудь основаніемъ породы: горькоземомъ, глиноземомъ и проч., отъ чего камень *рыхлѣетъ* и распадается.

11. Щелочи и частію даже кремнеземъ,

находящаяся въ составъ породы, выщелачиваются при содѣйствіи теплорода и свѣта и порода обращается въ землистое вещество, на прим. гранитъ,—изобилующій полевымъ шпатомъ,—фонолитъ, бѣлый камень, трахитъ, потому что они состоятъ изъ минераловъ, въ которыхъ находится *каль* или *натръ*. Натрій-стый сподументъ, находящійся въ Финляндскомъ гранитѣ, называемомъ Раппакиви, способствуетъ скорому его разрушенію.

12. Нѣкоторые камни вывѣтриваются отъ одного только поглощенія воды, напр. *ангидритъ*, который переходитъ отъ того въ *гипсъ*.

13. *Дѣйствіе воды, холода и жара.* Слоистыя породы подвержены бываютъ разрушенію отъ механическаго дѣйствія атмосферной воды, которая, пробравшись въ слои, или трещины, камня, увеличивается въ объемъ при замерзаніи и послѣ того дѣйствуетъ на камень какъ кливъ. Отторгнутыя этимъ дѣйствіемъ частицы камня отваливаются, когда растаетъ вода. Впрочемъ есть породы, даже поздраватыя и мягкія, вбирающія въ себя много воды, но сопротивляющіяся морозу болѣе породъ твердыхъ и плотныхъ, по причинѣ особеннаго сцѣпленія частицъ, какъ Парижскій жерновой камень.

14. Слоистыя и поздраватыя породы, кромѣ того, представляютъ воздуху большую поверхность прикасанія, чѣмъ и ускоряется ихъ разрушеніе. Полагать надобно, что частію отъ этой причины разрушается нашъ *Пудожскій камень*—известковый туфъ, изъ котораго построенъ Казанскій соборъ въ С. Петербургѣ.

15. Нѣкоторые *песчаники* и *известняки*, твердыя ище на воздухѣ послѣ вынѣтія ихъ изъ мѣсторожденія, трескаются отъ мороза, если они прежде не успѣли освободиться отъ сырости, которую содержатъ даже и граниты. Очевидно, что породы, наиболѣе способныя вбирать въ себя сырость, должно употреблять не прежде, какъ по прошествіи, по крайней мѣрѣ, одной зимы, въ продолженіе которой держать ихъ подъ прикрытіемъ, напр., соломой.

16. Тѣ твердые камни, которыхъ зерно мелко и однородно, изломъ плотный и однообразный, наиболѣе выдерживаютъ дѣйствіе сырости, мороза и давленія. Такъ, породы кремнистаго или кварцеваго основанія, жерновой камень, кремнистый сланецъ, яшма, роговикъ, бератитъ и проч., которыхъ главная, отличительная составная часть есть кварцъ, имѣютъ особенную твердость, огнеупорность и болѣе другихъ выдерживаютъ всѣ перемѣны атмосферы; но они трудны для обработки и

слабо связываются известковым раствором. Къ этому разряду можно причислить также бѣлый камень, твердое отличіе трахитоваго конгломерата, кварцевыя отличія гранита, слюдянаго и тальковаго сланца и сѣрой вакки.

Обыкновенный гранитъ, песчаники съ большимъ содержаніемъ связующаго вещества и известняки не выдерживаютъ дѣйствіе огня. Последніе отъ жара становятся рыхлыми, обжигаются въ извѣсть и, иногда, сплавляются, между тѣмъ какъ кварцеватое отличіе песчаниковъ, съ меньшимъ содержаніемъ постороннихъ веществъ, выдерживаетъ сильное дѣйствіе жара, отъ котораго камни глинистаго свойства трескаются и разсыпаются.

17. Вообще камни съ гладкою и, особенно, полированной поверхностію долѣе выдерживаютъ дѣйствіе атмосферы.

18. *Сопротивленіе камней сжатію.* Сопротивленіе строительныхъ камней здѣсь разсматривается только въ отношеніи ихъ сопротивленія сжимающей силѣ, дѣйствующей перпендикулярно постелѣ камня. Дѣйствию этой силы подвергаются камни въ основаніяхъ зданий, въ стѣнахъ, столбахъ, устояхъ, сводахъ и проч.

Если давленіе превосходитъ сопротивленіе камней, то они раздробляются двоякимъ образомъ:

а) Камни твердые, мелкозернистые, плотные и однородные, прежде чѣмъ обратятся въ порошокъ, дѣлятся съ трескомъ въ плитки или вертикальныя иглы.

б) Камни мягкіе обращаются сначала въ вертикальныя пирамиды, которыя, какъ клинъ, дѣйствуютъ на другія, дѣлятъ ихъ на призмы и потомъ превращаются въ порошокъ.

19. Ни по наружнымъ признакамъ, ни по физическимъ и химическимъ свойствамъ, не лзя сдѣлать вѣрнаго заключенія о степени сопротивленія камня и обозначить предѣла естественной его упругости; для этого необходимы опыты въ большемъ числѣ и надъ большимъ числомъ породъ. Однакожь изъ наблюдений, до сихъ поръ сдѣланныхъ, выведены факты, которые можно принять въ руководство:

1) Плотнѣйшіе изъ камней одного рода, также и тѣ, которыхъ зерно однородно и сложене однообразно, имѣютъ большее сопротивленіе, чѣмъ тѣ камни, у которыхъ зерно смѣшанное, хотя эти камни бываютъ, иногда, тверже и тяжеле первыхъ.

2) Въ роды камней замѣтно уменьшаются въ вышинѣ, прежде чѣмъ начнутъ они трескаться отъ сжатія. Мягкіе, разламывающіеся въ пирамиды, камни болѣе сжимаются и начинаютъ раздробляться, не трескаясь,

тогда какъ твердые камни щеляются отъ меньшей силы, а между тѣмъ раздробляются отъ силы гораздо большей.

3) Сопротивленіе камней одного рода почти пропорціонально кубу относительнаго ихъ вѣса. Оно больше нѣсколько около центра массы и меньше въ частицахъ, ближайшихъ къ постелѣ.

4) Сопротивленіе камня пропорціонально площади поперечнаго его сѣченія, но только въ фигурахъ подобныхъ, потому что при квадратномъ основаніи камень выдерживаетъ $\frac{1}{20}$ болѣе, чѣмъ при основаніи, имѣющемъ фигуру параллелограмма. Равнымъ образомъ сопротивленіе цилиндра $\frac{2}{13}$ болѣе сопротивленія призмы, равной высоты съ цилиндромъ. Поэтому для отдѣльныхъ опоръ самая выгодная фигура основанія есть круглая, потому что разность въ сопротивленіи бываетъ тѣмъ большая, чѣмъ болѣе разнятся между собою прилежащія стороны прямоугольника.

5) Хотя по отношенію высоты къ основанію наибольшее сопротивленіе имѣетъ тотъ камень, который приближается къ формѣ куба, однакожь разность въ сопротивленіи бываетъ не слишкомъ значительная, если основаніе составляетъ не менѣе $\frac{1}{10}$ и до $\frac{1}{12}$ высоты призмы.

20. Изъ опытовъ, произведенныхъ надъ

сопротивленіемъ небольшихъ кубиковъ (по 5 сантиметровъ каждая сторона), узана сила, раздробляющая показанные въ слѣдующей таблицѣ матеріалы. За единицу площади принять 1 квадратъ вершокъ, а за единицу силы 1 пудъ. Здѣсь также показанъ приблизительный предѣлъ упругости камней или такого ихъ состоянія, при которомъ они могутъ еще возвращаться къ первоначальной своей формѣ по прекращеніи дѣйствія означенной въ таблицѣ силы.

	относ. вѣсъ.	раздроб- леніе.	приблизит. предѣлъ упругости
		пуд.	пуд.
<i>Песчаникъ</i> мягкій.	2,49.	4,23.	0,46.
<i>Растворъ</i> извест- ковый черезъ 1 $\frac{1}{2}$ года - - - - -	—	—	3,06.
<i>Кирпичъ</i> обыкно- венный - - - -	2,08.	42,30.	4,6.
<i>Бетонъ</i> хорошій, черезъ 1 $\frac{1}{3}$ года	—	—	4,89
<i>Растворъ</i> гипсо- вый - - - - -	—	—	6,12.
<i>Кирпичъ</i> красный — самый твер- дый - - - - -	2,17.	67,76.	7.
<i>Туфель</i> римскій —	1,72.	67,76.	—
<i>Мраморъ</i> статуй- ный и обыкно- венный извест- някъ - - - - -	2,69.	389,62.	36,72.

Гранитъ обыкно- венный - - - - -	—	—	48,96.
Гнейсъ крѣпкій,	2,65.	403,17.	—
Известнякъ твер- дый - - - - -	2,29.	758,06.	58,00.
Гранитъ твердый (Нормандскій).-	2,66.	847,00.	82,60.
Песчаникъ твердый	2,52.	944,40.	107,00.
Мраморъ твердый	—	—	119,34.
Базальтъ Швед- скій - - - - -	2,06.	2303,34.	238,70.
Порфиръ - - - - -	2,79.	2413,95.	—

21. Уменьшеніе сопротивленія камней. Некоторые камни начинаютъ трескаться отъ $\frac{2}{3}$ той силы, отъ которой раздробляются, при опытахъ, призмы малыхъ измѣреній. Но если высота опоры состоитъ изъ многихъ кусковъ, то сопротивленіе каждаго бываетъ немного болѣе половины той силы, отъ которой можетъ раздробиться одинъ кубъ. Поэтому въ исчисленіи сопротивленія какой либо опоры, надобно принимать въ соображеніе не только ея высоту, но и число рядовъ, изъ какого она состоитъ. При томъ не должно забывать, что при постоянномъ дѣйствіи силъ на камни, употребляемые въ разныхъ формахъ и положеніяхъ, сопротивленіе ихъ уменьшается. Такимъ образомъ, принимая предохранительныя мѣры противъ дѣйствія силъ физическихъ, не менѣе того заботятся удалить

причины механическаго разрушенія, и поэтому весьма благоразумно совѣтуютъ обременять камень въ построеніяхъ $\frac{1}{10}$ и въ весьма не многихъ случаяхъ $\frac{1}{6}$ того груза, отъ котораго раздробляются малыя призмы при опытахъ, и то въ такомъ только случаѣ, когда постеля камней хорошо притесана и давленіе равномерно дѣйствуетъ на всю ея плоскость.

22. Примѣръ смѣлости сооруженій. По наибольшему количеству силы давленія, дѣйствующей на единицу площади, представляють примѣромъ колонны, въ церкви Всѣхъ Святыхъ въ Анжерѣ, сдѣланныя изъ известняка сѣро-красноватаго и весьма крѣпкаго. Кубъ этого известняка, въ 5 сантиметровъ съ каждой стороны, раздробился отъ груза въ 10,940 килограммъ, что даетъ на 1 квад. вершокъ площади сѣченія 527 пудъ. Въ колоннахъ же на эту единицу площади дѣйствуетъ сила тяжести въ 67,5 пудъ, следовательно камень здѣсь подвергается давленію около $\frac{1}{16}$ той силы, отъ которой онъ раздробляется совершенно.

23. Въ последнемъ столбцѣ таблицы показанный приблизительный предѣлъ упругости составляетъ, по большей части, около $\frac{1}{9}$ и $\frac{1}{10}$ силы, раздробляющей камень, и хотя это не есть еще конечный предѣлъ упругости ма-

теріяловъ , однакожь , за недостаткомъ болѣ точныхъ наблюденій , можно пользоваться этими выводами съ полною увѣренностію въ безопасности.

Зная , что предѣлъ упругости пропорціоналенъ площади поперечнаго сѣченія , и назвавъ буквою S предѣлъ упругости камня , буквою A число квад- вершковъ площади , P давленіе въ пудахъ , можемъ опредѣлить грузъ , который выдержитъ съ безопасностію камень данныхъ измѣреній , по формулѣ:

$$P=AS, \text{ откуда } A=\frac{P}{S}$$

Последняя формула опредѣляетъ площадь сѣченія призмы , подверженной давленію даннаго груза.

24. *Опредѣленіе наибольшей высоты зданія по данному матеріалу.* Если положить наибольшій предѣлъ упругости твердаго кирпича 15 пуд- , котораго собственный вѣсъ съ постороннею , дѣйствующею на него тяжестію , не болѣе 0,3 пуда (12 фунт-), то можно найти предѣлъ высоты зданія , безопасный на счетъ раздробленія кирпича , по слѣдующей формулѣ:

$$H=\frac{AS}{np}$$

въ которой H есть высота зданія , A и S площадь сѣченія и предѣлъ упругости , n чи-

сло рядовъ кирпичей въ одной сажени высоты , а p вѣсъ каждаго кирпича съ постороннею , дѣйствующею на него , силою . Поэтому

$$\frac{18. 15}{30. 0,3} = 30 \text{ сажен.}$$

25. *Добываніе камней.* Добываніе камней производится: 1) собираніемъ отторженныхъ отъ породы кусковъ , 2) отдѣленіемъ пластовъ по направленію слоевъ , 3) раскалываніемъ желѣзными клиньями и рычагами , также помощію замерзшей воды въ буровыхъ скважинахъ и силою разширенія , облитыхъ водою , деревянныхъ и особенно осиновыхъ , клинѣвъ и наконецъ 4) отторженіемъ отъ сплошной породы или по слоямъ , едва замѣтнымъ , потребной величины глыбъ силою пороха.

26 *Названія.* Собираемые на поверхности земли камни , болѣе или менѣ округленные , называются *булыжниками* , который употребляется на мостовую , на фундаменты и стѣны незначительныхъ строеній . Для насадокъ въ паровыхъ русскихъ баняхъ выбирается , преимущественно , мелкозернистый , гранитный булыжникъ .

Слоистый известнякъ , глинистые сланцы и другія породы дѣлятся на слои разной толщины , которые , отдѣлены будучи отъ породы въ кускахъ разной величины , получаютъ наз-

ваніе *плитняка*. Когда толщина плиты не превосходит 2-хъ вершковъ, то она называется лещадною (*).

Если камень выламывается изъ сплошной породы, въ глыбахъ неопредѣленной формы и разной величины, то онъ называется *ломовымъ*. Не способный къ обдѣлкѣ, т-е-раздробляющійся отъ инструмента въ тонкія плитки или зерна, также и тотъ камень, который, имѣя малыя измѣренія и неправильную форму, не обтесывается, а только обравнивается иногда, вообще извѣстенъ подъ названіемъ *бутового*.

27. *Обдѣлка камней*. Камень, способный къ обдѣлкѣ, обтесывается, съ одной или нѣсколькихъ сторонъ, въ гладкія поверхности и называется *тесовымъ*. Въ этомъ отношеніи камни раздѣляются на *мягкіе* и *твердые*. Первые, на прим- нѣкоторые песчаники и известняки, здѣшній Пудожекскій камень, московскій бѣлый известнякъ и другіе, можно, по извлеченіи изъ камнеломни, распиливать зуб-

(*) Лещадная плита и лещадь — два понятія. Последнѣимъ именемъ называется толстая плита, составляющая лодъ или нижнюю часть заводскихъ печей.

чатою а последніе распиливаются гладкою пилою, посредствомъ кварцеваго песка, смачиваемаго водою. Сюда относятся: мраморъ, гранить, сіенить и мног- др., а наиболѣе твердыя породы, яшма, порфиръ и проч., распиливаются только при посредствѣ наждака.

28. Первоначальная обдѣлка камней стальными инструментами называется *грубою тескою*, потомъ слѣдуетъ *полугистая теска* и наконецъ *ковка* или *контованіе*.

29. Если камень, незначительной твердости, долженъ быть *вышлифованъ*, то трутъ поверхность его другимъ камнемъ, пересыная пескомъ и поливая водою. Такимъ образомъ выглаженная плоскость называется *тертого*.

30. Твердые камни, гранить, сіенить, яшма, порфиръ, мраморъ и друг-, прежде шлифуютъ крупнымъ наждакомъ, а потомъ полируютъ, т-е-придаютъ блестящую поверхность, посредствомъ мелкаго наждака, трепела (видоизмѣненія рухлаго кварца), съ употребленіемъ свинца и слабой азотной кислоты (крѣпкой водки).

31. *Употребленіе камней, признаки и испытаніе ихъ годности*. Въ естественномъ или раздробленномъ видѣ своемъ камни употреб-

ляются на кладку фундаментовъ, для бученія одеждъ плотинъ и береговъ и на производство простыхъ строеній, а обдѣланные въ разныхъ видахъ на облицовку стѣнъ, цоколя, одеждъ, на многія другія части строеній и на украшенія.

32. Для основаній преимущественно употребляютъ камни сложенія плотнаго, имѣющіе большой относительный вѣсъ и большее сопротивленіе, не ломкіе, не разсыпающіеся отъ удара молота и не измѣняющіеся отъ воды.

Въ закрытыхъ землею основаніяхъ незнательныхъ сооружений, можно употреблять камни, въ случаѣ недостатка лучинныхъ, вывѣтривающіеся на открытомъ воздухѣ.

33. Камень, назначаемый для кладки и особенно наружной одежды стѣнъ и цоколя, долженъ имѣть:

- a) способность къ обработкѣ,
- b) наибольшее сопротивленіе дѣйствию вывѣтриванія, мороза и влажности и
- c) способность вязаться известію.

34. Употребляемый же для ступеней и лестничныхъ плитъ камень долженъ имѣть, кромѣ вышеозначенныхъ свойствъ, по причинѣ тренія отъ ходьбы и потребности чистой отдѣлки, достаточную твердость и плотность,

и быть безъ жилъ мягкаго свойства, раздѣльныхъ слоевъ, трещинъ и ноздреватости.

35. Вообще по наружнымъ признакамъ заключаютъ о годности для построеній камня:

- 1) Когда онъ, при удареніи молоткомъ издастъ звукъ высокій и чистый,
- 2) имѣеть сложеніе однообразное и зерно мелкое,
- 3) разламывается не легко и въ изломѣ представляетъ массу плотную, безъ жилъ, ноздреватости и слоевъ и
- 4) положенный на нѣсколько дней въ воду не размягчается въ ней и не увеличивается въ вѣсъ значительно.

Если камень достается изъ извѣстной каменеломни, то о прочности его заключаютъ по строеніямъ, изъ него возведеннымъ и уже нѣсколько лѣтъ существующимъ. При открытіи же новой каменеломни подвергаютъ камни дѣйствию тяжести, воздуха, воды, влажности, мороза, огня или оставляютъ камень, въ продолженіе года и болѣе, на открытомъ воздухѣ.

36. *Способъ испытанія камней, предложенный Враромъ.* Г. Враръ полагаетъ, что съ достаточною вѣрностію можно заключать о неизмѣняемости отъ мороза камня, подвергнувъ его такому испытанію:

Въ растворѣ 1 фун- сѣрноокислаго натра

(глауберовой соли) на бутылку воды кипятить $\frac{1}{2}$ часа испытываемый камень. Положивъ его въ плоскій сосудъ, налить туда столько раствора, чтобы имъ покрылось нѣсколько основаніе камня. Поставить сосудъ, зимою въ теплую комнату, а лѣтомъ въ сухой сарай, для вывѣтренія соли. Черезъ сутки поверхность камня покроется снѣгообразнымъ веществомъ. Надобно поливать его водою до тѣхъ поръ, пока всѣ кристаллы соли не обмоются. Иногда, при первомъ поливаніи водою, отпадаютъ уже отъ камня зерна или отщепы. Камень же болѣе прочный поливать водою въ продолженіе 5 или 6 дней, потомъ вынолоскать его чисто и осмотрѣть — какое дѣйствіе произвелъ надъ нимъ растворъ: подобное дѣйствіе произведетъ и морозъ.

Впрочемъ испытаніе это можетъ быть употребляемо въ странахъ умѣренныхъ, гдѣ не бываетъ большихъ морозовъ. Но въ нашемъ климатѣ, когда дозволяетъ время, можно испытывать камни способомъ, болѣе дѣйствительнымъ и вѣрнымъ. Онъ состоитъ въ поливаніи на морозѣ камня горячею водою, по нѣсколько разъ въ день, и послѣ каждаго раза обледенѣнія вносить камень въ теплое мѣсто для оттаиванія. Ясно, что подвергая камень такимъ перемѣнамъ въ теченіе одной зимы, мы производимъ надъ нимъ точно такое

же дѣйствіе, какое произведутъ надъ нимъ нѣсколько зимъ.

37. *Пріемка камней.* Бутовой камень — грубый, необдѣланный — покупается кубичною мѣрою. Для удобства въ укладываніи и обмѣрѣ въ вышину не кладутъ болѣе полусажени, при произвольной, извѣстной, длинѣ и ширинѣ складеннаго въ штапели (*der stapel*, стопа, куча) камня. Надзоръ за укладкою поручается надежному человѣку, который бы смотрѣлъ за тѣмъ, чтобы въ серединѣ штапеля не оставляли пустотъ или не закладывали бы негоднаго камня. Впрочемъ, пріемщикъ можетъ приказать, въ произвольно избранномъ имъ мѣстѣ, разобрать нѣкоторую часть уложеннаго камня и, такимъ образомъ, удостовѣриться въ исправности укладки.

38. Въ С. Петербургѣ наиболѣе употребляется *грубый, слоистый известнякъ* въ двухъ видоизмѣненіяхъ, извѣстныхъ подъ названіемъ *Тосненской* и *Путиловской* плиты. Изъ Тосненской дѣлаютъ фундаменты и выжигаютъ известь; изъ Путиловской же, ломающейся слоями, толщиною рѣдко болѣе 4 вершковъ, получаютъ плиты:

а) *Цокольная*, которая принимается линейною мѣрою, т-е-платять, смотря по чистотѣ отдѣлки (грубой или мелкой ковкѣ) за

погонную сажень сложенных вмѣстѣ разной длины камней, высотой въ 1 рядъ, шириною въ постель до 12 вершковъ, при условной толщинѣ отъ 3 до 4 вершковъ и отъ 1 до 3 верш- въ заусенкахъ или въ концевой ширинѣ камней (вертикальныхъ швахъ).

б) *Ступенная*, длиною до 5 и болѣе аршинъ, шириною до 10 вершковъ, толщиной около $3\frac{1}{2}$ вершковъ.

в) *Подоконная*, длиною 2^х и болѣе аршинъ, шириною до 5 вершковъ.

г) *Лещадная* въ квадратъ до 12 и 16 вершковъ, а по заказу доставляется и большихъ измѣреній.

Плиты трехъ послѣднихъ названій, тесанья, мелкокованья, или тертыя, принимаются штуками.

е) *Корнизная* или *спусковая* разной длины и ширины, поэтому и покупаемая линейною мѣрою. Для угловъ корнiza приготавливаются наугольники, за которые платять особо.

ф) *Прокладная*, употребляемая для прокладки между кирпичемъ въ углахъ стѣнъ и тонкихъ столбахъ.

39. *Путиловскій* плитнякъ, будучи смѣшанъ, болѣе чѣмъ Тосненскій, съ глиною, пескомъ, желѣзною окисью и хлоритомъ, рѣдко употребляется на фундаментъ. Однакожь въ бускахъ толстыхъ, плотныхъ, однослойныхъ

(одноцвѣтныхъ), напр- въ цокольной и ступенной плитахъ, онъ выдерживаетъ дѣйствіе воздуха, тогда какъ въ плитахъ лещадныхъ, иногда, скоро колется, трескается и рассыпается.

40. Гранитъ, смотря по мѣсту употребленія, принимается кубичною, квадратною, иногда линейною мѣрою и штуками. Кубичной аршинъ гранита вѣситъ отъ 59 до 60 пудъ.

Кубичная четверть аршина горноваго и трубнаго огнепостояннаго камня, употребляемаго въ заводахъ, вѣситъ 1 пуд-. — На этомъ же основаніи исчисляють вѣсъ нашего Рускольскаго и Итальянскаго мрамора, привозимаго въ С. Петербургъ.

Полагая вѣсъ кубической четверти аршина Тосненской плиты 0,9 пуд-, вѣсъ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ 1555 пуд-, и исключивъ на пустоты 0,5 этого вѣса, мы найдемъ, что вѣсъ куб- саж-, при обыкновенномъ способѣ укладки, Тосненскаго известняка около 1087 пуд.

II. Известь.

41. *Понятіе о свойствахъ извести.* Известь, въ строительномъ дѣлѣ употребляемая, полу-

чается изъ углекислыхъ известняковъ: мрамора, грубаго известняка, доломита, мергеля, раковинъ и т. п. (*). Она, обладая драгоценнымъ свойствомъ составлять съ водою липкое, вязкое вещество, твердѣющее на воздухѣ и въ водѣ, употребляется съ незамѣнимою пользою на приготовленіе растворовъ для образованія, изъ отдѣльных, малыхъ измѣрѣній, камней, нераздѣльной массы и для покрыванія деревянныхъ и каменныхъ плоскостей. Но въ томъ естественномъ состояніи своемъ, въ какомъ известъ наиболѣе встрѣчается въ природѣ — въ соединеніи съ углекислою, — она не растворима въ водѣ и не образуетъ съ нею тѣстообразнаго вещества. Будучи же подвержена дѣйствию теплорода въ потребной степени, известъ освобождается отъ углекислоты, соединяется послѣ того съ водою и приближается тѣмъ болѣе къ чистому своему состоянію — окиси кальція, чѣмъ менѣе содержитъ постороннихъ веществъ: кремнезема, глинозема, горькозема, окисей желѣза и марганца, угля, иногда смолы и проч.

42. Раздѣленіе извести по растворимости водою. Если въ извести содержится отъ 0,8

(*) Мѣль — тоже углекислая известъ въ рыхломъ состояніи, употребляется въ малярной работѣ, а грубый, подъ названіемъ опоки, на неважныя строенія.

до 0,9 частицъ, растворимыхъ въ водѣ, то она называется *жирною*. Бѣдная такими частицами и избыточная посторонними, сказанными прежде, примѣсями, которыхъ содержится иногда до 0,4, получаетъ названіе *сухой, тощей* извести. Изъ этого рода извести, которая содержитъ, при извѣстныхъ условіяхъ, нѣкоторыя постороннія вещества, придающія ей свойство твердѣть въ водѣ, называется *гидравлическою*.

43. Свойства известняковъ и способы испытанія ихъ. Известняки, дающіе жирную известъ, имѣютъ наибольшій относительный вѣсъ (2,7), изломъ плотный, ровный и зерно мелкое.

Цвѣта зеленоватый, бурый или сѣроватый, болѣе свойственны тощей извести, которая, хотя рѣдко, однакожь бываетъ и бѣлая. Вообще темнобурый и темнокрасный цвѣтъ, или только оттѣнки бурога или желтаго цвѣта служатъ признакомъ, что въ известнякѣ содержится желѣзная окись. Черный цвѣтъ и дуриной запахъ при треніи доказываютъ присутствіе въ камнѣ смолистаго или угольнаго вещества, содержащагося въ извести не болѣе 5%.

Если камень такъ твердъ, что чертитъ стекло, то онъ долженъ содержать кремнеземъ,

либо глиноземъ. Горькоземистые же известняки, бурога или желтаго цвѣта, не чертятъ стекла, медленно вскипаютъ и растворяются въ кислотѣ, придавая ей молочный цвѣтъ. Отъ присутствія горькозема въ извести дѣлается она мало годною для наружныхъ работъ отъ слабаго дѣйствія горькозема на углекислоту воздуха, между тѣмъ какъ въ гидравлической извести горькоземъ не только безвреденъ, но, по мнѣнію некоторыхъ химиковъ, придаетъ ей лучшее свойство.

Известняки, наиболѣе чистые и дающіе жирную известь, растворяются въ кислотахъ, тогда какъ тощая известь даетъ студенистый осадокъ изъ глинозема и кремнезема.

Хотя всѣ углекислые известняки вскипаютъ съ кислотою, однакожь испытаніе ея не можетъ еще убѣждать въ годности камня для полученія изъ него извести, какъ строительнаго матеріала, потому что и другіе минералы, соединенные съ углекислотою, напримѣръ, баритъ и проч., также вскипаютъ отъ кислотъ.

44. *Испытаніе камня посредствомъ жара.* Просушенный и свѣщенный кусокъ камня положить въ кузнечный горнъ и держать въ бѣлокальномъ жару около часа; потомъ дать ему время охладиться въ закрытомъ сосудѣ. По уменьшенію вѣса камня можемъ, нѣ-

которымъ образомъ, заключать о качествѣ извести, потому что, чѣмъ жирнѣе известь, тѣмъ она болѣе, послѣ обжиганія, уменьшается въ вѣсѣ. Потеря эта, происходя отъ освобожденія углекислоты и воды, простирается, смотря по степени сухости сыраго камня, отъ 0,35 до 0,45, (*) а въ горькоземистыхъ известнякахъ до 0,54 первоначальнаго вѣса. Съ тѣмъ вмѣстѣ уменьшается и объемъ камня отъ 0,1 до 0,2.

45. *Дѣйствіе воды на известь.* Потомъ подвергаемъ обожженный камень дѣйствию воды. Жирная известь жадно поглощаетъ воду, обращая часть ея въ пары, разгорячается до того, что можетъ воспламенить порохъ, расширяется, трескается и наконецъ разсыпается въ порошокъ. Если на порошокъ налить еще воды, то изъ него образуется липкая, нѣжная масса, подобная творогу, а отъ большаго прибавленія воды масса обращается въ, такъ называемое, известковое молоко (прыскъ).

46. *Названіе извести, обожженной и соединенной съ водою.* Такимъ образомъ, естественный или сырой известнякъ, будучи достаточно

(*) Госненская известь теряетъ 0,44 первоначальнаго вѣса.

обожженъ и освобожденъ отъ углекислоты, получаетъ названіе *живой, ѣдкой* извести и *кипѣлки*. Отъ соединенія съ водою она теряетъ ѣдкое и ягучее свойство и, въ такомъ состояніи, называется *водною, гашеною* известью, а въ состояніи порошка — *пушонкою*.

47. Если ѣдкую известь, свѣсивъ, положить въ стаканъ и насытить водою до того, чтобы известь въ растворѣ осѣла, и потомъ отстоявшуюся чистую воду слить, то по вѣсу раствора можно узнать количество поглощенной воды и опредѣлить по тому степень жирности извести.

Жирная известь поглощаетъ наибольшее количество воды, которое простирается до 3,5 разъ больше единицы вѣса извести, а тощая не болѣе 1,5 разъ. Таже известь которая поглощаетъ воды отъ 2, какъ здѣшняя Тосненская, и до 2,5 вѣсовъ, почитается известью *средней жирности*.

48. *Увеличеніе объема извести при гашеніи.* Измѣривъ объемы извести и воды и соединивъ ихъ вмѣстѣ, мы увидимъ, что общій объемъ ихъ сдѣлается болѣе, чѣмъ оба тѣла имѣли порознь, не смотря на то, что около 0,3 вѣса воды испаряется при разгоряченіи извести. Такое увеличеніе объема бываетъ также пропорціонально степени ея жирности,

и если объемъ извести, загашенной до состоянія тѣста, увеличится отъ 3,5 до 4 разъ, то она будетъ самая жирная; посредственная увеличивается отъ 2,25 (*) до 3, а тощая отъ 1,5 и до 2,25 объемовъ.

49. *Обжиганіе извести въ большелъ видѣ.*

Для освобожденія углекислоты изъ известняковъ и полученія извести, годной для раствора, подвергаютъ ихъ продолжительному дѣйствию жара или, какъ говорится, обжигаютъ ихъ въ печахъ: а) *напольныхъ*, временно устроенныхъ изъ того же самаго известняка и б) въ *постоянныхъ*, которыя устроиваются двойнымъ образомъ: въ однихъ обожженный камень вынимается по охлажденіи его, тогда какъ въ другихъ можно его вынимать, не прекращая дѣйствія печи до тѣхъ поръ, пока все потребное количество камня не будетъ обожжено; поэтому и называется такая печь *безпрерывно дѣйствующею*.

Для обжиганія известняковъ въ напольныхъ печахъ требуется болѣе времени и излишняго количества горючаго матеріала, и потому онѣ должны быть допущены только тогда, когда потребность извести не значительная. Въ противномъ случаѣ печи устраиваются

(*) Тосненская известь увеличивается, до 2,25 объемовъ.

постоянные, изъ числа которыхъ мы опишемъ непрерывно дѣйствующую, какъ болѣе выгодную.

50. Известкообжигальная печь, непрерывно дѣйствующая (чер. 1, фиг. 1). Въ грунтъ земли, достаточной сухости, устроивается для помѣщенія горячаго призматическаго тонка *a*, объ одномъ или нѣсколькихъ очелкахъ, смотря по величинѣ печи. Если обжиганіе будетъ производиться торфомъ или каменнымъ углемъ, то для притеченія воздуха снизу необходимо поддувало или зольникъ *b*. Топка закрывается дырчатымъ (съ ноздрями) сводомъ *c* изъ огнепостоянныхъ матеріаловъ. Отъ верхней плоскости свода, для образованія распара, стѣнки печи постепенно расширяются до нѣкоторой высоты *dd*. Отсюда начинается труба *de*, постепенно суживающаяся на основаніи усѣченнаго конуса.

Для вынятія обожженнаго камня, въ нижней части печи дѣлается выгребъ *f*, со слюзомъ *g*, по которому скатываются каменья.

Печь внутри обдѣлывается огнепостояннымъ камнемъ или кирпичемъ, а снаружи — неизмѣняющимся отъ сырости матеріаломъ. Для наименьшей потери теплоты отъ охлажденія наружныхъ стѣнъ дѣлаются онѣ двойными, перевязанными между собою, для прочности, въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Пустоты ме-

жду внутреннею и наружною стѣною наполняются рыхлыми веществами, напр. пескомъ, золою и проч., какъ худыми проводниками теплоты.

51. Условія устройства печи для наибольшаго дѣйствія. Для наименьшей потери теплоты и, поэтому, сбереженія топлива обжигальные печи должны быть устроиваемы на слѣдующихъ основаніяхъ:

1) Горизонтальное сѣченіе печи должно быть круглое для большей ея устойчивости и равномернаго распространенія жара во всей полости печи.

2) Верхнее устье, въ отношеніи наибольшаго діаметра печи въ ея распарѣ, должно быть меньше, потому-что поперечное сѣченіе горячей струи пламени уменьшается по мѣрѣ ея возвышенія. Однакожъ разность между верхнимъ и нижнимъ діаметрами печи не должна быть такая, при которой бы внутреннія стѣны печи очень наклонялись, отчего жаръ будетъ сильнѣе у стѣнъ, чѣмъ на серединѣ печи.

3) Основаніе сравнительно съ высотой печи должно быть малое, потому-что чѣмъ выше печь, тѣмъ болѣе сберегается теплоты, если дымъ въ верхнее устье выходитъ при такой только температурѣ, какая необходима для его

восхожденія. Но въ этомъ отношеніи высота печи зависитъ :

а) Отъ качества топлива и температуры пламени, б) отъ свойства камня поглощать большее или меньшее количество теплоты, в) отъ способа укладки его въ печь и разной величины промежутковъ, черезъ которые проходятъ пламя и дымъ и д) отъ состоянія погоды, способствующаго или препятствующаго горѣнію и восхожденію дыма.

Наконецъ замѣтимъ, что въ печахъ, непрерывно дѣйствующихъ, нѣтъ надобности доводить камней до раскаленія во всю вышину печи; въ этомъ случаѣ была бы неизбѣжная потеря теплоты; но печи этого рода устраиваются съ тою цѣлю, чтобы, въ то время, когда нижняя масса камней совершенно обожжется, верхніе камни предварительно нагрѣвались бы на счетъ той теплоты, которая уносится въ атмосферу при печахъ другого устройства.

52. *Обжиганіе.* Заложивъ выгребъ камнями и засыпавъ съ наружной части землей, нагружаютъ печь известнякомъ черезъ верхнее устье до нѣкоторой высоты трубы и потомъ разводятъ огонь, сначала самый умеренный, особенно въ новой печи, чтобъ предварительно испарить влажность, заключающуюся въ камняхъ. При возвышенной быстро температурѣ,

сырые камни разрываются и могутъ повредить печь.

Когда замѣтятъ, что дымъ свободно начинается уже проходить между камнями, тогда прибавляютъ камней до устья печи, и если за тѣмъ горѣніе топлива будетъ скорое и температура дыма высокая, то затрудняютъ выходъ его накладываніемъ конусообразной груды камней выше печнаго устья. При недостаточной же высотѣ печи уменьшаютъ число выходовъ дыма замазываніемъ влажною глиной нѣкоторыхъ промежутковъ между верхними камнями.

53. *Время, потребное на обжиганіе известняка.* Испареніе влажности изъ камней умереннымъ жаромъ продолжается отъ 8 до 12 часовъ. Въ это время замѣтны бываютъ на камняхъ водяные пары; потомъ камень начинаетъ коптиться; послѣ чего постепенно увеличиваютъ температуру въ продолженіе 18 часовъ, и за тѣмъ поддерживаютъ высокую температуру часовъ 20, чтобы нижніе камни дошли до бѣлокальнаго состоянія, необходимаго для освобожденія углекислоты. Впрочемъ время, потребное для испаренія и конечнаго обжиганія камней, зависитъ отъ ихъ свойства, сухости и величины, потому - что чѣмъ мельче камни, тѣмъ больше у нихъ соприкасающихся точекъ съ пламенемъ. Для того и

совѣтуютъ, для скорѣйшаго обжиганія извести, раздроблять крупные камни въ куски толщиною около 5 вершковъ.

54. Чистая известь не сплавляется въ бѣлокалильномъ жару, между тѣмъ какъ смѣшанная съ кремнеземомъ и другими посторонними веществами плавится уже при температурѣ, при которой начинаетъ только освобождаться углекислота изъ чистой извести; поэтому и надобно наблюдать, чтобы отъ усиленнаго и продолжительнаго жара—та известь, въ которой предполагаютъ присутствіе постороннихъ примѣсей — не остекловалась съ поверхности, что препятствуетъ совершенному освобожденію углекислоты и дѣлаетъ известь нерастворимою въ водѣ. Известь, вступившая въ нѣкоторую степень плавленія, называется *опекишеюся*.

55. Очевидно, что время потребное для совершеннаго обожженія извести, при неодинаковыхъ ея свойствахъ и разной нагревательной способности горючаго, должно быть определено опытомъ. Для этого вынимаютъ изъ выгреба нѣсколько кусковъ камней изъ нижней части печи и узнаютъ обожженную известь по цвѣту, легкости камня и металлическому звуку. Когда же камень охладится, тогда наливаютъ на него кислоты, съ которою онъ

не вскипаетъ, если въ немъ нѣтъ углекислоты; въ этомъ случаѣ и вода дѣйствуетъ уже на известь, какъ сказано въ ст- 45.

Послѣ такого испытанія, вынимаютъ черезъ выгребъ обжогшуюся часть камня и снова дополняютъ печь, черезъ верхнее устье, сырымъ камнемъ и, такимъ образомъ, продолжаютъ обжиганіе, не охлаждая печи для вынятія камня, какъ это бываетъ въ другихъ печахъ.

56. *Количество топлива*. Смотря по свойству и крупности известняка и устройству печи, употребляется дровъ сосновыхъ и еловыхъ отъ 1,25 до 2 объемовъ на 1 объемъ извести, а однимъ объемомъ каменнаго угля обжигается известь отъ 4 до 5 объемовъ.

57. Полагаютъ, что употребленіе сыраго топлива способствуетъ скорѣйшему обжиганію извести, но это не безусловно: сырое горючее сгораетъ только тогда хорошо и производитъ выгодное дѣйствіе, когда температура горнила будетъ доведена уже до надлежащей степени. Если допустить, что водяные пары способствуютъ скорѣйшему освобожденію углекислоты, то будетъ имѣть теоретическое основаніе и то практическое замѣчаніе, что сырой камень, только что вынятый изъ земли, скорѣе обжигается, чѣмъ лежавшій долгое время на

воздухъ; поэтому и совѣтуютъ такой камень, прежде обжига, sprыскивать водою.

58. *Гашеніе извести.* Для гашенія обожженной извести или доведенія ея до того состоянія, въ которомъ она лишается своего ѣдкаго свойства, не увеличивается въ объемъ, не разгорячается отъ влажности и отъ того дѣлается удобною для перевозки и храненія, употребляются три способа:

1) Оставляютъ известь въ тонкомъ слое, подъ навѣсомъ, и переворачиваютъ черезъ нѣкоторое время, чтобы влажность воздуха свободнѣе могла на нее дѣйствовать. Известь, такимъ образомъ соединявшаяся съ воздушною влажностію, называется гашеною *самопроизвольно*. Но при продолжительномъ дѣйствіи воздуха на известь она можетъ, отчасти, обратиться въ углекислую; поэтому гидравлическая и вообще тощая известь, которая, и сама по себѣ, содержитъ нерастворимыя водою частицы, дѣлается менѣе годною отъ такого способа гашенія; жирная же известь улучшается отъ того, обращаясь частію въ тощую известь отъ образованія нѣкотораго количества твердыхъ мельчайшихъ частицъ, раздробляющихъ известковый растворъ извести на слои болѣе тонкіе, что и необходимо при употребленіи въ растворъ крупныхъ твердыхъ примѣсей.

2) Sprыскиваютъ водою известь или по-

гружаютъ ее въ корзинахъ въ воду. Въ последнемъ случаѣ известь, соприкасаясь только съ водою, равномернѣе насыщается ею и рассыпается въ порошокъ. Въ этомъ состояніи она не разгорячается отъ влажности воздуха и удобнѣе можетъ быть сохранена. Окончательное ея загашеніе и насыщеніе водою до степени тѣста производится уже въ творилѣ.

3) Прямо насыщаютъ ѣдкую известь водою въ творилахъ, или кучахъ, до того, что она обращается въ тѣсто.

59. *Общая замѣчанія на цѣль гашенія извести.* Мы видѣли выше, что известь подверженная дѣйствію воздуха и воды, измѣняется въ своихъ свойствахъ; поэтому, для сохраненія ея въ ѣдкомъ состояніи, для особенныхъ какихъ либо потребностей, надобно совершенно укрыть ея отъ вліянія воздуха и влажности. Назначаемая же для обыкновенныхъ растворовъ известь, должна находиться въ наибольшемъ водою раствореніи. Въ этомъ отношеніи должно замѣтить:

1) Что жирная известь, содержащая наибольшее количество растворимыхъ частицъ, требуетъ продолжительнаго времени для совершеннаго насыщенія водою и потому долго можетъ сохраняться въ видѣ тѣста, будучи прикрыта, напр- слоемъ песку или земли, отъ вліянія воздуха. Очевидно, что для нее не толь-

ко безвредно, но даже необходимо предварительное загашение ея до состоянія тѣста за долго до употребленія, что и известно под именем *мореніл* извести.

2) Напротивъ того тощая, и сдѣлавшаяся такою отъ медленнаго гашенія на воздухъ жирная, известь должна быть насыщена водою передъ употребленіемъ въ дѣло, потому что многія изъ тощихъ известей и особенно сильно-гидравлическія, по химическому своему соединенію съ частицами нерастворимыми въ водѣ, твердѣютъ въ сырости и даже въ водѣ безъ содѣйствія воздуха. Доказательствомъ тому, что тощая известь скорѣе насыщается водою и слѣдовательно скорѣе начинаетъ твердѣть, можетъ служить то, что она, будучи загашена до состоянія порошка, почти не увеличивается въ объемъ при доведеніи ея до густоты тѣста. Изъ этого слѣдуетъ, что тощія извести надобно гасить передъ самымъ ихъ употребленіемъ.

60. *Храненіе извести и способы продажи.* Известь сохраняется въ сараяхъ, ямахъ, вырытыхъ въ землѣ, мѣшкахъ и бочкахъ. Въ видѣ порошка продается кубичною мѣрою, бочками или мѣшками (*), а негашеная, по большей части, вѣсомъ.

(*) Кубическая сажень здѣшней Тосненской извести,

Чистоту извести въ порошокъ опредѣляютъ по количеству содержащихся въ ней нерастворимыхъ частицъ, которыя получаютъ въ осадкѣ, отмутивъ известь въ водѣ.

Принимая известь негашеную, въ видѣ камней, употребляютъ способы испытанія, о которыхъ сказано при выгрузкѣ ея изъ печи (55). Но средства эти затруднительны, когда принимаютъ известь въ большомъ количествѣ, и потому дѣлаютъ условіе съ подрядчикомъ объ исключеніи изъ вѣса принятой извести необожженныхъ камней, выбрасываемыхъ изъ творила.

61. *Гидравлическая известь.* Если подвергнуть дѣйствию воздуха шарикъ, смятый изъ раствора жирной извести, то онъ будетъ твердѣть очень медленно, поглощая долгое время влажность изъ воздуха, въ водѣ же распустится совершенно. Напротивъ того шарикъ, сдѣланный изъ раствора тощей извести, скорѣе затвердѣетъ на воздухѣ, а въ водѣ, либо распустится также, но покидая нерастворимый

загашенной до порошка, вѣситъ 480 пуд-. Изъ сажени выходитъ 320 мѣшковъ. Бѣлая боровицкая известь, употребляемая для наружной оштѣлки, продается мѣшками; малый мѣшокъ вѣситъ 36 фунтовъ; куб- саж- = 432 пуд.

осадокъ въ видѣ порошка, либо будетъ поглощать воду при недостаточномъ загашеніи извести или отдѣлять изъ себя излишнюю воду. Отъ способности *нѣкоторыхъ* тощихъ известей поглощать воды не *больше того*, сколько нужно для загашенія и образованія тѣстообразной массы, чего лишена жирная известь, твердѣютъ онѣ безъ содѣйствія воздуха въ водѣ и, по этому, называются, какъ мы сказали прежде (42), *гидравлическими известями*.

Древніе, не имѣя познанія о естественной гидравлической извести, примѣшивали къ обыкновенной — *пуццолану* и получали сильный гидравлическій растворъ, который, какъ говоритъ Витрувій, такъ твердѣлъ въ водѣ, что нисколько не измѣнялся отъ дѣйствія морскихъ волнъ. Въ новѣйшее время, разложивъ известь, узнали, что глиноземъ, кремнеземъ, горькоземъ, нѣкоторыя металлическія окиси и проч., суть главныя составныя ея части и, послѣ многихъ опытовъ, удостовѣрились, что отвердѣнію извести въ водѣ способствуютъ имянно кремнеземъ и глиноземъ (по мнѣнію нѣкоторыхъ частію и горькоземъ), но только тогда, когда они составляютъ съ известію химическое соединеніе въ извѣстныхъ пропорціяхъ.

62. Во всѣхъ тощихъ известяхъ находятся эти вещества либо отдѣльно, либо совоку-

пно и слѣдовательно, въ послѣднемъ случаѣ, чтобъ быть извести гидравлическою, они должны находиться въ извѣстной пропорціи. При отсутствіи этого условія тощяя известь не можетъ быть гидравлическою.

63. Полагаютъ, что кремнеземъ и глиноземъ должны находиться въ равныхъ количествахъ въ извести для приданія ей гидравлическаго свойства въ высшей степени. И въ самомъ дѣлѣ замѣчено, что если кремнезема содержится больше, чѣмъ глинозема, то известь бываетъ только тощею.

Въ сильно-гидравлическихъ известяхъ глинозема содержится отъ 0,20 до 0,25; общее же содержаніе того и другаго веществъ бываетъ отъ 0,25 до 0,40 въ единицѣ вѣса извести.

64. *Способъ испытанія гидравлической извести.* Наружные признаки гидравлической извести суть общіе съ тощею известію, слѣдовательно они не ведутъ къ безошибочному заключенію объ ея свойствахъ. Тоже можно сказать и о химическомъ испытаніи известняка, потому что при содержаніи въ немъ, въ потребныхъ пропорціяхъ, кремнезема и глинозема могутъ находиться другія примѣси, отъ которыхъ измѣняется гидравлическое свойство извести. По этому для точнѣйшаго опредѣле-

осадокъ въ видѣ порошка, либо будетъ поглощать воду при недостаточномъ загашеніи извести или отдѣлять изъ себя излишнюю воду. Отъ способности *нѣкоторыхъ* тощихъ известей поглощать воды не *больше того*, сколько нужно для загашенія и образованія тѣстообразной массы, чего лишена жирная известь, твердѣютъ онѣ безъ содѣйствія воздуха въ водѣ и, по этому, называются, какъ мы сказали прежде (42), *гидравлическими известями*.

Древніе, не имѣя познанія о естественной гидравлической извести, примѣшивали къ обыкновенной — *пуццолану* и получали сильный гидравлическій растворъ, который, какъ говоритъ Витрувій, такъ твердѣлъ въ водѣ, что нисколько не измѣнялся отъ дѣйствія морскихъ волнъ. Въ новѣйшее время, разложивъ известь, узнали, что глиноземъ, кремнеземъ, горькоземъ, нѣкоторыя металлическія окиси и проч., суть главныя составныя ея части и, послѣ многихъ опытовъ, удостовѣрились, что отвердѣнію извести въ водѣ способствуютъ именно кремнеземъ и глиноземъ (по мнѣнію нѣкоторыхъ частию и горькоземъ), но только тогда, когда они составляютъ съ известію химическое соединеніе въ известныхъ пропорціяхъ.

62. Во всѣхъ тощихъ известяхъ находятся эти вещества либо отдѣльно, либо совоку-

пно и слѣдовательно, въ последнемъ случаѣ, чтобъ быть извести гидравлическою, они должны находиться въ известной пропорціи. При отсутствіи этого условія тощяя известь не можетъ быть гидравлическою.

63. Полагаютъ, что кремнеземъ и глиноземъ должны находиться въ равныхъ количествахъ въ извести для приданія ей гидравлическаго свойства въ высшей степени. И въ самомъ дѣлѣ замѣчено, что если кремнезема содержится болѣе, чѣмъ глинозема, то известь бываетъ только тощею.

Въ сильно-гидравлическихъ известяхъ глинозема содержится отъ 0,20 до 0,25; общее же содержаніе того и другаго веществъ бываетъ отъ 0,25 до 0,40 въ единицѣ вѣса извести.

64. *Способъ испытанія гидравлической извести.* Наружные признаки гидравлической извести суть общіе съ тощею известію, слѣдовательно они не ведутъ къ безошибочному заключенію объ ея свойствахъ. Тоже можно сказать и о химическомъ испытаніи известняка, потому что при содержаніи въ немъ, въ потребныхъ пропорціяхъ, кремнезема и глинозема могутъ находиться другія примѣси, отъ которыхъ измѣняется гидравлическое свойство извести. По этому для точнѣйшаго опредѣле-

нія ея необходимы опыты, въ производствѣ которыхъ поступаютъ такъ:

Испытываемый камень разбиваютъ въ куски величиною въ орѣхъ; положивъ ихъ въ огнепостоянный глиняный, или платиновый, тигель, прокаливаютъ до совершеннаго освобожденія углекислоты. До загашенія хранятъ известъ въ сосудѣ, герметически закупоренномъ; потомъ кладутъ ее въ мѣшечекъ и окунаютъ въ воду.

Жирная известъ, поглотивъ воду, скоро распадается въ порошокъ; гидравлическая же, и вообще тощая, известъ, спустя часъ, начинаетъ разгорячаться, испускать пары и трескаться.

Когда известъ обратится въ порошокъ, тогда окончательно насыщаютъ ее водою, но безъ излишества, и въ такой степени, чтобы по размѣшаніи образовалась смѣсь, густотою подобная тѣсту. Смѣсь эту оставляютъ часа на три для совершеннаго загашенія, что узнаютъ по охлажденію массы. Потомъ снова растираютъ ее, добавляя воды сколько нужно для того, чтобъ довести смѣсь до густоты глинны, приготовляемой для горшечной работы. Наполняютъ такую смѣсью стаканъ до $\frac{2}{3}$ вышины, поколачивая дномъ его о столъ, чтобы известъ осѣла горизонтально. Опускаютъ стаканъ въ сосудъ съ водою и замѣчаютъ время.

65. *Раздѣленіе гидравлической извести по ея свойствамъ.* Если известъ имѣетъ гидравлическое основаніе, то она твердѣетъ въ водѣ въ большой или меньшей періодъ времени. По скорости отвердѣнія въ водѣ известъ раздѣляютъ: а) на *сильно-гидравлическую*, твердѣющую на 2 или 4 день послѣ погруженія ея въ воду; по прошествіи 6 мѣсяцевъ она совершенно отвердѣваетъ; б) *средне-гидравлическую* известъ, которая начинаетъ твердѣть на 6 или 8 день; по прошествіи года твердость раствора равняется мягкому камню; в) на *слабо-гидравлическую*, остающуюся въ видѣ тѣста отъ 15 до 20 дней; черезъ годъ твердость ея равняется твердости сухаго мыла.

66. *Составленіе вообще известковыхъ растворовъ.* Растворъ изъ одной жирной извести имѣетъ свойство долгое время поглощать влажность изъ воздуха и оставаться въ видѣ тѣста, если воздухъ прямо не можетъ дѣйствовать на него; при содѣйствіи же его твердѣетъ въ весьма тонкихъ слояхъ въ поверхностяхъ соприкасанія съ воздухомъ, сжимается отъ дѣйствія тяжести, усыхаетъ, трескается, мало сопротивляется морозу и размывается водою. Совершенно противными тому свойствамъ обладаютъ тощія извести; но они не выгодны для употребленія, потому что мало поглощаютъ

воды и слѣдовательно даютъ меньшую массу связующаго вещества.

Чтобы жирную известь, не уменьшая свойства ея растворимости въ водѣ, сдѣлать сколько-либо подобною тощей, начали примѣшивать въ нее нѣкоторыя твердыя вещества, въ мелкомъ видѣ, которыя: 1) раздѣляютъ известь на тонкія слои и способствуютъ тѣмъ скорѣйшему и правильному высыханію, съ малымъ уменьшеніемъ объема, 2) способствуютъ прониканію углекислоты для соединенія ея съ известью и затвердѣнія раствора, 3) увеличиваютъ крѣпость и сопротивленіе его и 4) увеличивая собою массу, уменьшаютъ потребность извести и цѣнность связующаго вещества.

67. На этомъ основаніи въ жирную известь, чтобъ сдѣлать ее тощею, годною для употребленія въ обыкновенныхъ растворахъ, прибавляютъ, по большей части, песокъ, какъ вещество, повсюду встрѣчаемое въ природѣ, а чтобы придать ей гидравлическое свойство для употребленія въ сырыхъ мѣстахъ — примѣшиваютъ въ порошокъ: пуццолану, трассъ (видоизмѣненіе пемзоваго конгломерата), туфъ, базальтъ, лаву, доломитъ, глинистый песчаникъ, шлакъ, золу каменнаго угля, кирпичъ, черепицу и другія вещества, содержащія глиноземъ и кремнеземъ.

68. Раздѣленіе примѣсей по ихъ свойствамъ. По большому или меньшему вліянію этихъ веществъ, какъ примѣсей, на гидравлическое свойство извести, раздѣляются и онѣ: на *сильно* и *слабо-дѣлательныя* и *бездѣлательныя*. Степень ихъ дѣлательности опредѣляютъ такимъ же образомъ, какъ высшее или низшее свойство гидравлической извести (65), т. е. подвергаютъ ихъ, въ смѣшеніи съ известью, дѣйствию воды.

Пуццоланы, трассъ, доломитъ и т. п. могутъ быть причислены къ примѣсямъ дѣлательнымъ; песчаники и обожженныя глины рѣдко бываютъ дѣлательными, а чистые пески суть вещества недѣлательныя.

Вообще всѣ вещества скважистыя, крѣпкія и пристающія къ языку составляютъ лучшія примѣси для приданія гидравлическаго свойства извести, а вещества зернистыя, съ гладкою поверхностію, не годятся для гидравлическихъ растворовъ, но съ выгодою примѣшиваются къ сильно-гидравлической извести для употребленія въ частяхъ, подверженныхъ дѣйствию мороза и къ жирной — въ сухихъ мѣстахъ.

69. Подвергая примѣси химическому испытанію, замѣчаемъ:

1) что вещества недѣлательныя не производятъ никакой перемѣны въ известковой водѣ и

воды и следовательно даютъ меньшую массу связующаго вещества.

Чтобы жирную известь, не уменьшая свойства ея растворимости въ водѣ, сдѣлать сколько-либо подобною тощей, начали примѣшивать въ нее нѣкоторыя твердыя вещества, въ мелкомъ видѣ, которыя: 1) раздѣляютъ известь на тонкія слои и способствуютъ тѣмъ скорѣйшему и правильному высыханію, съ малымъ уменьшеніемъ объема, 2) способствуютъ прониканію углекислоты для соединенія ея съ известію и затвердѣнія раствора, 3) увеличиваютъ крѣпость и сопротивленіе его и 4) увеличивая собою массу, уменьшаютъ потребность извести и цѣнность связующаго вещества.

67. На этомъ основаніи въ жирную известь, чтобъ сдѣлать ее тощею, годною для употребленія въ обыкновенныхъ растворахъ, прибавляютъ, по большей части, песокъ, какъ вещество, повсюду встрѣчаемое въ природѣ, а чтобы придать ей гидравлическое свойство для употребленія въ сырыхъ мѣстахъ — примѣшиваютъ въ порошокъ: пуццолану, трассъ (видоизмѣненіе пемзоваго конгломерата), туфъ, базальтъ, лаву, доломитъ, глинистый песчаникъ, шлакъ, золу каменнаго угля, кирпичъ, черепицу и другія вещества, содержащія глиноземъ и кремнеземъ.

68. *Раздѣленіе примѣсей по ихъ свойствамъ.* По большому или меньшему вліянію этихъ веществъ, какъ примѣсей, на гидравлическое свойство извести, раздѣляются и онѣ: на *сильно* и *слабо-дѣятельныя* и *бездѣятельныя*. Степень ихъ дѣятельности опредѣляютъ такимъ же образомъ, какъ высшее или низшее свойство гидравлической извести (65), т. е. подвергаютъ ихъ, въ смѣшеніи съ известію, дѣйствию воды.

Пуццоланы, трассъ, доломитъ и т. п. могутъ быть причислены къ примѣсямъ дѣятельнымъ; песчаники и обожженныя глины рѣдко бываютъ дѣятельными, а чистые пески суть вещества недѣятельныя.

Вообще всѣ вещества скважистыя, крѣпкія и пристающія къ языку составляютъ лучшія примѣси для приданія гидравлическаго свойства извести, а вещества зернистыя, съ гладкою поверхностію, не годятся для гидравлическихъ растворовъ, но съ выгодою примѣшиваются къ сильно-гидравлической извести для употребленія въ частяхъ, подверженныхъ дѣйствию мороза и къ жирной — въ сухихъ мѣстахъ.

69. Подвергая примѣси химическому испытанію, замѣчаемъ:

1) что вещества недѣятельныя не производятъ никакой перемѣны въ известковой водѣ и

выдерживаютъ, не измѣняясь, дѣйствіе кислотъ, исключая псковъ известковаго основанія.

2) Что большая часть веществъ слабодѣятельныхъ производятъ малый осадокъ въ известковой водѣ и отъ дѣйствія кислотъ не измѣняются и

3) Что большая часть веществъ сильнодѣятельныхъ значительно очищаютъ известковую воду и измѣняются отъ дѣйствія кислотъ.

70. *Отношеніе количества примѣсей къ количеству извести и воды.* Известь, по своему своему, поглотившая большее или меньшее количество воды и составляющая растворъ, который долженъ связывать отдѣльныя зерна примѣсей, можетъ находиться въ нихъ: а) въ недостаткѣ, поэтому отдѣльныя частицы примѣсей, не будучи связаны между собою, образуютъ рыхлую, рассыпающуюся массу, или б) въ избыткѣ, отчего, при жирной извести, известковая перепонка, которая облекаетъ зерна, будетъ толстая, медленно твердѣющая, способная усыхать, трескаться и, по удаленію твердыхъ зеренъ одного отъ другаго, сжиматься отъ дѣйствія тяжести.

71. Припомнимъ, что жирная известь содержитъ болѣе частицъ, растворимыхъ водою, следовательно она дастъ болѣе, чѣмъ тощая

известь, связывающаго отдѣльныя зерна вещества, количество котораго должно быть пропорціонально суммѣ промежутковъ между зернами. Поэтому на пропорцію извести, примѣсей и воды имѣютъ вліяніе, — во первыхъ качество извести, во вторыхъ, способъ ея гашенія и, въ третьихъ, величина зеренъ, или точнѣе объемъ пустотъ между ними. Итакъ, чѣмъ крупнѣе зерна, тѣмъ болѣе пустотъ между ними и отъ того и извести, для наполненія ихъ, потребуется большее количество, чѣмъ для зеренъ мелкихъ и особенно въ видѣ пыли.

Разумѣя равную величину зеренъ песку, примѣшиваемаго въ известь для обыкновеннаго раствора, называютъ ее: *много, посредственно и мало-принимающею* песокъ. Первое названіе дается той извести, которая однимъ объемомъ въ состояніи связать зерна не менѣе двухъ объемовъ песку. Ко второму разряду причисляется известь, связывающая, равный своему, объемъ песку (половина на половину, какъ говорятъ), а къ третьему — относятъ ту известь, на два объема которой употребляется одинъ объемъ песку. Въ простонародномъ смыслѣ такая известь почитается самою худшею, потому что она не выгодна въ экономическомъ отношеніи.

72. Но какъ свойства извести чрезвычай-

но разнообразны, поэтому и дѣленіе ея на три разряда можетъ имѣть еще нѣсколько подраздѣленій, какъ и величина зеренъ песку и другихъ примѣсей не бываетъ одинаковою, то подобныя отношенія извести къ песку и водѣ могутъ быть опредѣлены не иначе, какъ предварительнымъ опытомъ.

73. *Способъ опредѣленія количества песку, или другихъ примѣсей, по свойству извести.* Если известь негашеная, то прежде надобно загасить ее до состоянія порошка и дать ему охладиться. Взявъ единицу объема этого порошка, напр- одну полную рюмку, насыпать кучкой на сухую тарелку и насыщать медленно водою до тѣхъ поръ, пока избытокъ воды не будетъ стекать по наклонной тарелкѣ. Надобно, чтобы такое насыщеніе извести водою было совершенно произвольное, безъ всякаго механическаго содѣйствія. Размѣшавъ растворъ порядочно, прибавлять песку тою же мѣрою до того, чтобы смѣсь получила густоту раствора, приготовляемаго для каменной работы, т-е образовала бы не жидкую, но вязкую массу, нѣсколько тянущуюся при наклонномъ положеніи столоваго ножа, которымъ ее размѣшиваемъ при опытѣ. Притомъ замѣчаемъ, что если извести много противъ песку, то избытокъ ея пристасть къ ножу; напротивъ того, если песку болѣе, чѣмъ слѣдуетъ примѣшать

въ известь, то ножъ остается чистымъ, а это значить, что вся известь употребилась для связи песчинокъ. Въ этомъ случаѣ, при растираніи ножемъ смѣси, зерна песку отдѣляются одно отъ другаго, доказывая тѣмъ недостатокъ вяжущаго начала, отчего высохшій въ послѣдствіи растворъ будетъ разсыпаться, слѣдовательно, въ этомъ отношеніи, недостатокъ извести будетъ сопровождаться худшими послѣдствіями, чѣмъ избытокъ ея.

Опредѣливъ, такимъ образомъ, свойства песку и извести, а съ тѣмъ вмѣстѣ и отношеніе одного вещества къ другому, мы можемъ сохранить тоже отношеніе въ составныхъ частяхъ раствора, приготовляемаго и въ большемъ видѣ.

74. *Способы творенія извести.* Смѣшеніе извести съ водою и пескомъ, или, сообразно потребности, съ другими мелкими веществами, называется *твореніемъ* извести. Отъ этого мѣсто или большой ящикъ, гдѣ производится это дѣйствіе, имѣетъ названіе *творила*. Для большей удобности творенія вырываютъ яму въ землѣ и обдѣлываютъ ее камнемъ, а у насъ, по большей части, досками; щели между ними заплываются, въ послѣдствіе времени, сами собою известковымъ растворомъ, который удерживаетъ воду въ творилѣ.

1-й *Способъ.* Гасятъ известь до жидкаго со-

но разнообразны, поэтому и дѣленіе ея на три разряда можетъ имѣть еще нѣсколько подраздѣленій, какъ и величина зеренъ песку и другихъ примѣсей не бываетъ одинаковою, то подобныя отношенія извести къ песку и водѣ могутъ быть опредѣлены не иначе, какъ предварительнымъ опытомъ.

73. *Способъ опредѣленія количества песку, или другихъ примѣсей, по свойству извести.* Если известь негашеная, то прежде надобно загасить ее до состоянія порошка и дать ему охладиться. Взявъ единицу объема этого порошка, напр- одну полную рюмку, насыпать кучкой на сухую тарелку и насыщать медленно водою до тѣхъ поръ, пока избытокъ воды не будетъ стекать по наклонной тарелкѣ. Надобно, чтобы такое насыщеніе извести водою было совершенно произвольное, безъ всякаго механическаго содѣйствія. Размѣшавъ растворъ порядочно, прибавлять песку тою же мѣрою до того, чтобы смѣсь получила густоту раствора, приготовляемаго для каменной работы, т-е образовала бы не жидкую, но вязкую массу, нѣсколько тянущуюся при наклонномъ положеніи столоваго ножа, которымъ ее размѣшиваемъ при опытѣ. Притомъ замѣчаемъ, что если извести много противъ песку, то избытокъ ея пристасть къ ножу; напротивъ того, если песку болѣе, чѣмъ слѣдуетъ примѣшать

въ известь, то ножъ остается чистымъ, а это значитъ, что вся известь употребилась для связи песчинокъ. Въ этомъ случаѣ, при растираніи ножемъ смѣси, зерна песку отдѣляются одно отъ другаго, доказывая тѣмъ недостатокъ вяжущаго начала, отчего высохшій въ послѣдствіи растворъ будетъ разсыпаться, слѣдовательно, въ этомъ отношеніи, недостатокъ извести будетъ сопровождаться худшими послѣдствіями, чѣмъ избытокъ ея.

Опредѣливъ, такимъ образомъ, свойства песку и извести, а съ тѣмъ вмѣстѣ и отношеніе одного вещества къ другому, мы можемъ сохранить тоже отношеніе въ составныхъ частяхъ раствора, приготовляемаго и въ большемъ видѣ.

74. *Способы творенія извести.* Смѣшеніе извести съ водою и пескомъ, или, сообразно потребности, съ другими мелкими веществами, называется *твореніемъ* извести. Отъ этого мѣсто или большой ящикъ, гдѣ производится это дѣйствіе, имѣетъ названіе *творила*. Для большей удобности творенія вырываютъ яму въ землѣ и обдѣлываютъ ее камнемъ, а у насъ, по большей части, досками; щели между ними заплываются, въ послѣдствіе времени, сами собою известковымъ растворомъ, который удерживаетъ воду въ творилѣ.

1-й *Способъ.* Гасятъ известь до жидкаго со-

стоянія и даютъ ей время соединиться совершенно съ водою въ сдѣланномъ изъ досокъ, на поверхности земли, ящикѣ, откуда и выпускаютъ постепенно въ творило. Здѣсь перемѣшивается известь съ примѣсами и потомъ разносится для употребленія.

2. Гасятъ прежде известь въ творилѣ и оттуда вынимаютъ ее лопатами на платформу, насланную у самаго творила. Здѣсь, по частямъ, перемѣшиваютъ известь съ пескомъ или съ другими веществами. Какъ смѣшеніе производится въ тонкомъ слое, то смѣсь бываетъ однообразнѣе и совершеннѣе, чѣмъ при другихъ способахъ творенія.

3. Загасивъ известь въ творилѣ до жидкаго состоянія, оставляютъ ее тамъ на нѣкоторое время, въ продолженіе котораго необожженные камни садятся на дно. Потомъ въ жидкой растворъ прибавляютъ потребное количество песку и перемѣшиваютъ гребками. Даютъ время сгуститься смѣси отъ испаренія воды, отъ соединенія потребной ея части съ известію и, отчасти, отъ вытеканія черезъ щели творила. Если и за тѣмъ принесенный къ работѣ растворъ будетъ жидокъ, то кладутъ въ него, въ каменищичьемъ станкѣ, алый кирпичъ, поглощающій излишнюю воду.

Однакожь, при этомъ способѣ творенія, рѣдко можно миновать окончательнаго перемѣшанія раствора въ станкѣ, потому что

въ творилѣ, при глубинѣ его болѣе аршина, примѣсь не можетъ раздѣляться равномерно по всей массѣ извести.

4. Просѣянную черезъ грохотъ известь въ порошокъ, насыпаютъ въ творило попеременно, съ пескомъ, слоями. Толщина слоя каждаго матеріала должна быть опредѣлена опытомъ; такъ напр- если узнано, что на 1 объемъ извести идетъ 2 объема песку, то песчаный слой долженъ быть вдвое толще известковаго; но верхній слой долженъ быть всегда песчаный. Потомъ напускаютъ воды въ творило, чтобъ она, смочивъ всю массу, проникла до самаго его дна, чему способствуютъ прокальваніемъ смѣси заостренными шестами. Въ такомъ положеніи оставляютъ известь, для обыкновенныхъ работъ, не менѣе сутокъ. После того берутъ массу желѣзными лопатами, разрѣзывая ее вертикальными слоями, и относятъ на носилкахъ въ станки, въ которыхъ сами каменищики перемѣшиваютъ растворъ, приводя его, по мѣрѣ доброй своей воли, въ однородную массу. Слѣдовательно на эту операцію лучшіе мастера тратятъ свое время, тогда какъ при другихъ способахъ творенія исполняютъ ее работники.

5. Известь въ порошокъ перемѣшиваютъ сухую съ пескомъ и сгребаютъ въ конусообразную кучу. Въ вершинѣ ея дѣлаютъ углубленіе, въ которое наливаютъ потребное коли-

чество воды. Окончательное перемѣшиваніе производится на платформѣ.

75. *Искусственная гидравлическая известь.*

Мѣстный недостатокъ естественной гидравлической извести пополняютъ приготовленіемъ *искусственной*, имѣющей большее или меньшее гидравлическое свойство, сообразно качеству примѣсей, прибавляемыхъ въ обыкновенную жирную или тощую известь, въ самомъ мельчайшемъ порошокѣ. Такимъ образомъ примѣси, которыя называютъ *сильно-дѣтельными*, могутъ придать жирной извести въ высшей степени гидравлическое свойство, наприм-, пуццолана и трассъ, извѣстный въ торговлѣ подъ именемъ *голландской земли*.

Въ тощую известь, обладающую гидравлическимъ свойствомъ въ средней степени, прибавляютъ вещества слабо-дѣтельныя, или сильно-дѣтельныя въ смѣшеніи съ бездѣйственными.

Растворы эти, находясь постоянно въ водѣ, сырости или сухомъ воздухѣ, имѣютъ важное преимущество передъ обыкновеннымъ растворомъ изъ жирной извести; но подвергаясь перемѣнамъ атмосферы и температуры, они также не выдерживаютъ ихъ безъ измѣненія, особенно мороза, дѣйствию котораго слабо сопротивляется даже сильно-гидравли-

ческая известь, если въ нее не примѣшано кварцеваго песку.

76. По недостатку естественныхъ примѣсей, дѣлающихъ известь гидравлическою, готовятъ и ихъ искусственно посредствомъ обжиганія, до извѣстной степени, глинь и пр. называютъ ихъ *искусственными пуццоланами* и цементами — въ видѣ порошка (рабочіе — сѣмянками); но подобныя примѣси къ обыкновенной извести не дѣлаютъ ее значительно гидравлическою. Чтобъ быть ей такою, надобно чтобъ она измѣнилась въ своихъ свойствахъ, соединившись химически съ другими основаніями.

Опытъ подтвердилъ, что известняки, дающіе тощую или гидравлическую известь, не растворяются въ кислотахъ совершенно, но оставляютъ студенистый осадокъ изъ глинозема и кремнезема. Тѣже самые известняки, обожженные, загашенные и подвергнутые дѣйствию кислоты, не даютъ уже нерастворимаго осадка. Изъ этого заключили, что жаръ химически измѣняетъ составъ камня и потому предположили, что известь должно обжигать вмѣстѣ съ какою либо примѣсью, напр. съ глиною.

77. Чтобы, такимъ образомъ, придать гидравлическое свойство извести прибавле-

нѣмъ глины, по наставленію Вика (Vicat), поступають слѣдующимъ образомъ:

Бѣлую известь оставляють подъ навѣсомъ для произвольнаго загашенія до состоянія порошка. Послѣ того смѣшиваютъ ее съ водою и глиною.

Количество глины опредѣляется свойствомъ извести. Къ жирной прибавляютъ глины до 0,2, къ тощей до 0,15, а съ слабымъ гидравлическимъ основаніемъ отъ 0,06 до 0,1 вѣса извести; но опытъ лучше покажетъ какимъ количествомъ глины, а если нужно и песку, должно будетъ ограничиться.

Изъ этой смѣси сдѣлать комья, величиною въ кирпичъ, которые, по надлежащей высушкѣ, обжечь съ осторожностію, не доводя даже поверхности комьевъ до расплавленія (54). По охлажденіи извести измельчаютъ комья въ порошокъ и гасятъ передъ самымъ употребленіемъ.

78. *Англійская гидравлическая известь, называемая римскимъ цементомъ.* Она получается изъ глинистаго, буроебраго, мелкозернистаго, крѣпкаго, принимающаго хорошую полировку, известняка, въ составъ котораго находится углекислой извести и горькозема до 0,66 и глины (кремнезема и глинозема) до 0,25. Относительный его 2,59. Въ видѣ порошка, закупореннаго въ бочкахъ, привозится и

въ С. Петербургъ этотъ цементъ. Онъ, по соединеніи съ водою до густоты тѣста, твердѣетъ почти мгновенно, какъ алебастръ, на открытомъ воздухѣ и въ водѣ, не имѣя надобности ни въ какой примѣси, но въ сырыхъ мѣстахъ болѣе твердѣетъ, чѣмъ въ сухихъ.

Однакожь въ употребленіи его надобно имѣть нѣкоторую споровку, т-е- приготовить растворъ надлежащей густоты и употреблять немедленно, не прерывая работы. Впрочемъ, при дѣйствіи на него мороза, онъ оказываетъ малое сопротивленіе безъ примѣси чистаго, кварцеваго и угловатаго песку, котораго прибавляется въ этомъ случаѣ до $1\frac{1}{2}$ объемовъ на 1 объемъ цемента. Песокъ смѣшивается съ цементомъ прежде разведенія его водою; при гашеніи онъ нагрѣвается мало и почти не увеличивается въ объемъ.

79. *Употребленіе растворовъ.* Чѣмъ растворъ лучше перемѣшанъ, тѣмъ удобнѣе употреблять его и тѣмъ сильнѣе его вяжущее свойство, отъ того что составныя его части повсюду находятся въ равномерномъ смѣшеніи, образуя однородную массу. — Но до тѣхъ поръ, пока известь не совершенно загасится, растворъ не можетъ имѣть одинаковыхъ свойствъ и потому начинаютъ употреблять его не прежде совершеннаго и равномернаго охлажденія всей массы.

80. Хотя лучшимъ растворомъ почитается тотъ, который скорѣе твердѣетъ и менѣе повреждается отъ вѣшнихъ разрушительныхъ силъ, а въ этомъ отношеніи преимуществуетъ гидравлическая и вообще тощая известь, однакожь для кладки стѣнъ и штукатурки употребляютъ наиболѣе жирную известь, признавая ее лучшимъ связующимъ веществомъ потому только, что она связываетъ большее количество песку. А какъ онъ всегда дешевле извести, то чѣмъ песчанистѣе растворъ, тѣмъ онъ обойдется дешевле и слѣдовательно будетъ выгоднѣе для строенія. Теперь понятна будетъ причина — почему жирную известь обыкновенно почитаютъ лучшею. Впрочемъ растворы изъ этой извести бывають и въ самомъ дѣлѣ чрезвычайно прочны, если они находятся подъ прикрытіемъ отъ переменъ атмосферы и если употребляютъ ихъ въ теплое и сухое время, необходимое для первоначальнаго ихъ отвердѣнія. Напротивъ того гидравлическіе растворы твердѣють и въ сыромъ воздухѣ и въ водѣ; однакожь и они теряютъ свою вяжущую силу, подвергаясь дѣйствию мороза прежде, чѣмъ они окрѣпнутъ.

81. Прочность раствора много также зависитъ отъ величины зеренъ примѣсей. Очень понятно, что чѣмъ крупнѣе зерна примѣси,

крѣпкой по своему составу, какъ крупный кварцевый песокъ, тѣмъ крѣпче будетъ и растворъ. Но это, въ свою очередь, зависитъ отъ вяжущаго свойства извести: чѣмъ оно сильнѣе, тѣмъ меньше потребно точекъ прикасанія извести къ поверхности примѣшиваемаго вещества, и обратно. Поэтому въ тощую, и тѣмъ болѣе гидравлическую, известь примѣшиваютъ мелкій песокъ, а въ жирную — крупный, изъ котораго, при раздробленіи въ мелкія зерна, образуется большее число поверхностей при равномъ объемѣ.

82. Но въ крупномъ пескѣ заключается болѣе пустотъ, которыя наполняются большимъ количествомъ извести, медленно твердѣющимъ и, слѣдовательно, болѣе сжимающимся отъ дѣйствія тяжести. По этой причинѣ известковые швы, образующіе постели камней, должны бѣ быть наивозможно тонкіе; но съ другой стороны растворъ долженъ наполнять всѣ пустоты и неровности между камнями для равномерной передачи силы давленія отъ одного камня другому. И потому въ отношеніи кирпичей, рѣдко имѣющихъ прямолинейную поверхность и равную толщину, наблюдаютъ, чтобы толщина швовъ была не болѣе $\frac{5}{8}$ и не менѣе $\frac{1}{4}$ дюйма.

83. Для скорѣйшаго высыханія и наименьшаго сжатія отъ давленія и усышки, растворъ

долженъ быть такъ густъ, какъ только можно разравнивать его безъ затрудненія лопаткой и чтобы онъ могъ принимать впечатлѣнїя прилежащихъ къ нему плоскостей. Такимъ образомъ для камней малыхъ измѣреній, напр. кирпича, удобно укладываемого одною рукою, растворъ можетъ быть гуще, чѣмъ для камней крупныхъ, для положенія которыхъ на мѣсто требуется силы нѣсколькихъ человекъ и больше времени, въ продолженіе котораго густой растворъ можетъ окрѣпнуть. Къ тому прибавить, что чѣмъ камень плотнѣе, тѣмъ растворъ долженъ быть жиже. Это основывается на томъ, что всякой камень, прежде положенія его на растворъ, смачивается водою для освобожденія отъ пыли, препятствующей сдѣяленію раствора съ камнемъ, при чемъ рыхлые камни, на прим. кирпичъ, болѣе напитаются водою, которая и расжижаетъ растворъ, прилежащій камню.

84. Такому расжиженію раствора въ прикасаніи съ плоскостями камня, главнѣйше приписываютъ сдѣяленіе камней посредствомъ извести, удобнѣе проникающей, въ расжиженномъ состоянїи, въ ихъ скважины на подобіе иголокъ и въ другихъ разнообразныхъ видахъ. Затвердѣвъ, онъ составляютъ родъ зацѣпокъ, механически связывающихъ камень съ растворомъ. Это доказывается положеннымъ на из-

вестковый растворъ кирпичемъ, который, будучи сдвинуть и опять положенъ на прежнее мѣсто, не связывается уже известію потому что, во первыхъ, скважины его наполнились иголками раствора, переломленными движеніемъ кирпича, и во вторыхъ, известъ сгустилась до того, что не въ состоянїи уже проникнуть въ тѣ скважины кирпича, которыя, можетъ быть, остались еще пустыми. Самый обычай рабочихъ смачивать кирпичъ болѣе въ жаркую погоду, чѣмъ въ сырую и дождливую, доказываетъ справедливость этого предположенія.

Очень понятно, что если сухой, и тѣмъ болѣе нагрѣтый, кирпичъ положить на известковый растворъ, то онъ тотчасъ сгустится, не проникнувъ въ скважины кирпича, либо отъ прикасанія къ нагрѣтой плоскости, либо отъ передачи воды сухому кирпичу, удобно ее поглощающему.

Замѣчено также, что растворъ, употребляемый для штукатурки, крѣпче пристасть къ кирпичу краснаго, чѣмъ желѣзнаго вида и къ швамъ шероховато подрѣзаннымъ, чѣмъ къ гладкимъ и выровненнымъ. Слѣдовательно состояніе поверхности имѣетъ важное вліяніе на силу сдѣяленія известковаго раствора.

85. *Замазки или китты.* Для покрыванія плоскостей, подверженныхъ дѣйствию сы-

рости, для замазыванія снаружи швовъ между камнями и проч- употребляютъ разнаго рода составы изъ извести и другихъ веществъ, смѣшиваемыхъ съ уксусомъ, молокомъ, масломъ, виномъ и смолами, изъ числа которыхъ, въ послѣднее время, асфальтъ получилъ наибольшую извѣстность.

Для малаго употребленія многіе одобряютъ замазку изъ 26 частей ѣдкой извести, изъ 55 творогу, сильно выжатого и 21 части мелкаго кварцеваго песку.

Полагаютъ, что этимъ составомъ, разведеннымъ водою, можно покрывать деревянныя даже плоскости для защиты ихъ отъ дѣйствія воздуха, дожда и вообще для предохраненія отъ гниенія. Для замазки же щелей между досками, въ закрытыхъ мѣстахъ, употребляютъ составъ изъ 4 частей свѣжаго, освобожденнаго отъ сыворотки творогу и 5 частей гашеной въ порошокъ извести, разведенной жидкимъ столярнымъ клеемъ.

III. Сѣрниокислая известь—гипсъ—алебастръ. (относ- вѣсь отъ 2,1 до 2,5).

86. Составъ и свойства гипса въ естественномъ видѣ. Известь, соединенная съ

сѣрною кислотою и водою, называется *гипсо-лиъ* или *алебастролиъ*, который рѣже чѣмъ углекислая известь, встрѣчается въ природѣ; однакожь есть страны, гдѣ онъ находится въ изобиліи, но не употребляется какъ строительный камень, потому что не выдерживаетъ дѣйствія воздуха, сырости и давленія. Только красивыя отличія гипса, мелкозернистаго сложенія, бѣлаго цвѣта, обрабатываются, какъ мраморъ, на внутреннія небольшія украшенія, вазы, фигуры, арабески и проч.

Грубый гипсъ, смѣшанный, болѣе или менѣе, съ глиноземомъ, кремнеземомъ и проч., болшею частію сѣроватаго, иногда бѣлаго и желтоватаго, цвѣта, сложенія листоватаго, употребляется на приготовленіе съ водою растворовъ. Онъ не вскипаетъ съ кислотами, если не содержитъ углекислоты; болѣе чистый нѣженъ до того, что отъ огня получаетъ черту; смѣшанный же съ посторонними веществами — грубъ и имѣетъ низшую доброту. Отъ удара деревяннымъ молоткомъ, какого бы цвѣта ни былъ гипсъ, онъ бѣлѣетъ и дѣлается мучнистымъ, подобно сахару.

87. Обжиганіе. Гипсъ, какъ и углекислая известь, въ естественномъ своемъ видѣ не соединяется съ водою и не образуетъ съ нею липкаго вещества. Но это свойство получаютъ — углекислая известь по отдѣленіи отъ нее

дѣйствіемъ жара углекислоты, а гипсъ — кристаллизационной воды; сѣрная же кислота, по большому сродству своему съ известію, остается въ гипсъ и послѣ обожженія, не лишая его свойства растворимости. А какъ для этого нужно только освободить гипсъ отъ воды, то и температура, для того потребная, должна быть не много болѣе 100°R , следовательно гораздо ниже температуры, какая необходима для отдѣленія углекислоты. При высшей же температурѣ гипсъ, смѣшанный съ посторонними веществами, дѣлается *опекшимся*, т-е- вступаетъ въ нѣкоторую степень плавленія.

88. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ горючій матеріалъ не дорогъ, гипсъ обжигаютъ на воздухѣ, въ кучахъ, а чаще — въ обыкновенныхъ русскихъ печахъ. Для этого разбиваютъ его сначала въ куски, не болѣе кулака, кладутъ въ печь тогда уже, когда дрова обугляются, перемѣшивая гипсъ съ горячимъ углемъ, и плотно закрываютъ устье печи. Такимъ образомъ можно обжечь гипса не болѣе двухъ разъ въ день.

89. Для обожженія алебастра въ значительномъ количествѣ устраиваютъ особыя плоскія печи, подобныя нѣсколькимъ русскимъ. Горючее помѣщается въ длинную и широкую топку, закрытую дырчатымъ сводомъ, черезъ

ноздри котораго проходитъ пламя и дѣйствуетъ на камни, помѣщенные, въ тонкомъ слое, на этомъ сводѣ въ особомъ низкомъ пространствѣ, покрытомъ другимъ сплошнымъ сводомъ. Для наложенія и выгребанія камней, дѣлаются въ этомъ пространствѣ дверцы, заворяемыя во время обжиганія. Съ большею удобностію можно обжигать гипсъ въ, такъ называемыхъ, отражательныхъ печахъ при умеренной температурѣ. Послѣ обжиганія гипсъ теряетъ изъ первоначальнаго вѣса своего отъ 0,21 до 0,30, что зависитъ отъ большаго или меньшаго содержанія въ немъ воды.

90. *Растворы изъ гипса.* Обожженный гипсъ раздробляютъ въ порошокъ, при небольшомъ количествѣ, деревяннымъ молотомъ на каменной плитѣ и просѣиваютъ черезъ металлическое рѣшето или сито, смотря потому для грубаго или нѣжнаго раствора назначается этотъ порошокъ.

91. Если, въ такомъ видѣ, подвергнуть гипсъ дѣйствию воды, то онъ сильно поглощаетъ ее и образуетъ съ нею нѣжный, жидкій растворъ, удобно принимающій, подобно расплавленному металлу, всякую форму и въ скоромъ времени твердѣющій. На этомъ свойствѣ его основывается отливка гипсовыхъ издѣлій, фигуръ, рельефовъ, арабесковъ, вазъ,

разныхъ украшеній ордеровъ и проч-, для чего употребляется бѣлый, чистый гипсъ, отливаемый въ формы, также гипсовыя, смазанные масломъ (съ мыломъ) и отливаемые съ моделей изъ лѣпной глины. Съ примѣсю клея и минеральныхъ красокъ изъ гипса дѣлають искусственный (фальшивый) мраморъ, слоемъ котораго покрываютъ деревянные и кирпичныя плоскости—стѣны, колонны и проч-; иногда въ растворъ вставляютъ и куски естественнаго мрамора. Покрытыя поверхности выравниваютъ, шлифуютъ и потомъ полируютъ до той же степени блеска, какую принимаетъ и естественный мраморъ, но онѣ не выдерживаютъ сырости и трескаются отъ потрясенія.

92. Для обыкновенной штукатурки деревянныхъ плоскостей, примѣшиваютъ къ алебастру известь и песокъ, безъ чего не возможно было успѣть выровнять, покрытыя растворомъ, плоскости обыкновенными инструментами по скорости отвердѣнія чистаго гипсового раствора. Для вытягиванія же корпизовъ, на верхній слой, употребляется чистый растворъ алебастра, просѣянаго черезъ сито, принимающій, въ мягкомъ состоянн, желаемую форму посредствомъ деревяннаго шаблона.

93. Свойство гипсовыхъ растворовъ. Жидкій гипсовый растворъ весьма скоро сгущается и твердѣетъ отъ химическаго соединенія съ тою частію воды, которой онъ лишился при обжиганн; излишнее же количество воды, находившееся въ растворѣ, мало-по-малу испаряется. Такимъ образомъ гипсовый растворъ въ первое время его употребленія твердѣетъ гораздо скорѣе, чѣмъ известковый растворъ, котораго твердость увеличивается съ теченіемъ времени, тогда какъ твердость гипсоваго раствора, напротивъ, уменьшается до того, что частицы его при малѣйшей сырости не имѣютъ никакого между сѣпленія. Впрочемъ въ сухихъ мѣстахъ, гдѣ нужно избѣгать осадки каменной кладки, напр-, при задѣлкѣ старыхъ стѣнъ, примѣшиваютъ иногда гипсъ къ известковому раствору. И хотя отвердѣніе такого раствора происходитъ скорѣе, отчего и сжатіе швовъ бываетъ наименьшее, однакожь замѣчено, что камни вообще слабо сѣпляются гипсовымъ растворомъ, не проникающимъ въ ихъ екважины по скорости своего отвердѣнія.

94. По той же самой причинѣ никогда не заготовляютъ гипсоваго раствора въ такомъ количествѣ, которое не успѣли бы употребить въ 10 или 15 минутъ. И потому, если его употребляютъ въ смѣшенн съ изве-

стію, то приносятъ ее, уже приготовленную въ твориль, къ мѣсту работы, гдѣ въ особыхъ ящикахъ смѣшиваютъ ее, по мѣрѣ надобности, съ алебастромъ.

95. Продажа и способы испытанія гипса.

Чѣмъ чище алебастръ, т. е. чѣмъ меньше содержится въ немъ постороннихъ веществъ, тѣмъ болѣе его вяжущая сила и слѣдовательно тѣмъ онъ выгоднѣе, потому что цѣна алебастра, по большей части, значительно превосходитъ цѣнность извести, песку, глины и проч., содержащихся нерѣдко въ покупаемомъ алебастрѣ, и которые мы сами можемъ прибавить въ растворъ, если бъ то было нужно, приобретаая каждое вещество порознь, умереннѣйшею цѣною, чѣмъ обходятся они, находясь въ составѣ алебастра. Поэтому при оцѣнкѣ его достоинства надобно знать количество содержащихся въ немъ примѣсей. Если въ немъ находится углекислая известь, то, въ сыромъ видѣ (необожженный), онъ вскипаетъ съ кислотами, а съ примѣсью кремнезема чертитъ стекло. Присудствіе глины узнаютъ по особенному запаху, когда помочать камень, и по прилипанію къ языку.

96. Алебастръ продается вѣсомъ и обжигается, по большей части, на мѣстѣ строенія незадолго до употребленія, потому что онъ въ

обожженномъ видѣ поглощаетъ влажность изъ воздуха и насытятся ею, твердѣетъ и дѣлается тогда подобнымъ песку, на который вода не дѣйствуетъ. Поэтому при покупкѣ обожженного алебастра, въ видѣ порошка, удобно можно отличить недосожженный, пересоженный и соединившійся съ влажностію воздуха отъ алебастра надлежащей доброты, хорошо обожженного и свѣжаго тѣмъ, что этотъ на осязаніе жирноватъ, пристаєтъ къ пальцамъ, нѣсколько потнымъ (по сродству съ водою) и смоченный на рукѣ водою, тотчасъ густѣетъ. Чтобы алебастръ не терялъ этихъ свойствъ, его хранятъ въ сухомъ мѣстѣ, въ бочкахъ, подъ защитою отъ прикосновенія съ воздухомъ.

IV. Песокъ.

97. Роды песка. Въ области наносовъ песокъ, иногда, составляетъ значительныя толщи коры земной, происходя отъ разрушенія нѣкоторыхъ горнокаменныхъ породъ. Если въ составѣ породы заключался кварцъ, то отъ разрушенія ея образуется кварцевый песокъ, который бываетъ или чистый, или смѣшан-

ный съ глиною и другими посторонними веществами. Известковый песокъ, пронеходя отъ вывѣтриванія и разрушенія известняковъ, бываетъ, также, чистый и смѣшанный. Последний не такъ твердъ, какъ первый и удобнѣе обращается въ пыль отъ ударовъ молотка.

98. По мѣсту нахождения песокъ раздѣляется на:

а) Горный или *ограженный*, составляющій поверхностные пласты при подножіяхъ горъ, у береговъ рѣкъ или оставленныхъ ими руслъ. Зерна его бываютъ округленные, но не гладкія, и смѣшанныя, особенно въ самомъ верхнемъ, незакрытомъ слое, съ пылью разныхъ земель.

б) *Рѣчной*, добываемый изъ русла рѣкъ, со дна округленными и болѣе гладкими зернами, а въ некоторой глубинѣ — угловатыми. Онъ можетъ быть совершенно чистымъ или смѣшаннымъ съ иломъ и проч.

в) *Погребной*, добываемый изъ земли, по снятіи верхнихъ наносовъ; онъ состоитъ изъ зеренъ болѣею частію неправильныхъ и имѣющихъ шероховатую поверхность. Не рѣдко слои его бываютъ перемѣшаны съ глиной и отъ того, иногда, переходитъ онъ въ *суглинокъ*.

99. Величина зеренъ песку имѣетъ также

важное вліяніе на свойство тѣхъ предметовъ, для которыхъ употребляется песокъ въ сооруженіяхъ. Въ этомъ отношеніи раздѣляютъ песокъ: на *крупный*, котораго зерна не превосходятъ двухъ линій, на *средній* въ $\frac{1}{2}$ линіи и мелкій въ $\frac{1}{10}$ и менѣе линіи; самый мелкій называется *пылеватымъ* пескомъ. Если величина зеренъ песку болѣе двухъ линій или, если въ мелкомъ пескѣ заключаются камешки (галѣки) въ большемъ количествѣ, то его называютъ *хрящемъ* или гравіемъ. Относительнаго крупнаго гравія = 1, 33, а куб. саж. около 800 пуд.

400. Способы приѣмки песку къ строенію.

Песокъ принимается кубичною мѣрою и потому насыпаютъ его въ деревянный, разбирающійся, ящикъ, вмѣстимостію въ $\frac{1}{2}$ саж., и называемый по этой причинѣ *полусаженкомъ*. Чтобы увеличить объемъ рыхлымъ насыпаніемъ песка въ ящикъ, поставщики кладутъ на верхъ его доску и черезъ нее стараются высыпать песокъ изъ тачки мало-помалу, зная что высыпанная вдругъ масса уплотняетъ нижніе слои песка. Само собою разумѣется, что такое разрыхленіе песку не должно быть допускаемо.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ цѣна куб. саж. песку не превосходитъ 5 руб., при приѣмѣ его не употребляютъ ящика, но насыпаютъ

просто въ конусообразныя кучи, которыя обмѣриваютъ веревкой, длиною въ $6\frac{3}{4}$ арш. Если она, будучи діаметрально перекинута черезъ вершину конуса, сойдется концами съ основаніемъ его, то объемъ кучи равняется $\frac{1}{2}$ куб- саж-. Однакожь надобно замѣтить, что такой обмѣръ можетъ быть тогда только вѣренъ, когда бока конуса наклонены подъ угломъ 45° .

При доставкѣ песку водою вымѣриваютъ, иногда, вмѣстимость судна и такимъ образомъ избѣгаютъ пересыпки песку въ полусаженки.

101. *Употребленіе.* Песокъ, какъ примѣсь, приготовленная самою природою, главнѣйше употребляется на составленіе известковыхъ растворовъ. Не менѣе также важно употребленіе песка при обработкѣ глины, составляющей строительный матеріалъ, многообразно измѣняемый. Кромѣ того песокъ необходимъ для подсыпки подъ плиты и булыжникъ, на посыпаніе дорогъ и проч. и, какъ худой проводникъ теплоты, для наполненія пустотъ и покрыванія плоскостей, тамъ, гдѣ нужно сохранить теплоту. Кварцевое отличіе его при шлифованіи камней съ пользою замѣняютъ болѣе цѣнныя матеріалы.

102. Для растворовъ изъ жирной извести лучшимъ считается песокъ чистый, крупный,

шероховатый, угловатый, твердый и не блестящій. Но въ тѣхъ случаяхъ, когда нужны бываютъ тонкіе известковые швы, употребляютъ песокъ средней или мелкой крупности, который также идетъ въ составъ внутренней штукатурки, потому что крупный песокъ производитъ на ней царапины при затираніи *теркою* и вообще дѣлаетъ поверхность штукатурки шероховатою.

103. Для печной работы, обыкновенныхъ домовыхъ приборовъ, можно употреблять и глинистый, но непременно кварцевый песокъ и притомъ крупный, потому что мелкія зерна представляютъ большую поверхность прикасанію жара и отъ того скорѣе крупныхъ расплавляются.

104. Чистый, угловатый, кварцевый песокъ скрыпить при сжатіи его въ рукъ, не мутить воды и не мараетъ полотенца. Относѣнь чистаго, мелкаго песку 1,9, а куб- сажени около 1140 пуд.

105. При недостаткѣ чистаго песку можно приводить его въ это состояніе промывкою; песокъ же, состоящій изъ зеренъ смѣшанной величины, просѣиваютъ черезъ грохотъ или рѣшето и, такимъ образомъ, отдѣляютъ крупныя зерна отъ мелкихъ.

V. Глина (кремнекислый глиноземъ).

106. *Составъ и свойства глины.* Состоя изъ смѣси кремнезема и окисла глини (глинозема), глина называется *густою*; но она очень рѣдко такую встрѣчается въ природѣ, а большею частію, въ видѣ огромныхъ наносныхъ пластовъ, бываетъ смѣшана съ углекислою известью, окисью желѣза и другихъ металловъ, пескомъ, слюдой, гипсомъ, колчеданами, горькоземомъ, смолами и растительными веществами, особенно съ корнями растений въ томъ слѣдъ глины, который лежитъ непосредственно подъ растительною землею. Отъ примѣсей этихъ глина измѣняется въ своихъ свойствахъ и получаетъ названіе: а) *жирной*, когда она содержитъ наибольшее количество глинозема; въ сыромъ состояніи и сматая — липка, вязка, тягуча; при высыханіи значительно уменьшается въ объемъ и отъ того трескается и б) *тощей*, обладающей этими свойствами въ низшей степени.

107. *Глины огнепостоянныя и плавкія.* По большей или меньшей способности глины плавиться въ жару называютъ ихъ *огнепосто-*

янными или *трудноплавкими* и *легкоплавкими*. Больше чистыя глины, содержащія кремнезема отъ 40 до 70, глинозема отъ 16 до 34, съ наименьшимъ содержаніемъ постороннихъ веществъ, напр- извести до 3, желѣзной окиси до 4 частей, выдерживаютъ сильное дѣйствіе жара — до 140° пирометра Веджвуда. Даже въ малыхъ крупинкахъ онѣ не сплавляются передъ паяльною трубкой и неизмѣняютъ острыхъ угловъ своихъ. Впрочемъ въ тѣхъ случаяхъ, когда кремнеземъ можетъ входить въ соединеніе съ щелочными основаніями огнепостоянныя глины сплавляются. Въ состояніе же совершенно плавкихъ онѣ переходятъ тогда, когда содержатъ значительное количество углекислой извести и особенно желѣзной окиси (*).

(*) По разложенію Г. Академикомъ Гессомъ кирпичной глины, находящейся близъ С. Петербургскаго казеннаго литейнаго завода, оказалось въ ней:

Кремнезема	- - - - -	61, 05.
Глинозема	- - - - -	20, 55.
Желѣзной окиси	- - - - -	12, 40.
Извести	- - - - -	1, 25.
Горькозема	- - - - -	0, 90.
Воды	- - - - -	3, 40.
Потери	- - - - -	0, 45.

100, 00.

108. *Измѣненіе цвѣта глины отъ дѣйствія жара.* Этому измѣненію въ цвѣтъ наиболѣе подвержены тѣ глины, которыя окрашены бываютъ какимъ нибудь растительнымъ веществомъ. Изъ нихъ — даже черныя становятся совершенно бѣлыми послѣ обжиганія; содержащая же значительную примѣсь желѣзной окиси, которая отъ дѣйствія жара переходитъ въ высшую степень окисленія, принимаютъ бурый или красный цвѣтъ, болѣе или менѣе яркій, смотря по количеству желѣзной окиси. На этомъ основаніи обжигаютъ и желтую охру (водную окись желѣза), которая послѣ того получаетъ красный цвѣтъ.

109. *Общая свойства глины.* Она распускается въ водѣ, составляя съ нею тѣсто, болѣе или менѣе вязкое и способное принимать и сохранять данныя ему формы. По высыханіи тѣсто это становится твердымъ, жадно поглощающимъ влажность и, по этой причинѣ, пристающимъ къ языку. Послѣ самаго продолжительнаго высыханія, глина не терлетъ еще способности вбирать въ себя влажность и распускаться въ водѣ, но будучи подвергнута дѣйствію высокой температуры, гораздо выше той, какая бываетъ въ обыкновенныхъ домашнихъ приборахъ, она вступаетъ въ ближайшее соединеніе съ кремнекислотою. Въ обыкновенныхъ кирпичахъ, содержащихся

въ глину, песокъ (кварцъ) отчасти плавится и придаетъ кирпичу большую или меньшую стекловидность. Послѣ того глина получаетъ всѣ свойства твердаго камня: даетъ искры при ударѣ о сталь, не распускается въ водѣ и не образуетъ съ нею тѣста, даже измельченная въ порошокъ.

Если въ глину не содержится углекислой извести, то она не вскипаетъ съ кислотами. Глиноземъ растворяется ими, но безъ вскипанія.

110. *Употребленіе.* По употребленію въ строительномъ дѣлѣ глина раздѣляется: а) на *огнепостоянную*, необходимую для выдѣлки изъ нея огнепостояннаго кирпича и для соединенія его въ приборахъ, въ которыхъ обыкновенный кирпичъ сплавляется, напримѣръ въ калориферахъ, банныхъ, пекарныхъ и обжигальныхъ печахъ, б) на *липкую* (пластичкую), вязкую, въ сухомъ видѣ полирующуюся отъ тренія пальцомъ, безъ песка и другихъ грубыхъ примѣсей, употребляемую на формы и модели для отливки гипсовыхъ изваяній. При недостаткѣ подобной глины для сказанной потребности очищаютъ песчанистую глину *отмучиваніемъ*, при которомъ садятся на дно сосуда всѣ твердыя, не распускающіяся въ водѣ, вещества и с) на *грубую* или *кирпичную*, изъ которой выдѣлы-

вается обыкновенный кирпич разных названий, а изъ болѣе нѣжной и менѣе плавкой приготавлиются изразцы красные и съ поливомъ (глазурованные), (*) череница, горшки для сводовъ, клинкеръ, подовой кирпичъ и проч. Не менѣе также важно употребленіе глины въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ нужно плотнымъ затрамбованіемъ ея преградить прониканіе или просасываніе воды: при устройствѣ плотинъ, прорѣзовъ, слюзовъ, каналовъ, половъ при влажномъ грунтѣ и проч.

На растворъ для печной работы необходима глина жирная или вязкая (*), съ наименьшимъ содержаніемъ извести и колчедановъ, неиловатая и смѣшиваемая съ большимъ количествомъ крупнаго кварцеваго песку (105). Для смазки же половъ и потолковъ можно употреблять глину всякаго рода.

111. *Способъ принианія глины.* Когда глина при вынятїи ее изъ земли сохраняетъ

(*) Полива составляется: изъ кварца, пошаша, глеша и оловяннаго пепла, сплавляющихся отъ жара.

(*) Смочивъ и смявъ глину порядочно въ рукѣ, скашиваютъ изъ нея глиняную палочку. Если она плавится и согнувшись не скоро переламывается, то это доказываетъ вязкость глины.

правильную призматическую форму отъ наръзыванія ея желѣзною лопатой, тогда можно ее укладывать въ штапели, вышиною $\frac{1}{2}$ сажни принимать, какъ камень, кубичною мѣрой. Но болѣе влажную или удобно разсыпающуюся глину вымѣриваютъ *полусаженками*, или, при доставкѣ водой, исчисляють объемъ ея по вмѣстимости барки.

Если глина очень густа или суха, то для употребленія въ печную работу размачиваютъ ее въ *пересѣкахъ* (бочкахъ, разрубленныхъ по поламъ, параллельно діаметру) и потомъ на досчатой настилкѣ разминають ногами, тщательно перемѣшивая, чтобъ образовать однородную массу, съ пескомъ, уменьшающимъ усыхаемость и растрескиваніе жирныхъ глинъ. Относ. вѣсъ глины отъ 1,8 до 2 въ плотномъ тѣлѣ, но въ рыхломъ состоянїи какъ она обыкновенно принимается къ строенію, или съ промежутками, которыхъ сумма около 0,25 всего объема, куб. саж. вѣситъ отъ 800 до 890 пуд.

VI. К и р п и ч ь

112. *Понятіе.* Какъ естественные камни, потребной доброты, находятся не повсемѣст-

но, трудны для обработки въ тотъ видъ, который необходимъ по дѣлу и свойству сооружения и имѣютъ большую теплопроводную способность, то для тѣхъ строеній, которыя должны имѣть продолжительное существованіе и безопасность отъ пожара, выдѣлываютъ изъ глины, приготовленной надлежащимъ образомъ, искусственные камни въ видѣ равностороннихъ призмъ, называемыхъ кирпичемъ и для большей прочности обжигаемыхъ.

Поэтому на качество кирпича и другихъ издѣлій изъ глины имѣютъ вліяніе: 1) свойство глины, 2) способъ ея обработки, 3) способъ формованія 4) просушиваніе ея въ данной формѣ и наконецъ 5) обжиганіе.

113. *Качество глины.* Въ предыдущей статьѣ уже сказано, что на выдѣлку обыкновеннаго кирпича употребляется грубая глина, называемая *кирпичною* и содержащая значительную примѣсь песку, но не въ такомъ однакожъ количествѣ, которое лишаетъ ее свойства липкости. Какъ искусственные способы доставленія этого свойства глинъ, сопряжены бываютъ съ большими затрудненіями, чѣмъ сдѣлать жирную глину нѣсколько тощею, то для выдѣлки кирпича—годною глиною обыкновенно признаютъ ту, которая послѣ небольшого дождя прилипаетъ къ ногамъ. Но будетъ ли глина жирною или тощею, въ потребной

степени вязкости, она не должна содержать въ себѣ значительной примѣси желѣзной окиси и извести, дѣлающей глину слишкомъ плавкою. Если въ ней находится известь въ видѣ хряща, то она, перейдя изъ состоянія углекислой въ вѣдную (кипѣлку) при обжиганіи кирпича, разрушаетъ его на воздухъ силою своего расширенія, увеличиваясь въ объемъ отъ поглощенія влаги. Колчеданъ и растительныя вещества, илѣ, корни и проч., выгорающіе при обжиганіи кирпича, производятъ въ немъ пустоты, уменьшающія его плотность и сопротивленіе.

114. *Предварительное испытаніе глины.* Влажная глина, неимѣющая вязкости, связи между своими частицами, свертывается въ крошки при разминаніи между пальцами. Если скатанный изъ глины шарикъ, находясь въ сухомъ мѣстѣ, сильно усыхаетъ и отъ того значительно уменьшается въ объемъ и трескается, то это доказываетъ, что глина жирна. Если же она очень песчана или иловата, то высохнувшій шарикъ рассыпается. Кроме того подвергаютъ глину дѣйствию жара и смотрятъ, послѣ того, не сплавилась ли она или не сдѣлалась ли рыхлою. Всѣ эти явленія гораздо лучше можно замѣтить въ пробныхъ кирпичахъ, выдѣланныхъ изъ испытываемой глины и обожженныхъ.

115. а). *Приготовление глины.* Чтобы сдѣлать глину болѣе липкою или тягучею, мягкою и однородною чтобы кирпичи имѣли правильную форму и однообразную въ изломѣ массу, для этого обрабатываютъ даже и ту глину, которая, по составнымъ своимъ частямъ, дастъ наилучшей доброты кирпичи.

Обработка глины, смотря по свойству ея, состоитъ въ вывѣтриваніи, очищеніи и смѣшиваніи, разрѣзываніи и промываніи и вообще въ размачиваніи водой сухой глины и въ надлежащемъ ея перемѣшиваніи до состоянія тѣста, а до этого доводятъ ее глиномятными машинами, устроенными, сообразно свойству глины, для раздробленія и разсѣканія ея, растиранія, и перемѣшиванія. Но ни одно изъ этихъ дѣйствій (*) не можетъ доставить глины той однородности, какую получаетъ она отъ переминанія ногами, во время котораго работающій выбрасываетъ изъ глины всѣ твердые, попадающіяся ему подъ ноги, постороннія тѣла.

116. *Мяте глины ногами и ея удобрение.* Снявъ верхній слой земли до того предѣла, пока встрѣтятся болѣе чистую глину, особенно

(*) Разсѣканію и разрыванію приписываютъ особенную способность улучшать свойство глины.

непроникнутую корнями растений, разрѣзываютъ ее лопатой и если она суха или тверда, то обливаютъ водою и оставляютъ на нѣкоторое время, чтобы глина размягчилась. Потомъ разминаютъ ее ногами, переходя по ней въ разныхъ направленіяхъ и переворачивая размятый слой лопатами. Въ это время прибавляютъ къ ней воды, сколько нужно для того, чтобы сдѣлать глину жидкою или густою, смотря по надобности. Хотя съ большею пользою, однакожъ съ уменьшеніемъ, иногда, доброты кирпича задолжаютъ вмѣсто людей для мяте глины, лошадей и воловъ.

117. Какъ жирная глина, высыхая, трескается, значительно уменьшается въ объемъ, сжимаясь притомъ не равномерно, то, при разминаціи, прибавляютъ въ нее кварцеваго песку равное или половинное количество, а для глины, менѣе жирной, на 1 объемъ отъ 0,25, до 0,4 объема песку, что, во всякомъ случаѣ, зависитъ отъ свойства глины и должно быть опредѣлено опытомъ. Тощая глина доводится до потребной степени вязкости смѣшеніемъ ея съ жирною глиною, или по недостатку послѣдней—промывкою и отмутиваніемъ.

118. Жесткія глины и вообще, содержащія примѣси, способныя къ вывѣтриванію и окисленію, напримъ—железо, колчеданы и проч.

подвергаютъ, болѣе или менѣе продолжительное время, въ нетолстыхъ слояхъ дѣйствию воздуха, сырости и мороза, отчего и жирныя глины значительно улучшаются, лишаясь отчасти жирности отъ размыванія дождемъ. Хотя всякая глина дѣлается плотною, вязкою и болѣе способною къ переминанію послѣ вывѣтриванія, однакожь если она и безъ того дастъ хорошей доброты кирпичъ, то нѣтъ причины и подвергать ее вывѣтриванію.

119. Огнепостоянную глину, привозимую, иногда, изъ дальнихъ мѣстъ и слѣдовательно сухую, предварительно размачиваютъ въ ящикахъ или пересѣкахъ и потомъ, тщательнѣе чѣмъ обыкновенную глину, мнутъ ногами. Если она, по свойству своему, допускаетъ, не лишаясь вязкости, примѣсь твердыхъ веществъ, уменьшающихъ вообще усыханіе глины и отъ того коробленіе и измѣненіе данной формы, то вмѣсто кварца (по причинѣ изложенной въ ст. 107), гораздо лучше примѣшивать въ нее порошокъ изъ старыхъ огнепостоянныхъ кирпичей или изъ нарочно для того обожженной такой же глины.

120. Какъ рыхлый кирпичъ легче и менѣе проводитъ теплоту, чѣмъ плотный, то при потребности въ кирпичѣ такихъ свойствъ, примѣшиваютъ въ глину древесныхъ опилокъ,

рубленой соломы, моху и другихъ растительныхъ веществъ, которыя, выгорая при обжиганіи кирпича, дѣлаютъ его рыхлымъ (*).

121. б) *Формованіе глины, — рѣзка кирпича.* Приготовленной надлежащимъ образомъ глины придаютъ потребную форму, отъ которой глиняное издѣліе получаетъ названіе: кирпича — стѣннаго, своднаго, колоннаго, клинчатого, трубнаго, подоваго, клинкера, — черепицы, изразцовъ и проч.

122. *Рѣзка кирпича.* Призматическую форму кирпичу придаютъ посредствомъ деревянной рамки, называемой кирпичнымъ *станкомъ* и имѣющей измѣренія нѣсколько большія противъ кирпича, сообразно свойству глины, болѣе или менѣе, уменьшаться въ объемѣ.

Хотя, относительно сопротивленія тѣль раздробленію, форма куба есть наиболѣе выгоднѣйшая, однакожь, принимая въ соображеніе свойства глины, имѣющія важное вліяніе на выдѣлку и обожженіе кирпича и удобность въ

(*) Примѣшивая въ глину какія либо растительныя шаровидныя вещества, можно бы было получать легкій кирпичъ, который, кажется, замѣнилъ бы при кладкѣ сводовъ глиняные горшки, имѣя равное имъ сопротивленіе, по причинѣ сферической формы пустотъ, однообразно передающей силу.

употребленіи его при извѣстныхъ только измѣреніяхъ, отчего зависитъ, иногда, и устойчивость сооруженія, обыкновенно употребляють у насъ кирпичъ длиною 6 вершковъ, шириною въ половину длины, а толщиною въ половину ширины. Впрочемъ для удобства въ вычисленіяхъ относить къ длинѣ кирпича одинъ изъ прилежащихъ къ концамъ его известковыхъ швовъ, поэтому и стараются, чтобъ длина обожженного кирпича была не менѣе $5\frac{3}{4}$ (5,75) вершка; $\frac{5,75}{2} = 2,87 =$ ширина кирпича, а $\frac{2,87}{2} = 1,43 =$ толщина его. Но какъ при употребленіи кирпича въ сооруженіяхъ не рѣдко случается надобность класть два кирпича въ перпендикулярномъ длиною положеніи къ длинѣ прилежащаго къ концамъ ихъ кирпича (два точка противъ одного ложка), а въ этомъ положеніи ширины двухъ кирпичей, съ находящимся между ними швомъ извести, должны быть равны длинѣ кирпича, поэтому ширина его будетъ нѣсколько меньше половины длины, т-е- $5,75 - 0,17$ (толщина шва) $= 5,58$, а $\frac{5,58}{2} = 2,79 =$ ширина кирпича (*).

(*) При хорошемъ качествѣ глины иногда готовятъ кирпичи для частныхъ строеній длиною до 7,5 вершковъ. При большихъ измѣреніяхъ кирпича, конечно уменьшаютъ его доброту, за то выигрываютъ въ стоимости сооруженія отъ меньшаго употребленія кирпича и извести.

123. *Опредѣленіе величины станка.* Зная же, что всякая глина усыхаетъ, болѣе или менѣе, даютъ кирпичнымъ станкамъ такую величину, при которой бы обожженный кирпич выходилъ означенныхъ выше измѣреній; и потому увеличеніе измѣреній станка опредѣляютъ опытомъ надъ уменьшеніемъ объема обожженного противъ сыраго кирпича. Въ этомъ случаѣ, кромѣ жирности глины, не менѣе значительное имѣютъ вліяніе и степень ея густоты при рѣзкѣ кирпича и степень сжатія ея въ станкахъ. Такимъ образомъ, если по опыту оказалось, что глина, при извѣстныхъ способахъ ея обработки, уменьшилась послѣ обжиганія на $\frac{1}{12}$ (*) противъ данныхъ ей въ станкѣ измѣреній, то вмѣстимость станка для полученія кирпича *указной* мѣры, должна быть длиною $(5,75 + \frac{5,75}{12}) = 6,23$ вершка, шириною $(\frac{6,23}{2} - \frac{0,17}{2} **)$ $= 3,025$ и вышиною $(\frac{3,025}{2}) = 1,51$ верш-. Чтобы сохранить послѣднее измѣреніе кирпича (толщину), станокъ обиваютъ листовымъ желѣзомъ, предохраняющимъ дерево отъ тренія о песокъ.

124. *Способы рѣзки кирпича.* Для ускоренія работы и, слѣдовательно, уменьшенія сто-

(*) Жирная глина усыхаетъ до $\frac{1}{8}$ своего объема.

(**) Толщина известкового шва между двумя кирпичами.

имости кирпича много было придумано машинъ разнаго устройства; но механика, побѣждая трудности въ производствахъ, гораздо важнѣйшихъ чѣмъ выдѣлка кирпича, въ этомъ дѣлѣ, до сихъ поръ, не могла еще замѣнить вполне рукъ человѣческихъ, и потому ручная выдѣлка кирпича остается еще господствующею.

Смотря по тому, чѣмъ нажимается глина въ станокъ, руками или ногами, вырѣзываемый кирпичъ называется или *слизовымъ* (ручнымъ, столовымъ), или *подпятнымъ*.

125. 1) *Рѣзка слизоваго кирпича.* Какъ при этомъ способѣ кирпичедѣлецъ, нажимая глинку одними руками, можетъ меньшее произвести давленіе чѣмъ ногами, дѣйствуя въ послѣднемъ случаѣ всею тяжестью своего тѣла, поэтому для слизоваго кирпича глина готовится гораздо жиже, чѣмъ для подпятнаго. Но жидкая глина, если она жирная, хотябы примѣшана къ ней была и значительная часть песку, по свойству своему и большому испаренію воды, не выдерживаетъ въ сыромъ состояніи дѣйствія воздуха, сильно усыхаетъ и трескается, тогда какъ тощая глина, даже и въ мягкомъ состояніи, мало измѣняется въ данномъ ей видѣ и, только отъ слабаго сжатія, даетъ кирпичъ менѣе плотный. Ясно послѣ того, что слизовой кирпичъ можетъ быть

выдѣлываемъ не изъ жирной, но изъ тощей, по естественному своему составу, глины, а по этой причинѣ рѣзка кирпича можетъ производиться и на открытомъ воздухѣ.

126. *Исполненіе.* Возлѣ той ямы, откуда была вынята глина для мѣтла, уравниваютъ поверхность земли и посыпаютъ пескомъ. Мѣсто, такимъ образомъ приготовленное, называется *токомъ*. Работникъ становится передъ столикомъ, смачиваетъ станокъ водой и посыпаетъ пескомъ. Изъ кучи намятой глины отдѣляетъ рукою кусокъ, величиною съ кирпичъ, покрываетъ поверхность его пескомъ, баяя по столу, и вдавляетъ руками въ станокъ такъ, чтобъ однимъ разомъ наполнить его глиною. Дополняемая вторично, худо смѣшиваясь, по причинѣ песчаной поверхности, съ прежде положенною глиною, отдѣляется отъ нея при обжиганіи. Снявъ рукою лишнюю глинку и покрывъ пескомъ открытыя плоскости кирпича, относятъ его на токъ и вытряхиваютъ изъ станка на большую сторону. Продолжая такимъ образомъ работу, хорошій кирпичедѣлецъ можетъ нарѣзать въ день столоваго кирпича до 1500 и болѣе, изъ которыхъ $\frac{1}{8}$ часть хозяева заводовъ кладутъ на *уронъ* и не платятъ за нее работникамъ.

127. *Сушеніе.* Кирпичъ, выдѣланный изъ жидкой глины, не можетъ сохранить своей

формы иначе, какъ находясь въ такомъ положеніи, при которомъ сжимающая сила дѣйствуетъ наименѣе, а для этого надобно избрать наименьшую грань для высоты и наибольшую для основанія (*). Въ такомъ положеніи остается кирпичъ, при хорошей погодѣ, дня три, пока выдержать давленіе пальцомъ и не затвердѣетъ до того, чтобъ можно было сложить его въ *козлы*, т-е- въ стѣнки, составляемая изъ кирпичей *ребрикомъ*, до 10 рядовъ въ вышину. Если въ то время, когда кирпичъ лежалъ *плашмя*, случится дождь, то онъ, дѣйствуя на большую плоскость кирпича, повреждаетъ значительное его количество, и даже наиболѣе уцѣлѣвшій кирпичъ получаетъ углубленія отъ капель дождя и называется, поэтому, *дождевикомъ*. Сложенный же въ стѣнки, легко можетъ быть укрытъ отъ дождя рагожками или соломой до окончательной просушки. Совершенно высохшій кирпичъ называется *сырцомъ* и употребляется на легкія строенія въ странахъ теплыхъ и сухихъ.

(*) Смотря по тому какая изъ граней составляетъ основаніе кирпича, положеніе его получаетъ названія: а) *плашмя*, когда кирпичъ лежитъ на большей изъ своихъ граней, б) *ребромъ*—на средней грани в) *лоломъ*, *стоймя*, если меньшая изъ граней есть его основаніе.

128. Въ случаѣ потребности кирпича особенной чистоты и правильности употребляютъ станки съ *дномъ*. Вынятые изъ нихъ кирпичи кладутъ на доски и относятъ въ сушильный сарай.

129. *Станокъ Шюмаса*. Наибольшей правильности и съ большимъ сохраненіемъ острыхъ угловъ и кромокъ получается кирпичъ посредствомъ ручнаго станка, придуманнаго Инженеромъ *Шюмасомъ*. Станокъ этотъ состоитъ изъ желѣзнаго ящика, прикрѣпленнаго къ столу, съ крышкой на шарнирахъ и подвижнымъ дномъ. Поднявъ крышку кладутъ въ ящикъ кусокъ густой глины и нажимаютъ ее крышкой, скрѣпленною съ двумя ручками, которыми, какъ рычагами, работникъ гораздо сильнѣе сжимаетъ глину. Излишнее ея количество освобождается въ мѣстахъ прикасанія крышки къ бокамъ ящика. Отъ давленія ногой на колѣно отвѣснаго рычага, соединеннаго съ дномъ станка, кирпичъ выходитъ изъ него и удобно снимается для отоски на мѣсто сушенія.

130. Одно важное неудобство всѣхъ металлическихъ станковъ и кирпичерѣзныхъ машинъ состоитъ въ томъ, что ихъ нельзя посыпать пескомъ, потому что металлъ, не какъ дерево, не вбираетъ въ себя воды, и глина,

по этой причине, не отдѣляется отъ станка, следовательно кирпичъ получается, болѣе или менѣе, поврежденный. Для устранения этого неудобства покрывали металлическія формы бархатомъ, кожей, а Г. Шомасъ намазывалъ свой станокъ коноплянымъ или льнянымъ масломъ, отчего кирпичъ получалъ очень гладкую поверхность, противную условію сѣвшенія известковымъ растворомъ. Не употребляя никакихъ дорогихъ веществъ, нашли возможность, въ Уральскихъ Горныхъ заводахъ, удобно отдѣлять глину отъ станка, покрывъ внутреннія плоскости его *полудоло* и смачивая ихъ водой съ посышкой пескомъ.

131. Хотя рѣзка кирпича не ускоряется посредствомъ Шомасоваго станка, однакожъ онъ можетъ быть употребляемъ съ большою пользою во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется кирпичъ правильной формы и болѣе плотности и особенно для рѣзки огнепостояннаго кирпича. Въ этомъ случаѣ на подсыпку, вмѣсто песку, употребляютъ порошокъ изъ огнепостоянной обожженной глины.

132. 2) *Подпятный кирпичъ*. Изъ тощей и выдерживающей, въ сыромъ состояніи, дѣйствию воздуха глины, по болѣе части, дѣлается кирпичъ сезовой и на открытомъ воздухѣ. Если же глина жирна, значительно

уменьшается въ объемъ, трескается на воздухѣ и сильно размывается дождемъ, то рѣзку кирпича нельзя производить иначе, какъ подъ навѣсомъ, а для меньшаго усыхания и наибольшаго сохраненія данной ему формы — изъ глины болѣе густой. Но въ такомъ ея состояніи, непосредственное нажиманіе руками въ станокъ было бь весьма трудно для рабочаго, и потому онъ становится на станокъ и вжимаетъ въ него глину пятами ногъ. Выдѣланный, такимъ образомъ, кирпичъ получаетъ названіе *подпятнаго*.

133. *Устройство кирпичныхъ сараевъ*. Они устраиваются, по болѣе части, въ видѣ навѣса, котораго крыша, — изъ досокъ, соломы, хвойныхъ прутьевъ и другихъ подручныхъ дешевыхъ веществъ, — поддерживается стойками, связанными между собою *обвязкой*. Для удобнаго заслоненія сарая, со сторонъ, подвижными щитами, вышина его рѣдко превосходитъ ростъ человека. Поверхность земли въ сараѣ выравниваютъ и возвышаютъ нѣсколько передъ наружнымъ горизонтомъ земли или обкопываютъ канавками для воспрепятствованія втеканію дождевой воды. Величина сарая, т-е- измѣренія его въ длину и ширину, определяется количествомъ кирпича, которое предполагается выдѣлать въ лѣто, климатомъ или продолжительностію лѣтняго времени, удобнаго

для рѣзки и сушенія кирпича и свойствомъ глины выдерживать большій или меньшій доступъ воздуха, чѣмъ ускоряется или замедляется сушеніе сырца (*).

(*) Возьмемъ для примѣра одну изъ сѣверныхъ губерній нашихъ, въ которой время, удобное для выдѣлки кирпича, продолжается не болѣе 3-хъ мѣсяцовъ. Въ этотъ періодъ, положимъ, что можно вырѣзать и высушить кирпича не болѣе двухъ разъ на одной и той же площади сарая. Опредѣлимъ для ширины сарая 4 саж., поштому при толщинѣ сыраго кирпича $1\frac{3}{4}$ вершка, во всю ширину сарая установится, за исключеніемъ стоевъ, 100 кирпичей. На линейную сажень длины сарая, съ необходимыми для прохода поперечными интервалами, можно установить не болѣе 12-ти рядовъ кирпичей, следовательно на линейную сажень длины сарая, при четырехъ саженой ширинѣ его, умѣстится 1200, а при двукратной вырѣзкѣ въ теченіе лѣта 2400 кирпичей. Такимъ образомъ, если бъ въ лѣто необходимо было заготовить 360.000 кирпичей, то длина сараевъ должна быть не менѣе 150 сажень, поштому что $\frac{360 \cdot 000}{2400} = 150$.

Очевидно, что стоимость кирпича, вырѣзываемого въ сараяхъ, по необходимости для устройства ихъ особыхъ расходовъ, всегда обойдется дороже стоимостью того кирпича, который, по свойству глины, можетъ быть выдѣлываемъ на открытомъ воздухѣ.

134. *Способъ рѣзки подпятнаго кирпича.*
Перематую глину въ ямахъ, или на досчатой пастилкѣ, расположенныхъ около сарая, переносятъ въ него, складываютъ въ кучи и накрываютъ мокрыми рогожками для предупрежденія скорого высыханія. Передъ рѣзкою кирпича работникъ переминаетъ ногами небольшую часть глины, и *рѣзаконь* разрѣзываетъ ее на куски величиною съ кирпичъ. Сморивъ водою станокъ и посыпавъ пескомъ, кладетъ въ него комъ глины, обваленный также въ песокъ; потомъ становится на станокъ, лежащій на низкой скамейкѣ, и нажимаетъ въ него глину ногами, переходя отъ одного конца станка къ другому и особенно стараясь наполнить углы. Если глина не очень густа, то кирпичедѣлецъ, сѣвши на скамейку, снимаетъ лишнюю глину рукой, а при болѣе густотѣ, срѣзываетъ проволокой или деревянною лопаткой, выравниваетъ объ открытыя, большія, плоскости кирпича и посыпаетъ ихъ пескомъ, что необходимо, отчасти, для остеклованія, въ слабой степени, кирпича при обжиганіи и главнѣйше для связи съ известковымъ растворомъ. Наконецъ, ударивъ (пашмя) станкомъ о скамейку и приведя, такимъ образомъ, въ потрясеніе глину, отдѣляетъ отъ станка кирпичъ, который остается на скамейкѣ при поднятіи станка. Иногда освобождаютъ изъ формы кирпичъ на особую тонкую планку и

на ней относят его на место сушенія, а по большей части сдвигают кирпич со скамейки и, помѣстивъ его между ладонями рукъ, относят на токъ, предварительно посыпанный пескомъ. Здѣсь ставятъ кирпичъ *попо.иъ*, плотно одинъ возлѣ другаго, параллельными ширинѣ сарая рядами.

Одинъ работникъ, изъ приготовленной глины, можетъ нарѣзать кирпича отъ 700 до 1000, и даже женщины изготовляютъ его до 400 и болѣе штукъ въ день.

135. *Сушеніе подплатнаго кирпича.* По мѣрѣ прибавленія параллельныхъ рядовъ кирпичей, работникъ перемѣщается съ своими инструментами, чтобъ очистить мѣсто для новыхъ рядовъ, между тѣмъ какъ прежде нарѣзанные начинаютъ уже подсыхать. Мы сказали выше, что кирпичи, которыхъ поверхности пересыпаны пескомъ и слѣдственно обезопасены отъ слипанія, ставятся плотно одинъ къ другому. Это положеніе предохраняетъ кирпичъ отъ свободнаго дѣйствія воздуха и отъ наибольшаго поврежденія въ сыромъ состояніи. При постепенномъ же высыханіи кирпича и, по этому, постепенномъ уменьшеніи его объема, образуются соразмѣрныя съ тѣмъ промежутки, черезъ которые воздухъ начинаетъ уже свободно прикасаться къ большимъ плоскостямъ кирпича. Однакожъ, въ первое

время образованія изъ глины кирпича, берутъ всевозможныя предосторожности отъ сильнаго или сквознаго теченія воздуха, и потому бока сарая закрываютъ щитами, сдѣланными изъ досокъ, соломы, или изъ хвойныхъ прутьевъ, и открываютъ въ то время, когда кирпичъ начнетъ уже подсыхать, при благоприятномъ, однакожъ, для умѣреннаго сушенія состояніи погоды. Сильный вѣтеръ, жаръ, дождь при вѣтрѣ, быстрое пониженіе температуры и проч. вредятъ кирпичу, мало просохнувшему, если онъ не будетъ укрытъ отъ ихъ вліянія. Даже въ умѣренную погоду, при отнятіи щитовъ, крайніе кирпичи всегда повреждаются, а для избѣжанія того, заслоняютъ ихъ, отъ свободнаго прикасанія воздуха, досками, поставленными на ребро.

136. *Выдѣлка черепицы.* Черепица раздѣляется на *гладкую* или *готовую* и *желобчатую*, *вогнутую* или *пазовую*. Гладкая дѣлается длиною 9, шириною 5 вершка и толщиною $\frac{1}{2}$ дюйма. Станку даются нѣсколько большія измѣренія. Онъ состоитъ изъ желѣзной рамки съ ручкою, за которую держатъ во время работы. По надлежащей обработкѣ глины, наполняютъ сию форму и излишекъ срѣзываютъ, направляя глину къ тому концу черепицы, гдѣ долженъ быть крючекъ или шипъ, необходимый для прикрѣпленія ея къ

рѣшетинамъ стропиль. Тщательно выгладивъ мокрою рукой обѣ стороны черепицы, кладутъ ее на дощечку и относятъ на мѣсто сушенія.

Желобчатая черепица дѣлается такимъ же образомъ въ станкѣ, имѣющемъ фигуру, подобную литерѣ S. Горшки для сводовъ, какъ и всякая глиняная посуда, приготовляются на гончарномъ станкѣ.

137. *Способы уменьшенія площади сараевъ.* Какъ сырой кирпичъ, имѣя весьма малое сопротивленіе, сжимается нѣсколько при основаніи своемъ, даже отъ дѣйствія собственной тяжести, поэтому и не лзя ставить его для сушки иначе, какъ только въ одинъ рядъ въ вышину, а отъ того и необходимо основаніе сараевъ большей площади. Очень ясно, что можно уменьшить ее вдвое, помѣстивъ кирпичи въ два ряда въ вышину сарая, для чего и настилаютъ иногда по связямъ стропиль досчатый полъ, и на немъ, также какъ и внизу, выдѣлываютъ кирпичъ. Въ мѣстахъ, затопляемыхъ водою, рѣзка кирпича начинается на чердакѣ сарая, немедленно по наступленіи теплой весенней погоды, въ то время, когда влажность тока не позволяетъ приступить къ работѣ внизу сарая. Если воздухъ, проходящій снизу черезъ щели потолка, повреждаетъ кирпичъ, то настилаютъ подъ него слой

соломы, которую употребляютъ также для покрытія сыраго кирпича въ холодныя ночи въ концѣ лѣта.

138. *Сушеніе кирпича на стелляжахъ.* Мы видѣли выше, что отъ настилки потолка образуется, кромѣ пола, другая горизонтальная плоскость, при той же вышинѣ сарая, а отъ этого вдвое увеличится вмѣстимость сарая или вдвое уменьшится его длина. Послѣ того понятно, что устройство сараевъ въ нѣсколько этажей несравненно было бы выгоднѣе одноэтажныхъ, какіе у насъ обыкновенно и устраиваются. Но разсматривая предметъ съ другой стороны, мы замѣчаемъ, что раздѣленіе сараевъ на этажи, вышиною, по крайней мѣрѣ, въ ростъ челоуѣка, понудило бы замѣнить самую простую и дешевую систему устройства сараевъ системою болѣе сложною и дорогою и кромѣ того затруднило бы производство рѣзки подъемомъ глины на высоту и спусканіемъ выдѣланнаго кирпича. Избѣгая того, ввели въ нѣкоторыхъ мѣстахъ употребленіе *стелляжей* при обыкновенной вышинѣ сараевъ.

139. Поставивъ стойки (стулки) изъ обрубковъ бревна, вышиною до 8 вершковъ параллельно ширинѣ сарая и въ разстояніи, соразмѣрномъ съ толщиной и длиною стелляжей, помѣщаютъ между стойками вырѣзанный

кирпичь обыкновеннымъ способомъ. Когда окончатъ рядъ во всю ширину сарая, тогда покрываютъ кирпичь досками, которыя, не касаясь однагожь его, лежатъ на стойкахъ. На эти доски ставятъ опять стойки, кладутъ новый рядъ кирпича, закрываютъ опять досками и такимъ образомъ, на одномъ и томъ же основаніи, помѣщаютъ 4 или 5 рядовъ въ вышину. Потомъ къ этому ряду прислоняютъ слѣдующіе вертикальные ряды во всю длину сарая (чер. 1, фиг. 2). Очевидно, что такого рода стѣлажи не стѣвляютъ нисколько работника, который находится въ свободномъ пространствѣ, всегда впереди стѣлажей.

140. Рѣзка и сушеніе огнестоявнаго кирпича (*), трубъ, горшковъ для сводовъ, изразцовъ и проч. производится въ особыхъ мастерскихъ, искусственно нагреваемыхъ зимою.

141. *Правка и окончательное сушеніе кирпича.* Когда замѣтятъ, что верхніе концы кир-

(*) Для предохраненія кирпича отъ поврежденія при переменнахъ температуры, полезно примѣшивать въ глину угольный порошокъ, который самъ не плавясь, дѣлаетъ и ее менѣе плавкою. Д'Арсе полагаетъ, что почти всякой глинѣ можно придать значительную огнестоянность отъ прибавленія въ нее *хлористаго магн.*

пичей довольно уже подсохнуть, тогда, не давая отвердѣть нижнимъ концамъ, утолщеннымъ отъ нажатія всеъмъ грузомъ перпендикулярно стоящаго кирпича, приступаютъ немедленно къ правкѣ его. Правка состоитъ въ выравниеніи поврежденныхъ, при переноскѣ, угловъ и плоскостей кирпича и въ уравненіи толщины концовъ его. Это дѣлаютъ, ударяя по кирпичу деревянною плоскою колотушкою или самымъ кирпичемъ по плоскости скамейки, на которой производится рѣзка кирпича. Выправленный, такимъ образомъ, кирпичь ставятъ опять *попомъ*, обращая только сырой конецъ къверху, но съ оставленіемъ уже небольшихъ промежутковъ между кирпичами для свободнаго прикосновенія воздуха. Смотри по степени сухости кирпича, помѣщаютъ его ряда въ три въ вышину, чтобъ освободить часть сарая для новой рѣзки кирпича, къ чему и приступаютъ немедленно.

142. Въ такомъ положеніи оставляютъ кирпичь до тѣхъ поръ, пока сухость его сдѣлается равномерною, чего достигаютъ, однакожь, медленнымъ и умѣреннымъ сушеніемъ посредствомъ открыванія боковъ сарая только въ благоприятную погоду. Для ускоренія сушенія и очистки сарая для помѣщенія вновь вырѣзываемаго сырца, просохнувшій кирпичь, если онъ можетъ уже выдержать значительное

давление пальцомъ, складываютъ въ *костры* такимъ образомъ: кладутъ на ребро, по направлению радиусовъ круга, пять или шесть кирпичей въ такомъ разстоянн, чтобы концы сѣдующаго ряда кирпичей, располагаемыхъ параллельно сторонамъ многоугольника, лежали на первыхъ кирпичахъ. Третій рядъ располагаютъ какъ первый и въ такомъ порядкѣ накладываютъ кирпичей до 10 рядовъ въ вышину. Хотя въ кирпичахъ, сложенныхъ въ *костры*, образуются большіе промежутки и сѣдовательно воздухъ со всѣхъ сторонъ можетъ свободно уже прикасаться къ сырцу, что и необходимо для окончательнаго высыханія его, однакожъ и въ этомъ случаѣ наблюдаютъ сказанныя предосторожности на счетъ закрыванія щитовъ при извѣстной погодѣ. Въ состоянн кирпича, просохнущаго сваружи и заключающаго еще внутри влажность, нагреваніе наружныхъ плоскостей его вредно потому, что онѣ разрываются отъ быстрого испаренія внутренней влажности. Послѣ того, сложивъ плотно кирпичи, тоже на ребро, въ стопы или стѣнки, оставляютъ ихъ въ сараѣ до тѣхъ поръ, пока не высохнетъ сырца въ количествѣ, достаточномъ для наполненія печи.

143. Въ сѣверной полость Россіи рѣзка, правка и сушеніе кирпича, смотря по состоянню погоды, продолжается отъ 6 до 8 не-

дѣль. На потолокъ двуэтажныхъ сараевъ сушеніе оканчивается скорѣе. Когда кирпичъ просохнетъ до той степени, что, потолканный одинъ о другой, издаетъ звукъ подобно дереву, тогда приступаютъ къ обжиганію.

144. *Обжигательныя печи.* Сырецъ, подвергнутый дѣйствию солнечной теплоты, въ продолженіе даже нѣсколькихъ лѣтъ, не измѣняется въ своихъ свойствахъ и не можетъ быть употребляемъ на важныя постройки въ сыромъ или холодномъ климатѣ (*). Чтобы получить кирпичъ болѣе плотный и выдерживающій дѣйствіе холода и влажности, надобно, во первыхъ, совершенно испарить воду, всегда заключающуюся въ глинь, какъ бы она продолжительно ни была просушена, а для этого требуется температуры, близкой къ красному каленію и, такимъ образомъ, во вторыхъ лишить глину способности снова поглощать влажность. Для этой цѣли подвергаютъ сырецъ обжиганію, которое производится или въ печахъ *напольныхъ* или *постолныхъ*. Напольными печами называютъ тѣ, которыя устроиваются изъ сырца, болшею частію поврежден-

(*) Вышрвій говоритъ, однакожъ, о кирпичѣ, сушеномъ на воздухъ отъ 4 до 5 лѣтъ. Павзаній упоминаетъ также о многихъ стросняхъ, возведенныхъ изъ необожженнаго кирпича, но въ какомъ климатѣ?

наго, для однократнаго обжига кирпича при незначительной выдылкъ его. Въ кирпичныхъ же заводахъ, постоянно дѣйствующихъ, гораздо выгоднѣе устроить и печи постоянныя, болѣе прочныя, сберегающія топливо и менѣе повреждающіяся отъ расширения теплорода.

145. *Условія устройства печей.* Сказано было прежде, что вода, заключающаяся въ сырць, можетъ освободиться только при краснокальней температурѣ; а какъ всякое глиняное издѣліе при быстромъ переходѣ изъ одной температуры въ другую различно повреждается, то и система устройства обжигаленныхъ печей должна быть такая, при которой бы возможно было управлять по произволу температурою жара, т-е- сначала испарять мало-помалу содержащуюся въ сырць влажность и такимъ образомъ постепенно доводить его до раскаленія, а раскаленный кирпичъ съ такою же постепенностію охлаждать. Сбереженіе горючаго и полученіе кирпича, въ известной степени обожженнаго, составляетъ также важный предметъ, на который слѣдуетъ обращать вниманіе. Принимая въ соображеніе тѣ условія и свойство пламени и теплорода, устриваютъ обжигаленныя печи на слѣдующихъ основаніяхъ:

1). Горнило или топку помѣщаютъ ниже обжигаемаго кирпича, потому что пламя дѣйствуетъ съ большимъ напряженіемъ на плоскости, надъ нимъ находящіяся, чѣмъ на тѣ, съ которыми оно соприкасается съ боку или сверху.

2). Въместо одной большой топки для обжиганія большого количества кирпича, устриваютъ нѣсколько малыхъ топковъ, чтобы раздѣлить одинъ коническій лучъ, форму котораго всегда принимаетъ пламя если нѣтъ тому препятствующихъ причинъ, на нѣсколько отдѣльныхъ лучей для болѣе равномернаго распространенія жара по горизонтальной плоскости печи.

3). По тойже причинѣ и еще потому, что теплородъ свободнѣе переходитъ въ тѣла, находящіяся въ непосредственномъ съ ними соприкасаниіи, закрываютъ горнило сводомъ съ отверстіями, черезъ которыя жаръ непосредственно дѣйствуетъ на кирпичи, раздѣляясь между ними на нѣсколько малыхъ струй, имѣющихъ, каждая, свою ось и слѣдовательно свою высшую температуру.

4). Пары, окончательно освобождающіеся изъ кирпича дѣйствіемъ теплорода, могли бы повреждать кирпичъ и самую печь, оставаясь въ ней въ сжатомъ состояніи, и потому самымъ устройствомъ печи должно способствовать свободнѣйшему ихъ выходу.

5). Какъ температура обжигаемыхъ кирпичей постепенно понижается, соразмѣрно горизонтальному ихъ удаленію отъ оси печи и приближенію къ стѣнамъ ея, охлаждаемыхъ прикасаніемъ къ нимъ наружнаго воздуха, что можетъ способствовать еще большему охлажденію кирпичей, прикасающихся къ стѣнамъ, то ихъ и должно устраивать или изъ худыхъ проводниковъ теплорода или употреблять способы, препятствующіе охлажденію.

6). При восходящемъ теченіи дыма между рядами кирпичей, температура его понижается по мѣрѣ вертикальнаго удаленія отъ фокуса пламени. Следовательно чѣмъ выше печь, тѣмъ больше помѣстится въ нее рядовъ кирпичей и тѣмъ меньше будетъ потери теплорода, потому что пониженіе температуры его всегда пропорціонально площади прикасанія съ тѣлами низшей температуры. Поэтому охлажденіе внутренней температуры печи будетъ также пропорціонально соприкасающейся съ наружнымъ воздухомъ поверхности печныхъ стѣнъ, и для того, при большомъ производствѣ выдѣлки кирпича, считаютъ выгоднымъ, относительно сбереженія горючаго, устраивать большія печи, которыхъ периметръ сторонъ, заключающій известное количество кирпича, будетъ меньше суммы периметровъ нѣсколькихъ малыхъ печей, на тоже количество кирпича устроенныхъ.

146. Система устройства обыкновенныхъ обжигальныхъ печей и опредѣленіе ихъ измѣреній. Если грунтъ земли довольно сухъ, то для основанія печи углубляются въ него до половины высоты ея, чтобы сопротивленіемъ земли со сторонъ придать стѣнамъ печи большую устойчивость и уменьшить ихъ теплопроводную способность. Углубившись въ землю до потребнаго предѣла и выровнявъ поверхность грунта горизонтально, закладываютъ, на основаніи прямоугольника, наружныя стѣны печи и *очелки*, т-е- горнила или полости для вмѣщенія топлива. Ширина очелка дѣлается отъ 12 до 16 вершковъ; высота, до высшей точки на внутренней плоскости свода, отъ 16 до 20 вершковъ, а длина, для удобнаго накладки дровъ, 2 и рѣдко 3 саж. Положивъ теперь большую толщину стѣнки, разделяющей одинъ очелокъ отъ другаго во всю длину его, 12 вершковъ и ширину очелка тоже 12 вер-, мы получимъ ширину плоскости въ $1\frac{1}{2}$ ар-, следовательно при длинѣ 2 саж- площадь ея = 1 квад- саж-, на которую можетъ помѣститься кирпича (ребрикомъ) до 120 штукъ. Если въ высоту печи наложится кирпича 25 рядовъ, то однимъ очелкомъ будетъ обжигаться кирпича до 3000 штукъ. Очевидно, что для обожженія, напр- 30,000 кирпича, надобно устроить 10 очелковъ. Опредѣливъ, такимъ образомъ, по количеству кир-

пича число очелковъ, располагаютъ устья ихъ или отверстія, черезъ которыя накладываютъ дрова, по направленію прямой линіи, и перпендикулярно къ ней—длину очелковъ. При помѣщеніи кирпича до 200 и болѣе тысячъ, въ одну печь, для уменьшенія длины ея устраиваютъ устья съ двухъ противоположащихъ сторонъ печи, раздѣлая очелки стѣнкою, перпендикулярною длинѣ ихъ. Передъ устьями очелковъ дѣлается *прямомъ*,—свободное пространство для накидыванія дровъ.

147. На среднихъ стѣнкахъ, отдѣляющихъ одинъ очелокъ отъ другаго, сводятъ надъ каждымъ особый дырчатый сводъ, (толщиною въ 1 кирпичъ) (*), черезъ поздри или отверстія котораго проходитъ пламя. Съ тою же пользою можно употребить вмѣсто свода отдѣльныя перемычки, между которыми остается промежутокъ, шириною до 3 вершковъ. Разбутивъ пазухи свода, съ оставленіемъ въ нихъ также поздрей, образуютъ изъ всѣхъ

(*) Своды эти, подвергаясь сильному дѣйствию жара, должны бѣ бытъ устраиваемы изъ огнестойкаго кирпича, а по неимѣнію такого—изъ обыкновеннаго, хорошо просушеннаго или слабо обожженнаго кирпича, котораго состояніе имѣетъ большій предѣлъ до плавленія.

сводовъ горизонтальную рѣшетчатую плоскость, поддерживающую весь грузъ насаживаемаго кирпича. Потомъ выводятъ наружныя стѣны, ограждающія печь, вышиною отъ верхней плоскости свода 6 и рѣдко 8 аршинъ. Если печь не углублена въ землю, то дѣлаютъ стѣны толщиною въ $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{8}$ часть высоты ихъ отъ основанія очелковъ, и ни въ какомъ случаѣ не менѣе 1 арш. Такая толщина необходима какъ для наименьшаго охлажденія внутренней температуры, такъ и для большаго сопротивленія стѣнъ дѣйствию расширенія теплородомъ. Чтобы предупредить отъ этой причины поврежденіе стѣнъ, ихъ укрѣпляютъ желѣзными связями и *контр-форсами*, т-е-мѣстнымъ утолщеніемъ стѣнъ, особенно въ углахъ печи, а при большихъ печахъ перевязываютъ еще наружныя продольныя стѣны внутренними поперечными стѣнами, въ разстояніи одна отъ другой около 3 саж. Последними раздѣляется большая печь на нѣсколько отдѣленій, изъ которыхъ въ каждомъ остается, въ одной изъ продольныхъ стѣнъ, отверстіе для насадки кирпича.

148. Изъ предыдущаго видно, что обыкновенная кирпиче-обжигальная печь состоитъ изъ пространства для вмѣщенія кирпичей, огражденнаго только стѣнами, но не закрытаго. Ясно, что при такомъ способѣ устройства

печи неминуемо должна теряться теплота отъ свободнаго выходенія ея на воздухъ. Поэтому, чтобы сберечь горючій матеріалъ, закрываютъ иногда печь сводомъ, оставляя въ немъ отверстія (продушины) для выхода дыма и паровъ. Хотя въ закрытыхъ печахъ дѣйствительно сберегается горючее и кромѣ того кирпичъ обжигается равномернѣе, однакожь онъ мало у насъ употребляется по трудности и большей стоимости устройства, по меньшей прочности отъ скорого разрушенія свода дѣйствіемъ паровъ, по затруднительности освобожденія ихъ изъ печи и вообще въ управленіи температурою жара.

149. *Шатры.* Въ напольныхъ печахъ надъ полостію печи дѣлается легкій навѣсъ, имѣющій основаніе на стѣнахъ печи, чтобы прикрыть имъ только обжигаемый кирпичъ отъ вліянія непогодъ, между тѣмъ какъ рабочіе люди, насаживаемый и высаживаемый кирпичъ и горючій матеріалъ остаются, безъ всякой защиты, на свободномъ воздухѣ. Управленіе жаромъ по причинѣ неравномернаго притеченія воздуха въ очелки, во время вѣтра, также очень затруднительно въ открытыхъ печахъ, и потому постоянныя печи всегда закрываютъ *шатромъ* или навѣсомъ, имѣющимъ основаніе на особыхъ стойкахъ, которыя для простора, удобности въ работѣ и безопасности

отъ воспламененія, удаляютъ отъ печи не мѣнѣе какъ на сажень. На такомъ же разстояніи отъ печи должны быть помѣщены всѣ деревянные части крыши, чтобы онѣ отъ жара не могли загорѣться. Конекъ крыши шатра не закрывается, но надъ нимъ устраивается особый малый навѣсъ (сѣдло), въ открытые бока котораго выходятъ пары и дымъ, освобождающіеся изъ печи. Бока шатра, какъ и кирпичныхъ сараевъ рѣдко забираются постоянно, а большею частію закрываютъ ихъ подвижными щитами или тѣми дровами, которые должны быть употреблены на обжиганіе кирпича.

150. *Усовершенствованіе обжигальныхъ печей.* Чтобы уменьшить потребность горючаго на обжиганіе кирпича, уравновѣрить степень его обжига въ разныхъ разстояніяхъ какъ отъ вертикальной оси печи, такъ и отъ горизонта очелковъ и поставить дѣйствіе печи въ совершенную зависимость отъ обжигателя, чего нѣтъ возможности достигнуть при обыкновенныхъ печахъ, много было придумано печей съ различными внутренними формами для удержанія и направленія въ извѣстныя точки лучей теплорода, съ трубами, отдушниками, задвижками и проч.; но все это было дорого или трудно въ устройствѣ, или требовало особыхъ приѣмовъ въ управленіи, за-

труднительныхъ для рабочаго. Между тѣмъ, въ самомъ дѣлѣ, есть надобность въ улучшеніи нашихъ обыкновенныхъ печей, дающихъ кирпича въ надлежащей степени обожженнаго едва $\frac{1}{5}$ изъ вмѣщеннаго въ печь количества, а въ остальныхъ $\frac{2}{5}$ заключается кирпичъ только высушенный и частью расплавленный и остекловавшійся. Иначе и быть не можетъ, потому что самая высокая температура находится въ задней части очелковъ отъ наименьшаго охлажденія пламени необходимымъ для горѣнія воздухомъ, котораго температура повышается пропорціонально разстояніямъ отъ устья очелковъ. По этой причинѣ кирпичъ, прилежацій къ надъ-очелочной стѣнѣ, обжигается слабо, а еще слабѣе въ углахъ печи, какъ въ точкахъ, наиболѣе удаленныхъ отъ оси пламени. Не говоря о верхнихъ слояхъ кирпича, подвергающихся неизбежно наименьшему дѣйствию пламени, въ призматическихъ печахъ обжигаются также слабо тѣ кирпичи, которые прилежатъ наружнымъ стѣнамъ и въ количествѣ, пропорціональномъ поверхности послѣднихъ.

151. Все сказанное выше ведетъ насъ къ тому заключенію, что самая выгодная фигура основанія обжигальныхъ печей должна быть круглая, потому что, вопервыхъ, кругъ, при наименьшемъ периметрѣ сторонъ, заключаетъ

большую площадь, поэтому цилиндрическая печь, вмѣщая равное количество кирпича, представляетъ меньшую поверхность охлажденію наружнаго воздуха, чѣмъ всякая призматическая и, во вторыхъ, наружныя точки цилиндрической печи равно отстоятъ отъ вертикальной оси пламени. Основываясь на этомъ, глянцанія издѣлія, приготовляемые въ меньшемъ, чѣмъ кирпичъ, количествѣ, какъ напр. горшки для сводовъ, подовой и огнепостоянный кирпичъ, клинкеръ и проч., обжигаютъ въ печахъ цилиндрическихъ.

152. Кромѣ того въ печахъ, имѣющихъ основаніемъ фигуру прямоугольника нѣтъ такого постояннаго отношенія длины къ ширинѣ, какое находится между радіусомъ, окружностію и площадью круга, и потому фигура эта должна бѣ быть употребляема и при устройствѣ печей для обжиганія кирпича въ значительномъ количествѣ, еслибѣ не было затруднительно устройство большаго числа очелковъ, длиною своею расположенныхъ по направленію радіусовъ. Но какъ, кромѣ того, наивысшая температура будетъ сосредоточиваться въ задней части очелковъ, около вертикальной оси печи, то и слѣдуетъ изъ того, что расположеніе и направленіе очелковъ должно быть такое, которое бы способствовало

болѣе равномерному распространенію теплорода по горизонтальной плоскости печи.

153. Устройство обжигальной печи на основаніи правильного шестиугольника. Изъ всѣхъ фигуръ, болѣе подходящихъ къ кругу и удобныхъ для прямолинейнаго направленія и исполненія очелковъ, фигура шестиугольника болѣе удовлетворяетъ условіямъ выгоднѣйшаго устройства печи. Зная, что длина очелка, для удобства укладки въ него дровъ, можетъ быть вдвое и не болѣе какъ втрое больше длины обжигальныхъ дровъ, которые заготавливаются обыкновенно отъ 2 до 3 аршинъ длиною, и опредѣливъ по тому длину очелка, мы получимъ радіусъ круга и по этому сторону описаннаго въ него шестиугольника. Ограниченную наружными стѣнами, выведенными по сторонамъ шестиугольника, плоскость, раздѣлимъ внутренними стѣнками на 3 ромба, изъ которыхъ въ каждомъ будетъ заключаться по равному числу очелковъ, параллельныхъ двумъ противолежащимъ сторонамъ ромба. Устья очелковъ располагаются на трехъ сторонахъ шестиугольника, не прилежащихъ одна другой. При такомъ расположеніи очелковъ наибольшая степень жара не можетъ сосредоточиваться въ одномъ мѣстѣ, но, направляясь отъ центра къ наружнымъ стѣнамъ, будетъ дѣйствовать на большую массу кирпичей.

Очелки закрываются также дырчатыми сводами, исключая задней части трехъ внутреннихъ соприкасающихся очелковъ, надъ которою дѣлается глухой сводъ, чтобъ уменьшить дѣйствіе трехъ совокупленныхъ струй пламени. Наружныя стѣны, выше горизонтальной плоскости сводовъ, выводятся нѣсколько наклонно внутрь (*), для большей ихъ устойчивости и сбереженія теплоты. Въ последнемъ отношеніи весьма полезно устройство двойныхъ стѣнъ, съ оставленіемъ между ними пространства съ запертымъ воздухомъ, или наполненнаго пескомъ или золою. Не менѣе также полезно оставлять подъ подомъ, или нижнею плоскостію очелка, пустоты для отдѣленія горячаго отъ грунта, особенно сыраго и прегражденія распространенію внизъ теплорода. При обжиганіи кирпича торфомъ или каменнымъ углемъ необходимы колосники для притеченія воздуха снизу.

154. Если нѣтъ годныхъ камней для устройства печи, то на стѣны ея гораздо лучше употреблять обожженный, чѣмъ сырой кир-

(*) Уклоненію стѣнъ отъ вертикальной линіи можно давать на каждый аршинъ высоты до 4 вершковъ.

пичь, потому что послѣдній, напитавшись влажностію воздуха и особенно парами, отдѣляющимися при обжиганіи кирпича, увеличивается, а подвергнувшись обжигу, уменьшается въ объемъ. Но такое измѣненіе объема не можетъ происходить равномерно въ толщину стѣнъ, отъ того образуются въ нихъ трещины и самый кирпичъ разрушается. — Матеріалы на всѣ тѣ части, которыя подвергаются дѣйствию жара, связываются глиною, а на наружныхъ плоскости стѣнъ можно употреблять известковый растворъ для большей прочности и устойчивости печи.

155. *Насадка кирпича въ печь.* Подвезенный, съ мѣста сушенія, кирпичъ (*) насаживается въ печь черезъ дверь или отверстіе, выдѣланное въ одной изъ наружныхъ стѣнъ и достаточное для прохода челоуька. Первый горизонтальный рядъ кирпичей кладутъ на ребро (на длинную изъ узкихъ плоскостей), въ коевенномъ положеніи относительно отверстій свода; другой рядъ — въ такомъ же положеніи

(*) Осенью поспѣшаютъ насаживать прежде тотъ кирпичъ, который былъ выдѣланъ послѣ, потому что кирпичъ, мало высохшій, отъ дѣйствія холода повреждается. Наибольше же просохнувшій кирпичъ можно оставлять и на зиму для обжиганія.

къ первому, а третій ко второму и т. д. Такое положеніе кирпичамъ дается потому, чтобы, во первыхъ, не затруднять выхода пламени въ сводныя отверстія и, во вторыхъ, способствовать свободному прикасанію жара къ плоскостямъ кирпича и выходенію паровъ, чего нельзя достигнуть при параллельномъ направленіи рядовъ, изъ которыхъ верхній рядъ могъ бы закрывать промежутки между кирпичами нижняго ряда. Имѣя въ виду постепенное увеличеніе количества паровъ по мѣрѣ увеличенія массы кирпича въ вышину печи и тѣмъ медленнѣйшее уменьшеніе объема, чѣмъ болѣе удаляются вертикальные ряды отъ очелковъ, надлежитъ увеличивать промежутки между кирпичами по мѣрѣ прибавленія рядовъ. Кирпичи же, находящіеся въ нижнихъ рядахъ, соприкасаются одинъ другому, чтобъ служить взаимною опорой при поддержаніи лежащаго на нихъ груза, особенно въ то время, когда они смягчатея отъ дѣйствія паровъ. Притомъ нижніе ряды болѣе чѣмъ послѣдующіе, подвергаясь дѣйствию теплорода, скорѣе начинаютъ усыхать, и потому промежутки между ними образуются сами собою. Впрочемъ, самый нижній рядъ кирпичей, подвергающійся, какъ мы сказали, сильнѣйшему пламени, при всѣхъ возможныхъ предосторожностяхъ, болѣе другихъ коробится, трескается и даже сплавляется въ одну массу, состоящую изъ нѣсколькихъ

кирпичей (слитки), и потому для сбереженія хорошаго кирпича (*), насаживаютъ въ этотъ рядъ или поврежденный сырецъ или забракованный кирпичъ отъ прежнихъ обжиганій.

156. Соображаясь съ состояніемъ погоды, ускоряющимъ или замедляющимъ горѣніе топлива, съ качествомъ его и количествомъ паровъ, отдѣляющимся сообразно степени сухости кирпича, слѣдовало бы, смотря по тому, увеличивать или уменьшать число вертикальныхъ рядовъ, насаживаемыхъ въ печь. Яснѣе слѣдовало бы, вначалѣ обжиганія при слабой степени жара, помѣщать въ печь небольшое число рядовъ и увеличивать ихъ, съ возвышеніемъ температуры, до того предѣла высоты, при которомъ, по испареніи кирпича, пары, происходящіе собственно отъ топлива, не могли бы охлаждаться до состоянія жидкости и повреждать собой кирпича. Это дало бы возможность сберечь значительное количество горячаго матеріала. Но при такомъ способѣ обжиганія кирпича верхніе ряды его, только просушенные, не были бы годны ни для какого употребленія, однакожь подвергнутые вторичному обжиганію, они потребо-

(*) Огнепостоянный кирпичъ никогда не долженъ быть доводимъ до остеклованія даже съ поверхности.

вали бы менѣе горячаго для окончательнаго своего обжиганія. Напротивъ того, у насъ стараются кончить дѣло однимъ обжигомъ и получить кирпичи сколько либо годные къ употребленію, и потому насаживаютъ въ вышину отъ 20 до 30 рядовъ, или какъ говорятъ, *слокъ* (*). Впрочемъ высота насадки печи всегда будетъ въ зависимости отъ количества и качества топлива, потому что хвойные дрова горятъ ярче и съ давнымъ болѣе пламенемъ, чѣмъ лиственные, а эти даютъ большее пламя, чѣмъ торфъ, который въ свою очередь пламеніе каменнаго угля.

Насадивъ печь и закрывъ двери кирпичемъ по глинь, приступаютъ къ обжиганію, которое раздѣляется на три періода: на испареніе кирпича, раскаленіе и охлажденіе.

157. *Испареніе кирпича* (печь на парахъ) Въ самомъ сухомъ кирпичѣ заключается еще вода, которая при переходѣ въ состояніе паровъ значительно увеличивается въ объемъ. Если это измѣненіе объема происходитъ быстро, то отъ дѣйствія расширенія воды и воздуха, кирпичъ разрывается или получаетъ трещины. Напротивъ того, при умѣренной

(*) Въ С Петербургскихъ кирпичныхъ заводахъ дѣлають насадку, по большей части, въ 26 слоки.

температурѣ поверхностныя частицы глины, высохнувъ, поглощаютъ влажностъ изъ прикасающихся къ нимъ другихъ частицъ, болѣе влажныхъ, и такимъ образомъ постепенно высыхаетъ вся масса кирпича. Слѣдуетъ изъ того, что, вначалѣ обжиганія кирпича, температура жара должна быть самая умеренная, а для этого кладутъ въ очелки не болѣе двухъ полѣнъ на первый разъ и зажигаютъ только концы ихъ, вдвинутые въ печь не болѣе аршина. Для первоначальнаго нагрѣванія кирпича, вмѣсто дровъ, было бы безопаснѣе и выгоднѣе употреблять щепы, солому, торфъ, древесныя вѣтви, бурьянъ, камышь, сухой навозъ и другія вещества, гдѣ какія есть, дающія слабый жаръ. Отъ наибольшаго охлажденія дыма, отъ прикасанія къ влажному кирпичу и поглощенія теплорода при образованіи паровъ, которыя и занимаютъ промежутки между кирпичами, дымъ сначала обращается въ устья очелковъ. Когдажъ замѣтятъ, что онъ направляется въ глубину очелковъ, то и топлево подвигаютъ туда нѣсколько дальше. По мѣрѣ уменьшенія паровъ увеличивается притеченіе воздуха въ очелки, а съ тѣмъ вмѣстѣ и скорость горѣнія топлева, и оно начинаетъ горѣть съ шумомъ. Не смотря на то, умеренный жаръ поддерживаютъ непрерывно отъ 5 до 7 дней, что зависитъ отъ степени сухости кирпича. Въ первое время испаренія, пары

отдѣляются въ большомъ количествѣ и выходятъ свободно черезъ верхнее, ничѣмъ не закрытое, устье печи. Потомъ, мало - по - малу, облака паровъ рѣдѣютъ и наконецъ выходятъ одинъ только дымъ, который различаютъ отъ паровъ по цвѣту болѣе темному, по количеству и мѣстному выходенію, тогда какъ пары занимаютъ всю верхнюю полость печи.

Чѣмъ продолжительнѣе, или медленнѣе, было испареніе кирпича и чѣмъ постепеннѣе возвышаема была температура жара, тѣмъ кирпичъ выходитъ добротнѣе и съ меньшею потерей.

158. *Раскаленіе* (печь на взварѣ). По прекращеніи испаренія кирпича закрываютъ кирпичъ сверху однимъ или двумя рядами (плашмя) бракованнаго сырца, чтобъ задержать истеченіе дыма и теплоты. Потомъ, постепеннымъ увеличеніемъ температуры, приводятъ въ раскаленіе кирпичъ до нѣкотораго предѣла высоты рядовъ. Въ продолженіе 2 или 3-хъ дней поддерживаютъ самую высокую температуру, ослабляя, однакожъ, по временамъ, дѣйствіе пламени для предупрежденія плавленія кирпича (*). Съ этою цѣлію даютъ

(*) Крупный и плотный кирпичъ труднѣе раскалить, чѣмъ рыхлый и малыхъ размѣровъ, особенно въ шлыву.

печи *отдыхъ*, т-е- замедляютъ нѣсколько прибавленіемъ въ очелки топлива, что дѣлается отъ 3 до 6 разъ въ сутки, смотря по степени плавкости глины, качеству горючаго и состоянію погоды.

159. Сначала и до конца обжиганія стараются поддерживать во всѣхъ очелкахъ равномерный жаръ, и для того въ вѣтрениую погоду закрываютъ щитами ту сторону *шатра*, откуда дуетъ вѣтеръ, внимательно наблюдая за тѣмъ, чтобы притеченіе воздуха не было усиленнѣе къ одному очелку, чѣмъ къ другому. Если замѣтятъ на верху печи болѣе сильное выходженіе пламени въ одной части, то медленно замазываютъ то мѣсто глиной и, такимъ образомъ, даютъ жару другое направленіе. Тоже самое дѣлаютъ, замѣтивъ неравную осадку кирпича, что доказываетъ неравномерное на него дѣйствіе жара и соответственное тому усыханіе глины. Управление огнемъ, у насъ, бываетъ тѣмъ болѣе затруднительно, что къ устьямъ очелковъ не придѣлываютъ дверецъ, посредствомъ которыхъ можно было бы увеличивать или уменьшать количество притекающаго къ топливу воздуха.

Когда покажется пламя ясное и нѣсколько голубозатое, тогда прекращаютъ обжиганіе, что случается, какъ сказано прежде, на 2 или 3 день раскаленія кирпича, который

тѣмъ скорѣе обжигается, чѣмъ лучше освобожденъ былъ отъ паровъ. Послѣ того, вновь набивъ дровами очелки, плотно задѣлываютъ устья ихъ кирпичемъ по глинь, и въ тоже время перекрываютъ ломанымъ кирпичемъ верхнюю часть печи и замазываютъ глиной, чтобы совершенно запереть остающійся въ немъ жаръ. Это дѣлается съ тою цѣлю, чтобы передать большую часть теплорода верхнимъ кирпичамъ, а для большаго способствованія тому, пробиваютъ, черезъ сутки послѣ замазыванія очелковъ, небольшія въ задыкъ устьева отверзтія, черезъ которыя входящій наружный воздухъ занимаетъ нижнюю часть печи, когда болѣе теплый поднимается къ верху.

160. *Охлажденіе печи.* Температура печи поддерживается еще нѣсколько времени сгараніемъ тѣхъ крупныхъ угольевъ, которые образовались въ запертомъ пространствѣ отъ послѣдняго наложенія топлива въ очелки, что и способствуетъ постепенному переходу печи къ охлажденію. Въ зимнее время, когда бываетъ наибольшая разность между температурою печи и наружнымъ воздухомъ, оставляютъ печь закупоренною до совершеннаго охлажденія, которое послѣдуетъ, естественно, скорѣе, чѣмъ лѣтомъ, хотя въ это время раньше открываютъ верхъ и очелки печи. Смотря по состо-

ліцію погоды и количеству кирпича, печь представляют охладяться отъ 4 до 7 сутокъ.

161. Вообще время, потребное на испареніе, обжиганіе и охлажденіе кирпича, съ точностію опредѣлено быть не можетъ. Это зависитъ, какъ мы уже отчасти и видѣли, отъ вліянія многихъ обстоятельствъ, отъ устройства и величины печи, состоянія погоды, качества глины и горючаго матеріала, а неменѣе того и отъ искусства обжигателя. Сохраняя только послѣднее условіе и предполагая всѣ другія обстоятельства, неблагоприятствующими обжиганію, можемъ однакожь положить, что обжигъ кирпича, за исключеніемъ насадки и высадки, не продолжается болѣе двухъ недѣль.

162. *Количество горючаго матеріала.* Обстоятельства, о которыхъ мы выше упомянули, имѣютъ вліяніе и на количество топлива, потребное для обжиганія известной единицы глиняныхъ издѣлій. Въ этомъ отношеніи не менѣе также участвуютъ: объемъ, большая или меньшая плотность, поверхность тѣлъ и степень ихъ обжиганія.

Для обжиганія указанной мѣры кирпича, въ количествѣ котораго заключается слабообожженного или, какъ называютъ, *алаго*, не болѣе $\frac{1}{4}$, употребляется хвойныхъ, сухихъ

дровъ, на каждую тысячу кирпича, 0, 33 и до 0,45 куб- саж- при случаяхъ, невыгодныхъ для обжиганія, напр-, зимою.

Торфа на тоже количество кирпичей сжигаютъ до 350 куб- футовъ, а хорошаго каменнаго угля до 20 пуд.

163. *Высадка и раздѣленіе кирпича на виды.* По совершенномъ охлажденіи печи, а иногда и въ то время, когда кирпичъ можно только держать руками, разбираютъ перекрышку печи и черезъ верхъ ея высаживаютъ кирпичъ, до тѣхъ поръ, пока не дойдутъ до горизонта высоты дверей. Работу эту стараются произвести сколько возможно поспѣшнѣе, чтобы не потерять той теплоты, которая заключается еще въ печныхъ матеріалахъ и сберечь ее для послѣдующаго обжига сырца.

164. По степени обжиганія, которой подвергается кирпичъ въ разныхъ предѣлахъ разстоянія отъ наивысшей температуры, его раздѣляютъ:

1) На *железный*, такъ называемый по сходству съ цвѣтомъ желѣза. Онъ получается изъ самыхъ нижнихъ слоевъ печи, и особенно изъ рядовъ, лежащихъ непосредственно на очелочныхъ сводахъ. Отъ сильнаго дѣйствія жара на окись желѣза и кремнеземъ, содержащіеся въ глинь, она переходитъ въ кремне-

кислую закись железа, и вместо кирпича, правильной формы, получается шлакъ, известный под именем *слитковъ*, которые, какъ хороший проводникъ теплоты, употребляются для насадокъ банныхъ и другихъ печей въ замятъ чугуна. При хорошемъ управленіи обжиганіемъ—слитковъ не образуется, но получается именно тотъ видъ кирпича, который называютъ *железнымъ*. Онъ имѣетъ шлаковидную поверхность, наименьшій объемъ, большую крѣпость и выдерживаетъ, безъ всякаго измѣненія, дѣйствіе сырости, но нерѣдко бываетъ искривленъ и съ трещинами.

2). На *полужелезный*, получаемый изъ слоевъ насадки, нѣсколько далѣе отстоящихъ отъ очелковъ и изъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ наиболѣе сосредоточивается жаръ. Составляя переходъ изъ железнаго вида въ красный, онъ имѣетъ менѣе ошлакованную поверхность, болѣе правильнѣ, твердѣ, прочнѣ и издаетъ высокій звукъ; употребляется на гидравлическія сооруженія и вообще на части строенія, подверженныя сырости или большому давленію; но какъ хороший проводникъ теплоты, не долженъ быть употребляемъ для жилыхъ строеній и особенно на наружныя плоскости стѣнъ, если онъ должны быть оштукатурены.

3) На *красный*, получившій названіе по цвѣту, который принимаетъ всякая глина, съ значительнымъ содержаніемъ железнай окиси.

Впрочемъ, несмотря на цвѣтъ, относятъ къ этому виду тотъ кирпичъ, который вынимается изъ середины печи, и въ которомъ глина только-что лишилась свойства своего размягчаться въ водѣ и, будучи подвержена краснокаленому жару, получила наименьшую степень остеклованія, — слѣды только плавленія, едва замѣтныя на поверхности кирпича (*). Онъ издаетъ звукъ чистый, подобно всякой, хорошо обожженной, глиняной посудѣ и употребляется на кладку стѣнъ, преимущественно наружныхъ ихъ частей, сводовъ, печей, дымовыхъ трубъ и проч.

4) *Алый*, или блѣдный, т-е- обожженный въ наименьшей степени по наибольшему удаленію его отъ жара, слѣдовательно кирпичи верхнихъ рядовъ и прилежащія наружнымъ стѣнамъ печи, особенно стѣнъ надъ очелочной,—относятся къ этому виду. Они не издаютъ металлическаго звука, размягчаются въ водѣ и имѣютъ наименьшее сопротивленіе, но будучи худыми проводниками теплоты употребляются на внутреннія части стѣнъ, на смаз-

(*) Въ кирпичѣ этого вида, приближающагося нѣсколько къ полужелезному, кремнеземъ находится въ полурасплавленномъ состояніи и образуетъ съ глинозёмомъ массу зернистую, шероховатую, наиболѣе способную къ сдѣланію съ известковымъ растворомъ.

ку половъ и потолокъ и вообще тамъ, гдѣ нѣтъ ни сырости, ни значительнаго давленія, потрясенія или удара. Годные желѣзнаго вида и полужелѣзные кирпичи имѣютъ общее названіе *желѣзняка*. Этотъ видъ и красный въ строительныхъ актахъ именуется: *кирпичемъ первыхъ двухъ видовъ*.

165. Раздѣленіе кирпича на виды гораздо лучше и удобнѣе производить въ то время, когда высаживаютъ его изъ печи, потому что въ ней лежитъ онъ слоями. Въ нѣкоторыхъ губерніяхъ, къ мѣсту строенія, поставляютъ кирпичъ смѣшанный, безъ раздѣленія видовъ, что предоставляется уже каменщикамъ. Но въ важныхъ работахъ, которыхъ прочность много зависитъ отъ выбора кирпича, нельзя, по этому отношенію, положиться на каменщиковъ при самомъ бдительномъ за ними надзорѣ.

166. *Количество кирпичей, составляющихъ одинъ видъ, получаемое изъ одной печи и опредѣленіе потери.* Урочнымъ положеніемъ на строительныя работы допускается на уронъ 0, 2 изъ выдѣланнаго кирпича, при всѣхъ переходахъ его отъ рѣзки до высадки, включительно, изъ печи. Очевидно, чтобъ получить, послѣ обжиганія, 800 годныхъ къ употребленію кирпичей, надобно нарѣзать сырца

4000 штукъ. Изъ этого числа теряется при переноскѣ и сушеніи до 0, 1; следовательно въ печь поступитъ 900.

Въ этомъ количествѣ, послѣ обжиганія, должно заключаться, согласно упомянутому Положенію:

годнаго желѣзнаго или полужелѣз-				
наго видовъ	$\frac{2}{9}$	(0, 22)	—	—
краснаго	—	$\frac{7}{18}$	(0, 39)	—
алаго	—	—	$\frac{8}{18}$	(0, 28)
потери	—	$\frac{1}{9}$	(0, 11)	—
				900.

167. *Замѣчаніе.* Хотя алый кирпичъ имѣетъ меньшее употребленіе въ сооруженіяхъ, чѣмъ другіе виды, поэтому обжиганіемъ и управляютъ такъ, чтобъ получить его въ количествѣ, навозможно меньшемъ въ сравненіи съ другими видами, однакожъ въ отношеніи сбереженія горючаго это можетъ быть тогда только одобрено, когда доводятъ тотъ алый кирпичъ до состоянія краснаго, который принадлежитъ наружнымъ стѣнамъ печи, а не тотъ, который находится въ верхнихъ слояхъ. Въ последнемъ случаѣ была бы неизбежная и значительная потеря теплоты, а съ тѣмъ вмѣстѣ и кирпича, потому что, желая довести до раскалаенія верхніе ряды кирпичей, мы въ то же время расплавимъ нижніе и сдѣлаемъ ихъ негодными къ употребленію. Изъ вышеприведен-

наго расчисленія видно, что потеря изъ насаженнаго въ печь кирпича, происходящая отъ сплавления, растрескиванія, коробленія и пр., простирается до 0,11. Рѣдко она, въ прямоугольных печахъ, бываетъ менѣе $\frac{1}{10}$; между тѣмъ какъ въ шестистороннихъ печахъ, по неоднократнымъ опытамъ, произведеннымъ въ Динабургской крѣпости, оказывалось поврежденнаго отъ 0,012 до 0,015 всего наложеннаго въ печь количества кирпича. Слѣдовательно потеря его въ первыхъ печахъ относится ко вторымъ = 100 : 15. (*)

(*) Одно это обстоятельство, кромѣ полученія въ шестистороннихъ печахъ не болѣе 0,19 алаго кирпича, продающагося дешевле другихъ видовъ, даетъ намъ важный перевѣсъ передъ обыкновенными печами. Если же принять въ соображеніе и послѣдній фактъ, то выгоду, доставляемую шестисторонними печами, противъ обыкновенныхъ, при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ и обстоятельствахъ, можно оцѣнить такимъ образомъ:

Изъ 1000 положеннаго въ обыкновенную печь кирпича получается годнаго 888; за исключеніемъ изъ этого количества 249 алага кирпича, остается краснаго и желѣзнаго видовъ

542 × 25 р. (средняя цѣна этихъ видовъ)	_____	13 р. 55 к.
249 × 20 р.	_____	4 р. 98 к.
	_____	18, 53.

168. *Качества и вѣсъ кирпича.* Какъ качество кирпича зависитъ отъ свойства глины выдѣлки и обжиганія его, то и должно разсматривать доброту его во всѣхъ этихъ отношеніяхъ. Поэтому лучшей доброты признается тотъ кирпичъ, который: 1) имѣетъ потребную правильную форму, т-е- когда плоскости его неискривлены (не горбаты), противолежащія параллельны между собою, а смежныя перпендикулярны одна другой,—безъ трещинъ и большихъ углубленій отъ дождя,—границы острия, необитыя или округленныя; 2) въ изломѣ представляетъ массу плотную, однообразную, мелкозернистую, безъ полостей и хряща, уменьшающихъ сопротивленіе кирпича, цвѣтъ почти ровный, нѣсколько блестящій; 3) хорошо обожженный кирпичъ издаетъ звукъ металлическій

Изъ 1000 насаженнаго въ шестистороннюю печь кирпича получалось годнаго 985; за исключеніемъ, положимъ, 185 алыхъ кирпичей, останется краснаго и желѣзнаго видовъ

800 × 25 р. = _____	20 руб.
185 × 20 р. = _____	3 р. 70 к.

	23 р. 70 к.

Изъ этого слѣдуетъ, что выгодность первыхъ печей относится ко вторымъ = 18 : 25, или точнѣе = 1 : 1,279.

а растрескавшийся — дребесжащий; спрыснутый водою, высыхает скорее алаго, не изменяется значительно въ цвѣтъ и положенный въ нее не много увеличивается въ вѣсъ; на открытомъ воздухѣ, подверженный вѣсѣмъ перемѣнамъ атмосферы, выдерживаетъ ихъ безъ измѣненія, по крайней мѣрѣ, въ теченіе года. Впрочемъ это условія почти теоретическія; въ практикѣ же почитается наиболее годнымъ тотъ кирпичъ, который болѣе имъ удовлетворяетъ и главнѣйше соответствуетъ степени обжиганія тому виду, который наиболее требуется для извѣстнаго употребленія, и отношеніемъ изломаннаго кирпича къ цѣлому.

169. Кубичный вершокъ глины, плотно сжатой и наиболее обожженной, вѣситъ до 0,47 фун. Поэтому кирпичъ, указной мѣры, состоящій изъ подобной массы долженъ вѣсить 11 фунтовъ. Этотъ вѣсъ действительно и имѣетъ подпятный, хорошо выдѣланный кирпичъ; между тѣмъ какъ здѣшній слизовой кирпичъ, лучшей степени обжига, вѣситъ только около 8 фунтовъ, что даетъ на каждый куб. вершокъ по 0,32 фунта. Отсюда слѣдуетъ, что вѣсъ кирпича прямо относится къ силѣ, которою глина сжата была въ станкѣ. Далѣе, подвергая сырецъ равнаго вѣса и объема извѣстной степени обжиганія, замѣчаемъ, что съ возвышеніемъ температуры уменьшаются его

вѣсъ и объемъ, и потому плотность кирпичей, при равныхъ объемахъ въ сырцѣ, прямо относится къ сжимающей силѣ, температурѣ обжиганія и обратно къ объему.

170. *Поставка кирпича къ мѣсту строенія и принятіе.* Смотра по мѣстнымъ удобствамъ кирпичъ доставляется къ строенію водою или конною подвозкою. Въ первомъ случаѣ предварительно осматриваютъ его въ баркѣ и даютъ удостовѣреніе, что онъ, по видимой добротѣ своей, можетъ быть выгружаемъ изъ барки.

Какъ за кирпичъ платится потысячно, то и выставляютъ его на мѣсто строенія *калъками*, изъ которыхъ въ каждой по 250 кирпичей (*) т-е- 10 въ основаніи и 25 рядовъ въ вышинѣ; поэтому 4 калѣтки составляютъ тысячу. Для удобства въ перечисленіи калѣтокъ, ставятъ на верху каждой по кирпичу *попомѣй*. Наружныя калѣтки принятаго *штапеля*, или *колонны*, кирпичей обрызгиваютъ известковымъ растворомъ (**), чтобъ отличить отъ кирпича неосвидѣтельствованнаго. Каждый видъ кирпича ставится отдѣльно.

(*) При крупномъ кирпичѣ образуютъ калѣтки изъ 200 кирпичей.

(**) Кирпичъ, назначаемый для печной работы, нельзя обрызгивать известью.

171. При складкѣ кирпича въ кѣтки должны находиться, со стороны пріемщика, надежные люди, которые не дозволяли бы работникамъ укладывать негодный кирпичъ внутри кѣтокъ и первые два вида перемѣшивать съ алымъ кирпичемъ. По выставкѣ всего, или нѣ котораго, количества кирпича, дѣлается ему свидѣтельство, которое состоитъ въ осмотрѣ наружнаго вида и излома кирпича, въ перечисленіи всѣхъ кѣтокъ по числу *поповъ*, въ мѣстномъ удостовѣреніи въ надлежащей вышинѣ кѣтокъ и, наконецъ, въ разбораніи нѣ которыхъ изъ нихъ внутри штапелей. Что окажется въ каждой разборанной (навыдержку) кѣткѣ, то записывается для заключенія о добротѣ всего кирпича (*).

172. Переломленнаго пополамъ кирпича, съ тѣмъ однакожъ, чтобы обѣ половинки лежали вмѣстѣ, поврежденнаго и вообще *браку*, въ принятомъ количествѣ не должно заключаться болѣе $\frac{1}{10}$ части (**); трети и другія

(*) Въ Ушквѣ, по сказанію Витрувія, не дозволялось употреблять кирпича, даже и на частныя строенія, безъ освидѣтельствованія Правительства.

(**) Какъ Положеніемъ на работы на потерю кирпича отъ подмоканія и раздробленія нижнихъ рядовъ въ кѣшкахъ, отъ переноски, сваливанія, паденія съ лѣсовъ и проч. назначается только $\frac{1}{10}$ часть всего употреблен-

части кирпича не принимаются. Если въ укладываніи кѣтокъ участвуютъ работники со стороны казны, то, для удобства въ расчетѣ, поврежденный кирпичъ складываютъ въ особья кѣтки. Въ такомъ случаѣ ни въ одной изъ разобранныхъ, при освидѣтельствованіи, кѣтокъ не должно уже заключаться браку.

VIII. Д е р е в о .

173. Когда большая часть земной поверхности была покрыта лѣсами, тогда изобиліе и способность дерева къ легкой обработкѣ давали ему важный перевѣсъ въ употребленіи на постройку жилищъ противъ другихъ матеріаловъ. Въ послѣдствіе времени оказалась необходимость сберегать дерево на другіе предметы общественныхъ нуждъ, въ которыхъ оно

наго количества, поэтому при заготовленіи кирпича подрядчикамъ принимается иногда отъ нихъ поврежденнаго кирпича не болѣе $\frac{1}{20}$ части.

ничѣмъ другимъ замѣсно быть не можетъ. Впрочемъ есть страны, гдѣ возводятъ и нынѣ зданія изъ одного дерева либо по изобилію еще строеваго лѣса и по недостатку другихъ, болѣе прочныхъ, матеріаловъ, либо по сохраненію временныхъ выгодъ или по случаю скорого производства сооружений, или временной въ нихъ потребности и т. п. Но принимая въ соображеніе непродолжительную прочность дерева и его воспламеняемость, стараются теперь, въ важныхъ, капитальныхъ стросніяхъ, замѣнять дерево веществами негорючими и болѣе прочными, исключая тѣхъ только случаевъ, въ которыхъ оно по своимъ свойствамъ оказывается необходимымъ, напр: въ устройствахъ половъ, дверей, оконъ и проч. Кроме того нѣкоторыя предварительныя работы, предшествующія употребленію въ дѣло веществъ, болѣе дерева постоянныхъ, требуютъ присутствія его въ устройствѣ лѣсовъ, подмостей, кружалъ и т. п. Въ укрѣпленіи слабыхъ, подвижныхъ грунтовъ земли, для незыблемаго основанія зданію и во многихъ гидравлическихъ сооруженияхъ, дерево такъ преимуществуетъ качествами своими передъ всѣми другими матеріалами, что кажется назначеннымъ самою природою именно для этихъ цѣлей.

По рѣдкости и болѣе цѣнности тѣхъ веществъ, которыя, при развитіи техническихъ

искуствъ, вошли въ составъ нѣкоторыхъ только сооружений въ замѣнъ дерева, оно до сихъ поръ составляетъ еще важный элементъ въ образованіи большей части зданій. Обладая въ разной степени *упругостію*, *гибкостію*, *мягкостію* или способностію къ обдѣлкѣ, имѣя большую или меньшую прочность, относительный вѣсъ и разное сопротивленіе, дерево разнится, въ этомъ отношеніи, не только въ разныхъ родахъ, не только въ одномъ своемъ родѣ подѣ влияніемъ разныхъ обстоятельствъ, но даже и въ частяхъ одного недѣлимаго, и потому причины, имѣющія большее или меньшее вліяніе на измѣненіе качества дерева, не могутъ быть оставлены безъ вниманія строителя.

174. *Части и образованіе дерева.* Не говоря о корнѣ и вѣтвяхъ, которыхъ употребленіе имѣетъ только косвенное отношеніе къ сооруженію зданій, мы займемся стволомъ дерева, какъ тою его частию, которая собственно необходима для нашей цѣли.

Въ первый годъ возрастанія дерева образуется слой, сверхъ стебелька сѣмени, состоящій изъ ячеистой ткани и покрытый тонкою кожицею. Между нею и первымъ слоемъ на слѣдующій годъ нарастаетъ изъ волокнистой ткани новый слой, а этотъ покрывается другимъ и такъ прибавляется каждый годъ по

одному, а иногда по два слоя. Между тѣмъ слои, прежде образовавшіеся, пріобрѣтаютъ отъ времени большую твердость, уевонвая вѣтъ твердыя частицы проходящихъ по нимъ соковъ, а вновь нарастающіе бываютъ болѣе мягки, болѣе сочны и не столь темнаго цвѣта. Последніе слои, раздвигая болѣе и болѣе наружную кожицу, замѣщаютъ разрывы ея собственнымъ своимъ веществомъ, которое грубѣетъ отъ времени и вліянія наружныхъ дѣйствителей.

175. Такимъ образомъ поперечное сѣченіе созрѣвшаго дерева представляетъ три системы слоевъ, покрытыхъ наружною оболочкой, называемою *корой*: а) *заболонь*, состоящую изъ послѣднихъ, мягкихъ, незрѣвшихъ слоевъ, число которыхъ уменьшается съ приближеніемъ дерева къ полному его возрасту, увеличивая собою послѣдующую главную систему слоевъ или б) *древесину* и в) *сердцевину*, состоящую изъ системы слоевъ первоначальнаго образованія.

176. Когда дерево приближается къ зрѣлости, тогда слои въ системѣ заболони, состоящей изъ сосудовъ широкихъ, съ слабою тканью, становятся тоньше и тверже; по этому плотность дерева постепенно увеличивается отъ центра къ окружности, а цвѣтъ сердце-

вины постепенно густѣетъ. Въ деревѣ же совершеннаго возраста плотность и цвѣтъ бываютъ почти равномерныя, такъ что сердцевины едва можно отличать. Потомъ дерево приходитъ въ старость, сухость и дряблость, которая начинается съ сердцевины и сообщается прилежащимъ къ ней слоямъ. По причинѣ поврежденія сердцевины, сокъ вытекаетъ изъ трещинъ въ корѣ, покрывающейся отъ того мхомъ и грибами. Вѣтви дерева постепенно отпадаютъ и остаются только на его вершинѣ; онѣ покрываются листьями весною ранѣе другихъ и скорѣе опадаютъ осенью. Дерево, лишившееся жизни на корнѣ, называется *самосушиникомъ*.

177. На качества дерева, т-е- на плотность, твердость или мягкость его, необходимыя по роду отдѣлки, на большую или меньшую способность къ высыханію, усышкѣ и поврежденію отъ разныхъ причинъ, имѣютъ вліяніе многія обстоятельства, изъ которыхъ означимъ главнѣйшія: а) климатъ, б) мѣстность и качество почвы, в) степень возраста, д) время отдѣленія отъ корня, (*порубка*) и наконецъ е) способы сушенія и храненія.

178. Вліяніе климата, мѣстности и возраста на качество дерева. Сѣверныя страны производятъ большею частію хвойный лѣсъ

лучшихъ качествъ, тогда какъ лиственные деревья развиваются болѣе подъ вліяніемъ канмата умѣренного и теплаго.

179. Деревья, возросшія въ странахъ теплыхъ, на почвахъ сухихъ, на мѣстоположеніяхъ, обвѣваемыхъ воздухомъ и достигнувшіе *maximum* своего возраста, имѣютъ наибольшую плотность, прочность и относительный вѣсъ. На сухомъ грунтѣ лѣсъ бываетъ крепокъ, а на сыромъ слабъ и непроченъ; поры его большія, открытыя, звукъ глухой, стружки не тянутся лентами и, отъ тренія между пальцами, обращаются въ порошокъ. Такой лѣсъ можетъ годиться только для внутренней столярной работы. На грунтахъ холодныхъ, вырастающій хвойный лѣсъ имѣетъ заболонь толстую, мало смолы и рѣдко достигаетъ полного своего возраста. Этотъ родъ лѣса, теряя постепенно сучья, получаетъ углубленія, которыя на хорошихъ почвахъ скоро зарастаютъ; въ противномъ случаѣ въ нихъ образуется гниль, доходящая иногда до сердцевины дерева.

При маломъ разстояніи одного отъ другаго деревьевъ, они вытягиваются въ вышину, мало увеличиваясь въ толщину. И потому чѣмъ рѣже растутъ лѣсы, тѣмъ онъ ниже и толще. На большихъ и открытыхъ возвышеніяхъ, подверженныхъ вліянію вѣтра, деревья

бываютъ кривы и тощи отъ сухости почвы. Углубленія и лощины не благоприятны также для хорошаго качества лѣса. Въ этомъ отношеніи косогоры—суть лучшая мѣстность.

180. *Возрастъ дерева и время порубки.* Жизнь дуба продолжается до 300 лѣтъ и въ 70 лѣтъ достигаетъ онъ до $\frac{5}{4}$ арш. въ діаметръ. Нѣкоторыя хвойныя деревья, достигая до толщины болѣе аршина, живутъ до 140 лѣтъ, а бѣлыя отъ 30 до 60.

Мы замѣтили прежде, что совершенно созрѣвшія деревья, даютъ строительный матеріалъ лучшихъ качествъ, и хотя такимъ должно бѣ признавать тѣ только деревья, которыя имѣютъ въ толщину не менѣе 6 вершковъ, однакожь для особенныхъ надобностей срубаютъ, иногда, деревья отъ 2 до 4 вершковъ въ діаметръ. Отдѣленіе ствола отъ корня производятъ посредствомъ топора или пилы, и сваливая дерево, берутъ надлежащія предосторожности, чтобъ оно не могло повредиться при паденіи, особенно въ большіе морозы. Въ то же время очищаютъ его отъ вѣтвей и коры.

181. Если принять во вниманіе удобность перевозки по снѣжному пути и большую свободу работниковъ зимою, это время будетъ самое удобное для рубки лѣса. Но имѣя въ виду

прочность и долговѣчность употребленнаго дерева и зная, что оно наиболѣе повреждается отъ разложенія содержащихся въ немъ соковъ, всѣ согласились въ томъ, что порубку лѣса должно производить во время наибольшаго безсоція. Въ какое же время года бываетъ въ этомъ состояніи дерево, мнѣнія естествоиспытателей различны. Прежде полагали, что не только времена года, но и различное состояніе фазовъ луны имѣютъ на то большое вліяніе. Нынѣ неоспоримо доказана, по крайней мѣрѣ, несправедливость послѣдняго предположенія. Чтожъ касается до перваго, то по недостатку опытныхъ доказательствъ, ограничиваются до сихъ поръ теоретическими убѣжденіями. Одни говорятъ, что надобно производить порубку лѣса зимою, потому что въ это время соки въ деревѣ наиболѣе вымерзаютъ, но еслибъ въ немъ не оставалось жизненности, послѣ срубки зимою, то весною оно не развивалобъ почекъ. Другіе совѣтуютъ надрубать дерево при корнѣ, снимать съ него кору и оставлять его въ такомъ положеніи на нѣсколько мѣсяцовъ до срубки. Однакожъ соки, остающіеся въ деревѣ и лишеныя, такимъ образомъ, движенія, могутъ застаиваться и, не обращаясь въ пищу дерева, повреждаться и образовывать зародыши гніенія. Третьи опять полагаютъ, что дѣйствіе соковъ, оставшихся въ деревѣ, въ какое бы время года оно ни было сруб-

лено, можно уничтожать *замореніемъ* или укрытіемъ отъ силъ, возбуждающихъ ихъ къ жизненности. И потому совѣтуютъ срубленное дерево немедленно погружать въ воду или зарывать въ землю. Но въ послѣднемъ случаѣ соки не уничтожаются, а измѣняются только въ своемъ характерѣ, что обнаруживается скорымъ истлѣваніемъ замореннаго дерева, когда оно подвергается послѣ вліянію переменъ атмосферныхъ на открытомъ воздухѣ.

182. Другой рядъ явленій представляетъ дерево, отдѣленное отъ корня въ полной дѣятельности соковъ, въ высшемъ развитіи своей растительной жизни. Въ этомъ случаѣ, когда мгновенно отдѣлится отъ запаса питанія стволъ дерева, остающіеся въ немъ соки употребляются на питаніе вѣтвей и листьевъ, которыхъ жизненная раздражимость не прекращается до тѣхъ поръ, пока не поблекнутъ листья. Что это должно быть такъ, а инаиначе, въ томъ убѣждаемся мы слѣдующимъ фактомъ: листья нѣкоторыхъ растений остаются известное время бодрыми и зелеными, питаются водою, въ которую погруженъ отдѣленный отъ корня стволъ растенія. Очевидно, что на поддержаніе жизни листьевъ употребляется вода, принимаемая концомъ ствола, и еслибъ онъ не могъ получать ея, то долженъ былъ бы передать листьямъ тѣ соки, которые въ немъ сохрани-

лись послѣ отдѣленія отъ корня (*). Въ подкрѣпленіе этой теоріи приводятъ въ доказательство большую прочность французскихъ кораблей, на построеніе которыхъ употребляется лѣсъ, порубаемый лѣтомъ, между тѣмъ какъ англійскіе корабли, выслуживающіе вдвое меньше первыхъ, сооружаются изъ дерева, болѣею частью, зимней порубки.

183. Очистивъ, на мѣстѣ порубки, вѣтви и кору, подъ которой заводятся черви и заболонь прѣетъ, обрубаютъ потомъ вершину дерева перпендикулярно къ его оси, потому что въ этой части его, называемой *отрубомъ* бревна, измѣряется его діаметръ, который, въ наиболѣе употребительномъ для стросній лѣсѣ, бываетъ отъ 5 до 12 вершковъ, при длинѣ бревна отъ 5 до 5 и рѣдко до 7 саж. Впрочемъ есть бревна и толще и длиннѣе такихъ измѣреній, но ихъ стараются избѣгать въ обыкновенныхъ строеніяхъ по причинѣ рѣдкости и дороговизны, сберегая на важныя употреб-

(*) По этой причинѣ нѣкоторые и совѣтуютъ, послѣ срубки дерева, не шотчасъ обрубать вѣтви и листья, и для возбужденія ихъ болѣе дѣятельности поджигать на легкомъ огнѣ, разведенномъ въ центрѣ, къ которому направлены вершинами срубленныя деревья.

ленія, въ кораблестроеніи, въ гидравлическихъ сооружеціяхъ и т. п. (*).

Къ мѣсту запасовъ (на лѣсные дворы), или прямо къ сооружеціямъ, доставляются изъ лѣсу бревна *сужомъ* или водою въ плотахъ. Последний способъ доставки обходится дешевле, особенно по теченію воды, когда есть возможность.

184. *Храненіе лѣса и разные способы сушенія.* Если дерево должно находиться въ водѣ или влажномъ грунтѣ, то можетъ быть употребляемо въ дѣло безъ предварительнаго просушиванія. Но если назначается оно для употребленія въ сухомъ мѣстѣ, то сырое, вывезенное изъ лѣсу, расщеливается, подвергаясь дѣйствию вѣтра или солнечной теплоты. И потому бревна складываютъ въ штапелы параллельными рядами, отдѣляя нижній рядъ отъ земли, а послѣдующіе ряды одинъ отъ другаго — подкладками, чтобы дать вѣтру свободный проходъ и не задерживать, между бревнами, отдѣляющихся отъ нихъ испареній. Для прикрытія отъ дождя и солнечнаго зною, надъ штапелами устраиваются иногда навѣсы, или особенные сушильные сараи для сушенія брусевъ и досокъ.

(*) Для пороговъ заводскихъ прорѣзовъ употребляютъ бревна длиною до 10 саж., въ ширинѣ до 16 вершковъ.

185. Тонкія бревна и тѣмъ болѣе бруски и доски скорѣе высыхаютъ, чѣмъ толстыя деревья; поэтому время, потребное для сушенія, опредѣляется толщиною члена, качествомъ лѣса и цѣлюю его назначенія. Для плотничной работы и особенно такой, гдѣ требуется точность въ сопряженіяхъ, сушатъ дерево не менѣе $1\frac{1}{2}$ лѣтъ, для столярной, токарной и рѣзной—долѣе, а для хорошей мебели не менѣе 5 лѣтъ. Впрочемъ надобно замѣтить, что на открытомъ воздухѣ дерево можетъ быть доведено только до $\frac{2}{3}$ совершенной сухости; находясь долѣе на воздухѣ, оно поглощаетъ влажность изъ него и увеличивается въ объемѣ или, какъ говорятъ, *бухнетъ*. Подобное явленіе замѣчается въ столярной работѣ, напримѣръ въ дверяхъ и оконныхъ переплетахъ, когда они подвергаются дѣйствию сырости въ подвальныхъ этажахъ или новомъ строеніи. Не смотря на то, дерево должно быть высушено или освобождено отъ соковъ, ускоряющихъ его разрушеніе.

186. Дерево, высыхая, уменьшается въ вѣсѣ, значительно въ толщинѣ и очень мало въ длинѣ. Дубъ, напримѣръ, теряетъ до $\frac{1}{3}$ первоначальнаго своего вѣса, и отъ сближенія параллельныхъ волоконъ усыхаетъ на 0,04 поперечнаго сѣченія. Менѣе плотныя деревья усыхаютъ до 0,07, какъ сосна и ель.

187. Для ускоренія сушенія дерева и освобожденія его отъ соковъ, въ потребныхъ случаяхъ, употребляютъ искусственныя средства: 1) просушивъ бревна нѣсколько мѣсяцевъ на воздухѣ, погружаютъ ихъ въ воду, преимущественно проточную, которая скорѣе растворяетъ и уноситъ содержащіеся въ деревѣ соки и соли и оставляютъ въ ней на 3 или 4 мѣсяца; потомъ просушиваютъ въ тѣни — на воздухѣ (*); 2) подвергаютъ дерево, въ теченіе 10 или 12 дней, дѣйствию теплой воды, на прим- выпускаемой изъ паровыхъ машинъ или 3) дѣйствию паровъ, заключая доски или брусья въ особые лари, куда впускается паръ. Размягченное имъ дерево, малой толщины, удобно выгибается, если въ томъ имѣютъ надобность, и на лекалѣ просушивается обыкновеннымъ образомъ; 4) окуриваютъ дерево въ особыхъ сушильняхъ легкимъ дымомъ медленно сгорающихъ веществъ, напримѣръ навоза, и наконецъ 5) для столярной, токарной и рѣзной работъ, высушенное предварительно на воздухѣ дерево, обтесываютъ или распиливаютъ и окончательно сушатъ, въ вертикальномъ положеніи, въ теплой мастерской. Для важныхъ

(*) Говяка деревьевъ водою улучшаетъ качества дуба и смолистыхъ деревьевъ. Они способные бывають къ обдѣлкѣ и менѣе трескаются; бѣлыя же деревья, напротивъ, портятся отъ воды.

подълокъ, для предупрежденія растрескиванія при сушеніи, *торцы* (концы, поперечный разрѣзь) досокъ или брусковъ заклеиваютъ бумагой.

188. *Поврежденія или пороки дерева (пора).* Недостатки дерева заключаются или въ свойствахъ его, общихъ всемъ веществамъ растительнымъ, или въ частныхъ его измѣненіяхъ, происходящихъ отъ причинъ случайныхъ. Къ первымъ относится способность дерева къ гніенію и воспламененію, а ко вторымъ: растрескиваніе, кривизна, сучковатость, закопелатость.

189. *Гніеніе.* Оно происходитъ отъ броженія соковъ, остающихся въ деревѣ и отъ разложенія составныхъ его частей. Деревья, содержащія соки смолистаго основанія, начинаютъ гнить не такъ скоро, какъ тѣ, у которыхъ соки болѣе водянисты. Соки, теряя свой первоначальный органическій характеръ, переходятъ наконецъ въ гнилое броженіе и сообщаютъ свойство загниванія древеснымъ волокнамъ. Замѣчено уже выше о необходимости освобожденія дерева отъ соковъ, прежде употребленія его въ дѣло въ сухихъ мѣстахъ. Не рѣдко, однакожь, гнилость образуется въ деревѣ отъ случайныхъ причинъ поврежденія на корнѣ, во время жизни, или происходитъ

отъ его дряхлости. Если гнилость распространилась уже по всей длинѣ бревна, то она можетъ быть замѣчена и въ отрубѣ. Въ противномъ случаѣ узнаютъ мѣстную внутреннюю гнилость по глухому звуку—при ударѣ по бревну обухомъ топора.

Дерево, какъ и все растительныя вещества, состоя изъ углерода, водорода и кислорода и лишаясь одного изъ этихъ основаній, измѣняетъ свой видъ—гниетъ и совершенно разлагается. Отъ дѣйствія жара оно разлагается безъ гніенія. Отвратить гніеніе дерева—значитъ измѣнить его природу; можно только замедлить его разрушеніе, укрывая отъ вліянія причинъ, тому способствующихъ, и обратно.

190. *Причины, ускоряющія и замедляющія разрушеніе дерева.* Необходимыя условія гніенія, какъ и всякаго броженія, суть: воздухъ, теплота и влажность. Хотя воздухъ есть одна изъ первыхъ разрушительныхъ силъ, однакожь дерево, находящееся въ немъ постоянно, сгниваетъ медленно и преимущественно тогда, когда онъ движется или быстро перемѣняется, иссушая влажность, сохраняемую или поглощаемую деревомъ. Но если оно находится въ застоавшемся, испорченномъ, обремененномъ испареніями воздухъ, то повре-

ждается весьма скоро, покрываясь сначала плесенью и грибами.

Второе условіе гніенія — *влажность*. Она сильно способствует гніенію, если дерево, напитанное ею, подвергается снаружи дѣйствию воздуха и тѣмъ болѣе теплоты и свѣта. Но если дерево постоянно находится въ влажномъ грунтѣ или въ водѣ, то въ неизмѣняемомъ видѣ существуетъ вдвое долѣе, чѣмъ на воздухѣ. Долговѣчность же дуба и нѣкоторыхъ другихъ деревъ и опредѣлена быть не можетъ.

Теплота, какъ мы видѣли, способствуетъ освобожденію дерева отъ влажности и слѣдовательно дальнѣйшему его сбереженію. Хотя сильно высушенное дерево безопаснѣе отъ гнилости, однакожь оно теряетъ свою упругость, колется и дѣлается ломкимъ. Поэтому, употребляя дерево тамъ, гдѣ оно должно имѣть сопротивленіе скручивающей или переламывающей силѣ, высушиваютъ его до степени, при которой дерево теряетъ не болѣе $\frac{1}{8}$ части вѣса въ сыромъ состояніи. Во всѣхъ другихъ обстоятельствахъ дерево, находясь постоянно въ теплотѣ и даже въ умѣренномъ жару, находится въ условіи гніенія. Но какъ скоро оно подвергается попеременно, или въ совокупности, вліянію воздуха, сырости и теплоты, то прочность его въ этомъ случаѣ,

бываетъ наименьшая (*), и нигдѣ такъ скоро не сгниваетъ дерево, какъ въ нашихъ русскихъ баняхъ. Весьма скоро сгниваютъ также стойки, концами своими врытыя въ землю и замѣчательно, что наиболѣе въ той части бревна, которая соприкасается съ поверхностію земли. Здѣсь подвергается дерево попеременнымъ переходамъ изъ сыраго состоянія въ сухое и по переменному или совокупному дѣйствию воздуха, влажности, теплоты и свѣта (**).

191. *Способы предохраненія дерева отъ гніенія.* Въ числѣ первыхъ предохранительныхъ способовъ отъ гніенія должно поставить очищеніе дерева отъ коры, препятствующей испаренію и удерживающей ту теплоту, которая можетъ образоваться при начальномъ броженіи древесныхъ соковъ. Подъ корою за-

(*) Деревяныя крыши, на которыя свободно дѣйствуютъ дождь, солнечные лучи, воздухъ и свѣтъ, едва могутъ существовать, безъ значительнаго поврежденія, до 20 лѣтъ.

(**) Если стойка суха, то она смачивается дождемъ вмѣстѣ съ землею, ея окружающею. Солнечная теплота нагреваетъ поверхность земли и чѣмъ она теплѣе, тѣмъ нагревается болѣе. Отъ той же причины сгниваютъ, прежде другихъ, нижніе вѣтви деревянныхъ строеній.

болонь начинается *протъ* и весьма скоро повреждается *гервотогою*. Самую заболонь, какъ слабую часть дерева, обтесываютъ или отпиливаютъ въ тѣхъ брускахъ и доскахъ, которые желаютъ упрочить. Потомъ дерево постепенно высушиваютъ. При употребленіи его въ дѣло, для защиты отъ дѣйствія воздуха и сырости, прикрываютъ его какимъ нибудь непроницаемымъ слоемъ, напр. масляной краски, смолы и преимущественно получаемой изъ термолампна. Но если дерево просушено недостаточно, то такое покрываніе поверхности его можетъ иногда ускорить его внутреннее гніеніе, закрывая наружныя скважины, черезъ которыя могла бь испаряться влажность (*).

192. Въ мѣстахъ прикасанія известковаго раствора къ дереву, его смолать или обертываютъ веществами негниющими — войлокомъ, берестой, свинцомъ и проч., потому что из-

(*) Напишываніе или намазывать дерева теплымъ (неваренымъ), смѣшаннымъ съ солью и угольнымъ порошкомъ, масломъ, удобно проникающимъ даже въ сырое дерево, предохраняетъ его отъ плѣсени и гнилости. Наиболее дѣйствительнымъ средствомъ признають теперь напишываніе дерева до сердцевинны растворомъ изъ 5 фунт. сулемы (двухлористой ртутью) и 8 ведеръ воды.

весть, съ малѣйшими даже слѣдами ѣдкости, дѣйствуетъ разрушительно на всѣ растительныя вещества (*).

193. Зная причину поврежденія дерева въ соприкосновеніи съ землею, употребляютъ тѣже предохранительныя средства, о которыхъ выше сказано. Кромѣ того обугливаютъ умѣреннымъ обжиганіемъ поверхность дерева, чѣмъ предохраняется оно, во первыхъ отъ червей, во вторыхъ отъ временнаго дѣйствія сырости, которую поглощаетъ въ себя уголь. Но когда дерево укрыто отъ вліянія воздуха и зарыто въ землю до такого предѣла глубины, при которомъ доступъ къ нему атмосферной воды дѣлается совершенно невозможнымъ, тогда оно не повреждается безъ всякихъ предохранительныхъ мѣръ, даже въ песчаномъ грунтѣ, которому, безъ исключеній, приписываютъ особенное разрушительное свойство. Напротивъ того опытъ доказываетъ, что дерево, бывши само по себѣ сухо и совершенно укрыто отъ

(*) Полагать можно, что и средство свѣжихъ известковыхъ растворовъ съ углекислою способствуетъ, нѣкоторымъ образомъ, разложенію дерева. Оно, поглотивъ кислородъ воздуха, отдѣляетъ углекислоту. Углекислая известь, гипсъ и глина не дѣйствуютъ на дерево.

дѣйствія воздуха и сырости, не только не сгнивало въ песокъ, но получало еще значительную твердость.

194. Средства отъ возгаранія дерева. Дерево, подвергнутое дѣйствию жара, сначала испаряется, потомъ тлѣетъ (*шааетъ*) и наконецъ воспламеняется. Это свойство дерева, столь опасное въ сооруженіяхъ и значительно уменьшающее его важныя, во многихъ отношеніяхъ, достоинства, было поводомъ ко многимъ изысканіямъ, въ результатъ которыхъ видна возможность, если не совершенно отбросить, то по крайней мѣрѣ значительно уменьшить опасность отъ возгаранія дерева. Напитываніе его растворомъ квасцовъ, купороса, поваренной соли и т. п. (*) предохраняетъ дерево отъ воспламененія при низкой температурѣ. Обмазка изъ алебастра, либо гашеной извести и глины, съ примѣсью шерсти, клеястера, или щелока изъ древесной золы также полезна въ этомъ отношеніи, но она можетъ быть употребляема не при всякомъ положеніи дерева и трескается отъ сильнаго жара.

195. Трещины, коробленіе и суховатость дерева. Трещины случаются въ деревѣ, глав-

(*) Растворъ поваренной соли предохраняетъ дерево и отъ гніенія.

нѣйше, отъ двухъ причинъ: отъ скорого его высыханія и мороза. Если на обнаженную отъ коры поверхность бревна дѣйствуютъ сильное притеченіе воздуха, тѣмъ болѣе теплаго, или солнечные лучи, то дерево трескается по длинѣ волоконъ. Этому поврежденію подвергаются наиболѣе тѣ бревна, которыхъ сердцевина не въ оси бревна, или та сторона его, на которой годовые слои толще и рыхлѣе. Мягкія деревья болѣе подвержены такого рода поврежденію, отъ котораго не изъяты, впрочемъ, и твердыя, если они сушатся на открытомъ воздухѣ. Въ этомъ случаѣ наружные слои дерева всегда скорѣе высыхаютъ, чѣмъ внутренніе. Последніе, оставаясь въ своемъ объемѣ, не дозволяютъ сжиматься первымъ, отчего и образуются разрывы на поверхности бревна. Для избѣжанія такихъ пороковъ въ малыхъ штукахъ, высушиваютъ ихъ посредствомъ окуриванія (*).

Трещины, наиболѣе уменьшающія сопротивленіе дерева и цѣнность его въ употребленіи, суть тѣ, которыя представляются въ поперечномъ его сѣченіи въ видѣ *звѣзды* или лучей и въ видѣ раслоенія или отдѣленія

(*) Пробуравленіе, прежде сушенія, сердцевины дерева во всю его длину, предохраняетъ его отъ растрескиванія.

одного годового слоя отъ другаго, что доказываетъ иногда поврежденіе сердцевинны; но вообще образованіе такихъ трещинъ въ деревѣ на корнѣ, болѣе приписываютъ дѣйствию сильныхъ вѣтровъ и мороза. Отъ послѣдней причины разрываются съ сильнымъ трескомъ волосныя трубки дерева, употребленнаго уже въ строеніе, отъ замерзанія въ нихъ паровъ или воды.

Если слои на одной сторонѣ (южной) бревна бываютъ мягче и изобильнѣе соками другой стороны (сѣверной), то первыя, высыхая болѣе сжимаются, и отъ того дерево скручивается или *коробится*, при чемъ, по большей части, случается и расслоеніе. Для предупрежденія этого дѣйствія, много вредящаго хорошему качеству брусевъ и досокъ, кладутъ бревна южною стороною внизъ, слѣдственно собственною тяжестью бревна и посторонняго, лежащаго на нихъ въ штапеляхъ, груза, уничтожается нѣсколько коробленіе бревенъ и тѣмъ болѣе досокъ.

Сучковатость дерева, происходящая отъ вращанія вѣтвей въ стволъ, не имѣетъ особеннаго неудобства, когда бревна употребляются круглыми; но въ доскахъ и чистыхъ брусьяхъ — сучки, перепутывающіе волокна дерева, измѣняютъ его качества. Оно трудно и не чисто обдѣлывается, представляя неравномѣрное сопротивленіе инструменту и тренію. Отъ по-

слѣдней причины полы, настланные изъ сучковатыхъ досокъ, вытираются не равномѣрно. Иногда сучки вываливаются изъ древесины либо отъ усышки, либо отъ гнилости ихъ (сучки табашные), отчего въ деревѣ образуются углубленія, тѣмъ болѣе уменьшающія его сопротивленіе, чѣмъ болѣе приближаются они къ сердцевинѣ.

Кривыя деревья, не имѣютъ значительнаго употребленія въ сооруженіи зданій. Болѣе годныя изъ нихъ перерубаются на мелкія части, на стулья и проч. *Закомлеватыя* или тѣ бревна, которыя имѣютъ большую разность въ діаметрахъ отруба и комля, по неравномѣрности концовъ, не выгодны для брусевъ и досокъ.

196. *Роды дерева, наиболее у насъ употребительныя въ сооруженіяхъ.* Изъ лиственныхъ и хвойныхъ деревъ, по соединенію качествъ, потребныхъ для долговѣчности, крепости и способности къ обработкѣ въ разной степени, первое мѣсто занимаетъ

1) *Дубъ.* Древесина его плотна, вязка, нѣсколько упруга, колется неровно, въ обдѣлкѣ чиста и красива, такъ что безъ окраски и подготовленія можетъ быть покрываема лакомъ. Самый крѣпкій дубъ получаютъ изъ дерева, произрастающаго не менѣе 200 лѣтъ, а лучшимъ признается тотъ, который болѣе

уменьшается въ объемъ послѣ сушенія. Въ поперечномъ сѣченіи представляетъ малую заболонь, цвѣтъ сердцевинны не очень темный; годовые слои обнаруживаются явственно фестонами, болѣе темноватыми около заболони, чѣмъ у сердцевинны; расходящіяся непрерывно лучи и цвѣтомъ слабѣе древесины, болѣе бывають замѣтны у глазка. Дубъ главнѣйше употребляется въ кораблестроеніи и, въ нѣкоторыхъ только губерніяхъ, на построеніе домовъ. По твердости и красотѣ дѣлаютъ изъ него паркетные полы (*), а по продолжительному сопротивленію перемѣнамъ воздуха и сырости - наружныя двери, оконныя перешлеты и проч. Для лучшей столярной работы дубъ ранѣе 5 лѣтъ умѣренного сушенія употребляемъ быть не долженъ. Находясь постоянно въ водѣ или землѣ, сохраняется болѣе 4000 лѣтъ, чему и есть примѣры. Въ сухихъ мѣстахъ расщеливается и подвергается червоточинѣ. Кубич- фут- сыраго дуба отъ 1,9 до 2,02 пуд-, сухаго отъ 1,27 до 1,34 пуд-.

2) *Ясень*, прямое, мягкое при срубкѣ дерево, но твердѣющее въ послѣдствіи. Древесина у старыхъ деревьевъ буровато-желтая, а у молодыхъ свѣтлѣе. Вязкость и упругость значительная, особенно въ комлѣ; твердость и

(*) Для паркетовъ меньшей цѣнности употребляютъ старыя дубовыя бочки.

прочность посредственная; колется удобно, но не ровно; въ обдѣлкѣ красива, поэтому ясень не красятъ, а покрываютъ только лакомъ въ дѣланіи дверей, перешлетовъ, мебели и проч. Куб- фут- сыраго=1,7; а сухаго отъ 1,11 до 1,21 пуд-.

3) *Вязъ*. Древесина его мелко-слоистая, желтоватая, въ обдѣлкѣ съ красноватыми или буроватыми, въ видѣ пламени, узорами; по вязкости превосходитъ всѣ деревья, по сильному сѣянсію волоконъ колется худо, менѣе другихъ подвергается червоточинѣ и коробленію и болѣе сопротивляется ударами, дѣйствующимъ по направленію волоконъ; переходя изъ сухости въ сырость, долго остается безъ измѣненія, поэтому и употребляется на трубы и насосы. Кубич- фут- свѣжаго вяза вѣситъ 1,56, а сухаго 1,38 пуд-.

4) *Береза* имѣетъ значительную вязкость и твердость, колется удобно, сырости не выдерживаетъ, но въ сухихъ мѣстахъ довольно прочна. При недостаткѣ лучшаго лѣса употребляется на строенія, но преимущественно на столярную, токарную и рѣзную работы, какъ и *Липа*. Куб- футъ свѣжей березы отъ 1,48 до 1,56, сухой отъ 1,04 до 1,08.

5) *Осина* имѣетъ прямой стволъ, обдѣлывается чисто но трудно по причинѣ своей жесткости, колется посредственно, сырости не

выдерживаетъ. Куб- футъ сырой осины=1,44, сухой 0,81 пуд.

6) *Ольха* сохраняется долго въ водѣ, поэтому и употребляется на водопроводныя трубы, но сухая въ землѣ и на воздухѣ скоро сгниваетъ; куб- футъ свѣжей = 1,48, а сухой 0,86 пуд.

7) *Лиственница* - изъ роду хвойныхъ самое крѣпкое дерево, длинное и прямое; выросшее въ холодномъ климатѣ, имѣетъ древесину бурюю или красноватую, а въ умѣренномъ климатѣ, молодое дерево — желтоватую, заболонь бѣлую; колетса довольно легко, но не гладко; при умѣренномъ только сушеніи мало щелается и коробится; полируется хорошо. Въ сухомъ и даже на открытомъ воздухѣ долго сохраняется, а въ постоянной сырости или водѣ прочностію превосходитъ дубъ и не подвержена червоточинѣ. Употребляется съ равною пользою на плотничную и столярную работу и вообще вездѣ, гдѣ требуется прочности и сопротивленія. Увѣряютъ, что есть дома, построенные изъ лиственницы и существующіе болѣе 200 лѣтъ; въ такое продолжительное время дерево до того отвердѣло, что въ него не входитъ долото. Предоставленное дѣйствию воздушныхъ перемѣнъ, оно теряетъ наконецъ — способность воспламеняться болѣе другихъ деревъ. Куб- футъ свѣжей лиственницы=1,74, сухой 0,91 пуд.

8) *Сосна*. Древесина ея желтоватая отъ времени краснѣющая, съ большею густотою цвѣта къ сердцевинѣ; у молодыхъ же деревьевъ и взрослыхъ на сырой почвѣ — бѣловатая и весьма сходная съ древесиной ели (*); наружные слои сосны, изъ которыхъ выступаетъ, иногда, смола мелкими каплями даже по обтескѣ брусевъ, бѣднѣе и меньшей плотности противъ внутреннихъ; посредственно тверда, упруга и вязка, легко и прямо колетса, если волокна не перепутаны сучьями; скоро высушенная сильно трескается, въ чистой обдѣлкѣ не красива, поэтому въ столярной работѣ и покрывается масляной краской; въ сухомъ воздухѣ и водѣ прочна, но при перемѣнахъ состоянія сухости гниетъ. Впрочемъ въ строенияхъ, обшитыхъ снаружн досками, сосна сохраняется болѣе 50 лѣтъ и преимущественно въ бревна, которыя срублены были не ранѣе 70 лѣтнаго возраста. Въ плотничной и столярной работѣ, на всѣ части строеній, употребляется съ равною пользою. Куб- футъ сыраго дерева отъ 1,6 до 1,71, сухаго отъ 0,82 до 1,05 пуд- (*).

(*) Красная сосна, возросшая на хорошей почвѣ называется *рудовою*, а бѣловатая, крупно-слоистая и болѣе слабая — *мендовою*.

(**) Сосновый полусухой брусокъ въ поперечномъ сѣченіи 1 квад- вершокъ, длиною 1 сажень, вѣситъ 0,148

9) *Ель* имѣетъ стволъ прямой и длинный; менѣе сосны смолиста и менѣе прочна, но болѣе упруга; древесина ея мягка, бѣла и рѣдко красновата, легко и прямо колется, въ обдѣлкѣ не красива; сучья гораздо мельче сосновыхъ и притомъ сухіе, не смолистые; въ поперечномъ разрѣзѣ представляетъ почти равный цвѣтъ; на огнѣ трещить, чѣмъ главнѣйше и отличается отъ *мендовой* сосны. Употребляется главнѣйше на плотничную работу въ сухихъ и закрытыхъ мѣстахъ. Подвергаясь дѣйствию сырости или перемѣнъ атмосферныхъ, сгниваетъ гораздо скорѣе сосны и сильно подвержена червоточинѣ. Тамъ, гдѣ полы не покрываютъ масляною краской, ель, по бѣлизнѣ своей, предпочитается соснѣ. Куб. футъ свѣжей ели 1,44, а сухой до 1,05 пуд.

10) *Пихта* легка, упруга, слабѣе сосны, и по недостатку только послѣдней употреб-

пуда. Поэтому, назвавъ длину даннаго бруса буквою *L* въ сажняхъ, ширину *g*, вышину *h* въ вершкахъ, мы почучимъ весь брусъ *P* въ пудахъ, по формулѣ

$$P = 0,148 L, gh.$$

Круглой брусочъ той же длины, въ діаметръ 1 вершокъ, вѣснть 0,117 пуд. Если діаметръ назовемъ буквою *d*, то весь всякаго бревна опредѣлимъ:

$$P = 0,117 L d^3.$$

лется на свай; для чистой же работы не способна, хотя и имѣетъ меньше сучьевъ, чѣмъ другія хвойныя деревья. Куб. фут. = 0,76 пуд.

197. *Общее замѣчаніе на счетъ сопротивленія дерева гнилости.* Деревья разныхъ родовъ, будучи зарыты въ землю, оказываютъ неодинаковое сопротивленіе гніенію. Изъ нихъ долѣе всѣхъ остается въ землѣ безъ поврежденія лиственница, за ней дубъ, а потомъ слѣдуютъ по порядку: обыкновенная сосна, ель, кленъ, ясень, ольха, береза, липа. Значить, что изъ названныхъ нами деревьевъ липа сгниваетъ въ землѣ скорѣе, а лиственница медленнѣе другихъ.

198. *Пріемъ бревенъ.* Бревна, очищенные отъ сучьевъ и коры, принимаются къ строенію *штуками*, которыхъ цѣнность возрастаетъ до нѣкоторыхъ предѣловъ, почти пропорціонально длинѣ и діаметру въ отрубѣ, а при значительной длинѣ или толщинѣ увеличивается безъ всякаго отношенія къ бревнамъ меньшихъ измѣреній. При пріемѣ главнѣйше обращаютъ вниманіе на хорошія качества лѣса, которыя, смотря по назначенію его, должны состоять въ томъ: 1) чтобъ бревно было прямо, безъ щелей и сучьевъ въ большемъ числѣ, особенно гнилыхъ, безъ излишней закомлева-

тости и свилеватости; 2) чтобъ въ поперечномъ сѣченіи представляло цвѣтъ, постепенно сгущающійся къ сердцевинѣ, болонь крѣпкую безъ свилеватости и червоточины, а сердцевину здоровую, не дряблую. Крѣпкій звукъ, издаваемый деревомъ, какъ замѣтили мы и прежде, доказываетъ неповрежденное его состояніе. За тѣмъ измѣряютъ длину и толщину бревна. Въ отношеніи перваго измѣренія, бревно почитается годнымъ, если оно короче не болѣе 4-хъ вершковъ противъ опредѣленной смѣтой и условіемъ длины; разумѣется для тѣхъ только употребленій, въ которыхъ можетъ быть допущенъ подобный недостатокъ. Что жъ касается до діаметра бревень, то по трудности находить ихъ равной толщины, означаютъ въ смѣтѣ и условіяхъ разность діаметровъ, простирающуюся обыкновенно до $\frac{1}{2}$ вершка (*).

199. *Обдѣлка и распиливаніе бревень.* Въ естественной своей формѣ бревна употребля-

(*) Бревнами, напримѣръ 6 вершковъ въ отрубѣ, называются тѣ, которыхъ верхній діаметръ имѣетъ отъ $5\frac{1}{2}$ до 6 вершковъ. Если бревно менѣе $5\frac{1}{2}$ вершковъ, то оно не иначе можетъ быть принято, какъ за 5 вершковое и т. д. Поставщики лѣса, желая увеличить діаметръ бревна, опиловываютъ вершину его подъ наклоннымъ къ оси угломъ, что при измѣреніи бревень не должно упускаться изъ виду.

ются только на стѣны немногихъ стросній, иногда на столбы и стойки; но какъ круглыя бревна не выгодны въ точныхъ сопряженіяхъ тѣмъ, что они имѣютъ мало касательныхъ точекъ, то, смотря по мѣсту употребленія бревень, по большей части, обтесываютъ или опиловываютъ ихъ съ одной, двухъ или четырехъ сторонъ, или, какъ говорятъ, на *одинъ*, на *два* или на *четыре канта*. Бревно, обтесанное въ видѣ правильной прямоугольной призмы, называется брусомъ. Изъ распиленного по длине бревна на двѣ равныя половины получаютъ двѣ *пластины*. Если же бревно будетъ распилено по длине на 4 части, по двумъ перпендикулярнымъ одинъ другому діаметрамъ (крестомъ), то такія части его называются *четвертинами*. Далѣе, распиливая бревно по длине, на нѣсколько параллельныхъ слоевъ, получаютъ *доски*, которыя имѣютъ названіе или по добротѣ и способу обдѣлки, или по толщинѣ и употребленію.

200. Когда доски выпиливаются изъ брусевъ, тогда, имѣя грани перпендикулярныя одна другой и кромки (ребра) острые, при ширинѣ отъ 5 до 6 вершковъ, называются онѣ *обрызными* и *чистыми* т. е. лучшаго качества. Доскамъ, съ частію кромокъ округленныхъ, при выпиливаніи ихъ изъ бревень, не совершенно обтесанныхъ, даютъ названіе *полуобрыз-*

ныхъ, которыя, при хорошей добротѣ, во многихъ случаяхъ, замѣняютъ чистыя. *Полухистыми* называются тѣ доски, которыя или выпиливаются изъ бревенъ круглыхъ, или имѣютъ большія *обливныя* (*) и меньшую противъ чистыхъ ширину, также сучковатая и иногда расколотыя въ концахъ. *Бракъ* есть самый низшій сортъ досокъ, расколотыхъ, поврежденныхъ отчасти гниlostiю, узкихъ и короче опредѣленной мѣры. Сюда относятъ и *горбыли*, или тѣ крайнія части (сегменты) бревна, изъ которыхъ нельзя уже выпилить доски.

201. По толщинѣ своей и мѣсту употребленія, доски раздѣляются опять на *мадрильня*, *половья* и *кровельня* (**). Первыя бывають толщиною отъ 3 до 4 дюймовъ, вторыя отъ 2,5 до 2,62 дюйма (1 $\frac{1}{2}$ вершка), а послѣднія отъ 1 до 1 $\frac{1}{2}$ дюйма (***) . Для

(*) *Обливною* называется часть окружности бревна, остающаяся на узкой неопиленной грани доски.

(**) До введенія пилъ бревно кололи или драли на доски, оштого и назывались онѣ *дранцами*, а общесанныя шопоромъ — *тессомъ*. Эшимъ именемъ называютъ и нынѣ кровельныя доски во многихъ мѣстахъ Россiи.

(***) Въ С. Петербургѣ доски вообще называются по числу дюймовъ въ толщинѣ: *трехъ*, *двухъ*, *однодюймовыми* и проч. Изъ послѣднихъ чистыя доски, шириною въ 4 вершка, употребляемая для крышъ, известны

внутренней чистой обшивки или для обгибанія около цилиндрическихъ плоскостей, иногда употребляются доски въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною.

202. Изъ бревна, распиленного въ доски, толщиною отъ 2 до 2 $\frac{1}{2}$ дюймовъ, нераздѣленные между собою въ концѣ бревна, получаютъ квадратные бруски, разрѣзывая доски перпендикулярно ихъ ширинѣ. Въ мѣстахъ, изобилующихъ лѣсомъ, вмѣсто брусковъ употребляютъ обтесанныя *жерди*, т. е. стволы молодыхъ деревьевъ, толщиною до 2-хъ вершковъ.

203. *Дрань*, необходимая для штукатурки по дереву, получается изъ обрубковъ сосновыхъ бревенъ, длиною не болѣе сажени, прямо-слойныхъ, свѣжихъ и безъ сучьевъ (*).

подъ именемъ *батонца*. Въ заводахъ же толстыя доски отъ 3 до 4 дюймовъ именуются *ларевыми*, а въ 1 $\frac{1}{2}$ дюйма *перовыми*. Названiе *палубника* дають тонкимъ и узкимъ доскамъ.

(*) Во многихъ мѣстахъ Россiи дрань колютъ изъ бревенъ сами штукатуры. Въ С. Петербургѣ продается она готовая, связанная въ пучки, длиною 3 арш. и сообразно ширинѣ и толщинѣ, называемая: *двойною*, *полторною* и *одинакою*. Въ Урочномъ положенiи на работы для подбивки квад: сажени плоскости назначено по 40 дранецъ. Надобно разумѣть, что эта дрань двойная.

204. *Общее понятие о сопротивлении материалов.* При производствѣ работъ весьма нужно знать твердость употребляемыхъ материаловъ или физическое ихъ свойство противо-дѣйствовать механическимъ силамъ. Безъ надлежащихъ познаній объ этомъ свойствѣ обыкновенно впадаютъ въ двѣ противоположныя крайности: во первыхъ, желая упрочить сооруженіе, употребляютъ материалы въ излишество или большихъ измѣреній чѣмъ нужно, а это увеличиваетъ стоимость сооруженія и обременяетъ его излишнимъ грузомъ; во вторыхъ, предполагая въ материалахъ большую твердость, чѣмъ они въ самомъ дѣлѣ имѣютъ, подвергаютъ строеніе, или части его, преждевременному разрушенію.

205. Какъ крѣпость тѣла зависитъ отъ естественнаго расположенія и сдѣленія его частицъ, то противо-дѣйствіе ихъ механическимъ силамъ называютъ *сопротивленіемъ* материала, которое, по разнымъ точкамъ приложенія силы, обнаруживается: а) въ *осадкѣ*, когда сила давить на тѣло, встрѣчающее неподвижную опору со стороны противоположной направленію силы; оно, уступая дѣйствию силы, сжимается, мнется и наконецъ раздробляется; б) въ *разрывѣ*, когда сила стремится раздѣлить частицы тѣла—растянуть и разорвать его и с) въ *переломѣ*, при такомъ положеніи

тѣла, когда оно частию своей длины покоится на неподвижныхъ опорахъ, а въ другихъ частяхъ, свободно подвергаясь дѣйствию силы, растягивается, гнется и наконецъ, если сила превосходитъ предѣлъ его упругости, переламывается.

206. *Сопротивленіе дерева растягивающей силѣ (разрыву).* Дѣйствию этой силы подвергается дерево въ вислицхъ брусьяхъ или бабкахъ, въ стропильныхъ связяхъ и т. п. Замѣтимъ напередъ, что крѣпость волоконъ одного рода дерева не равномерна въ разныхъ его частяхъ, т. е., что она больше къ сердцевинѣ, чѣмъ къ заболони, и больше въ сыромъ, чѣмъ въ сухомъ и изобилующемъ смолою деревѣ, и покажемъ среднее его сопротивленіе, на 1 квадратный вершокъ поперечнаго сѣченія, въ слѣдующей таблицѣ:

Роды дерева.	Сила въ пудахъ, отъ которой послѣдуетъ разрывъ.	Пределъ упругости F.
Ясень — — — —	1446,25.	288,54.
Дубъ крѣпкій — —	1500,90.	230,06.
— слабый — —	612,47.	138,04.
Сосна крѣпкая (*).	1014,70.	199,39.
Ель до — — — —	990,00.	— — — —
Букъ — — — —	946,38.	193,25.

207. Хотя крѣпость волоконъ одной единицы дерева не можетъ быть равна крѣпости другой, однакожъ, не впадая въ грубыя ошибки, можно опредѣлить, помощію этой таблицы, ту растягивающую силу въ пудахъ, которую выдержитъ брусъ известнаго сѣченія безъ потери упругости волоконъ, по формулѣ:

$$P = Fbh,$$

въ которой F есть пределъ упругости дерева, показанный въ таблицѣ, b ширина, h высота бруса.

(*) Боковое сдѣвленіе волоконъ сосны, скользящихъ одно по другому, напримѣръ въ концахъ двухъ брусель, связанныхъ зубомъ = 50 пуд. на квадратный вершокъ; но съ полною увѣренностію въ прочности сопряженій можно подвергать дерево только $\frac{1}{5}$ этой силы.

Если, напротивъ, по данной силѣ надобно будетъ опредѣлить измѣренія бруса въ ширину и высоту, то уравненіе измѣняется такъ:

$$bh = \frac{P}{F}$$

208. Какъ дерево въ продолженіе нѣсколькихъ дней можетъ выносить до 0,75 разрывающей силы безъ измѣненія естественнаго состоянія волоконъ, то въ неважныхъ случаяхъ можно подвергать его 0,5 и даже 0,66 той силы, отъ которой оно совершенно разрывается. Собственный вѣсъ бруса прибавляется къ дѣйствующей силѣ въ такомъ только случаѣ, когда брусъ виситъ вертикально, какъ въ бабкахъ шпренгверковъ и стропиль.

209. Сопротивленіе дерева сжимающей силѣ (крѣпость въ осадкѣ). Еслибъ направленіе равнодѣйствующей груза совершенно совпадало съ осью стойки, то и въ этомъ случаѣ она могла-бъ погнуться въ сторону и даже переломиться отъ разныхъ недостатковъ дерева, придающихъ ему неравномерное сопротивленіе, которое, кромѣ того, бываетъ всегда меньше въ сѣверной части дерева и нѣсколько больше въ южной.

210. Дерево, давимое грузомъ параллельно волокнамъ, сжимается, садится и наконецъ

гнется и переламывается, если грузъ превосходитъ сопротивленіе стойки. До предѣла осьми-кратной высоты ея противъ стороны основанія вообще полагають, что крѣпость дерева въ осадкѣ пропорціональна площади поперечнаго сѣченія и находятъ сопротивленіе дерева, по формуль:

$$P = aF$$

а есть площадь сѣченія въ верхкахъ, а—F сопротивленіе дерева сжимающей силѣ, показанное, для разнаго рода деревъ, въ слѣдующей таблицѣ:

Роды деревъ.	Сопротивленіе дерева сжатію, въ пудахъ.
Дубъ крѣпкій — — — — —	580,00.
— слабый — — — — —	324,88.
Ясень — — — — —	405,08.
Сосна крѣпкая — — — — —	384,41.
Букъ — — — — —	365,29.
Ель — — — — — до	230,00.

241. Какъ предѣлъ упругости дерева, при разсматриваемомъ нами дѣйствіи силы въ отношеніи къ волокнамъ, мало опредѣленъ еще опытами, и какъ въ практикѣ избѣгаютъ не только осадки и перелома стойки, но и малѣйшей погиби ея въ сторону, то Рондлетъ

и полагаетъ, что всякая отдѣльная стойка должна имѣть вышину только въ 10 разъ большую противъ ея основанія. Опытъ, въ самомъ дѣлѣ, показалъ, что если поперечникъ основанія составляетъ 0,01 вышины стойки, то она сгибается отъ малѣйшаго, давящаго ее груза. Впрочемъ, въ обыкновенныхъ сооруженіяхъ не рѣдко употребляютъ стойки толщиною отъ $\frac{1}{12}$ (*) и до $\frac{1}{18}$ вышины, не забывая того, что фигура основанія (**) стойки имѣетъ вліяніе на ея сопротивленіе, которое значительно увеличивается еще тогда, когда стойка, хотя въ нѣкоторыхъ частяхъ своей высоты, связывается съ другими стойками или какими либо неподвижными опорами. По этой причинѣ сваямъ, встрѣчающимъ боковое сопротивленіе со стороны земли, не рѣдко даютъ въ діаметръ до $\frac{1}{30}$ ихъ длины.

242. *Сопротивленіе дерева перелому.* Брусь, лежащій концами своими на опорахъ и по серединѣ обремененный грузомъ, превосходя-

(*) При высотѣ стойки въ 12 разъ большей ширины основанія, удѣльное сопротивленіе дерева не больше $\frac{5}{6}$ означеннаго въ таблицѣ и не больше $\frac{1}{2}$, когда ширина основанія стойки $= \frac{1}{24}$ высоты.

(**) При равныхъ площади сѣченія и вышинѣ, круглая въ основаніи стойки выдерживають $\frac{1}{4}$ больше груза, чѣмъ квадратная.

щимъ его упругость, сначала гнется, сжимался въ верхнихъ своихъ волокнахъ и растягивался въ нижнихъ, и потомъ переломывается. Для опредѣленія удѣльной крѣпости (F) въ переломѣ разнаго рода деревъ, дѣланы были многочисленные опыты надъ брусками разныхъ измѣреній, по приведеніи которыхъ къ единицъ мѣры, для величины F составлена слѣдующая таблица:

Роды деревъ.	Крѣпость въ переломѣ въ пудахъ.
Дубъ крѣпкій — — — — —	208,50.
— слабый — — — — —	116,89.
Сосна крѣпкая — — — — —	138,59.
— слабая — — — — —	91,59.
Ель — — — — — до	85,00.
Лиственница — — — — —	77,98.
Липа — — — — —	75,00.

215. Въ предположеніи совершенной однородности волоконъ дерева допускаютъ, что сопротивленіе бруса пропорціонально ширинѣ (b), квадрату толщины (вышины h) и обратно пропорціонально длинѣ его L. Поэтому грузъ, переломывающій дерево извѣстныхъ измѣреній въ вершкахъ, будетъ

$$P = F \frac{bh^2}{L}$$

а) Посредствомъ этой формулы опредѣляется грузъ, который переломываетъ брусъ, задѣланный въ стѣну однимъ концомъ, а къ другому приложена сила. Въ этомъ случаѣ переломъ происходитъ въ сѣченіи бруса у мѣста задѣлки.

б) Если же грузъ раздѣленъ равномерно по длинѣ бруса, то

$$P = 2F \frac{bh^2}{L}$$

в) Когда оба конца бруса свободно лежатъ на опорахъ, а сила дѣйствуетъ на середину, гдѣ происходитъ и переломъ, тогда

$$P = 4F \frac{bh^2}{L}$$

Отъ того же груза переломывается брусъ, лежащій серединою на подпорѣ и обремененный по концамъ.

д) При равномерномъ раздѣленіи груза по всей длинѣ бруса, свободно лежащаго на опорахъ

$$P = 8F \frac{bh^2}{L} (*)$$

е) Если оба конца бруса неподвижно задѣланы въ стѣны и сила дѣйствуетъ на середину

(*) Отсюда слѣдуетъ, что если отъ груза P, приложеннаго къ серединѣ, переломывается брусъ, то при равномерномъ раздѣленіи силы по всей его длинѣ, для перелома его потребно 2P.

длину его, то переломъ происходитъ въ трехъ мѣстахъ: у опоръ и на серединѣ бруса. Сила, отъ которой онъ переламывается, будетъ

$$P=6E \frac{bh^2}{L}$$

f) При томъ же положеніи бруса и раздѣленіи груза по всей длинѣ

$$P=12F \frac{bh^2}{L}$$

g) Когда сила приложена къ какой либо точкѣ, раздѣляющей длину бруса на неравныя части (l и l'), тогда

$$P=F \frac{Lbh^2}{4ll'}$$

h) При наклонномъ положеніи бруса

$$P=F \frac{bh^2}{L \cos. a}$$

214. *Погибь горизонтальныхъ брусевъ.* Въ капитальныхъ сооружеціяхъ даютъ деревяннымъ членамъ такія измѣренія, при которыхъ они не могли-бъ подвергаться погибѣ, измѣняющей данный первоначально имъ видъ. Если брусъ погнулся и оставался въ такомъ положеніи долгое время, то онъ не можетъ принять прежняго горизонтальнаго положенія по отнятій силы, превзошедшей предѣлъ упругости дерева. Изъ многихъ наблюденій узнано, что оно не лишается естественной своей

упругости отъ $\frac{1}{3}$ ломающаго груза, и потому во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется продолжительности и неизблемости сооружеція, при опредѣленіи груза, который можетъ безопасно выдержать брусъ данныхъ измѣреній, утроняють длину его, употребляя формулу

$$P=F \frac{bh^2}{3L}$$

или утроняють данный грузъ, когда хотять опредѣлить измѣренія бруса.

Въ легкихъ же и тѣмъ болѣе временныхъ сооружеціяхъ можно обременять деревянные члены двумя третями переломывающаго груза (*), имѣя въ виду, что сопротивленіе цилиндрическаго бруса пропорціонально площади поперечнаго его сѣченія, умноженной на радіусъ.

215. Когда брусъ лежитъ концами своими на опорахъ, а грузъ равномерно разложенъ по всей его длинѣ, тогда онъ прогибается на $\frac{3}{8}$ менѣе, чѣмъ при дѣйствіи силы на середину бруса. Если же брусъ задѣланъ однимъ концомъ въ стѣну, а давящая сила раздѣлена по всей его длинѣ, то погибь будетъ $\frac{3}{8}$ погибѣ, производимой силою, въ одной точкѣ приложенною къ другому концу бруса.

(*) Половина переломывающаго груза, дѣйствуя въ продолженіе 2 лѣтъ, значительно сгибаетъ дерево.

Какъ переломъ, такъ и погибь бруса, концами своими неподвижно задѣланнаго, происходятъ отъ силы одною третью больше той силы, которая гнетъ и переломываетъ брусъ, свободно концами лежащій на опорахъ, потому что $\frac{2P}{3}$ давятъ середину, а $\frac{P}{3}$ удерживаетъ концы въ равновѣсїи.

Вообще полагають: 1) что погибь пропорціонально естественной упругости дерева, 2) что погибь пропорціональна грузу, дѣйствующему на брусъ и кубу длины его, и 3) что погибь обратно пропорціональна крѣпости дерева.

216. *Общія замѣчанія о сопротивленіи и свойствахъ дерева.* Качество дерева, какъ мы сказали и прежде, зависитъ: отъ климата, почвы, мѣстоположенія, возраста, свойства и расположенія волоконъ, степени сухости, количества заболони и сучьевъ, и потому сопротивленіе дерева не можетъ быть равномерно не только въ разныхъ породахъ дерева, но и въ одномъ и томъ же родѣ и даже въ разныхъ частяхъ одного и того же дерева. Самое расположеніе концентрическихъ слоевъ, качество и толщина сѣтки, разделяющей эти волокнистые слои, отъ чего зависитъ плотность дерева, имѣють большое вліяніе на его крѣпость. Такимъ образомъ наблюденія и опыты подтверждаютъ:

1) Что сопротивленіе дерева одной и той же породы пропорціонально удѣльному его вѣсу.

2) Что плотность дерева, возросшаго на сухой и хорошей почвѣ (рудоваго), относится къ плотности дерева, выросшаго на болотистой почвѣ (мендоваго) = 1,4 : 1, а крѣпость = 1,25 : 1.

3) Что въ деревьяхъ совершеннаго возраста и здоровыхъ корень плотнѣе вершины въ 1,55 раза, а сердцевина плотнѣе заболони въ 1,4 раза.

4) Что въ деревьяхъ перезрѣвшихъ и особенно въ самосушникѣ вершина бываетъ тяжеле корня, а болонь сердцевины; и

5) Что деревья, довольно просушенныя, теряють часть своего вѣса и крѣпости. Въ дубѣ потеря эта = 0,55.

Наконецъ, замѣтимъ, что если брусъ, горизонтально лежащій, надпилить до $\frac{1}{3}$ его толщины (высоты) и въ разрѣзъ вколотить металлическій, или изъ твердаго дерева клинъ, то сопротивленіе бруса увеличивается около 0,05.

217. *Форма поперечнаго сѣченія бруса, имѣющаго наибольшее сопротивленіе.* Сопротивленіе бревна почти цилиндрической формы относится къ квадратному брусу равной площади сѣченія =

4 : 1, 7, а этотъ изгибается болѣе прямоугольнаго бруса, вытесаннаго изъ того же бревна. Отсюда слѣдуетъ, что не количество массы дерева, но главнѣйше фигура попереннаго сѣченія бруса придастъ ему наибольшее сопротивленіе, а для этого надобно, чтобъ сѣченіе бруса имѣло фигуру прямоугольника, котораго прилежація стороны относились бы между собою $\sqrt{2} : 1$, т. е. $\frac{h^2}{2} = b^2$ или почти $\frac{5h}{7} = b$. Хотя сопротивленіе бруса пропорціонально квадрату изъ высоты и первой степени ширины, однакожь увеличеніе высоты на счетъ уменьшенія ширины должно имѣть свой предѣлъ, иначе брусъ теряетъ свою устоячивость въ отношеніи горизонтальнаго (боковаго) изгиба, котораго, впрочемъ, не случается, если ширина бруса состоитъ изъ 0,7 высоты.

218. *Опредѣленіе измѣреній бруса и діаметра бревна.* Взявъ въ таблицѣ удѣльное сопротивленіе дерева, можно опредѣлить, по даннымъ грузу и длинѣ, ширину и квадратъ толщины бруса уравненіемъ:

$$bh^2 = \frac{PL}{F}$$

При отношеніи сторонъ бруса $\sqrt{2} : 1$

$$\frac{bh^2}{2} = b^3$$

толщину получимъ:

$$h = \sqrt{\frac{PL}{bF}}$$

ширину $b = \frac{PL}{Fh^2}$

длину $L = \frac{Fbh^2}{P} (*)$

Теперь, когда извѣстна высота и ширина бруса, при означенномъ ихъ отношеніи между собою, діаметръ бревна, необходимаго для вытесанія этого бруса, можно опредѣлить:

$$d = \sqrt{b^2 + h^2}$$

219. *Изъ даннаго бревна вытесать брусъ, котораго прилежація стороны относились бы между собою $\sqrt{7} : 5$.* Изъ центра бревна начертить кругъ, который бы вмѣщался въ сѣченіи бревна. Діаметръ его раздѣлить на 3 равныя части. Изъ точекъ дѣленія провести перпендикулярныя къ діаметру линіи: одну выше, а другую ниже его. Точки пересѣченій діаметра и перпендикуляровъ съ окружностію соединить прямыми, ограничащими стороны бруса, изъ которыхъ противолежація параллельны между собою (фиг. 3) (**).

(*) Въ обыкновенныхъ сооруженіяхъ употребляютъ брусъ толщиной отъ $\frac{1}{24}$ до $\frac{1}{30}$ длины.

(**) Алгебраически опредѣляются грани бруса:

$$b = \sqrt{\frac{d^2}{5}}; \quad h = \sqrt{\frac{2d^2}{5}}$$

стороны же b квадратнаго бруса получимъ:

$$b = \sqrt{\frac{d^2}{2}}$$

VIII. Ч у г у н ъ.

220. *Предварительныя понятія.* Обработка желѣзныхъ рудъ (соединенія желѣза съ кислородомъ—оксида желѣза) состоитъ въ проплавленіи ихъ въ печахъ, называемыхъ *доменными*, посредствомъ раскаленнаго угля, углеродъ котораго лишаетъ руду кислорода, отъ чего и возстановляется желѣзо.—Въ то же время оно насыщается углеродомъ и вытекаетъ изъ печи въ видѣ чугуна, а постороннія примѣси — въ видѣ шлака—кремнекислаго соединенія различныхъ земель. Чугунъ получается также изъ ломаныхъ чугуновыхъ издѣлій, расплавленныхъ въ *вагранкахъ*.—Въ жидкомъ состояніи чугуну можно придавать произвольный видъ, выливая его въ песчаныя формы.

221. *Общія свойства и роды чугуна.* Чугунъ твердъ, ломокъ, меньше желѣза сжимается, не тягучъ, не ковокъ и мало гибокъ. Онъ раздѣляется на *мягкій*, или *сѣрый*, и на *жесткій* или *бѣлый* (яркій). *Половинчатый* и *третичный* называется тотъ чугунъ, который содержитъ, въ разныхъ пропорціяхъ, перебраннаго или отдѣльнаго зерна сѣраго и бѣлаго чугуна. Цвѣтъ его вообще зависитъ не отъ количества содержащагося въ немъ углерода, но отъ способа соединенія желѣза съ углеродомъ и отъ температуры плавленія

и охлажденія. При низкой температурѣ и быстромъ охлажденіи, желѣзо и углеродъ, вступая въ тѣснѣйшее между собою соединеніе, образуютъ бѣлый чугунъ, ломкій и твердый иногда до того, что онъ чертитъ стекло.—Для полученія же сѣраго чугуна необходимы: высокая температура, медленное плавленіе и такое же охлажденіе.—При этихъ условіяхъ соединяется съ желѣзомъ только часть углерода, а другая отдѣляется въ видѣ графитовыхъ листочковъ, покрывающихъ поверхность чугуна корою, которую называютъ *спльио*, а самый чугунъ — *спльимъ*. Въ чистыхъ отливкахъ кора эта соскабливается. Такимъ образомъ, переплавляя чугунъ, при тѣхъ или другихъ условіяхъ, можно переводить его изъ одного состоянія въ другое.—Если сѣрый чугунъ накалить и потомъ охладить медленно, то онъ не измѣняетъ своего состоянія, и только при скоромъ охлажденіи переходитъ въ бѣлый чугунъ. Накаливая чугунъ въ прикосновеніи съ воздухомъ, когда окисляются желѣзо и углеродъ, можно превратить его въ окись.—Жесткій чугунъ, въ мелочныхъ отливкахъ, смягчаютъ нѣсколько отжиганіемъ; но вообще чугунъ не сплавается и не сваривается, а при высокой температурѣ сплавается и тѣмъ скорѣе, тѣмъ болѣе содержится въ немъ углерода.

222. *Продолженіе.* Мягкій или сѣрый чу-

чугунъ лучше выдерживаетъ дѣйствіе удара, имѣетъ большее сопротивленіе, исключая нѣкоторыхъ видовъ половинчатого чугуна, растягивающей силѣ и менѣе ломокъ, чѣмъ свѣрый чугунъ. Въ изломѣ зернистъ или жижковатъ, съ небольшимъ металлическимъ блескомъ; отъ удара молоткомъ объ острое ребро отливки не ломается, но имѣя нѣкоторую степень ковкости, въ холодномъ даже состояніи, принимаетъ легкое впечатлѣніе, которое цвѣтомъ нѣсколько уподобляется желѣзу. — Если же чугунъ крошится, или молотокъ не дѣлаетъ на немъ знака, это доказываетъ его ломкость и жесткость, свойственныя бѣлому чугуну, который въ изломѣ бѣловатаго цвѣта и лучистаго или кристаллическаго сложенія. Чтожъ касается до окисленія, то бѣлый чугунъ менѣе ему подверженъ, даже кислоты слабѣе на него дѣйствуютъ. Поэтому во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ ломкость его внѣ условій прочности, но гдѣ требуется продолжительности сооруженія, бѣлый чугунъ можетъ быть употребленъ съ выгодною. — Подвергаясь же дѣйствию какой либо механической силы, чугунъ долженъ имѣть однородное сложеніе, при чемъ отъ измѣненій температуры онъ равномернѣе сжимается или расширяется, что и необходимо для равномерности сопротивленія. — Если частицы не одинаковаго свойства, то поверхность чугуна бываетъ не ровная, съ возвышеніями и углу-

бленіями, пронесодящими отъ неравномѣрнаго сжатія разнородныхъ частицъ при охлажденіи ихъ послѣ отливки. — Отъ излишняго сглаживанія неровной поверхности чугуна, лишающейся болѣе твердыхъ частицъ своихъ, становится менѣе крѣпкимъ.

223. Измѣненіе чугуна отъ перемѣны температуры и относительный его вѣсъ. При быстрыхъ переходахъ изъ одной температуры въ другую, чугунъ, особенно въ тонкихъ плитахъ, скоро трескается, во первыхъ, отъ сопротивленія другими тѣлами его расширенію, если для того не оставлено запаса и, во вторыхъ, отъ скорого сжатія нѣкоторыхъ частицъ при скоромъ охлажденіи, напримѣръ, водою. Удлиненіе чугуна при каждомъ градусѣ Реомюра $= 0,0000157$ первоначальной длины, а увеличеніе объема почти равно утроенному линейному расширенію.

Относительный вѣсъ свѣраго чугуна $= 7,1$ а бѣлаго 7,5; поэтому куб. футъ перваго 12,27, а втораго 12,96 пуд. Полагая средній вѣсъ куб. фута чугуна 12,46, вѣсъ квадр. фута чугунной плиты, толщиною въ 1 дюймъ, будетъ 1,04 пуд., а линейный футъ бруска въ поперечномъ сѣченіи 1 квад. дюйм. $= 0,086$ пуд.; поэтому 1 куб. дюймъ $= 0,0072$ пуд., или 0,29 фунт.

носительнаго сопротивленія матеріаловъ сжимающей силѣ, удивляться должно, что чугуны до сихъ поръ очень мало вошли еще въ употребленіе, быть можетъ потому, что при значительномъ сопротивленіи сжимающей и переломывающей силѣ, онъ въ то же время имѣетъ болѣе, противъ другихъ матеріаловъ, удѣльный вѣсъ и большую стоимость. Для внѣшнихъ частей сооруженій, особенно монументальныхъ, онъ мало употребляется потѣму, что не имѣетъ собственнаго, пріятнаго зрѣнію цвѣта и, окисляясь отъ влажности, получаетъ еще болѣе непріятный видъ, хотя окисленіе это весьма мало вредитъ его прочности, превосходящей всѣ другіе строительные матеріалы. Не говоря о кирпичѣ, который отъ вліянія внѣшнихъ разрушающихъ силъ природы защищается, по большей части, только слоемъ штукатурки, самый гранитъ въ продолженіе времени, болѣе или менѣе вывѣтривается и раздробляется (крошится) въ острыхъ ребрахъ камней. Неподверженный вывѣтриванію и гниенію и совершенно безопасный отъ возгоранія, чугунъ во многихъ случаяхъ замѣняетъ камни и дерево, а по свойству своему принимать, въ расплавленномъ состояніи, всякую форму, выгодную по цѣли отливки и по отношенію къ большому сопротивленію, преимуществуетъ даже передъ желѣзомъ, уступая ему въ устойчивости отъ удара и вообще слу-

чайно дѣйствующей силы.— Впрочемъ большая часть поврежденій въ чугунныхъ сооруженіяхъ случается не отъ свойства чугуна, но главнѣйше отъ неосмотрительности строителей и отъ приданія чугуннымъ членамъ формы, несоотвѣтствующей условіямъ наибольшаго сопротивленія.—Такъ, думая упрочить сооруженіе, дѣлаютъ, иногда, части его слишкомъ толстыми и отъ того, увеличивъ грузъ собственнымъ вѣсомъ чугуна, способствуютъ поврежденію отливки.— Не рѣдко также для красиваго вида пренебрегаютъ условіями прочности, или употребляютъ чугунные члены безъ предварительнаго испытанія.

227. Въ послѣдствіе времени, когда ближе ознакомятся со свойствами чугуна и найдутъ возможность предупреждать окисленіе, употребленіе его не только можетъ быть безопасно, но выгодно и такъ разнообразно, что въ послѣднемъ отношеніи онъ будетъ преимуществовать передъ всѣми строительными матеріалами. До сихъ поръ чугуны главнѣйше употреблялись на отливку печныхъ приборовъ, рѣшетокъ, лѣстницъ, плитъ лещадныхъ, подоконныхъ и иногда для спуска карнизовъ, краштейновъ, тонкихъ колоннъ, а въ видѣ трубъ на проведеніе газа для освѣщенія, воды, паровъ и для нагрѣванія воздуха въ калориферахъ.— Хотя не часто, однакожь и нынѣ на-

чипаютъ его употреблѣть на отливку наружныхъ украшеній: фигуръ, вазъ, капителей, базъ, модильоновъ и иногда на колонны и одежду монументальныхъ строеній (*). Во многихъ гидравлическихъ сооруженіяхъ, гдѣ требуется наибольшей устойчивости противъ силы давленія, вліянія воды и воздуха, чугуны займѣтъ едвали не первое мѣсто между строительными элементами при устройствѣ мостовъ, слюзовъ, въ одеждѣ набережныхъ и проч. Въ устройствѣ же машинъ польза его не подлежитъ уже никакому сомнѣнію.

228. *Форма чугунныхъ отливокъ.* — Въ этомъ отношеніи должно обращать вниманіе на большую способность чугуна принимать известнаго рода формы и на болѣе выгодное его сопротивленіе дѣйствию механическихъ силъ. — Въ первомъ случаѣ, при изготовленіи моделей для чугунныхъ отливокъ, должно имѣть

(*) Чугунные оконные переплеты и закладныя рамы безъ всякаго сомнѣнія несравненно прочнѣе деревянныхъ, которые очень скоро гнивають отъ неизбежной въ окнахъ сырости. Но какъ чугунъ весьма хорошій проводникъ теплоты, то, употребляя его для частей строенія, соприкасающихся съ одной стороны съ теплымъ, а съ другой съ холоднымъ воздухомъ, необходимо окружать его худыми проводниками теплорода — войлокомъ, деревомъ и проч., что очень возможно, по крайней мѣрѣ, въ отношеніи закладныхъ рамъ.

въ виду, что чугунъ, переходя изъ жидкаго въ твердое состояніе, уменьшается отъ 0,0102 до 0,0105 своего объема, и что для удобства отливанія, сколько возможно, надобно избѣгать острыхъ внѣшнихъ угловъ и также разной толщины частей, потому что чугунъ тѣмъ болѣе сжимается, чѣмъ скорѣе охлаждается, слѣдовательно при разной толщинѣ частей чугунной отливки не можетъ быть равномернаго охлажденія, сжатія и, поэтому, равномернаго сопротивленія. Имѣя же въ виду собственно сопротивленіе металла, даютъ всемя частямъ чугунной отливки такую форму въ поперечномъ сѣченіи, которая болѣе удовлетворяла бь законамъ механики (чего не возможно выполнить при употребленіи другихъ матеріаловъ), уменьшая массу металла въ тѣхъ частяхъ, на которыя менѣе дѣйствуетъ сила, но такимъ образомъ, чтобы сопротивленіе ихъ, во всехъ точкахъ, было равномерное.

229. *Чугунныя отливки въ видѣ плитъ.* Толщина чугунныхъ плитъ опредѣляется потребностію, но менѣе полу-дюйма отливать ихъ затруднительно, особенно плиты большой площади, которыя весьма коробятся при охлажденіи. — Для избѣжанія же значительной толщины и уменьшенія количества металла въ тѣхъ случаяхъ, когда сила дѣйствуетъ перпендикулярно плоскости плиты, увеличиваютъ

сопротивленіе ея крестообразными утолщеніями (а В, фиг. 4). Но когда плита, при соразмѣрной съ силою толщинѣ, должна выдерживать давленіе, перпендикулярное поперечному ея сѣченію, тогда, для экономіи металла, дѣлають въ большой плоскости плиты кругообразныя вырѣзки (проемы) съ небольшимъ утолщеніемъ краевъ ихъ и самой плиты. — Въ очажныхъ плитахъ, которыя скоро трескаются отъ жара, иногда употребляютъ изъ тонкаго желѣза рамки (въ видѣ скелета), остающіяся въ массѣ металла.

250. *Отливки съ брусьяхъ и сложныхъ системахъ (фермахъ).* Говоря о деревѣ, мы замѣтили, что для большаго сопротивленія бруса самая выгодная форма поперечнаго сѣченія есть прямоугольная, при такомъ положеніи, когда большая его сторона параллельна направленію дѣйствующей силы. Ту же самую форму сѣченія и то же положеніе въ отношеніи принятія силы должно давать и чугуннымъ брусьямъ, но по свойству металла съ значительнымъ уменьшеніемъ ширины противъ вышины. Но какъ узкая чугунная балка, подвергаясь горизонтальному движенію, можетъ также переломиться, какъ и отъ вертикальнаго давленія, то для увеличенія боковаго сопротивленія балки, прибавляютъ къ ребрамъ ея закраины (запечки,

фиг. 5), которыхъ ширина, взятая вмѣстѣ съ толщиною балки, составляетъ около $\frac{1}{8}$ вышины. Толщина закраинъ, равно какъ и тѣла балки, $= \frac{1}{3}$ ея ширины въ закраинахъ. При употребленіи чугунныхъ брусевъ въ видѣ балокъ, запечки дѣлають, по большей части, на одной только нижней грани балки. Они служатъ пятами сводовъ, замѣняющихъ подшивку, черные полы и смазку. Не рѣдко также, для увеличенія сопротивленія балокъ, дѣлають ихъ въ видѣ дуги, описанной радіусомъ, равнымъ квадрату изъ половины длины, дѣленной на высоту балки; высота же ея относителъ къ длинѣ $= 1 : 16$; ширина вмѣстѣ съ запечками составляетъ $\frac{2}{7}$ вышины, а $\frac{2}{33}$ ея даютъ для толщины балки. — Дѣлая же низъ балки прямилинейнымъ и приближаясь къ фигурѣ равнаго сопротивленія, уменьшаютъ, иногда, вышину балки въ концахъ на $\frac{1}{6}$ средней вышины, отъ чего, безъ уменьшенія крѣпости, сберегается часть металла противъ балки равномѣрной вышины (*).

(*) *Примѣръ.* Опредѣлить грузъ, который можетъ выдержать чугунная балка, длиною 20 футъ, вышиную $10\frac{1}{2}$ дюйм., шириною въ запечкахъ, у нижней грани балки, 3 дюйма ($= \frac{2}{7}$ вышины), толщиною въ тѣлѣ балки и запечковъ 1 дюйм. ($= \frac{1}{3}$ ширины), предполагая, что балка лежитъ свободно на опорахъ, а грузъ наложенъ на ея середину.

254. Длина чугунных балок рѣдко превосходитъ 20 фут.; при потребности же большей длины употребляютъ ихъ составныя, основывая концы ихъ на цилиндрическихъ чугунныхъ колоннахъ, иногда пустыхъ и имѣющихъ стѣнки толщиною отъ $\frac{1}{6}$ до $\frac{1}{10}$ на-

Выраженіе сопротивленія стѣль перелому есть: $F = \frac{PL}{bh^2}$; для опредѣленія же груза, переломающаго брусъ, задѣланный въ стѣну однимъ концомъ, когда къ другому приложена сила, употребляютъ формулу

$$P = F \frac{bh^2}{L}$$

F среднее сопротивленіе чугуна, показанное въ таблицѣ = 225,52 пуд. (ст. ш. 224).

b толщина балки = 1 дюй.

h высота — — = 10,5 дюй.

L длина — — = 20 фут. = 240 дюй.

Но какъ брусъ, лежащій концами на опорахъ, въ 4 раза крѣче задѣланнаго однимъ концомъ въ стѣну, то

$$P = 4 F \frac{bh^2}{L}$$

Поэтому $4 \times 225,52 \times \frac{1 \times 10,5^2}{240} = 410,7$ пуд.

Сопротивленіе закраинъ, шириною 2 дюй., вышиною 1 дюймъ, по той же формулѣ вычисленное, = 7,4 пуд.; $410,7 + 7,4 = 418,1$ пуд.

Собственный вѣсъ чугуннаго бруса вычисляемъ по формулѣ

$$P = 0,086. aL,$$

ружпаго діаметра.—Во многихъ случаяхъ употребляются колонны, крестообразныя въ поперечномъ сѣченіи.

Грузъ, дѣйствующій по направленію оси и который безопасно можетъ выдержать цилиндрическая цѣльная колонна, вычисляется по формулѣ

$$P = \frac{264 \times 6d^4}{4d^2 + 0,18L^2},$$

въ которой L берется въ футахъ, діаметръ d въ дюймахъ, а въ P долженъ заключаться всякій посторонній грузъ, даже случайно дѣйствующій на колонну.

въ которой a есть площадь поперечнаго сѣченія, L длина въ футахъ.—А какъ сѣченіе балки съ закраинами = 12,5 кв. дюй., длина = 20 фут., то

$$0,086 \times 12,5 \times 20 = 21,5 \text{ пуд.}$$

По грузъ 21,5 пуд., равномерно раздѣленный по длине $\frac{21,5}{2} = 10,75$ пуд.; поэтому

$418,1 + 10,75 = 428,85$ — наибольшему грузу, отъ котораго брусъ можетъ переломиться.

Но какъ балка безопасно обременена быть можетъ, не измѣняя упругости чугуна, только $\frac{P}{3}$, по $\frac{428,85}{3} =$ около 143 пуд.

Почти тотъ же результатъ получимъ, взявъ вмѣсто 225,52 пуд. предѣлъ упругости чугуна 70,4 пуд.

232. Для уменьшенія количества металла и съ тѣмъ вмѣстѣ вѣса отливки, увеличивающаго ломающую силу, употребляютъ въ сложныхъ системахъ — мостовъ, балокъ, стропиль и проч. разнаго рода кривыя, различной формы вырѣзки и систему треугольниковъ, въ которой направляютъ силу по длинѣ брусковъ. Сооружая цѣлую ферму изъ нѣсколькихъ частей, скрѣпляютъ ихъ между собою желѣзными болтами; но чтобъ силы системы меньше передавались имъ, для этого концы сопрягаемыхъ частей скрѣпляютъ такъ, чтобъ они, имѣя большую площадь прикасанія, взаимно поддерживались бы одинъ другимъ (фиг. 6).

233. *Предварительное испытаніе чугуна при отливкѣ.* При всѣхъ наружныхъ признакахъ доброты чугуна, нельзя быть удостовѣрену, чтобъ внутри его не заключались воздушныя пузыри (раковины), точно также уменьшающіе его сопротивленіе, какъ сучья въ деревѣ, шлевки въ желѣзѣ, внутреннія трещины въ камняхъ. — Наружный же осмотръ чугунной отливки обыкновенно ограничивается видимыми недостатками и ударомъ по кромкѣ молоткомъ, а внутреннее поврежденіе отчасти только узнается по дребезжащему звуку. Но когда чугунная отливка предназначается для поддержанія значительнаго груза, тогда нельзя полагаться ни на извѣстность какого - либо рода

чугуна, ни на искусство литейщиковъ, потому что чугунъ, полученный изъ одной печи и одной и той же руды, не всегда имѣетъ одинаковаго качества. Поэтому лучшимъ удостовѣреніемъ въ безопасности отливки можетъ быть одно только испытаніе — наложеніемъ на нее извѣстнаго груза.

Если грузъ, дѣйствующій перпендикулярно длинѣ бруса, не превосходитъ предѣла упругости чугуна, то погибъ его бываетъ равномерная; да же она становится неправильною и непостоянною. Такимъ образомъ по величинѣ стрѣлы погиба можно съ достаточною вѣрностію заключать о степени сопротивленія бруса ломающей силѣ. Тредгольдъ полагаетъ, что если стрѣла погиба составляетъ 0,025 дюйм. на каждый футъ длины бруса, то упругость чугуна далеко еще не нарушается; но за все тѣмъ, при опытахъ, никогда не должно доводить чугунной отливки до этого предѣла изгиба и тѣмъ болѣе обременять ее цѣлымъ грузомъ, для поддержанія котораго она назначается. Четвертой части этого груза достаточно для того, чтобъ судить о сопротивленіи бруса по стрѣлѣ изгиба, пропорціо-нальной тяжести и обратно пропорціо-нальной квадрату изъ высоты. Изгибъ, производимый грузомъ, равномерно раздѣленнымъ по длинѣ бруса, составляетъ $\frac{3}{8}$ изгиба отъ силы, приложенной къ серединѣ бруса.

IX. Ж е л ь з о.

254. *Понятіе.* Для полученія желѣза изъ рудъ надобно прежде привести ихъ въ состояніе чугуна; по отдѣленіи изъ него углерода получается желѣзо при посредствѣ сильного дутья, при чемъ окисляется часть углерода и желѣза. Когда расплавленный металлъ сгустится до надлежащей степени, тогда вынимаютъ его изъ горна и проковываютъ молотами, чтобы дѣйствіемъ удара выжать расплавленный шлакъ (сокъ), сблизить частицы желѣза между собою и придать ему, вмѣсто зернистаго, волокнистое сложеніе и потребную форму.

255. *Свойства желѣза.* Желѣзо отличается отъ чугуна какъ пропорціей составныхъ частей, такъ и свойствами своими, на которыя имѣетъ важное вліяніе употребленный на выдѣлку желѣза чугунъ. Оно свѣтлосѣраго цвѣта, гибко, ковко, тягуче, сложенія зернистаго, переходящаго при хорошей проковкѣ въ волокнистое; однакожь дѣйствіе кованія не рас-

простраивается далѣе 3 или 4 линій съ поверхности. По этой причинѣ тонкое желѣзо, наприм., проволока, имѣетъ большее сопротивленіе, чѣмъ толстое (*). Отъ количества содержащагося въ желѣзѣ углерода зависитъ его мягкость, и отъ того раздѣляется оно на *твердое* (жесткое) и *мягкое*.

Если въ желѣзѣ содержится много углерода, примѣсь кремнія, или худо проварено, то оно ломается въ горячемъ и холодномъ состояніи. Отъ примѣси фосфора желѣзо ломается въ холодномъ состояніи (*хладноломкое*), а отъ примѣси сѣры въ жару трескается (дастъ рванины) и распадается (*красноломкое*). Впрочемъ, есть и мягкое желѣзо, которое способно ломаться въ жару и холодѣ, но, такъ называемое *мягко-тягучее* желѣзо гнется по всѣмъ направленіямъ и трудно ломается (**). Если въ изломѣ желѣза обнаруживаются прожилки пенельнаго цвѣта, то оно называется *шлаковатымъ*.

256. *Вліяніе на желѣзо перемѣна температуры.* При возвышеніи температуры желѣзо

(*) На этомъ основаніи гораздо лучше и выгоднѣе вмѣсто одной толстой связи употреблять нѣсколько тонкихъ связей.

(**) Для высокой поправки гораздо лучше жесткое желѣзо.

доходить до бураго, краснаго и блага каленія. Оно свѣтится при дневномъ свѣтѣ, достигнувъ температуры 4309° R. Въ бѣлокаленномъ состояніи (5675° R.) изъ отдѣльныхъ кусковъ желѣза можно образовать неразрывное цѣлое дѣйствіемъ удара или сжатія, что и называется *сваркою*. Мягкое желѣзо сваривается лучше, а красномомкое хуже всѣхъ сортовъ. При свариваніи надобно наблюдать, чтобъ желѣзо не подвергалось окисленію, и потому раскаленные, свариваемыя части посыпаютъ пескомъ, способствующимъ образованію жидкаго шлака. Вообще при раскаливаніи и ковкѣ желѣза часть желѣза отъ окисленія теряется и потеря эта называется *угаромъ*. Она соразмѣрна бываетъ съ раскаливаемою поверхностію и степенью кованія; поэтому въ мелкихъ поковкахъ бываетъ больше угара, чѣмъ въ крупныхъ (*).

Если нагрѣть желѣзо до краспокаленнаго состоянія и медленно охладить, то оно становится мягче; отъ быстрого же охлажденія, наприм. погруженіемъ въ воду, желѣзо твердѣетъ (*закаливается*) и дѣлается ломкимъ. Такое же

(*) Въ крупныхъ поковкахъ изъ единицы вѣса получается въ дѣль желѣза — — — — — 0,86.
Въ среднихъ — — — — — 0,81.
— мелкихъ — — — — — 0,76.

свойство получаетъ желѣзо отъ кованія его въ раскаленномъ состояніи до совершеннаго охлажденія.

257. При измѣненіи температуры желѣзо измѣняется въ объемъ, но не повреждается отъ того подобно чугууну. При каждомъ градусѣ Реомюрова термометра оно удлиняется на 0,000015 первоначальной своей длины. Зная это свойство желѣза, никогда не должно, при употребленіи его въ длинныхъ полосахъ, плотно задылывать концовъ ихъ въ неподвижныя части, но оставлять запасы, либо устраивать особыя схватки для натягиванія и ослабленія полюсь при значительныхъ измѣненіяхъ температуры. Безъ такихъ предосторожностей желѣзо можетъ разорваться при неподвижности частей, въ которыхъ оно задылано, или части эти будутъ повреждаться отъ сжатія или удлиненія полюсь (*).

(*) Уклонившіяся отъ отвѣснаго положенія стѣбны были приводимы въ первоначальное свое состояніе силою сжатія охладившихся желѣзныхъ связей, которыя были намянуты при высокой температурѣ.

Иногда желѣзныя поковки собираются у насъ зимою при -25° R, а лѣтомъ могутъ онѣ нагрѣваться до $+35^{\circ}$, по этому разность температуры будетъ $= 60^{\circ}$. А какъ удлиненіе каждаго фута желѣзной полюсь (отъ

Укрѣпленіе концовъ ихъ, наприм. въ стропила, въ чугунныя коробки или *баушмахи*, съ оставленіемъ въ нихъ запаса, весьма полезно еще и потому, что посредствомъ коробокъ распространяется грузъ стропила на большее число точекъ въ плоскости прикасанія коробки со стѣною. Относительно кубичнаго измѣненія отъ перемѣнъ температуры, замѣтимъ, что желѣзо увеличивается или уменьшается въ ширину и вышину почти на столько же, на сколько тонкая полоса въ длину.

238. *Вліяніе на желѣзо воздуха, воды и прог.* Сухой кислородъ и сухой воздухъ не имѣютъ на желѣзо никакого вліянія. Въ влажномъ же воздухѣ (*), въ водѣ и парахъ ея желѣзо окисляется (ржавѣетъ), но въ прѣсной водѣ ржавѣетъ оно не болѣе, какъ и въ сырыхъ подвалахъ, хотя и способно окисляться во всю свою массу, не какъ цинкъ и сви-

0 до 80°) = 0,00018 дюйма при каждомъ градусѣ R, но для величины запаса X въ дюймахъ получимъ выраженіе 60X00018L. Такъ желѣзный брусокъ, въ 2 фута длиною, положенный при +20° и нагрѣваемый въ печи до 700°, дѣлается длиннѣе почти на $\frac{1}{4}$ дюймъ, пошому что

$$(700-20) \times 0,00018 \times 2 = 0,24 \text{ дюйм.}$$

(*) Въмѣстѣ съ окисленіемъ желѣза на воздухѣ образуется и часть амміака.

нецъ, окисляющіеся только съ поверхности. Сѣра и гипсъ, содержащій въ себѣ сѣрную кислоту, весьма окисляютъ желѣзо, отъ чего увеличивается оно въ объемъ. По этой причинѣ многіе строители не совѣтуютъ употреблять желѣза для скрѣпленія камней. Однакожь при отсутствіи условій, при которыхъ оно наиболѣе окисляется, находили, во многихъ древнихъ сооруженіяхъ, камни и желѣзо безъ всякаго измѣненія даже въ известковомъ растворѣ, который въ сухомъ воздухѣ не имѣетъ на желѣзо значительнаго вліянія.

Сталь и чугунъ менѣе окисляются, чѣмъ желѣзо, а оно, будучи только отковано, ржавѣетъ менѣе, чѣмъ опиленное. Отъ того предохраняютъ его всѣ жирныя вещества: сало, смола, воскъ, густыя масла и проч. Масляная краска, часто возобновляемая въ мѣстахъ, подверженныхъ дѣйствию солнечныхъ лучей и сырости, оказываетъ также полезное дѣйствіе (*).

(*) Желѣзная окись, естественная и искусственная, употребляется въ большомъ количествѣ для крашенія крышъ подъ названіями: *муми* и *герланди*. Лучшая червленъ или, какъ говорятъ, *герландъ*—шведская. Искусственный составъ, называемый *берлинскою лазурью*, есть *желѣзисто-синеродистая соль* желѣза, получаемая изъ зеленого купороса (*строкислаго закисла желѣза*), употребляемого для дѣланія чернилъ.

239. *Относительный весъ желѣза.* Отъ свойства чугуна и степени проковки относительный весъ желѣза измѣняется отъ 7,3 до 7,8, и кубичный футъ его веситъ отъ 12,65 до 15,48 пуд. Приравъ въ основаніе послѣднее число, опредѣлимъ весъ желѣза въ слѣдующихъ измѣреніяхъ :

- 1 куб. футъ - - - - - 15,48 пуд.
- 1 квад. футъ, толщиною въ 1 дюймъ - - - - - 1,123
- 1 квад. аршинъ той же толщины - - - - - 6,09.
- 1 футъ бруска, въ сѣченіи 1 квадрат. дюймъ - - - - - 0,0956.
- 1 куб. дюймъ - - - 0,0078 = 0,31 ^{пуд.} _{фун.}
- 1 куб. вершокъ - - 0,0418 = 1,67.
- 1 футъ болтоваго желѣза въ діаметрѣ 1 дюймъ 0,0735 = 2,94.

Весъ всякаго цилиндрическаго бруска можно опредѣлить:

$$P = 0,0735Ld^2.$$

240. *Сопротивленіе желѣза.* Изъ многихъ опытовъ, произведенныхъ во Франціи, Англіи и отчасти у насъ, при построеніи цѣпныхъ мостовъ, въ С. Петербургѣ, узнано сопротивленіе желѣза въ разныхъ точкахъ приложенія силы на 1 квад. дюймъ поперечнаго сѣченія.

а) Въ осадкѣ:

При вышинѣ бруска, въ 4 раза большей стороны основанія - - - - - 6217,15 пуд.

При вышинѣ, меньшей двѣнадцатикратной ширины основанія, безъ малѣйшей потери упругости — выдерживаемый безопасно грузъ - - - - - 390.

При вышинѣ въ 12 разъ большей стороны основанія - - - - - 325.

Въ 24 раза - - - - - 195.

Въ 48 - - - - - 65.

Въ 60 - - - - - 32,5.

Если высота бруска только въ 3 раза больше стороны основанія, то и при этой вышинѣ онъ прежде согнется, чѣмъ раздробится отъ силы, превосходящей предѣлъ его сопротивленія.

б) Въ разрывѣ:

Проволоки - - - - - ^{пуд.} 2341,52

Брусковъ средней крѣпости - - - - - 1668,57.

Грузъ, который безопасно выдерживаетъ растягиваемое желѣзо, не лишаясь своей упругости, въ тонкихъ брускахъ и проволокахъ - - - - - 390.

Въ брускахъ, толщиною менѣе $2\frac{1}{2}$ дюй. 255 пуд.
въ $2\frac{1}{2}$ дюй.

и болѣе - - - - - 160.

Въ обыкновенныхъ желѣзныхъ цѣпяхъ 785 (*).

(*) Въ пзблѣяхъ въ видѣ круга или кольца сопро-

Наше русское, лучшаго качества, желѣзо, употребленное на цѣнные мосты, разрывалось отъ 1851,5 пуд. Оно начинало вытягиваться отъ $\frac{2}{3}$ этого груза, и растяженіе его возрастало въ геометрической прогрессіи, когда сила увеличивалась въ прогрессіи арифметической. Вообще желѣзо не лишается своей упругости, вытягиваясь на 0,00071 первоначальной своей длины, но съ совершенною безопасностію можно обременять его, смотря по сортамъ, грузомъ, означеннымъ выше, кромѣ тѣхъ неважныхъ случаевъ, гдѣ разрывъ желѣза не представляетъ никакой опасности сооруженію и гдѣ можно обременять его одною третью разрывающаго груза.

с) Въ переломѣ:

До потери упругости - - - - - 254,21 пуд.

Безъ потери упругости въ мелкихъ брускахъ лучшаго качества желѣза 78,4 (*).

Мы заметили выше, что проковка увеличиваетъ вязкость желѣза, но въ весьма маломъ разстояніи отъ поверхности; поэтому

сплюсненіе желѣза относяща къ прямому бруску, какъ окружность къ радіусу.

(*) Желѣзный брусокъ, въ поперечномъ сѣченіи 1 квадратъ дюйма, длиною 1 футъ, свободно лежащій концами на опорахъ, выдерживаетъ приложенный къ серединѣ грузъ 26, $\frac{3}{4}$ пуд. безъ потери упругости, прогибаясь на 0,001 $\frac{1}{4}$ длины.

сопротивленіе кованаго желѣза, уменьшаясь отъ поверхности къ серединѣ поперечнаго сѣченія, находится въ прямомъ отношеніи къ поверхности и въ обратномъ къ площади поперечнаго сѣченія. Сложеніе желѣза имѣетъ на то важное вліяніе, такъ, что если сопротивленіе лучшаго качества желѣза волокнистаго сложенія выразимъ - - - - - 1,00. то сопротивленіе крупно-зернистаго сложенія будетъ - - - - - 0,25. Средне-зернистаго - - - - - 0,35. Мелко-зернистаго - - - - - 0,50.

241. Сорта желѣза и употребленіе ихъ.

Желѣзо употребляется въ сооруженіяхъ или въ тѣхъ видахъ, въ какихъ выходитъ оно изъ ковательныхъ фабрикъ (*круглыхъ* и *колотушечныхъ*), или переработанное въ другіе сорта въ *рѣзныхъ*, *листокатальныхъ* и другихъ фабрикахъ, или въ издѣлія—въ *кузницахъ* и *слесарняхъ*.

Сопротивленіе другихъ матеріаловъ въ сравненіи съ желѣзомъ:

Желѣза	- - - - -	1.
Чугуна	- - - - -	0,89.
Погибъ его въ отношеніи къ желѣзу	- - - - -	0,85.
Дуба	- - - - -	0,22.
Погибъ его	- - - - -	2,97.
Ели	- - - - -	0,25.
Погибъ ея	- - - - -	2,72.

сарняхъ. Изъ числа болѣе употребительныхъ сортовъ назовемъ слѣдующіе:

а) *Полосовое* обыкновенное, шириною 5 дюйма, толщиной отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{5}{8}$ дюйма, длиною 4 и болѣе аршинъ; употребляется на связи въ каменныхъ стѣнахъ, на дѣланіе желѣзныхъ стропилъ, на хомуты (стремена) и скобы для укрѣпленія деревянныхъ, на оковку водяныхъ колесъ, на обручи водопроводныхъ трубъ и проч.

б) *Четырехгранное* или *брусковое*, отъ 4 до 5 дюйм. толщиной, называемое *кушныль*, а тонѣе дюйма *колотушечныль*, употребляется на тѣ части желѣзныхъ стропилъ, которыя подвергаются осадкѣ или растяженію, на штиры (засовы) толщиной въ $1\frac{1}{2}$ дюйм. для сопряженія концовъ связей, на дуги (косозли) въ каменныхъ лѣтницахъ, иногда на болты на неизмѣннѣю круглаго желѣза. Последнее, т. е. *болтовое*, особенно годно для тѣхъ частей желѣзныхъ стропилъ и балокъ, которыя подвергаются дѣйствию растягивающей силы.

в) *Листовое*. Оно бываетъ двухъ размѣровъ: *квадратно-аршинное* и *дву-аршинное*, т. е. длиною 2, шириною 1 аршинъ. Употребляемое для крышъ должно быть такой толщины (около $\frac{1}{30}$ дюйма), при которой бы квадратный аршинъ его вѣсилъ 8 и $7\frac{1}{2}$ фунтовъ. На этомъ основаніи, при исчисленіи желѣза, обыкновенно полагаютъ на пудъ аршин-

наго желѣза 5 и $5\frac{1}{3}$, двуаршиннаго $2\frac{1}{2}$ и $2\frac{2}{3}$, а для крышъ частныхъ строеній и 3 листа. Паровые котлы, короба духовыхъ печей и стропильныя дуги или балки дѣлаются изъ котельнаго желѣза, толщиной отъ $\frac{1}{12}$ до $\frac{1}{8}$ дюйма, вѣсомъ отъ 20 до $30\frac{1}{2}$ фунтовъ квадратный аршинъ (*).

Чѣмъ мягче листовое желѣзо, тѣмъ оно удобнѣе для кровельной работы. Предварительно испытываютъ его, загибая и разгибая уголь листа нѣсколько разъ. Если желѣзо грубо и трескается, то при употребленіи его въ дѣло могутъ образоваться въ крышѣ щели. При загибкѣ оно не должно также отдѣлять окарины, съ которою вмѣстѣ будетъ отдѣляться проолифка (намазываніе листовъ варенымъ масломъ) и самая краска, предохраняющая желѣзо отъ ржавчины. Поэтому лучшимъ, для кровельной работы, желѣзомъ считается то, которое мягко, гладко, ровно обрѣзано и не имѣетъ окарины. Для покрытія куполовъ, шпировъ, террасъ и большихъ расжелобокъ въ важныхъ зданіяхъ употребляется желѣзо съ обѣихъ сторонъ покрытое оловянною пудюю и называемое *блѣлыль*. Оно не бываетъ болѣе квадратнаго аршина.

(*) Еллипсическія балки изъ листового желѣза по дороговизнѣ своей не могутъ еще быть введены въ употребленіе.

д) Ръзное желѣзо разной толщины употребляется на дѣланіе рѣшотокъ, небольшихъ скобъ для стропиль и связыванія каменной между собою. Изъ него приготовляются также *закрѣпы* и гвозди слѣдующихъ сортовъ и названій:

	Число гвоздей въ пудѣ.	Въ каждомъ гвоздѣ фунтовъ
Корабельные длиною отъ 6 дюй.	150.	0,266.
до 15	35.	1,143.
Полукорабельные отъ 6	150.	0,266.
до 8	100.	0,400.
Закрѣпы завершенныя		
отъ 6	85.	0,470.
до 8	60.	0,666.
Брусковые — отъ 6	560.	0,071.
до 8	300.	0,153.
Костыльковые отъ 1	16000.	0,0025.
до 7	400.	0,100.
<i>Круглошляпные: (тесовые)</i>		
«однотесъ — — 3 дюй-	2000.	0,020.
«двотесъ — — 4	1200.	0,033.
«тротесъ — — 5	800.	0,050.
Кровельные — 3	3000.	0,013.
Штукатурные около 1½	13000.	0,003 (*).

(*) Весь гвоздей означенъ по Урочному Положенію на работы; но въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ гвозди прода-

242. *Замѣчанія на счетъ гвоздей.* Ни мягкое, ни жесткое желѣзо не годится для выковки гвоздей, потому что изъ мягкаго выдѣланные гвозди гнутся, а изъ жесткаго ломаются. Они должны имѣть форму клина, какъ для большаго ихъ сопротивленія, такъ и для удобнаго прониканія въ дерево. Въ послѣднемъ отношеніи плоскій гвоздь, вбиваемый большою стороною по направленію волоконъ дерева, лучше того, который имѣетъ квадратное сѣченіе.

Но если гвозди подвергаются силѣ, дѣйствующей не на шляпку, но перпендикулярно длинѣ ихъ, какъ при обшивкѣ стѣнъ, то они должны имѣть равномерныя грани. Для толщины гвоздя, у шляпки, даютъ $\frac{1}{10}$ длины его, самая же шляпка должна быть вдвое шире толщины гвоздя во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ сила дѣйствуетъ на внутреннюю плоскость шляпки, на прим. въ подшивкѣ потолковъ, или тамъ, гдѣ прибиваемыя доски могутъ подвергаться коробленію. Не менѣе также нужна большая шляпка у круглошляп-

юшей счетовъ, ихъ обыкновенно выковываютъ легче, а гдѣ пудами — тяжеле. Для штукатурки потолковъ, по причинѣ большаго груза, поддерживаемаго гвоздями, употребляютъ штукатурные гвозди весомъ отъ $5\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{4}$ фунтовъ въ тысячу.

ных гвоздей, употребляемых на прибивание кровельных досокъ, потому что она, для предупрежденія течи въ крышѣ, должна совершенно прикрывать сдѣланное гвоздемъ отверстіе въ доскѣ. Въ чистой работѣ, плотничной или столярной, гдѣ вбитые гвозди не должны быть замѣтны, употребляются костыльковые гвозди, у которыхъ, вмѣсто шляпки, плоскій костылекъ, направляемый по слоямъ дерева. Но какъ такіе гвозди удобно въ него врѣзываются, то они и не удерживаютъ сырыя доски отъ коробленія.

Очевидно теперь, что выборъ сорта гвоздей долженъ быть сообразенъ съ цѣлю ихъ назначенія, а не менѣе того и съ толщиной прибиваемыхъ деревянныхъ частей. Опытъ доказываетъ, что тамъ, гдѣ гвоздь не подвергается погиби, длина его должна относиться къ толщинѣ прибиваемой части $= 2,4$ или $2,5 : 1$, а если шляпка гвоздя поддерживаетъ грузъ, то первый членъ удваивается (*).

(*) Сила, потребная для извлеченія вбитаго гвоздя, различна, смотря по свойству дерева и по отношенію къ слоямъ его. Если сопротивленіе вышаскиванію гвоздя, вколоченнаго перпендикулярно волокнамъ сеговаго дерева, выразишь 1, то сопротивленіе гвоздя, вколоченнаго параллельно волокнамъ (въ торцѣ) будетъ 0,46,

На счетъ болтовъ, употребляемыхъ въ строеніяхъ на свинчиваніе стоекъ между собою, на подвѣску хомутовъ и проч., замѣтимъ, что длина ихъ опредѣляется потребностію, а толщина зависитъ отъ приложенія къ болту силы, параллельной или перпендикулярной его длинѣ. Приварная шляпка у болта не надежна; ширина гайки не должна быть менѣе удвоенной толщины болта. При мелкой нарезкѣ винта срывается гайка, и поэтому иногда предпочитаютъ винту *гекку*, а если гайка не всею внутреннею плоскостію прикасается къ свинчиваемой части, то винтъ ломается.

е) *Проволока* разной толщины употребляется для кровельной, печной (*), стекольной и для штукатурной работъ, на грохоты, сѣтки

Въ пальмѣ, перпендикулярно волокнамъ	1,38.
параллельно волокнамъ	1,08.
Въ дубѣ перпендикулярно волокнамъ	2,15.
Въ букѣ	2,83.

Приблизительно можно положить силу, потребную для извлеченія шесоваго гвоздя, вколоченнаго на 1 дюймъ въ селовое дерево, перпендикулярно волокнамъ его, около $\frac{1}{4}$ пуд. При удвоенной глубинѣ сопротивленіе почти утрояивается. Винтъ, равный съ гвоздемъ длины, выдерживаетъ почти вдвое больше.

(*) Въ фунтъ печной проволоки около 9 сажень.

и проч. Проволока, толщиной 0,077 дюйм., разрывается отъ 15,19 пуд.

243. *Употребленіе желѣза въ сложныхъ системахъ и способы его сопряженія.* Изъ всѣхъ строительныхъ матеріаловъ желѣзо имѣетъ наибольшую вязкость, и потому для болѣе надежнаго сопряженія каменныхъ или деревянныхъ отдѣльныхъ частей оно употребляется преимущественно. Кромѣ безопасности отъ пожара, оно представляетъ еще ту выгоду, что будучи употреблено на балки, стропила, крышу и проч., обременяетъ стѣны строенія меньше, чѣмъ дерево; однакожъ оно имѣетъ и важныя неудобства отъ способности его окисляться и значительно прогибаться, въ горизонтальномъ положеніи, отъ собственнаго своего вѣса. Относительно предохраненія его отъ окисленія, мы сказали уже въ ст. 238. Теперь рассмотримъ нѣкоторые изъ способовъ, увеличивающіе сопротивленіе погиби длинныхъ полосъ.

244. Горизонтальная желѣзная полоса, которой отвѣсная толщина составляетъ, смотря по качеству желѣза, $\frac{1}{14}$ или $\frac{1}{36}$ часть длины, замѣтно уже прогибается отъ собственной своей тяжести, и только при толщинѣ $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{36}$ длины погибъ бываетъ не замѣтна. Но она можетъ обнаружиться отъ на-

ложенія на полосу посторонняго груза, причѣмъ стрѣла погиби (*) находится въ прямомъ отношеніи къ грузу, квадрату длины и въ обратномъ къ квадрату изъ вышины. На этомъ основаніи, при данныхъ грузѣ и длинѣ и недостаточномъ сопротивленіи полосы, слѣдовало бы увеличивать другія ея измѣренія; но какъ желѣзо по относительному вѣсу и болѣе высокой стоимости своей не употребляется въ толстыхъ брускахъ, а имѣетъ измѣренія, означенныя въ ст. 241, то для увеличенія его сопротивленія уменьшаютъ разстояніе между опорными точками полосы, прибавляя число ихъ. Такимъ образомъ сопротивленіе полосы увеличивается въ 2 раза, если подъ середину ея подставятъ стойку; но какъ это не всегда возможно, то и прискиваютъ другія мѣры подкрѣпленія.

245. *Увеличеніе сопротивленія полосы отъ приданія ей изгиба, противнаго давленію.* Если прямой полосѣ дать изгибъ, противный дѣйствующей на нее силѣ и если концы ея закрѣпить такъ, чтобъ они не могли скользить и раздвигаться, то сопротивленіе полосы, въ видѣ дуги, увеличивается почти во столько же разъ, во сколько длина ея превосходитъ удвоси-

(*) $R = \frac{PL^2}{h^3}$

ную стрѣлу дуги. Скрѣпите же концы дуги съ горизонтальною полосой (фиг. 7) и связавъ ихъ по серединѣ вертикальнымъ брускомъ (стремемъ), подкрѣпимъ горизонтальную полосу точно также, какъ бы стойка подпирала ее снизу. Такимъ образомъ, помощію дугъ, закладываемыхъ между камнями, усиливаютъ сопротивленіе горизонтальныхъ полосъ, употребляемыхъ для поддержанія перемычекъ надъ большими отверстіями. Но при малой ширинѣ, въ отношеніи къ вышинѣ, желѣза, употребленнаго на дугу, она, вмѣсто того, чтобъ погнуться отъ груза, дѣйствующаго на полосу, можетъ изогнуться въ сторону, если не встрѣтитъ никакого препятствія. И потому для предупрежденія боковаго движенія, упираютъ отдѣльныя дуги въ неподвижныя точки или даютъ съченію ихъ форму равнаго сопротивленія (фиг. 8).

246. Горизонтальная или наклонная полоса, на которую дѣйствуетъ грузъ, можетъ быть подкрѣплена и снизу придѣланною къ ней дугою при устройствѣ балокъ и стропилъ (фиг. 9). Въ этомъ случаѣ съ большою пользою употребляются дуги *b*, соединенныя изъ нѣсколькихъ листовъ котельнаго желѣза. Имъ можно давать произвольную вышину и для равномернаго сопротивленія дѣлать ихъ съ закраинами *a* (фиг. 10).

247. Увеличеніе сопротивленія полосъ системою треугольниковъ. Основываясь на свойствѣ желѣза наиболее сопротивляться разрывающей силѣ, весьма выгодно воспользовались этимъ большимъ его сопротивленіемъ въ системѣ треугольниковъ, употребивъ ихъ въ видѣ оборотныхъ шпренгверковъ для поддержанія полосъ, обремененныхъ грузомъ. Прикрѣпивъ снизу, къ концамъ (*a* и *b*, фиг. 11) горизонтальной полосы, струну изъ брусковаго или болтоваго желѣза въ видѣ треугольника (*abc*) и поставивъ въ вершину его стойку (*cd*, стрѣлу, стремя), мы перемѣнимъ направленіе силы на желѣзо *b*, вмѣсто ломающей, подвергнемъ его дѣйствию разрывающей силы, которой оно сопротивляется болѣе, чѣмъ въ 3 раза (*).

(*) Во время производства опытовъ при возобновленіи зимняго дворца въ С. Петербургѣ, предполагалось было, что сопротивленіе полосы, подкрѣпленной шпренгверкомъ, увеличивается въ 12 разъ. Это можно объяснить, кажется, такимъ образомъ: положимъ, что полоса безъ шпренгверка начала изгибаться отъ груза *Q*, приложеннаго къ серединѣ; послѣ помѣщенія стойки подъ середину полосы, она должна выдержать, до такого же погиба, $4Q$. А какъ струна, посредствомъ которой поддерживается грузъ, дѣйствующій на нее силою разрыва, а не перелома, широкое крыльце полосы, поэтому $4Q \times 3 = 12Q$.

248. Когда длина полосы превосходит больше 30 раз высоту и полоса способна погибаться от собственного веса или от посторонняго груза, тогда увеличивают под всю число подпоръ, основывая ихъ на нѣсколькихъ шпиренгверкахъ. Такъ, въ фигурѣ 12 подпоры поддерживаются тремя шпиренгверками *abc*, *ade*, и *bdf*, и полоса, такимъ образомъ подкрѣпленная, можетъ выдерживать значительный грузъ; по этой причинѣ система оборотныхъ шпиренгверковъ употребляется не только при устройствѣ желѣзныхъ балокъ, но и стропиль. Въ последнемъ случаѣ требуется только, чтобы два конца шпиренгверковъ; соединенные въ точкѣ *a* (въ конькѣ) поддерживались бы непременно какою либо неподвижною опорою—*ad*.

249. Главнѣйшія сопряженія желѣзныхъ частей. Хотя сказано было выше, что концы желѣзныхъ частей можно сваривать между собою, однакожъ въ практикѣ, при употребленіи цѣльной длины полосъ, рѣдко допускается больше одной сварки, сколько по трудности усмотрѣть за надлежащимъ производствомъ этой операціи (*), столько же по неудобности подъ-

(*) Само по себѣ разумѣется, что свариваніе частей между собою должно быть произведено наилучшимъ

ема и сборки на мѣстѣ длинныхъ частей. Изъ большого числа сопряженій, употребляемыхъ въ разныхъ случаяхъ, мы назовемъ главнѣйшія фиг. 13):

a). Зубъ, *b*) зубъ, натягиваемый клиномъ *x*, *c*) обухъ одинакой и *d*) обухъ двойной, натягиваемые желѣзными клиньями, *e*) схватка кольцами, *f*) вилака, *g*) уши (уширеніе полосы), подвѣски и хомутки, употребляемые тогда, когда нужно соединить съ одной полосой другую и въ другомъ направленіи, безъ ослабленія самыхъ частей отверстіями для болтовъ, стержней и заклепокъ.

250. Сталь есть соединеніе желѣза съ углеродомъ, но въ меньшемъ противъ чугуна количествѣ и въ нѣсколько большемъ противъ прокованнаго въ надлежащей степени желѣза. Поэтому для полученія стали или убавляютъ въ чугунѣ углеродъ, или соединяютъ съ нимъ выкованное желѣзо, а отъ способа полученія стали даютъ ей разныя и названія:

a) Укладъ (сырая и пѣмецкая сталь), получаемый изъ чугуна при выдѣлкѣ изъ него

образомъ, иначе бесполезно будешь и хорошее качество желѣза, и цѣль употребленія желѣзныхъ связей не будешь достигнута. Крѣпость сварки узнають ударомъ по неп. молота или бросаніемъ сваренной части съ нѣкоторой высоты.

жельза, но только съ оставленіемъ въ немъ нѣсколько большаго количества углерода.

б) *Цементная сталь* (моренка, томленка) образуется отъ прокаливанія лучшаго качества жельза, толщиною около $\frac{1}{3}$ дюйма, въ прикасаніи съ углемъ въ закрытыхъ отъ доступа воздуха ящикахъ. При дѣйствіи же воздуха на образовавшуюся сталь она опять переходитъ въ жельзо. По окончаніи цементованія, полоски жельза проковываютъ и свариваютъ вмѣстѣ (*сварогная или лентогная сталь*).

с) *Литал*. Вмѣсто проковки цементной стали расплавляютъ ее въ тигляхъ и выливаютъ въ чугуныя формы.

Цвѣтъ стали свѣтло-сѣрый, который становится болѣе бѣловатымъ съ увеличеніемъ твердости стали. Она гибка, весьма упруга, имѣетъ металлическій блескъ, мелкозернистое сложеніе при хорошемъ качествѣ и принимаетъ высокую полировку. Хотя относительный вѣсъ ея не болѣе 7,7; но она гораздо тверже жельза и имѣетъ большее сопротивленіе въ разрывѣ. Твердость ея значительно увеличивается еще отъ закалыванія, т. е. отъ погруженія въ воду послѣ сильнаго нагрѣванія. Посредствомъ *отжиганія* сталь смягчается и опять вновь можетъ быть закалена. Она куется, тянется и сваривается какъ жельзо, но при меньшей степени жара, и можетъ расплавиться во время закалки или свариванія при

высокой температурѣ. Окисляется и расширяется отъ теплорода менѣе жельза.

Употребленіе стали на дѣло инструментовъ для разныхъ строительныхъ мастерствъ очень важно. Изъ нея готовятъ также пружины для замковъ, для запиранія дверей и проч.

Х. Разныя матеріалы.

251. *Мѣдь*, въ чистомъ состояніи краснаго цвѣта, мягче жельза, очень ковка, легко плющится и тянется въ проволоку. Въ сухомъ воздухѣ, при обыкновенной температурѣ, не окисляется, во влажномъ же подвергается окисленію. Относительный вѣсъ плавленнаго металла=8,85, а кованаго 8,95.

Употребленіе мѣди наиболѣе значительно въ составѣ сплавовъ; въ этомъ состояніи мѣдь бываетъ:

а) *Зеленая*, когда заключается въ ней 0,4 цинка. Этотъ сплавъ, прокатанный въ листы, разной длины и толщины, принимаетъ названіе *латуни*. Квадр. аршинъ ея, толщиною $\frac{1}{20}$

дьюма, вѣситъ 13,96 фун. Припой для сплавлянія зеленой мѣди составляется изъ 1 части мѣди, 0,53 цинка и 0,125 олова.

б) *Бронза*—сплавъ мѣди съ 0,06 до 0,12 олова; иногда прибавляютъ до 0,03 цинка. Она не ковка, тверда, мало гибка и тягуча, но въ отливкѣ превосходитъ чугушъ и меньше окисляется, чѣмъ мѣдь. Для сохраненія отлитыхъ изъ бронзы или мѣди вещей и для приданія имъ пріятнаго коричневаго цвѣта, кипятятъ ихъ въ слабомъ растворѣ уксуснокислой мѣди (яри), смѣшанномъ съ нашатыремъ и уксусомъ.

с) *Колокольная мѣдь*, въ составѣ которой заключается около 0,29 олова; она очень хрупка, но становится ковкою послѣ погруженія, въ раскаленномъ состояніи, въ воду.

Для предохраненія мѣдныхъ издѣлій отъ растворенія, весьма вреднаго для здоровья, поверхность ихъ покрываютъ *полудою*. Она состоитъ изъ тонкаго слоя олова, удобно пристающаго къ мѣди. Ее нагреваютъ до степени плавленія олова, посыпаютъ плоскость, которую хотятъ выудить, истолченною смолою и нашатыремъ и на это набрызгиваютъ потребное количество расплавленнаго олова, растирая его ветошкою.

Въ видѣ бронзы мѣдь употребляется въ строеніяхъ на разныя украшенія, а зеленая

мѣдь главнѣйшее для печныхъ, оконныхъ и дверныхъ приборовъ.

Удельная крѣпость въ *разрывѣ*: а) кованой мѣди 952,68 пуд., б) литой 527 и с) желтой 502,75, въ *осадкѣ* а) = 6257,22, б) = 7083,54 и с) = 10035,07 пуд.

Изъ мѣдныхъ солей приготовляются краски: а) Шелевская и Швейнфуртская зелень (мышьяковистокислая окись), б) ярь мѣдянка и Венеціанская (уксусокислая окись), с) голубецъ и сибирка (углекислая окись) и д) мѣдный купоросъ (сѣрниокислая окись).

252. *Олово*. Потребность его въ строительномъ дѣлѣ весьма ограниченная; оно употребляется на спайку свинцовыхъ и желѣзныхъ листовъ, въ смѣшеніи (по вѣсу) съ 0,3 свинца (*), съ 0,1 нашатыря и съ 0,3 гарпіуса, и на луженіе мѣдныхъ и желѣзныхъ издѣлій. Относительный вѣсъ чистаго олова 7,28, а продажнаго отъ 7,56 до 7,6. Чистое олово имѣетъ серебристый цвѣтъ, блестящую поверхность, хорошо плющится, но худо тянется въ проволоку и при сгибаніи издастъ особенный трескъ. Если слитокъ изъ олова имѣетъ гладкую, блестящую и какъ бы сортученную

(*) Иногда олова и свинцу берутъ по равной части.

поверхность, то это доказываетъ чистоту олова; въ противномъ случаѣ поверхность слитка бываетъ тусклая и съ пятнами (*). Уксусъ и всѣ кислыя растительныя вещества въ слабой степени растворяютъ олово. Удельная крѣпость литаго олова въ разрывѣ=129,86, въ осадкѣ 940,55 пуд.

Изъ сѣрнистаго олова готовится *муссивное* золото, употребляемое для бронзирования. Смѣсь оловянной окиси съ свинцовой, называемая *оловянныиъ пепломъ*, употребляется въ составъ глазури и для полированія твердыхъ тѣлъ.

255. *Свинецъ* весьма мягокъ, если охлажденъ медленно, гибокъ, очень плавокъ, легко плющится въ тонкіе листы, но не тянется; на воздухѣ покрывается сѣрою перепонкою. Чистый свинецъ *не звѣнящъ*, имѣетъ синеваго-сѣрый цвѣтъ, сильный металлическій блескъ и относительный вѣсъ 11,44, который не увеличивается отъ проковки; вѣсъ нечистаго=11,55.

(*) Въ домашнемъ хозяйствѣ испытываютъ чистоту олова, употребленнаго на луженіе посуды — кипяченіемъ въ ней щелока изъ древесной золы. Если, послѣ того, полуда будетъ имѣть бѣлый цвѣтъ и волнистый видъ, подобный обьярн, то это признакъ хорошаго олова.

Спротивленіе литаго свинца въ разрывѣ=51,16, въ осадкѣ 472,22 пуд.

Въ постройкахъ свинецъ употребляется въ двухъ видахъ: въ листахъ (*рольный*) и слиткахъ (*свинкахъ*). Первымъ прежде покрывали крыши, а нынѣ замѣнили его желѣзомъ и цинкомъ, что дешевле и легче. Но для обложенія водныхъ резервуаровъ и для покрытія террасъ и балконовъ, рольный свинецъ употребляется и нынѣ, для первой потребности потому, что удобно спаивается и мало окисляется, а для второй — сколько по той же причинѣ, столько же и потому, что не производитъ шума, какъ желѣзо, при хожденіи по закрытой имъ плоскости. Не менѣе также важна потребность рольнаго свинца для прокладки въ горизонтальныхъ швахъ между камнями цоколя зданій. Какъ здѣсь, послѣ фундамента, сила давленія дѣйствуетъ наиболѣе, то острия ребра чисто обдѣланныхъ камней раздробляются, покоясь на нежимаемой постели, наприм. на отвердѣвшемъ известковомъ растворѣ; свинецъ же, постоянно сохраняя свою мягкость, уступаетъ дѣйствующему на него давленію, поэтому и употребляютъ его на лицевую только часть постели, ближайшую къ кромкамъ камней.

Изъ мягкаго свинца (въ свинкахъ) тянутъ трубы для проведенія воды и газа для освѣщенія. Этотъ видъ свинца идетъ также на

заливку скобъ и пироновъ. Кубичный его футъ=19,64 пуд.; поэтому квадр. футъ ролнаго свинца, котораго толщина, для означенныхъ выше употреблений, отъ $\frac{1}{20}$ до $\frac{1}{10}$ дюйм., вѣситъ отъ 0,0818 до 0,1636 пуд., или отъ 3,27 до 6,54 фун.; а квадр. аршинъ отъ 17,8 до 35,6 фунта.

Изъ свинцовыхъ окисловъ приготовляются полива и слѣдующія краски, наиболее употребляемая въ малярной работѣ: *глетъ* (недокисл. свинца), *сурикъ* (свинцовистый перекисл.), *блѣхта* (углекислый свинецъ) и *хромъгельбъ* (хроміевокислый свинецъ).

254. Минуя матеріалы (*), не имѣющіе значительнаго вліянія на прочность сооруженія и съ свойствами которыхъ не трудно ознакомиться въ короткое время практики, считаемъ, однакожъ, необходимымъ упомянуть о *веревкахъ*, употребляемыхъ для поднятія тяжестей, для битья и вытаскиванія свай, для укрѣпленія подмостей и проч. Отъ надлежащаго познанія объ ихъ свойствахъ и сопротивленіи можетъ зависѣть иногда не только

(*) Какъ то: краски, масло, клей, смола, асфальтъ, войлоки, стѣска, пеньку, мохъ и проч. Объ употребленіи ихъ, какъ только встрѣнится надобность, будемъ упомянуто при изложеніи производства работъ.

успѣхъ работы, но безопасность сооруженія, а съ тѣмъ вмѣстѣ и рабочихъ людей.

Веревки дѣлаются изъ мочалъ, пакли и пеньки. Первые годятся для лѣсовъ временныхъ и легкихъ построеній. Но тамъ, гдѣ требуется наибольшей крѣпости и прочности веревки должны быть пеньковыя. Крѣпость ихъ зависитъ отъ качества пеньки, толщины нитей и степени скручиванія (*). При толстыхъ нитяхъ и сильномъ скручиваніи сопротивленіе веревки бываетъ менше. Оно уменьшается также отъ мокроты и смоленія. Если выразить сопротивленіе сухой веревки 1, то сопротивленіе смоеной будетъ 0,75, а мокрой, сокращающейся въ длину, 0,65. Напитываніе смолою веревокъ предохраняетъ ихъ отъ гніенія, но, какъ мы сказали, и уменьшаетъ ихъ сопротивленіе, наиболее тогда, когда веревки сдѣланы изъ смоленыхъ прядей.

Хотя предѣлъ упругости сухой пеньковой веревки полагаютъ 49 пуд. на квадратный дюймъ поперечнаго сѣченія, однакожъ, какъ сопротивленіе тонкой веревки больше, чѣмъ каната, то, во всякомъ случаѣ, съ большею

(*) Веревки, бывшія въ употребленіи, не поврежденныя но вытянутыя, надежнѣе новыхъ. Поврежденіе ихъ отъ гнилости узнають по крѣпости развитой пряди.

уѣренностию можно опредѣлять грузъ, кото-
рый безопасно выдержитъ веревка или канатъ
данной окружности, умножая квадратъ ея на
5,52 пуд-. При длинѣ веревки болѣе 25 саж-
надобно прибавлять собственный вѣсъ ея къ
дѣйствующей на нее силѣ, а при изгибахъ
веревки около цилиндра или блока предѣль
упругости ея полагать вдвое менше.

Толщину веревки обыкновенно означаютъ
величиною окружности въ дюймахъ и, исчис-
ливъ потребную длину, опредѣляютъ ея вѣсъ,
потому что веревки продаются вѣсомъ. Ве-
ревка длиною 1 саж-, въ окружности 1 дюймъ,
вѣситъ до 0,25 фунт-; поэтому, назвавъ окру-
жность лнтерою С, а длину L, вѣсъ каната или
веревки выразимъ: $0,25LC^2$.

К О Н Е Ц Ъ В Т О Р О Й Ч А С Т И .

СОДЕРЖАНІЕ ВТОРОЙ ЧАСТИ.

	стр.
1. 2. Предметъ теоріи искусства строительнаго.	1.
ОТДѢЛЕНІЕ I—МАТЕРІАЛЫ.	
3. Главнѣйшіе роды строительныхъ матеріаловъ.	2.
I. КАМНИ.	
4. 5. Предварительныя понятія.	3.
6. Свойства камней.	4.
7. 8. 9. 10. 11. 12. Вывѣтриваніе.	—
13. 14. 15. 16. 17. Дѣйствіе воды, холода и жара.	6.
18. 19. 20. Сопротивленіе камней давящей силѣ.	8.
21. Причины, уменьшающія сопротивленіе камней.	12.
22. Примеръ смѣлаго сооруженія относительно давящей силы.	13.
23. Формула для опредѣленія давящей силы, не измѣняю- щей упругости камней.	—
24. Опредѣленіе наибольшей высоты зданія по известной упругости матеріала.	14.
25. Добываніе камней.	15.
26. Названія ихъ.	—
27. 28, 29, 30. Обдѣлка.	16.
31. 32. 33, 34, 35. Употребленіе камней, признаки и испы- таніе ихъ годности.	17.
36. Способъ испытанія камней, предложенный Браромъ.	19.
37. 38, 39, 40. Пріемъ разнаго названія камней.	21.
II. ИЗВЕСТЬ.	
41. Понятіе о свойствахъ извести.	23.
42. Раздѣленіе извести по степени растворимости водою.	24.
43. Свойства известняковъ и способы ихъ испытыванія.	25.
44. Испытаніе камня посредствомъ жара.	26.
45. Дѣйствіе воды на известь.	27.
46. 47. Названіе извести, обожженной и соединенной съ водою.	—
48. Увеличеніе объема извести при гашеніи.	28.
49. Обжиганіе извести въ большомъ видѣ.	29.
50. Известкообжигательная печь, непрерывно дѣйствующая.	30.
51. Условія устройства печи для наивыгоднѣйшаго дѣйствія.	31.
52. Производство обжиганія.	32.
53. Время потребное на обжиганіе известняка.	33.

	страни.
54. и 55. Продолженіе.	
56. 57. Количество горючаго матеріала.	35.
58. Гашеніе извести.	36.
59. Общія замѣчанія по этому предмету.	37.
60. Храненіе извести и способы продажи.	38.
61. 62. 63. Гидравлическая известь.	39.
64. Способъ испытанія гидравлической извести.	41.
65. Раздѣленіе ея по свойствамъ.	43.
66. 67. Составленіе вообще известковыхъ растворовъ.	—
68. 69. Раздѣленіе примѣсей къ извести по ихъ свойствамъ.	45.
70. 71. 72. Отношеніе количества примѣсей къ количеству извести и воды.	46.
73. Способъ опредѣленія количества песку или другихъ примѣсей по свойству извести.	48.
74. Способы творенія извести.	49.
75. 76. 77. Искусственная гидравлическая известь.	52.
78. Англійская гидравлическая известь, называемая римскимъ цементомъ.	54.
79. 80, 81, 82, 83. 84. Употребленіе растворовъ	55.
85. Замазки или китты.	59.
III. СѢРНОКИСЛАЯ ИЗВЕСТЬ—ГИПСЪ—АЛЕБАСТРЪ.	
86. Составъ и свойства гипса въ естественномъ видѣ.	61.
87. 88, 89. Обжиганіе гипса.	—
90. 91, 92. Растворы изъ гипса.	63.
93. 94. Свойство гипсовыхъ растворовъ.	65.
95. 96. Продажа и способы испытанія гипса.	66.
IV. ПЕСОКЪ.	
97. Роды песка.	67.
98. Названія его по мѣсту находенія.	68.
99. Вліяніе на растворы величины зеренъ песку.	69.
100. Способы пріема песку къ строенію	—
101. 102, 103, 104, 105. Употребленіе.	70.
V. ГЛИНА.	
106. Составъ и свойства глины.	72.
107. Глины огнепостоянныя и плавкія.	73.
108. Измѣненіе цвѣта глинъ отъ дѣйствія жара.	74.
109. Общія свойства глинъ.	—
110. Употребленіе.	75.
111. Способъ привиманія глины	76.
VI. КИРПИЧЪ.	
112. Понятіе	77.
113. Качество глины, годной для выдѣлыванія кирпича.	78.
114. Предварительное испытаніе ея.	79.

	страни.
115. Приготовленіе глины.	80.
116. 117, 118, 119 120. Матъе глины и удобреніе.	—
121. Формованіе глины.	83.
122. Рѣзка кирпича.	—
123. Опредѣленіе величины станка.	85.
124. Разные способы рѣзки кирпича.	—
125. Рѣзка слезоваго или столоваго кирпича.	86.
126. Исполненіе.	87.
127. 128. Сушеніе кирпича.	—
129. 130, 131. Кирпичерѣзательный станокъ Шомаса.	89.
132. Подпятный кирпичъ.	90.
133. Устройство кирпичныхъ сараявъ.	91.
134. Способъ рѣзки подпятнаго кирпича.	93.
135. Сушеніе подпятнаго кирпича.	94.
136. Выдѣлка черепицы.	95.
137. Способы уменьшенія основанія кирпичнаго сарая.	96.
138. 139, 140. Сушеніе кирпича на стелжахъ.	97.
141. 142, 143. Правка и окончательное сушеніе кирпича	98.
144. Обжигательныя печи.	101.
145. Условія устройенія печей.	102.
146. 147, 148. Система устройства обыкновенныхъ печей и опредѣленіе величины ихъ по количеству кирпича.	105.
149. Шатры.	108.
150. 151. 152. Усовершенствованіе обжигательныхъ печей.	109.
153. 154. Устройство обжигательной печи на основаніи правильнаго шестиугольника.	112.
155. 156. Насадка кирпича въ печь.	114.
157. Испареніе кирпича.	117.
158. 159. Раскаленіе.	119.
160. 161. Охлажденіе печи.	121.
162. Количество горючаго матеріала.	122.
163. 164, 165. Высадка кирпича изъ печи и раздѣленіе на виды.	123.
166. Количество кирпича одного вида, получаемое изъ одной печи и опредѣленіе потери.	126.
167. Зажьчаніе.	127.
168. 169. Качество и вѣсъ кирпича.	129.
170. 171. 172. Поставка и пріемъ кирпича на мѣсто сооруженія.	131.
VII. ДЕРЕВО.	
173. Предварительныя понятія.	133.
174. 175, 176, 177. Части и образованіе дерева.	135.

	стр.
178. 179. Вліяніє климата, мѣстности и возраста на качество дерева.	137.
180, 181. 182. 183. Возрастъ дерева и время рубки.	139.
184, 185. 186. 187. Храненіе и способы сушенія лѣса.	143.
188. Поврежденія или пороки дерева.	146.
189. Гніеніе.	—
190. Причины, ускоряющія или замедляющія разрушеніе дерева.	147.
191. 192, 193. Способы предохраненія дерева отъ гніенія	149.
194. Средства отъ возгоранія дерева.	152.
195. Трещины, коробленіе и сучковатость дерева.	—
196. Роды дерева, наиболее у насъ употребительные въ сооруженияхъ.	155.
197. Общее замѣчаніе на щетъ сопротивленія дерева гніенію	161.
198. Пріемъ бревенъ.	—
199. 200, 201, 202. Обдѣлка и распиливаніе бревенъ.	162.
203. Дрань.	165.
204. 205. Общее понятіе о сопротивленіи матеріаловъ.	166.
206. 207. 208. Сопротивленіе дерева разрывающей силѣ.	167.
209. 210, 211. Сопротивленіе дерева сжимающей силѣ.	169.
212. 213. Сопротивленіе дерева перелому.	171.
214. 215. Погибь горизонтальныхъ брусьевъ.	174.
216. Общія замѣчанія о свойствахъ и сопротивленіи дерева.	176.
217. Форма поперечнаго сѣченія бруса, имѣющая наибольшее сопротивленіе.	177.
218. Опредѣленіе измѣреній бруса и діаметра бревна.	178.
219. Изъ даннаго бревна выгесать брусъ, котораго прилежащія стороны относились бы между собою $= 7 : 5$	179.
VIII. ЧУГУНЪ.	
220. Предварительныя понятія.	180.
221. Общія свойства и роды чугуна.	—
222. Продолженіе.	—
223. Измѣненіе чугуна отъ переменны температуры и относительный его вѣсъ.	183.
224. Таблица удѣльнаго сопротивленія чугуна въ разныхъ приложеніяхъ силы	184.
225. Сравненіе разныхъ матеріаловъ съ крѣпостію чугуна въ осадкѣ.	185.
226. 227. Употребленіе чугуна въ сооруженияхъ.	—
228. Форма чугунныхъ отливокъ.	188.
229. Чугунныя отливки въ видѣ плитъ.	189.
230. 231. 232. Отливки въ брусьяхъ и сложныхъ системахъ.	190.

	стр.
233. Предварительное испытаніе чугунныхъ отливокъ.	194.
IX. ЖЕЛѢЗО.	
234. Понятіе.	196.
235. Свойства желѣза.	—
236. 237. Вліяніе на желѣзо переменъ температуры.	197.
238. Вліяніе на желѣзо воздуха, воды и проч.	200.
239. Относительный вѣсъ желѣза.	202.
240. Сопротивленіе желѣза:	
а) въ осадкѣ. б) въ разрывѣ, с) въ переломѣ.	—
241. Сорта желѣза и употребленіе ихъ.	205.
242. Замѣчаніе о гвоздяхъ.	209.
243. 244. Употребленіе желѣза въ сложныхъ системахъ и способы его сопряженій.	212.
245. 246. Увеличеніе сопротивленія полосы отъ приданія ей изгиба, противнаго давленію.	213.
247. 248. Увеличеніе сопротивленія полосы системою угольныхъ угольниковъ.	215.
249. Главнѣйшія сопряженія желѣзныхъ частей, употребляемыхъ въ зданіяхъ.	216.
250. Сталь.	217.
X. РАЗНЫЕ МАТЕРІАЛЫ.	
251. Мѣдь.	219.
252. Олово.	221.
253. Свинець.	222.
254. Веревки.	224.

СОУЩЕНО

2000 руб

