

# ПЕЧНОЕ МАСТЕРСТВО.

W 516  
547

## ИСКУССТВО КЛАСТЬ ПЕЧИ

КОМНАТНЫЯ, РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ И ФОРМЪ, РУССКІЯ ЛЪЧИ, ОЧАГИ,  
ПЛИТЫ И ЛЕЖАНКИ.

Съ добавленіемъ статей: объ условіяхъ хорошаго отопленія комнатными печами и о водяномъ и газовомъ отопленіи.

Съ 73 рисунками въ текстъ.

СОСТАВИЛЪ.

инженеръ М. П. Новгородскій.

Цѣна 40 коп.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе В. И. ГУБИНСКАГО.

1908

# Въ книжномъ складѣ В. И. ГУБИНСКАГО.

**Практическій мыловаръ.** Или подробное руководство къ фабрикаціи всѣхъ сортовъ мыла, встрѣчающихся въ продажѣ. Съ 44 рис. Сост. Г. Фифера. Переводъ съ послѣдняго нѣмецкаго изданія В. Дмитриева. Спб. 1908 г. Ц. 1 р. 35 к.

**Гальванопластика.** Никелирование, золоченіе и серебреніе, и электрометаллургія (общедоступное руководство). Проф. Э. Буана, перев. съ франц. Федорова. Съ 26 рисунками. Спб. изд. 3-е. Ц. 90 к.

**Домашній электротехникъ.** Д-ръ Адольфъ фонъ-Урбаничскій. Общедоступное руководство къ устройству и установкѣ электрическихъ приборовъ по электромагнитной телеграфіи, телефоніи, сигнализациі, гальванопластикѣ и электрическому освѣщенію. По 5-му изданію обработанъ и дополнилъ техн. П. А. Федоровъ. 259 рис. въ текстѣ. Спб. 1904 г. Ц. 1 руб. 35 коп.

**Электричество.** Во всѣхъ видахъ. Популярное изложеніе проф. Л. Граца. Переводъ В. Чепинскаго, съ 143 рис. Спб. 1900 г. Ц. 1 р. 20 к.

**Электричество для всѣхъ и каждаго удобопонятного изложенное.** Жоржа Клода, бывшаго воспитанника школы химіи и физики въ Парижѣ. Токи постоянныя, токи мѣняющіеся, токи переменныя, простые и многофазныя. Радіи и новыя радіаціи. Съ 213 рисунками. Спб. 421 стр. Ц. 1 р. 50 к.

**Машинисть-практикъ.** Руководство для машинистовъ и кочегаровъ. Сост. Браузеръ и Шнепратъ. Перев. съ нѣмецкаго Остермана. Подъ редакціей инж.-тех. Г. П. Артюшкова. Съ 40 рис. Спб. Ц. 40 к.

**Спутникъ машиниста.** Руководство для кочегаровъ, машинистовъ, начинающихъ конструкторовъ, инженеровъ, заводчиковъ, техническихъ учебныхъ заведеній и пр., пр. Сост. Шоль — обработанное проф. Брауеромъ при содѣйствіи проф. Релло. Съ исправленнаго и значительно дополненаго послѣдняго (одиннадцатаго) нѣмецкаго изданія. Перевелъ В. В. Остерманъ подъ редакціей инж.-тех. Д. Д. Сухаржевскаго. Съ 560 рисунками въ текстѣ и отдѣльными таблицами. Спб. Ц. 2 руб.

**Спутникъ механика.** Практическая справочная книга для механиковъ, техникумовъ, учениковъ техническихъ учебныхъ заведеній и пр. Составилъ Бернули. Обработана проф. Бергомъ. Переводъ съ 21 нѣмецкаго изданія инженеръ-механика Д. Голова. Спб. 500 стр. съ 250 чертежами. Ц. 1 р. 50 к. По полнотѣ и универсальности содержанія, соединенными съ общедоступностью изложенія, эта книжка является, можно сказать единственной въ технической литературѣ, чѣмъ и объясняется ея распространенность въ Германіи, гдѣ она выдерживаетъ уже 21-е изданіе. Она содержитъ необходимыя справочныя свѣдѣнія для механиковъ всякаго рода, строителей и указателей, а также для владельцевъ различныхъ мастерскихъ и пр.

**Динамомашинны, электродвигатели, аккумуляторы.** Проф. Бисканъ и инж. Вауеръ. Около 150 стр. со 109 рис. въ текстѣ. Краткое содержаніе: Предварительныя понятія объ электричествѣ. — Дѣйствія электр. тока. — Законъ Ома. — Машины для получения тока. — Машины постоянного тока. — Машины переменнаго тока. — Аккумуляторы. — вспомогаельныя приборы. — Подаяча помощи при несчастныхъ случаяхъ. Спб. Ц. 75 коп.

**Спутникъ кочегара.** Состав. Браузеръ и Шнепратъ. Переводъ инж.-техн. Д. Сухаржевскаго съ 96 рис. Спб. Ц. 40 к.

**Спутникъ паровознаго машиниста.** Руководство для паровозныхъ кочегаровъ и машинистовъ, Брозіусъ и Кохъ. Переводъ съ послѣдняго изданія В. Остермана, подъ редакціей инж.-тех. Д. Сухаржевскаго, съ 306 рис. Спб. Ц. 1 р. 25 к.

**Практическое руководство къ живописи масляными красками, акварелью, по дереву, фрески, миниатюры, брызганье по дереву, живопись по шелку, на глинян, живопись портретная и ландшафтная, живопись на стеклѣ.** Школа рисованія. Соч. проф. Ф. Дитриха. Пер. съ 16 нѣмецк. изд. класснаго художника И. А. Пасса. Спб. 1903 г. Ц. 1 р.

**Руководство къ живописи (иллюстрированное изданіе) масляными красками, пастелью и акварелью.** Соч. Кар. Робертъ. Переводъ съ французскаго подъ редакціей художника Венига, съ рисунками въ текстѣ. Спб. 1907 г. Ц. 1 р. 50 к.

# ПЕЧНОЕ МАСТЕРСТВО.

W  $\frac{516}{547}$

## ИСКУССТВО КЛАСТЬ ПЕЧИ

КОМНАТНЫЯ, РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ И ФОРМЪ, РУССКІЯ ПЕЧИ, ОЧАГИ,  
ПЛИТЫ И ЛЕЖАНКИ.

---

Съ добавленіемъ статей: объ условіяхъ хорошаго отопленія комнатными печами и о водяномъ и газовомъ отопленіи.

СОСТАВИЛЪ.

инженеръ **М. П. Новгородскій.**

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

*Издание В. И. ГУБИНСКАГО.*

## ВВЕДЕНИЕ. 52986-47

Что касается вообще отопленія какихъ-либо зданій, то нужно всегда имѣть въ виду двѣ цѣли, а именно: отопленіе и вентиляцію помѣщеній; тѣмъ болѣе это важно для насъ, жителей суроваго климата, гдѣ зима принуждаетъ насъ болѣе внимательно относиться какъ къ самому отопленію, такъ и къ дѣятельному освѣженію воздуха, въ виду того, что почти полгода приходится жить какъ бы затворниками въ своихъ собственныхъ жилищахъ.

Хотя въ послѣднее время, особенно въ большихъ зданіяхъ и казенныхъ помѣщеніяхъ, и начали примѣнять искусственную вентиляцію, но въ обыкновенныхъ жилыхъ помѣщеніяхъ какъ въ городахъ, такъ и въ селеніяхъ до сихъ поръ пользуются естественной, т. е. при помощи форточекъ и печей, — почему и важно познакомиться всякому хозяину и домовладѣльцу съ наиболѣе подходящимъ и выгоднымъ, и въ отношеніи вентиляціи, и въ отношеніи отопленія, способомъ постройки печей.

При составленіи данной брошюры мы пользовались руководствами какъ иностранныхъ авторовъ: „Practisches Handbuch für Einrichtungen der Ventilation und Heizung von öffentlichen und Privatgebäuden etc. von Ludvig Degen“; „Feuerungs-, Erwärmungs- und Ventilations-Anlagen etc. Nach Peclè, von C. Hartmann“; „Die Ventilation und deren Anwendung auf practische Zwecke etc. von Julius Nordenburg“; „Die Heizung durch Zimmeröfen. von G. Morlok“; „Ofenbaumeister etc. von Karl Mattbach“; такъ и русскихъ, а именно брошюрами по отдѣламъ отопленія и вентиляціи Лукашевича, Свѣзева, Штукенберга, Пирецкаго, Симонова, Соболецкова и др.

*Составитель.*

## Условія хорошаго отопленія комнатными печами.

Лучшая изъ комнатныхъ печей должна: 1) производить совершенное сгораніе топлива и получающихся изъ него газовъ, какъ продуктовъ горѣнія; 2) съ наименьшимъ количествомъ топлива давать скорое, долго сохраняющееся, достаточное и равномерное нагрѣваніе жилого помѣщенія, безъ выдѣленія угара или вредныхъ газовъ и запаха и въ то же время не лишая воздухъ требуемой для здоровья влаги; 3) предоставлять безопасность отъ огня и дыма и легкую очистку какъ золы, такъ и сажи; 4) удобство управленія внѣшней и внутренней температурой, и 5) по возможности не стѣснять помѣщенія.

### 1. Совершенное сгораніе топлива и получающихся изъ него газовъ, какъ продуктовъ горѣнія.

Всѣмъ извѣстно, что источникомъ искусственнаго нагрѣванія служитъ теплота, развиваемая горѣніемъ всякаго топлива, состоящаго изъ веществъ, богатыхъ углеродомъ и водородомъ.

Количество теплоты, доставляемое даннымъ топливомъ, зависитъ какъ отъ теплотворной или нагрѣвательной способности его, такъ и отъ полноты его сгоранія. Полнота же сгоранія находится въ прямой зависимости отъ притока внѣшняго воздуха и болѣе или менѣе совершеннаго смѣшенія его съ горючими газами пламени. Во всякомъ случаѣ, теплотворная способность топлива будетъ тѣмъ полнѣе использована, чѣмъ совершеннѣе будетъ проходить процессъ горѣнія и чѣмъ меньше будетъ сухой перегонки (являющейся результатомъ сырого топлива), продукты которой не только поглощаютъ извѣстное количество теплоты, необходимое для ихъ образованія, но даже лишаютъ и той теплоты, которая могла бы получиться при горѣніи выше названныхъ продуктовъ. Нагрѣвательная способность топлива опредѣ-

ляется количествомъ единицъ тепла \*), развиваемыхъ имъ при горѣніи. Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены количества теплоты (въ единицахъ тепла), выдѣляемыя главѣйшими горючими матеріалами.

ГОРЮЧИЕ МАТЕРІАЛЫ.	Количество единицъ тепла.
Годовалыя дрова (т. е. сохшія на воздухъ въ теченіе года и содержація около 25% воды) . . . . .	2800
Совершенно сухія дрова . . . . .	3800
Высушенный на воздухъ торфъ . . . . .	3000—4000
Каменный уголь лучшаго качества . . . . .	7000—7500
Древесный уголь и коксъ . . . . .	7600
Нефтяные остатки съ Бакинскихъ заводовъ . . . . .	10650

Это значить, что 1 фунтъ годовалыхъ дровъ, сгорая вполнѣ, способенъ нагрѣть 1 фунтъ воды на 2800° Ц., или 2800 фунтовъ воды на 1° Ц.; 1 фунтъ кокса—1 ф. воды на 7600° Ц., или 7600 фунтовъ воды на 1° Ц.

Чѣмъ сырѣе топливо, тѣмъ нагрѣвательная способность его меньше, такъ какъ въ данномъ вѣсѣ въ немъ меньше горючихъ составныхъ частей, и потому больше теплоты тратится непроизводительно на испареніе воды съ образованіемъ водяного пара.

Полезное дѣйствіе топлива зависитъ отъ устройства топки нагрѣвательнаго прибора и отъ тяги въ дымовой трубѣ; тяга же, въ свою очередь, находится въ зависимости отъ количества притекающаго къ топливу воздуха; топливникомъ же обусловливается распределеніе воздуха по топливу и большее или меньшее смѣшеніе его съ горючими газами топлива.

\*) Единицейъ теплоты называется количество тепла, потребное для нагрѣванія вообще одной вѣсовой частью воды на 1° Ц. У насъ за единицу теплоты принято считать то количество теплоты, которое необходимо для нагрѣванія одного фунта воды на 1° Ц.

Надо замѣтить, что не все тепло, развиваемое топливомъ, передается печи и помѣщенію, большая часть его, иногда до 70% (при нефлесообразныхъ топкахъ и при неполномъ сгораніи), обыкновенно же около 20—25% пропадаетъ, а именно: идетъ на нагреваніе дымовой трубы, уносится вмѣстѣ съ продуктами горѣнія и теряется въ золѣ.

Полнотою сгоранія измѣряется полезное дѣйствіе топлива, а степень передачи тепла, даваемого топливомъ, опредѣляется полезное дѣйствіе нагревательнаго прибора.

Когда говорятъ, что полезное дѣйствіе какой-нибудь печи 60—70%, то это значить, что изъ всего количества тепла, развиваемаго горѣніемъ какого-либо топлива, передается внаружу, т. е. комнатному воздуху, всего 60—70% его.

Зная количество тепла, развиваемое при горѣніи топливомъ, и полезное дѣйствіе нагревательнаго прибора, можно вычислить, сколько единицъ тепла идетъ на согреваніе даннаго помѣщенія. Напримѣръ, если нагревательная способность годовалыхъ дровъ 2800 единицъ тепла и сожжено ихъ 10 фунтовъ, а полезное дѣйствіе печи 50%, то въ комнатный воздухъ передается  $2800 \times 10 \times 0,50 = 14000$  единицъ тепла.

Первое условіе всякаго рациональнаго устройства—это по возможности наибольшее полученіе полезнаго дѣйствія его, т. е. достиженіе наиболѣе совершеннаго процесса горѣнія и наиболѣе полной передачи получаемаго количества тепла комнатному воздуху.

Всякое сгораніе кислорода воздуха обусловливается главнымъ образомъ тѣмъ, чтобы онъ притекалъ всегда въ достаточномъ количествѣ, а продукты горѣнія не задерживались бы, а тотчасъ же отводились на свѣжій воздухъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ послѣдніе будутъ препятствовать быстрому и совершенному сгоранію топлива, обволакивая собою еще негорѣвшія части его и тѣмъ самымъ препятствуя доступу воздуха къ негорѣвшему топливу.

Нельзя забывать и того, что избытокъ свѣжаго воздуха тоже дѣйствуетъ вредно, такъ какъ благодаря этому происходитъ охлажденіе горючихъ матеріаловъ.

Отсюда ясно, что для того, чтобы топливо могло сгорать вполне, къ нему должно притекать опредѣленное количество воздуха; обыкновенно принимаютъ слѣдующее количество воздуха, необходимое для полнаго сгоранія 1 фунта топлива:

ГОРЮЧИЙ МАТЕРИАЛЬ.	Требуется воздуха.	
	Фунтовъ.	Кубическ-сажень.
1 фунтъ годовалыхъ дровъ . . . . .	10	0,326
1 „ совершенно сухихъ дровъ . . . . .	12	0,391
1 „ каменнаго угля . . . . .	22	0,717
1 „ кокса . . . . .	24	0,782
1 „ древеснаго угля . . . . .	24	0,782
1 „ сухого торфа . . . . .	15	0,489

Въ приводимой ниже таблицѣ показанъ вѣсъ 1 куб. и 1 квадратной сажени различныхъ сортовъ дровъ.

	1 кубическая сажень.		1 квадр. саж. полусухихъ (годовалыхъ) дровъ, длиною.		
	Сырыхъ.	Годовалыхъ.	36 вершковъ.	12 вершковъ.	9 вершковъ.
	п у д о в ъ.				
Дубовыхъ и буковыхъ . . . . .	503	400	300	100	75
Березовыхъ . . . . .	375	300	225	75	56
Ольховыхъ . . . . .	355	284	216	72	51
Липовыхъ . . . . .	337	270	200	66	49
Осиновыхъ . . . . .	325	260	195	65	48
Сосновыхъ . . . . .	295	236	177	59	44
Еловыхъ . . . . .	267	214	160	53	42

Для того, чтобы воздухъ могъ свободно притекать и питать кислородомъ горѣніе, необходимо топку внизу снабжать рѣшеткой или

колосниками и подъ ними дѣлать углубленіе, т. е. поддувало, и зольникъ, черезъ который воздухъ и попадалъ бы къ топливу снизу.

Что касается рѣшетки, то она дѣлается желѣзная или чугунная во всю поверхность пода или дна топки, при чемъ прорѣзы въ этой рѣшеткѣ, черезъ которыя поступаетъ воздухъ, при дровавомъ топливѣ располагаются поперекъ относительно входа въ печь, въ виду того, что дрова укладываются вдоль. Для торфа и каменнаго угля щели рѣшетки должны, напротивъ, идти продольно, чтобы можно было ихъ легко прочищать кочергою. Чтобы зола легче проваливалась, рѣшетку дѣлають отдѣльными брусками на ребро, которымъ придають въ сѣченіи сверху закругленную форму; ширина брусковъ берется въ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  дюйма; промежутки ихъ для дровъ 4—6 линий, а для торфа и каменнаго угля 6—8 линий. Толщина брусковъ бываетъ: чугунныхъ  $\frac{2}{3}$  и желѣзныхъ до  $\frac{1}{2}$  дюйма, при чемъ желѣзные долѣе не перегорають.

Дрова слѣдуетъ употреблять длиною отъ 9 до 12 верш., разумѣется болѣе сухія и средней крупности, не тоньше 2 вершковъ и, главное, расколотыя, а не круглышомъ, ибо въ послѣднемъ видѣ онѣ медленнѣе загораются. Изъ лиственнаго лѣса лучшія дрова дубовыя, затѣмъ березовыя и ольховыя; изъ хвойныхъ—сосна, ель, кедръ, пихта. Осиновыя дрова слабы, но имѣють особенное свойство: не давать въ трубѣ сажи и даже ее выжигать послѣ топки другими дровами. Вмѣстимость топки не должна быть велика, чтобы горящее топливо держалось въ кучѣ; поддувало должно имѣть свою отдѣльную дверцу. Впрочемъ, у насъ, въ Россіи, при топкѣ дровами, рѣшетки и поддувала для комнатныхъ печей не дѣлають, исключая въ кухнѣ подъ плитою, гдѣ требуется усиленное горѣніе и гдѣ ставится рѣшетка съ поддуваломъ, при чемъ выгоднѣе положеніе рѣшетки, наклонное къ переду.

Слѣдуетъ замѣтить, кромѣ того, что большой расходъ топлива въ какихъ бы то ни было печахъ происходитъ какъ отъ неправильнаго устройства ихъ, такъ равно и отъ неправильнаго сжиганія топлива въ печахъ, правильно устроенныхъ. Конечно, часто бывають случаи, что большой расходъ топлива происходитъ отъ неправильной конструкціи печи; но не менѣе часты и такіе случаи, когда много расходуется топлива исключительно вслѣдствіе неправильной топки печей. Необходимо замѣтить, что слѣдуетъ отличать два періода горѣнія: дымный и бездымный.

Печи комнатныя, по ихъ дѣйствию, можно охарактеризовать, называя ихъ печами кратковременнаго горѣнія. Въ этихъ печахъ топка дровами продолжается 1 часъ, каменнымъ углемъ—2 часа.

Въ такихъ-то вотъ печахъ, вслѣдствіе ихъ непродолжительнаго дѣйствія, дымный періодъ горѣнія имѣетъ огромное значеніе, и чѣмъ дольше продолжается онъ, тѣмъ хуже печь, тѣмъ больше она расходуетъ топлива.

Поэтому необходимо принять всѣ возможныя мѣры къ тому, чтобы въ комнатныхъ печахъ уменьшить дымный періодъ горѣнія, увеличивая періодъ бездымнаго горѣнія.

Одинъ изъ способовъ для уменьшенія дымнаго періода горѣнія былъ выработанъ нашимъ русскимъ архитекторомъ Связевымъ, который въ теченіе пятидесяти лѣтъ своей дѣятельности главнымъ образомъ занимался постройкой печей и не могъ не замѣтить столь важнаго обстоятельства, какъ вредное дѣйствіе дымнаго періода горѣнія.

Онъ обратилъ вниманіе на это и далъ способъ къ тому, чтобы уменьшить этотъ дымный періодъ, насколько то возможно, уменьшая поперечные размѣры топки.

Въ такихъ печахъ (съ малою топкою) можно черезъ вьюшку наблюдать, что гораздо меньше идетъ дыму и что онъ гораздо меньше времени виденъ бываетъ, чѣмъ въ печахъ съ обыкновенными топками большого размѣра.

Для того, чтобы уменьшить поперечные размѣры топки нужно по возможности ее сузить; длина ея не можетъ имѣть вреднаго вліянія. Если топка узка, то горѣніе происходитъ весьма удовлетворительно сравнительно противъ горѣнія въ печахъ, имѣющихъ широкую топку. Для выясненія значенія малыхъ топокъ въ печахъ стоитъ только обратить вниманіе на кухонный очагъ, какой существовалъ до того времени, пока Связевъ не сдѣлалъ своего предложенія въ отношеніи къ устройству этихъ очаговъ. Прежній очагъ устраивался такимъ образомъ, что подъ плитой подъ былъ весьма низко опущенъ, вслѣдствіе чего пламя проходило главнымъ образомъ по поду, а между пламенемъ и чугунной плитой проходилъ слой воздуха. Воздухъ, какъ дурной проводникъ, препятствовалъ непосредственному дѣйствию пламени на чугунную плиту, и расходъ топлива былъ громадный въ прежнихъ очагахъ.

Связевъ первый понялъ причину такого большого расхода топлива въ прежнихъ очагахъ и началъ устраивать топки такимъ образомъ, что сталъ поднимать въ кухонныхъ очагахъ подъ поближе къ

чугунной плитѣ такъ, чтобы для тока воздуха не было мѣста, чтобы все пространство между чугунной плитой и подомъ заполнялось пламенемъ,—и тѣмъ самымъ достигъ значительнаго сбереженія топлива.

Въ настоящее время мы встрѣчаемъ большею частью кухонные очаги такого, т. е. Свѣзевскаго, типа, и каждый можетъ у себя испробовать значеніе такого устройства въ смыслѣ уменьшенія расхода топлива.

Стоитъ только въ кухонномъ очагѣ съ опущеннымъ подомъ поднять рѣшетку, и потомъ проложить рядъ и нѣсколько кирпичей сплошь по всему поду съ тѣмъ, чтобы онъ поднялся повыше къ плитѣ, и вы замѣтите сразу при топкѣ исправленнаго очага большое сбереженіе топлива, обусловливаемое такимъ несложнымъ, но дѣльнымъ переустройствомъ. Въ комнатныхъ печахъ Свѣзевъ предложилъ устраивать и самъ устраивалъ малаго размѣра топки для уменьшенія расхода топлива.

Почему же уменьшаютъ расходъ топлива не только малые размѣры топки, но и малые размѣры дымоходовъ?

Большіе поперечные размѣры топки, а равно и дымооборотовъ производятъ такое же точно вредное дѣйствіе, какое производитъ удаленный отъ плиты подъ въ разсмотрѣнномъ кухонномъ очагѣ. Вотъ въ чемъ дѣло: представьте себѣ, что внутри топки и дымохода протекаетъ пламя или, что то же самое, газообразные продукты топлива, смѣшанные съ воздухомъ. Если размѣры топки слишкомъ велики, то поднимающееся вверхъ пламя занимаетъ только средину топки, а кругомъ этого пламени образуется промежутокъ, въ которомъ естественной тягой поднимается вверхъ воздухъ; вотъ этотъ, протекающій между стѣнками топки и боковою поверхностью пламени, воздухъ охлаждаетъ пламя, которое вслѣдствіе своего охлажденія прекращаетъ горѣніе гораздо ранѣе, чѣмъ въ печахъ съ малою топкою. Таеъ же точно, при большомъ поперечномъ сѣченіи дымоходовъ, пламя не заполняетъ ихъ, и въ промежуткахъ между его боковою поверхностью и стѣнками дымохода протекаетъ воздухъ, охлаждающій пламя. Въ пламени заключаются газообразныя части топлива, смѣшанныя съ воздухомъ; чуть только эта смѣсь газовъ съ воздухомъ понизится до извѣстной температуры, при которой эта смѣсь неспособна горѣть, то горѣніе прекращается и негорѣвшіе газы, продолжая путь свой по дымоходамъ, выходятъ въ трубу, не произведя полезнаго дѣйствія.

Естественнымъ слѣдствіемъ прохода въ трубу негорѣвшихъ газовъ является большой расходъ топлива.

Если размѣры топки и дымохода велики, то прямо можно сказать, что отъ того и расходъ топлива великъ, и, уменьшивъ размѣры ихъ, мы непременно получимъ въ результатѣ уменьшеніе расхода топлива.

Для возможно большаго уменьшенія расхода топлива въ комнатныхъ печахъ, въ дополненіе къ предложенному Свіазевымъ устройству топокъ малаго размѣра, Пироцкій предлагаетъ устраивать и дымоходы также малаго поперечнаго размѣра и при томъ такъ, чтобы на пути слѣдованія своего пламя заполняло какъ топку, такъ и дымоходы. Пламя, заполняя каналъ, по которому оно проходитъ, передаетъ свой жаръ непосредственно стѣнкамъ канала, въ противномъ же случаѣ, т.-е. при незаполненіи канала, лишь только лучистую теплоту пламени воспринимаютъ стѣнки канала.

Уменьшеніе поперечнаго сѣченія дымоходовъ и топки не есть единственное средство къ уменьшенію расхода топлива. Для уменьшенія расхода топлива въ комнатныхъ печахъ Пироцкій предлагаетъ подогрѣвать воздухъ, сжигающій топливо.

Въ каждой печи съ этою цѣлью устраиваются двойныя стѣнки, между которыми воздухъ, прежде поступленія своего въ топку, прогревается достаточнымъ образомъ, и процессъ горѣнія топлива происходитъ на счетъ воздуха, нагрѣтаго въ этихъ каналахъ.

На рисункахъ (см. дальше) показана печь Пироцкаго въ планѣ и разрѣзѣ. Длиныя стѣнки печи сплошныя, а короткія стѣнки ея—двойныя. Между этими двойными короткими стѣнками образуются боковые воздушные каналы, поднимающіеся во всю высоту печи. Комнатный воздухъ, находящійся внизу, черезъ нижнюю лѣвую дверцу поступаетъ въ лѣвый каналъ, поднимается по этому каналу вверхъ, затѣмъ по особымъ каналамъ вверху печи лежащимъ воздухъ перекаливается въ правый воздушный каналъ, опускается внизъ, въ этотъ правый каналъ, огибаетъ потомъ чугунную топку, снова опускается внизъ и проходитъ въ топку снизу черезъ рѣшетку; здѣсь онъ соединяется съ топливомъ и въ видѣ продуктовъ горѣнія, черезъ горло топки проходитъ послѣдовательно 6 дымооборотовъ, потомъ падаетъ во вьюшеу и, наконецъ, выходитъ въ трубу. Эти печи настолько уменьшаютъ дымный періодъ, насколько онѣ улучшаютъ процессъ горѣнія въ силу питанія ихъ воздухомъ предварительно нагрѣтымъ.

Извѣстно, что чѣмъ выше температура воздуха и горючаго матеріала, тѣмъ выше и температура горѣнія. Въ печахъ Пироцкаго повышается температура одного изъ соединяющихся элементовъ, но отъ этого повышенія температуры только одного воздуха значительно

уменьшается расходъ топлива. Известно, что на сожиганіе пуда дровъ необходимо до 10 пудовъ воздуха, въ дѣйствительности же въ печахъ проникаетъ до 14 пуд. воздуха на сожиганіе пуда дровъ.

Чѣмъ выше температура входящаго въ печь воздуха, тѣмъ дольше продолжается горѣніе газовъ, смѣшанныхъ съ такимъ воздухомъ, тогда какъ смѣсь газовъ съ холоднымъ воздухомъ, имѣя сравнительно низкую температуру, скоро прекращаетъ свое горѣніе по причинѣ скорого охлажденія своего о стѣнки дымоходовъ ниже температуры, безусловно необходимой для воспламененія горючихъ газовъ.

Пламя гораздо длиннѣе получается при питаніи печи нагрѣтымъ воздухомъ, чѣмъ при притовѣ въ печь холоднаго воздуха. Мы часто устраиваемъ печи безъ чугунной топки, но это потому только, что домовладѣльцы по возможности стараются строить печи дешевле, а печь съ чугунной топкой требуетъ нѣсколько большаго расхода, примерно рублей на 10-ть.

Въ описанныхъ печахъ, дѣйствующихъ нагрѣтымъ воздухомъ, расходъ топлива на  $\frac{1}{3}$  меньше, чѣмъ въ печахъ обыкновенныхъ комнатныхъ, дѣйствующихъ на холодномъ воздухѣ. Въ предлагаемой Пирецкимъ печи можно употреблять и дрова, и каменный уголь, и торфъ. Если, для отопленія, въ голландской печи обыкновенно тратится около 4 руб. на топливо, то отопленіе печью съ нагрѣвающимся воздухомъ обходится около 3 руб. въ мѣсяцъ, каково бы ни было топливо: дрова, каменный уголь или торфъ. Эта чугунная топка имѣетъ назначеніе нагрѣвать воздухъ. Когда воздухъ нагрѣвается въ кирпичныхъ двойныхъ стѣнкахъ, то нагрѣваніе его не такъ велико, около 200° (Ц.), но при употребленіи чугунной топки, воздухъ нагрѣвается до 400 (Ц.), и дѣйствительно, при показанномъ на рисункѣ (см. дальше) употребленіи чугунной топки, черезъ открытую вьюшечную дверцу можно наблюдать, какъ непродолжителенъ дымный періодъ горѣнія.

Этого нельзя сказать относительно тѣхъ печей, въ коихъ нагрѣваніе воздуха происходитъ только кирпичными стѣнками и когда нѣтъ чугунной топки; тамъ дымный періодъ существуетъ, такъ какъ нагрѣваніе воздуха въ печахъ съ кирпичною топкою происходитъ только до 200° (Ц.).

## *2. Выгодное употребленіе топлива.*

При топкѣ жаръ въ печи развивается отъ 250 до 375° Ц. и устройство печи должно быть таково, чтобы горячіе газы съ дымомъ,

улетучиваясь въ дымовую трубу по возможности охлажденными, оставляли развиваемое горѣніемъ тепло печи и нагрѣваемому помѣщенію, однако сохраняя еще при томъ достаточную температуру и, слѣдовательно, силу для выхода изъ трубы, чтобы тѣмъ поддерживать тягу въ самой печи и не задерживать дыма.

Задержаніе жара въ печи, происходящаго отъ горѣнія топлива, достигается оборотами и теплоемкостью, т. е. восприимчивостью тепла, матеріала, изъ котораго сложена внутренность печи. Стѣнки оборотовъ составляютъ пріемники для жара, гдѣ онъ задерживается, чтобы потомъ, постепенно выходя въ нагрѣваемое помѣщеніе, повышать температуру послѣдняго. Обороты въ печи дѣлаются двухъ главныхъ видовъ: вертикальные и горизонтальные, съ переходами по разнымъ направленіямъ; при этомъ слѣдуетъ замѣтить, что вертикальные менѣе засоряются, а горизонтальные болѣе нагрѣваютъ стѣнки печи, такъ какъ горячіе газы, стремясь къверху, сильнѣе ихъ обхватываютъ,— поэтому для послѣдняго способа проведенія каналовъ, т. е. при горизонтальномъ расположеніи ихъ, требуется болѣе огнеупорный матеріалъ.

Матеріаломъ для устройства комнатныхъ печей служатъ вообще кирпичъ, изразцы, глина, чугуны, желѣзо и частью мѣдь, при чемъ само тѣло печи дѣлается большею частью изъ кирпича или прямо изъ подготовленныхъ гончарныхъ частей и клинкера \*). Облицовка печи снаружи дѣлается изразцами \*\*) или оставляется кирпичная, а также желѣзнымъ кожухомъ или стѣнками изъ одного чугуна, а лучше съ обкладкою внизу внутри, въ наиболѣе нагрѣваемыхъ мѣстахъ, кирпичемъ.

Что касается до чугуна, то онъ быстрѣе и сильнѣе нагрѣвается, чѣмъ кирпичъ, но зато скоро и охлаждается, т. е. обладаетъ сильною теплопроводимостью, такъ что чугунная печь выдѣляетъ все тепло во время топки, не удерживая его и не представляя запаса тепла, чтобы отдавать въ комнату постепенно, а потому вредно дѣйствуетъ на окружающихъ. Таковое преимущество представляютъ печи, сложенные изъ различнаго вида обожженной глины: кирпича простого и клинкера (издающаго звонъ) или огнеупорнаго \*\*\*) и изразцовъ.

\*) Клинкеръ — голландскій кирпичъ, приготовляемый изъ огнеупорной глины большею частью гжельской (близъ Москвы) и межигорской (близъ Кіева), то же, что и огнеупорный кирпичъ:

\*\*) Изразецъ—гончарное, покрытое глазурью, издѣліе изъ глины съ примѣсью песка и извести.

\*\*\*) Огнеупорный кирпичъ выдѣливается изъ синеватой по цвѣту глины, не содержащей окиси желѣза, которая легко плавится; вообще такой кирпичъ не бываетъ красный, а бѣлый или блѣдно-желтый.

Но не менѣе важный недостатокъ сплошь чугунныхъ печей заключается въ томъ, что чугунъ, при сильномъ нагрѣваніи, пропускаетъ сквозь стѣнки въ видѣ газа окись углерода, составляющую самый вредный угарь. Этотъ газъ нельзя смѣшивать съ другимъ газомъ, углекислотою, который не производитъ угара, но не менѣе вреденъ, потому что обладаетъ удушливымъ свойствомъ. Окись углерода образуется при прохожденіи углекислоты надъ поверхностью раскаленного угля и появляется въ видѣ синяго пламени. Желѣзныя печи, т. е. печи, снабженныя кожухомъ изъ тонкаго кровельнаго желѣза и выложенныя внутри кирпичемъ, не имѣютъ этого недостатка, такъ какъ здѣсь желѣзо не подвергается непосредственному дѣйствію пламени горящихъ газовъ; но при длинныхъ наставныхъ трубахъ, употребляемыхъ для временныхъ печей при сушкѣ зданій или топкѣ въ сильный холодъ, проявляется тотъ же вредъ, хотя и слабѣе.

Чугунныя же комнатныя печи выливаются всегда сплошь съ стѣнками болѣе толстыми, а именно около  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  дюйма, и употребляются часто не обложенными кирпичемъ и потому остаются вредными, если сильно нагрѣваются (до-красна).

Нужно обращать вниманіе на то, чтобы температура поверхности кирпичной печи немного превышала  $75^{\circ}$  Ц., такъ какъ болѣе сильный жаръ бесполезенъ и непріятенъ.

Усиленіе нагрѣванія печи достигается оборотами, т. е. удлинениемъ жаровыхъ и дымовыхъ ходовъ въ печи, которые не должны, однако, превышать 24 и 45 футовъ, причемъ дымъ, выходя изъ трубы на воздухъ, еще долженъ сохранять  $60^{\circ}$  жара; кромѣ того поперечное сѣченіе каналовъ или оборотовъ, отъ топки до входа въ дымовую трубу, должно оставаться почти одинаковымъ по величинѣ и ни въ какомъ случаѣ не превышать площади вертикальнаго сѣченія топки; почему при узкихъ дымовыхъ трубахъ, при прочихъ благопріятныхъ обстоятельствахъ, можно допустить обороты большей длины, чѣмъ въ 24 фута.

### *3. Уравненіе топки и предохраненіе отъ дыма и пожара.*

Что касается уравненія топки, то оно относится какъ къ впуску воздуха въ топку, такъ и къ выпуску несгорѣвшихъ газовъ (т. е. дыма) изъ трубы и достигается заслонками и задвижками. Въ топку должно притекать не болѣе двойного количества воздуха, потребнаго

для сгорания; на 1 фунтъ лучшаго дерева нужно приблизительно 8—10 фунтовъ воздуха для совершеннаго его сгорания.

Для безопасности отъ пожара печь должна быть сложена плотно, безъ щелей, особенно въ скрытыхъ мѣстахъ, близкихъ къ дереву. Всего чаще бываютъ отъ печей пожары такимъ образомъ, что затлѣваютъ балки, проходящія въ стѣнахъ близко къ трубамъ, противъ чего первыя отъ послѣднихъ нужно удалять не менѣе какъ на  $1\frac{1}{2}$  фута съ прокладкою листового желѣза и войлока. Дымовыя трубы на чердакѣ нельзя дѣлать боровыми, т. е. съ лежащими колѣнами, а гдѣ это необходимо, — упирать борова въ желѣзо. Всѣ дымовыя трубы до крыши выкладывать на глинѣ и только выше крыши на извести.

Противъ прохода дыма обратно изъ топки или въ другихъ мѣстахъ, а также и чада, необходимо установить достаточную тягу, избѣгать крупныхъ поворотовъ и плотныхъ дымовыхъ ходовъ; дѣлать раздѣлки (см. дальше), чтобы дымъ нѣсколькихъ печей не сталкивался, и производить тщательную обмазку швовъ печной облицовки. Обмазка этихъ швовъ должна допускать нѣкоторое растяженіе, проявляющееся при нагрѣваніи; особенная плотность нужна въ потолокъ, т. е. въ самомъ верху печи, для чего швы кладки должны быть здѣсь нѣсколько разъ перекрыты.

Для обмазки швовъ между изразцами хороша замазка, составленная изъ раствора въ водѣ квасцовъ или поваренной соли, куда примѣшивается картофельная мука съ выческами изъ пеньки или льна; все это замѣшивается въ однородное тѣсто, которое остается мягкимъ и въ швахъ, а для цвѣта примѣшиваютъ къ замазкѣ краску въ порошокъ. Но гдѣ жаръ силенъ, для облицовки хорошъ порландскій цементъ, только безъ примѣси извести и съ малою прибавкою песка. Чистку дымовыхъ трубъ лучше всего производить проволоочною шаровидною щеткою, привѣшивая тяжесть, въ видѣ ядра. Около вьюшки нужно оставлять углубленіе для падающей сажи и мелочи отъ поврежденія трубы, причемъ это углубленіе необходимо чаще очищать, не давая ему переполняться.

#### 4. *Полезное дѣйствіе печи.*

Полезное дѣйствіе печи, или то количество тепла, которое она, воспринимая отъ топлива, можетъ передать помещенію, зависитъ главнымъ образомъ отъ величины и качества нагрѣвательныхъ поверх-

ностей, т. е. поверхностей, соприкасающихся съ воздухомъ нагрѣваемаго помѣщенія.

При  $10^{\circ}$  Ц. разницы въ температурѣ между нагрѣвательною поверхностью и комнатнымъ воздухомъ, 1 кв. аршинъ поверхности чугуной или желѣзной стѣнки передаетъ въ часъ около 100 единицъ тепла (1 кв. футъ около 19 единицъ); 1 кв. аршинъ поверхности кирпичной стѣнки средней толщиною въ  $\frac{1}{2}$  кирпича и обложенной съ наружной стороны листовымъ желѣзомъ—около 91 един. тепла (1 кв. футъ—около 17 един.); 1 кв. аршинъ поверхности той же стѣнки, обдѣланной изразцами—около 50 единицъ (1 квадр. футъ—около 9 един. тепла).

Съ увеличеніемъ или уменьшеніемъ разницы между температурою комнатнаго воздуха и нагрѣвательныхъ поверхностей, приблизительно пропорціонально увеличивается или уменьшается и передача тепла поверхностями: напр., 1 кв. аршинъ чугуной поверхности при разницѣ  $20^{\circ}$  Ц. долженъ передавать въ часъ приблизительно  $100 \times 2 = 200$  единицъ тепла.

### 5. Уходъ за печами.

Передъ каждою топкою прежде всего нужно выгрести золу изъ топочнаго пространства, или зольника, а въ очагахъ, кромѣ того, изъ-подъ плиты и подъ шкафомъ.

При растапливаніи необходимо направлять поддуваніе топочными дверцами, а послѣ растапливанія оставлять дверцы топочнаго отверстія открытыми не болѣе, какъ нагодью, чтобы топливо горѣло безъ замѣтнаго и, въ особенности, безъ темнаго дыма; больше открывать дверцу не слѣдуетъ, такъ какъ избытокъ притекающаго воздуха только охлаждаетъ топливо и уноситъ тепло въ трубу.

По мѣрѣ прогоранія топлива и ослабленія горѣнія, топочныя дверцы соотвѣтственно прикрываются, а не остаются открытыми настежь, такъ какъ это влечетъ за собою потерю тепла, уносимаго въ трубу.

Въ печахъ съ поддуваніемъ снизу, черезъ рѣшетку, топочное отверстіе, послѣ растапливанія, закрывается, и горѣніе точно такимъ же образомъ регулируется дверцою зольника.

При постепенной топкѣ, напр., въ Свіазевскихъ топливникахъ, подбавлять дрова слѣдуетъ понемногу—по одному или по два полѣна.

Въ камерныхъ печахъ воздушные отдушники должны оставаться все время открытыми.

Когда дрова совершенно прогорѣли (т. е. когда уже нѣтъ больше головешекъ), оставшіеся угли перемѣшиваютъ, разгребаютъ по поду и, прикрывъ плотно дверцу, оставляютъ такъ до тѣхъ поръ, пока угли не подернутся золою; послѣ этого снова прикрывъ плотно топочную дверцу, закрываютъ вьюшку.

Лучшія топочныя дверцы вообще герметическія, о которыхъ будетъ сказано ниже.

При топкѣ каменнымъ углемъ, коксомъ и т. п. закрывать трубу можно только тогда, когда всѣ угли совершенно потухли, а такъ какъ прогораніе этихъ веществъ происходитъ гораздо медленнѣе, чѣмъ дровъ, то при нихъ возможно ограничиться однимъ запираніемъ герметическихъ дверей топочнаго отверстія и зольника.

Если дымъ проведенъ подъ вьюшку, то послѣ закрытія послѣдней можно, если нужно, открыть трубную дверцу — для вентиляціи помещенія (см. дальше). Чтобы вентиляція не была слишкомъ сильна, лучше въ трубной дверцѣ продѣлать особое отверстіе, которое можно было бы уменьшать и увеличивать по желанію.

*Дымленіе печей.* Когда печь дымитъ при затапливаніи, то это значить, что въ ней нѣтъ достаточной тяги.

Наблюдается дымленіе чаще всего при первомъ затапливаніи печи, долго стоявшей нетопленною, и зависитъ большею частью отъ столь сильнаго остыванія дымовой трубы, что температура въ ней становится ниже комнатной; при этомъ пламя свѣчи, поднесенной къ топочному отверстію, наклоняется не внутрь топливника, а внаружу — въ комнату.

Для устраненія дымленія обыкновенно достаточно прогрѣть растопками трубу во вьюшкѣ или же открыть форточку.

О средствахъ противъ дымленія, причиняемаго вѣтромъ, см. ниже.

Въ печахъ съ сильною тягою, напр. въ каминахъ, дымленіе можетъ зависѣть отъ недостаточнаго притока воздуха; въ такомъ случаѣ слѣдуетъ открыть форточку, а если нужно, то и двери.

Наконецъ, дымленіе можетъ быть слѣдствіемъ накопленія въ трубѣ сажи и засоренія ея обломками кирпича и мусоромъ. Поэтому правильная чистка дымовыхъ трубъ составляетъ необходимое условіе хорошаго горѣнія топлива въ печи.

*Чистка трубъ.* Осенью, передъ началомъ топки, всѣ трубы должны быть осмотрѣны и прочищены; затѣмъ трубы комнатныхъ

печей слѣдуетъ чистить черезъ двѣ недѣли, а трубы очаговъ и другихъ сильно нагреваемыхъ и постоянно дѣйствующихъ приборовъ еженедѣльно.

Иногда стѣнки трубы покрываются смолистою сажею, чаще всего при топкѣ сырыми дровами или вообще при плохомъ горѣннн топлива. Образованію этой сажи способствуютъ герметическія дверцы, если ихъ закрывать раньше, чѣмъ прогорѣло все топливо. Эта сажа часто бываетъ причиною такъ называемаго выкидыванія пламени изъ трубы.

Для устраненія смолистой сажи служитъ такъ называемое выжиганіе, состоящее въ томъ, что во вьюшкѣ жгутъ солому, сухія растопки или вообще топливо, дающее большое пламя, до тѣхъ поръ пока сажа не воспламенится. При этомъ, конечно, необходимо принять всѣ мѣры предосторожности на случай пожара.

### Вычисленіе охлажденія любого помѣщенія въ теченіе часа.

Если извѣстно, съ одной стороны, охлажденіе помѣщенія въ теченіе часа, а съ другой—качество и температура нагревательныхъ поверхностей, то на основаніи этихъ данныхъ можно опредѣлить величину нагревательныхъ поверхностей и размѣры печи, необходимой для нагреванія даннаго помѣщенія до требуемой температуры.

Приведемъ одинъ примѣръ для вычисленія охлажденія помѣщенія въ теченіе часа, при разницѣ температуры внѣшней и внутренней въ 1° Ц. Положимъ, имѣемъ данныя:

Средняя комната въ 10 куб. саж., съ одной наружной стѣной въ 5 кв. саж., изъ которыхъ 3,5 кв. саж. приходится на стѣну и 1,5 кв. саж.—на 3 окна. Потеря тепла: черезъ стѣну, принимая 9 ед. тепла на 1 кв. саж.— $3,5 \times 9 = 31,5$  единицъ, черезъ окна, считая 19 ед. на 1 кв. саж.— $1,5 \times 19 = 28,5$  единицъ; всего  $31,5 + 28,5 = 60$  единицъ тепла.

Если комната въ верхнемъ этажѣ, то слѣдуетъ принять во вниманіе и потерю тепла черезъ потолокъ, считая на 1 кв. саж. 3 единицы тепла.

Такъ какъ температура нагревательныхъ поверхностей обыкновенно не одинакова въ различныхъ частяхъ печи и въ различное

печн. маст.

время дня и въ печахъ, топящихся не постоянно, а только 1—2 раза въ сутки, измѣняется значительно, то, при опредѣленіи нужной величины нагрѣвательныхъ поверхностей, слѣдуетъ имѣть въ виду среднюю, суточную температуру поверхностей.

## Печи.

Печи бываютъ двухъ родовъ: *печи большой теплоемкости*, т. е. допускающія возможность перерыва топки при непрерывномъ нагрѣваніи помѣщеній (кирпичныя, главнымъ образомъ), и *печи малой теплоемкости*, нагрѣвающіяся лишь въ періодъ топки и быстро, по ея прекращеніи, охлаждающіяся (железныя, чугуныя и др.). Степень теплоемкости опредѣляется не только матеріаломъ, но и его массивностью, почему возможны и промежуточные типы печей.

Всякая печь состоитъ изъ трехъ основныхъ частей: *топливника*, въ которомъ сжигается топливо, *дымоходовъ* или *оборотовъ* со стѣнками, выдѣляющими теплоту, и *дымовой трубы*, отводящей наружу продукты горѣнія и своей тягой обуславливающей притокъ въ топливникъ воздуха, необходимаго для горѣнія.

Тяга вызывается тѣмъ, что продукты горѣнія—дымъ, при высокой температурѣ, легче воздуха и, стремясь вверхъ, тянутъ за собой черезъ дымоходы новую порцію продуктовъ горѣнія. Слѣдовательно, тяга тѣмъ больше, чѣмъ выше дымовая труба, такъ какъ при этомъ большій столбъ тяжелаго наружнаго воздуха стремится вытѣснить изъ трубы дымъ тѣмъ больше, чѣмъ выше температура дыма, т. е. чѣмъ онъ легче, и тѣмъ больше, чѣмъ меньше сопротивленіе дымоходовъ и топливника протягиванію черезъ нихъ новыхъ порціи дыма и воздуха. Изъ этихъ трехъ количествъ—увеличеніе температуры дыма является нежелательнымъ, такъ какъ представляетъ бесполезную потерю тепловой энергіи топлива. Поэтому надо стремиться увеличивать тягу вліяніемъ двухъ остальныхъ условій—повышеніемъ трубы, что не всегда, впрочемъ, возможно, и уменьшеніемъ сопротивленій въ топливникѣ и дымоходахъ. Отсюда образовалось стремленіе не вести дыма по дымоходамъ послѣдовательными зигзагами то ввѣрхъ, то внизъ, а, давъ ему подняться надъ топливникомъ, опустить сразу цѣлымъ рядомъ параллельныхъ вертикальныхъ ходовъ возможно ниже, чтобы выиграть все, что возможно, въ высотѣ трубы; при этомъ, чтобы дымъ успѣлъ охладиться и нагрѣть помѣщеніе, не

перегрѣвая нагрѣвательныхъ поверхностейъ приборовъ \*), приходится дѣлать цѣлый рядъ каналовъ, часто даже разобщенныхъ между собою такъ называемыми *камерами* для циркуляціи нагрѣваемого воздуха, — каналовъ, по которымъ дымъ пройдетъ съ меньшими сопротивленіями (и въ большинствѣ случаевъ съ меньшею скоростью).

Желая уменьшить сопротивленіе самого топливника приходу воздуха, не слѣдуетъ дѣлать особенно широкимъ ни его самого, ни его дверецъ, такъ какъ при этомъ образуется большое количество излишняго для горѣнія воздуха, непроизводительно охлаждающаго печь и уменьшающаго тягу, напротивъ, желателенъ возможно узкій топливникъ съ притокомъ воздуха не только къ наружной поверхности, но и въ средину пламени (т. е. желателенъ не глухой подъ, или дно топливника, а топочная рѣшетка). Если же топливнику и приходится придавать значительные размѣры, то лишь для того, чтобы возможно меньшее число разъ подбавлять въ топливникъ топливо (такъ какъ это охлаждаетъ топливникъ и часто къ тому же не удобно, особенно въ жилыхъ помѣщеніяхъ), а высокая закладка топлива затруднила бы горѣніе и понизила бы эффектъ его, т. е. полезное дѣйствіе его.

Для отопленія жилыхъ помѣщеній, кромѣ обыкновенныхъ печей, употребляются также и камины. Къ рассмотрѣнію послѣднихъ мы и приступаемъ.

## Камины.

Каминъ представляетъ собою приборъ, состоящій изъ топливника и дымовой трубы; онъ нагрѣваетъ помѣщеніе почти исключительно лучистой теплою горящаго въ немъ топлива, почему требуетъ топливника, открытаго со стороны помѣщенія и притомъ довольно широкаго.

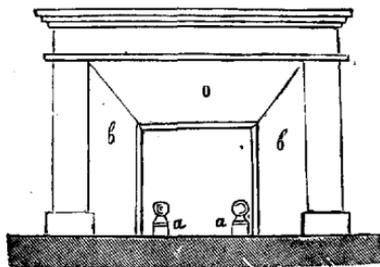
Такъ какъ лучистая теплота при топкѣ дровами составляетъ только 25%, или  $\frac{1}{4}$ , а при топкѣ каменнымъ углемъ или коксомъ немного болѣе половины (55%) всей теплоты, развиваемой горѣніемъ топлива, то для полученія достаточнаго нагрѣванія необходимо сжиганіе заразъ большого количества топлива, вслѣдствіе чего топливники для каминовъ должны быть гораздо обширнѣе, чѣмъ въ обыкновенныхъ комнатныхъ печахъ.

\*) Поверхности, нагрѣвающія комнатный воздухъ, желательно не перегрѣвать выше 50° Цельсія, потому что иначе органическія частицы пыли въ воздухѣ перегораютъ и даютъ непріятный запахъ и вредныя примѣсы.

Дымъ изъ камина впускается въ дымовую трубу черезъ переваль или дымоходъ согнутый колѣномъ; дѣлается это для того, чтобы задерживать искры, которыя, безъ этого приспособленія, во время топки уносятся тягою и вылетаютъ изъ трубы. Въ нижней части согнутаго колѣна становится *выскалка*.

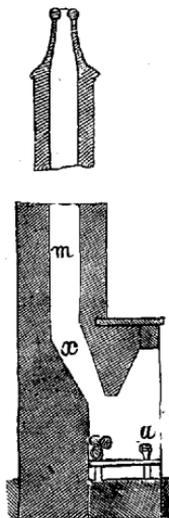
На рис. 1 и 2 представленъ въ планѣ и въ вертикальномъ разрѣзѣ обыкновенный каминный топливникъ для дровъ стараго французскаго образца.

Рис. 1.



Каминъ французскаго образца въ планѣ: *аа*—чугунныя перекладины, на которыя кладутся дрова (поперекъ), *бб*—боковыя стѣнки, *о*—верхняя стѣнка камина.

Рис. 2.



Вертикальный разрѣзъ (продольный) камина: *х*—хайло или шейка, *т*—дымовая труба, *а*—чугунныя перекладины.

Внутренность топливника дѣлается изъ огнеупорнаго кирпича на огнеупорной же глинѣ.

Дрова или прямо ставятся на *подъ* топливника, или же кладутся поперекъ на двѣ желѣзныя или чугунныя перекладины (*а* на рис. 1 и 2); въ послѣднемъ случаѣ поддуваніе происходитъ снизу черезъ свободный промежутокъ, остающійся между подомъ и дровами.

Поперечное сѣченіе *хайла* или *шейки* (*х* рис. 2) около 40 квадр. вершковъ (напр., 8 вершковъ въ ширину и 5 вершковъ въ глубину).

Дымовая труба въ каминѣхъ довольно широкая, до 1 кв. арш. и внизу примыкаетъ къ наклоненной *подъ* тупымъ угломъ (135°) шейкѣ. Въ верху, на крышѣ, дымовая труба заканчивается надстав-

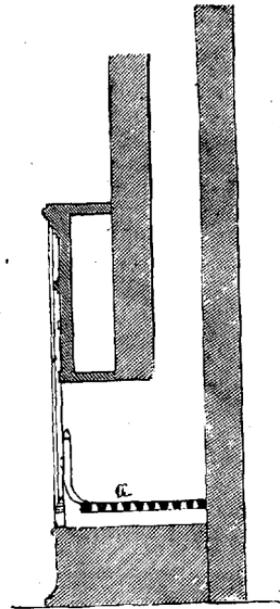
кою или просто сквознымъ колпакомъ, гончарнымъ или выводимымъ изъ кирпича. Чтобы усилить тягу, отверстіе этой надставки, т. е. поперечное сѣченіе, дѣлается значительно менѣе, чѣмъ въ самой трубѣ. Взаимное отношеніе этихъ отверстій приведены ниже въ таблицѣ для опредѣленія поперечнаго сѣченія дымовыхъ трубъ.

Такого рода каминны въ большомъ употребленіи во Франціи и Италіи; но кромѣ того французскіе каминны дѣлаются и съ рѣшетками, и точка ихъ одинаково приспособлена для дровъ, каменнаго угля, кокса и торфа.

Рис. 3.



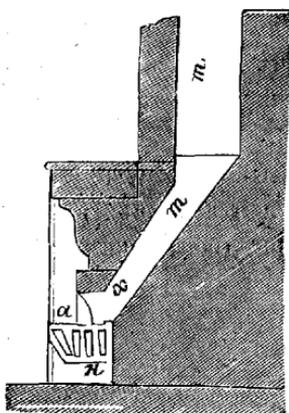
Рис. 4.



Французскій каминъ для минеральнаго топлива: рис. 3 — видъ спереди, рис. 4 — вертикальный разрѣзь, а — колосниковая рѣшетка.

Въ Англіи распространены каминны, отапливаемые только каменнымъ углемъ и коксомъ. Оба послѣдніе матеріала даютъ значительно больше лучистой теплоты и компактнѣе по объему, а потому топливникъ для нихъ можетъ быть гораздо меньшихъ размѣровъ, чѣмъ для дровъ. Но такъ какъ каменный уголь и коксъ могутъ хорошо горѣть только при достаточномъ поддуваніи снизу, то топливникъ для нихъ и снабженъ рѣшеткою изъ колосниковъ, на которую кладется топливо, и зольникомъ подъ рѣшеткою—для принятія золы и для

Рис. 5.



Вертикальный продольный разрезъ англійскаго камина: *n* — зольникъ; *a* — рѣшетка; *x* — хайло; *m* и *m* — труба.

поддуванія. Чтобы топливо не высыпалось, рѣшетка спереди огораживается желѣзными же или чугунными перилами.

На рис. 5 изображенъ каминъ для топки каменнымъ углемъ или коксомъ въ томъ видѣ, какъ онъ устраивается въ Англии. Хайло (*x*) дѣлается въ ширину рѣшетки и глубиною около  $5\frac{1}{2}$  вершковъ. Самый топливникъ настолько не глубоокъ, что рѣшетка (*a*) значительно выступаетъ изъ него впередъ.

Стѣнки и подъ англійскихъ каминовъ приготовляются обыкновенно изъ чугуна; но такъ какъ чугунъ отъ сильнаго жара портится и, вслѣдствіе своей большой теплопроводимости, отнимаетъ отъ топлива много жару, большая часть котораго уносится воздухомъ

въ трубу, то иногда замѣняютъ чугунъ огнеупорнымъ кирпичемъ на огнеупорной глинѣ.

Рѣшетки каминовъ иногда дѣлаются переносными.

Чтобы отраженіе теплоты въ комнату было возможно полнѣе, топливники каминовъ вообще дѣлають широкими, но неглубокими, а верхнюю и боковыя стѣнки ихъ съ разваломъ, какъ видно на рис. 1.

Несмотря, однако, на всѣ приспособленія, изъ всей теплоты, развиваемой горѣніемъ топлива въ комнатахъ, на согрѣваніе помѣщенія идетъ: при топкѣ дровами не болѣе 10%, а при топкѣ каменнымъ углемъ или коксомъ не болѣе 20%; остальные 90% или 80% улетаютъ бесполезно въ трубу (хорошія печи даютъ на согрѣваніе помѣщенія 60%, 70% и даже 80% всей теплоты, получаемой отъ сгоранія топлива).

При этомъ каминъ грѣютъ только во время топки, по окончаніи же ея, напротивъ, служатъ постояннымъ источникомъ охлажденія помѣщенія, проводя въ него черезъ открытую трубу холодный воздухъ; это послѣднее неудобство, впрочемъ, легко устранить, устроивъ въ дымовой трубѣ задвижку, которая полезна и въ томъ отношеніи, что при помощи ея можно регулировать тягу, сообразно съ количествомъ топлива и силою горѣнія. Задвижка состоитъ изъ желѣзной пластинки, двигающейся между пазами желѣзной же рамки, которая вдѣлывается въ трубу обыкновенно выше хайла.

Кромѣ убыточности относительно топлива, недостатки каминовъ заключаются въ неравномѣрномъ нагрѣваніи помѣщенія и въ излишне сильной вентиляціи, вызываемой ими. Предметы, находящіеся противъ камина и, главнымъ образомъ, стороны ихъ, обращенныя къ камину, нагрѣваются значительно, а противоположныя стороны тѣхъ же предметовъ и боковыя части комнаты остаются слабо нагрѣтыми. Отъ сильной тяги камина воздухъ въ комнатѣ находится въ постоянномъ, замѣтномъ для ощущенія, движеніи, а если, при этомъ, свѣжій воздухъ входитъ снаружи (черезъ щели оконъ и дверей, черезъ отдушины въ стѣнахъ и т. п.), то чувствуются холодные сквозняки. При надлежащей же закупоркѣ оконъ и дверей и отсутствіи отдушинъ въ стѣнахъ, въ комнаты можетъ втягиваться воздухъ изъ отхожихъ мѣстъ, принадлежащихъ помѣщенію, съ грязныхъ лѣстницъ и т. п. Наконецъ, если въ помѣщеніи нѣтъ достаточныхъ отверстій для прониканія въ него количества воздуха, соотвѣтствующаго тягѣ, то каминъ дымить.

Регулированіемъ тяги посредствомъ задвижки можно до нѣкоторой степени ослабить эти недостатки вентиляціи, но для полного ихъ устраненія необходимо устроить приспособленія для снабженія помѣщенія нагрѣтымъ наружнымъ воздухомъ.

Но, съ другой стороны, главная польза каминовъ—именно въ производимой ими значительной вентиляціи, а потому присутствіе въ квартирѣ вмѣстѣ съ печами хотя бы одного камина въ гигиеническомъ отношеніи даже желательно: одинъ каминъ, при открытыхъ дверяхъ между комнатами, въ состояніи освѣжать воздухъ всей квартиры, не производя, при этомъ, холоднаго сквозняка, такъ какъ воздухъ въ такомъ случаѣ будетъ притекать въ него изъ сосѣднихъ нагрѣтыхъ комнатъ.

Отопленіе же одними каминами помѣщеній при климатѣ средней и сѣверной Россіи неудобно и крайне невыгодно въ экономическомъ отношеніи.

Улучшенный видъ камина состоитъ въ томъ что дѣлаютъ дымовую трубу цилиндрическою, одинаковаго сѣченія по всей длинѣ. Но это, надо замѣтить, годится лишь для малыхъ каминовъ, и такую круглую трубу не слѣдуетъ выдѣлывать изъ прямого кирпича посредствомъ защебенки и обмазки угловъ, а нужно выкладывать или изъ клинчатаго кирпича, или вставлять гончарную трубу, діаметромъ 5 вершковъ. А если и то и другое затруднительно, то можно дѣлать и четырехугольную, квадратную (или нѣсколько продолговатую)

трубу, дѣлая въ первомъ случаѣ величину отверстія для трубы въ одинъ кирпичъ—6 вершковъ въ квадратѣ—съ обмазкою глины. Здѣсь важно, чтобы труба была насколько возможно ровная и гладкая, такъ какъ при этомъ тяга, съ уменьшеніемъ тренія, усиливается, и къ трубѣ менѣе пристаётъ сажа.

Когда тяга и вынесеніе изъ трубы дыма оказываютъ надлежащую дѣятельность и теченіе воздуха внѣ зданія имъ не противодѣйствуетъ, то обыкновенно принимаютъ, что скорость до 10 футовъ въ 1 секунду, которую дымъ получаетъ при проходѣ черезъ верхнюю суженную надставку, достаточна для вынесенія его. Въ самой дымовой трубѣ такая скорость вредна, и здѣсь она не должна превосходить  $6\frac{1}{2}$  футовъ въ 1 секунду; это служитъ указаніемъ, что поперечное сѣченіе дымовой трубы нельзя дѣлать слишкомъ узкимъ.

Вообще относительно дымовыхъ трубъ слѣдуетъ замѣтить, что скорость тяги въ нихъ зависитъ отъ разницы температуры внѣшняго и внутренняго нагрѣтаго воздуха и вычисляется по формулѣ:

$$V = \sqrt{2gh \frac{(T-t)n}{(1+nt)}}$$

гдѣ  $g$ —величина силы тяжести = 32,2 фута,

$h$ —высота трубы,

$T$ —температура внутри (нагрѣтаго воздуха),

$t$ —температура внѣшняго воздуха,

$n$ —расширеніе воздуха отъ теплоты для 1° Цельсія = 0,003665.

Если высоту трубы  $h$  выразить числомъ діаметровъ трубы и положить  $h = mD$ , гдѣ  $D$ —діаметръ трубы, то получимъ:

$$V = M\sqrt{D}$$

гдѣ  $M$ —выражаетъ всѣ прочія величины.

Это выраженіе показываетъ, что скорость возрастаетъ въ прямомъ отношеніи корня квадратнаго изъ величины діаметра трубы и вообще, что труба должна быть сдѣлана изъ дурного проводника, а потому ее лучше дѣлать кирпичною, чѣмъ чугуною или желѣзною, и не допускать доступа холоднаго воздуха снизу и сбоку трубы.

Таблица для опредѣленія поперечнаго сѣченія дымовыхъ трубъ.

Кубическое содержаніе помѣщенія въ куб. саж.	Въ 1 часъ долженъ притекать и уноситься объемъ воздуха въ куб. саж.	Дымовая труба.			Надставной колпакъ.		
		Прямоугольная въ поперечн. сѣченіи.		Диаметръ цилиндр. въ дюйм.	Прямоугольный въ поперечн. сѣченіи.		Диаметръ цилиндр. въ дюйм.
		Ширина въ дюйм.	Длина въ дюйм.		Ширина въ дюйм.	Длина въ дюйм.	
10	50	10	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>18</sup> / <sub>16</sub>	5 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	13 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	7 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>
12	60	12	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12	6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>
15	75	12	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	13 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	14	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
18	90	12	22 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	16 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	10 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
22	110	13 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23	15 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	19 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	11 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>
26	130	15 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	12 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
30	150	15 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	26 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	18 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	13 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>

Для комнатъ вмѣстимостью меньше 10 куб. саж. (100 куб. метр.) до 4 куб. саж. (40 куб. метр.) поперечное сѣченіе дымовой трубы измѣняется на 0,45 квадратн. фута (0,0418 кв. метра), причѣмъ эти размѣры относятся къ каминамъ, которые еще должны вытягивать воздухъ, т. е. провѣтривать. Если же дымовая труба при отапливаніи печами только служитъ для отвода дыма, то поперечникъ трубы не слѣдуетъ дѣлать менѣе 9<sup>1</sup>/<sub>4</sub> дюйма (0,23 метра), чтобы не терять до 50% тепла.

Впослѣдствіи было сдѣлано важное улучшеніе въ устройствѣ каминовъ: оно заключается въ двойномъ возобновленіи воздуха. Въ простыхъ каминахъ въ дымовую трубу вылетаетъ очень большое количество нагрѣтаго воздуха, который и хотѣли какимъ-либо способомъ утилизировать.

Англійскому инженеру Дугласу Гальтону удалось достигнуть съ успѣхомъ рѣшенія этого важнаго вопроса.

Каминъ Дугласа Гальтона, изображенный на рис. 6, 7, 8, 9 и 10, состоитъ изъ обыкновеннаго очага для топки дровами или

углемъ съ сплошною позади раздѣлкою отъ стѣны. Главную часть составляетъ здѣсь круглая дымовая труба чугунная, но еще лучше изъ котельнаго желѣза, которая поднимается на высоту отопляемой комнаты и проходитъ свободно въ четырехугольномъ, выведенномъ въ стѣнѣ, колодецѣ. При топкѣ камина означенная металлическая труба передаетъ свой жаръ окружающему ее въ колодецѣ пространству или тепловой камерѣ, въ которой, такимъ образомъ, появляется сильная

Рис. 6.

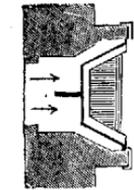
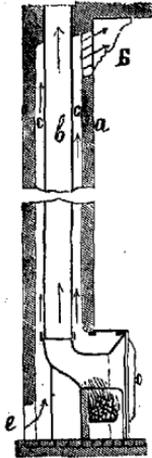


Рис. 7.

Рис. 8.

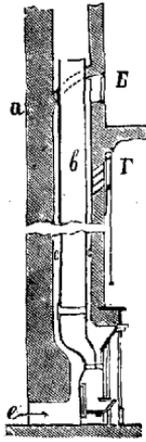


Рис. 9.

На рис. 6 и 7 представленъ одинъ каминъ, а на рис. 8 и 9—другой.

*а*—колодець; *б*—дымовая труба; *Б*—тепловая камера; *Г*—отверстіе для выхода подогрѣтаго воздуха въ комнату; *е*—отверстіе для входа холоднаго воздуха.

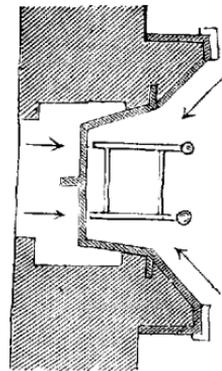


Рис. 10.

Каминъ Дугласа Гальтона.

тяги, и этотъ промежуточный каналъ въ колодецѣ дѣйствуетъ, какъ сильная, всасывающая воздухъ, труба и одновременно какъ вспомогательный нагрѣватель.

Какъ разъ подъ потолкомъ въ этомъ всасывающемъ воздухъ каналѣ или тепловой камерѣ находится отверстіе, сообщающее съ нею комнату; чрезъ это отверстіе входитъ въ комнату привлеченный сюда тягою нагрѣтый воздухъ, который проводится свѣжимъ извнѣ позади камина, какъ показано на рис. 6 и 8. Особенное приспособленіе въ этомъ отверстіи наклонныхъ раздѣловъ заставляеть вступающій та-

кимъ образомъ въ комнату свѣжій нагрѣтый воздухъ сперва расходиться на нѣкоторое протяженіе вдоль потолка и потомъ уже опускаться и смѣшиваться съ остальнымъ воздухомъ комнаты. Для запиранія душниковъ между раздѣлами служатъ клапаны въ родѣ таеъ называемыхъ жалюзи, которые открываются и запираются по мѣрѣ того, какъ бываетъ болѣе или менѣе сильная топка въ каминѣ.

Опыты показали, что объемъ вводимаго такимъ образомъ въ комнату воздуха, при 33° тепла, мало разнится отъ того объема, который выносится наружу дымовой трубою, причемъ въ то же время совершенно устраняется притокъ холоднаго воздуха чрезъ неплотности оконъ и дверей.

Такое примѣненіе нагрѣтаго воздуха вмѣстѣ съ лучистою теплотою самага камина значительно увеличиваетъ полезное дѣйствіе этого рода топки, которое доходитъ до 55%, тогда какъ обыкновенныя камины, какъ мы уже упоминали, даютъ лишь 10—20% полезнаго дѣйствія отъ сжигаемаго топлива.

Хотя каминъ Гальтона требуетъ болѣе топлива, чѣмъ хорошая съ оборотами комнатная печь, но зато онъ составляетъ весьма пріятное отопленіе, тѣмъ болѣе, что оно сопровождается оживленнымъ обновленіемъ или провѣтриваніемъ воздуха въ комнатѣ.

Такое улучшение тѣмъ болѣе удобно, что оно примѣнимо ко всякому чугунному камину, рассчитывая только на то, что есть возможность къ нему провести свѣжій воздухъ въ камеру, нагрѣваемую около металлической трубы.

У Догена приведена таблица числовыхъ отношеній, которыя при этомъ нужно соблюдать, чтобы не вышло ошибки при устройствѣ, причемъ мы въ ней для удобства квадратныя и кубическія метры перевели въ квадратныя и кубическія дюймы и сажени.

Кубическое содержаніе отопляемаго помещенія.	Объемъ воздуха, обмѣниваемаго въ 1 часть.	Поперечное сѣченіе дымовой трубы.	Поперечное сѣченіе надставнаго въ трубѣ колпака.	Общее поперечное сѣченіе нагрѣвательной камеры.
Кубическихъ сажень.		К в а д р а т н ы х ъ д ю й м о в ѣ .		
10	50	77,5	38,8	231
12	60	93,0	46,5	260
15	75	116,3	58,9	325,5
18	90	139,5	69,7	390,6
22	110	170,5	85,3	498
26	130	201,5	100,7	564
30	150	232,5	116,3	651

Выше упомянутая тепловая и вентиляционная камера камина оканчивается на высотѣ комнаты; чугунная или лучше желѣзная труба изнутри камеры входитъ въ начинающуюся здѣсь обыкновенную дымовую трубу. Но если хотятъ воспользоваться тепломъ и выше, то тепловую камеру и металлическую трубу продолжаютъ кверху насколько нужно и дѣлаютъ выходы изъ послѣдней въ каждомъ этажѣ (рис. 8), ставя въ отверстіяхъ по душнику, которыми можно управлять для впуска нагрѣтаго воздуха.

Коробка такихъ каминовъ, гдѣ разводится огонь, одинакова съ обыкновенными и дѣлается чугунная, а выше колосниковъ обкладывается огнеупорнымъ кирпичемъ, если топливомъ должны быть каменный уголь или коксъ. Къ камину спереди придѣлывается иногда подвижная дверца, въ видѣ жалюзи, которая закрывается до тѣхъ поръ, пока огонь не разгорится достаточно ярко; эту дверцу для украшенія иногда дѣлаютъ съ полосками изъ цвѣтнаго стекла, которыя оправлены въ желѣзную раму, такъ что посредствомъ особаго прибора онѣ могутъ поворачиваться, закрывая и открывая между собою промежутки, составляющіе сквозную рѣшетку дверцы.

Относительно примѣненія приведенныхъ выше числовыхъ данныхъ къ болѣе значительнымъ комнатамъ необходимо замѣтить, что не слѣдуетъ ихъ значительно переступать даже и при болѣе объемистыхъ помѣщеніяхъ; но чтобы въ такомъ случаѣ отопленіе и возобновленіе воздуха было въ надлежащей мѣрѣ, нужно ставить два камина, а такъ какъ каждый изъ нихъ снабженъ притокомъ свѣжаго воздуха, то, слѣдовательно, нечего опасаться, что они будутъ другъ другу мѣшать, перебивая тягу, какъ это можетъ случиться, если въ одномъ общемъ помѣщеніи поставитъ два простыхъ камина.

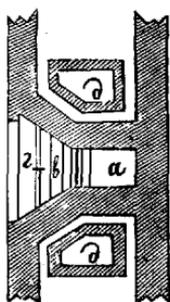
Если комната расположена такъ, что въ ней неудобно поставитъ два камина, то лучше для достиженія той же цѣли топку производить печами или калориферомъ, которые особенно пригодны для отопленія сѣней, корридоровъ, переднихъ и приемныхъ и въ которыхъ нагрѣваемый ими воздухъ не превосходитъ обыкновенно  $40^{\circ}$  и проводится прямо подъ потолокъ.

Изъ приведеннаго выше можно судить, насколько полезны эти усовершенствованные камины, и если они требуютъ болѣе топлива, зато доставляютъ полное освѣщеніе или провѣтриваніе воздуха, котораго нельзя достигнуть простыми комнатными печами.

## Камино-печи.

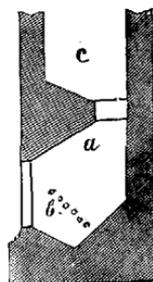
Камино-печи отличаются от обыкновенных печей только устройством топливника: на подобие каминнаго, съ такимъ же широкимъ и высокимъ топочнымъ отверстіемъ, съ боковыми стѣнками, постепенно расходящимися по направленію впереди. Топочное отверстіе снабжено створчатыми топочными дверцами отъ 10 до 12 и болѣе вершковъ шириною; дверцы эти, однако, вставляются не въ уровень съ поверхностью лица печи, а нѣсколько отступя (z на рис. 11); стѣнки же между топочными дверцами и лицомъ печи, какъ и въ каминахъ, обдѣлываются изразцами.

Рис. 11.



Горизонтальный разръзъ (на высотѣ топливника) камина-печи: *a*—топливникъ; *b*—рѣшетка; *z*—дверцы; *d* и *d*—опускные колодцы.

Рис. 12.



Вертикальный продольный разръзъ камина-печи: *a* и *b*—какъ на рис. 11; *c*—восходящій колодець.

На рис. 11 показанъ горизонтальный, а на рис. 12 вертикальный разръзъ камино-печи, построенной по плану Свѣзева для топки дровами.

Придѣлавъ подь рѣшеткою *b* зольникъ, печь можно употреблять и для топки каменнымъ углемъ или коксомъ.

При малыхъ размѣрахъ печи опускные колодцы съ кирпичными стѣнками (*d, d*, рис. 11) могутъ быть замѣнены круглыми желѣзными трубами, верхк.  $3\frac{1}{2}$  въ діаметрѣ; трубы эти можно оставлять снаружи (какъ показано на рис. 13), выкрасивъ ихъ бѣлилами на меду съ уксусомъ, ибо масляная краска при топкѣ даетъ непріятный запахъ.

Камино-печи заграницей вошли въ большое употребленіе и состоятъ: 1) изъ двухъ отдѣльныхъ частей, изъ которыхъ одна представляетъ отапливаемую снаружи печь, у которой поверхность, вы-

дѣляющая лучистое тепло, составляетъ передъ камина, между тѣмъ какъ другая часть, самый каминъ, имѣетъ открытый съ задвижнымъ приборомъ очагъ, изъ котораго дымъ направляется непосредственно въ дымовую трубу; 2) или обѣ части бывають соединены, и воспламеняемые газы камино-печи обращаются въ трубахъ, скрытыхъ въ обложенной изразцами передовой части, отдающей свое тепло комнатѣ чрезъ отверстія, украшенныя орнаментами. Въ этомъ случаѣ каминъ нужно разсматривать не только какъ украшеніе комнаты, но вмѣстѣ съ тѣмъ и какъ удобный приборъ для хорошаго провѣтриванія комнатнаго воздуха.

Рис. 13.

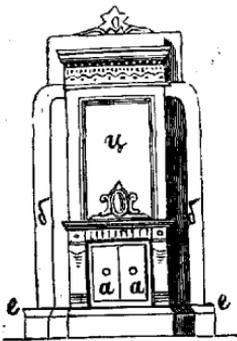


Рис. 14.

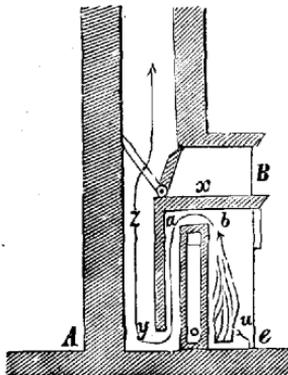
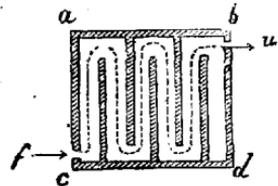


Рис. 15.



Камино-печь съ наружными опускающимися колодцами *bb* изъ листового желѣза; *aa* — дверцы; *ee* — основаніе печи; *ц* — зеркало.

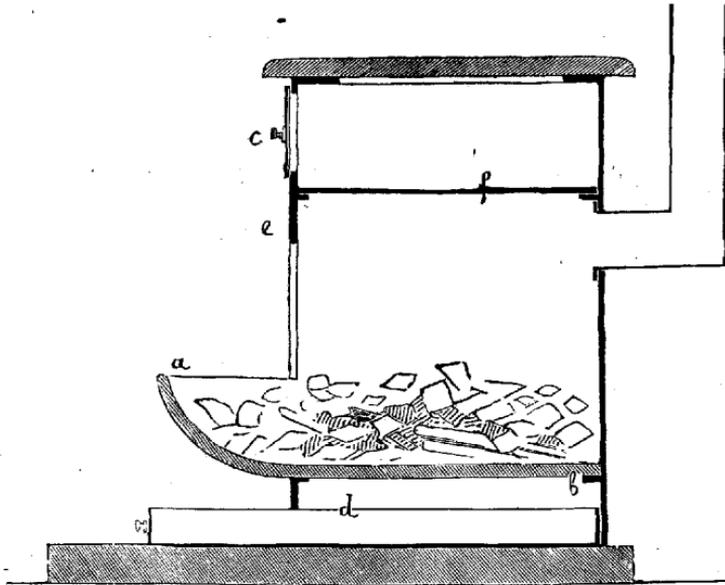
Пенсильванскій каминъ.

Вертикальный разрѣзъ нижней части пенсильванскаго камина.

Такую же камино-печь представляетъ пенсильванскій каминъ, изображенный на рис. 14. Здѣсь очагъ, удовлетворяя условіямъ камина, расположенъ впереди, но пламя не проходитъ прямо въ трубу, а черезъ нѣсколько оборотовъ. Приборъ состоитъ изъ открытаго спереди литого чугунаго ящика *exy*, внутри котораго на 3 или 4 дюйма отъ задней стѣнки *zy* помѣщается коробка *abcd*, также чугунная или изъ котельнаго желѣза; она, какъ показано на вертикальномъ продольномъ разрѣзѣ камина (рис. 15), раздѣлена перегородками на ходы, которые идутъ оборотами, сообщаясь между собою и съ комнатнымъ воздухомъ по краямъ коробки, такъ что воздухъ входитъ внизу черезъ отверстіе *f*, нагрѣвается и выходитъ

вверху через отверстие *и*. Огонь, горящій на очагѣ *и* (рис. 14), согреваетъ переднюю часть коробки; дымъ и теплый воздухъ идутъ сначала черезъ промежутокъ, шириною въ 2—2½ дюйма, подъ которымъ находится верхняя часть, закрытая крышкой *х*, затѣмъ опускается за заднюю сторону прибора внизъ и черезъ каналъ *уз* выходитъ уже въ дымовую трубу, въ которой при входѣ поставленъ клапанъ для открыванія и закрыванія трубы. Чтобы дымъ не выхо-

Рис. 16.



Французская каминно-печь съ чугунной коробкой: *ab*—колосники, *d*—зольникъ, *f*—чугунная плита надъ очагомъ, на которой можно грѣть воду, *с*—дверца для доступа въ пространство надъ *f*. Открытое пространство отъ *e* до *a* можетъ также закрываться дверцами для усиленія горѣнія. Воздухъ поступаетъ подъ колосники *ab*.

Дилъ изъ камина въ комнату, обшивка его впереди значительно опускается сверху внизъ, и дымъ, ударяясь въ нее, возвращается назадъ. Для каминовъ удобнѣе узкія дымовыя трубы съ отверстіемъ для очистки при *A*, а въ случаѣ надобности и при *B*.

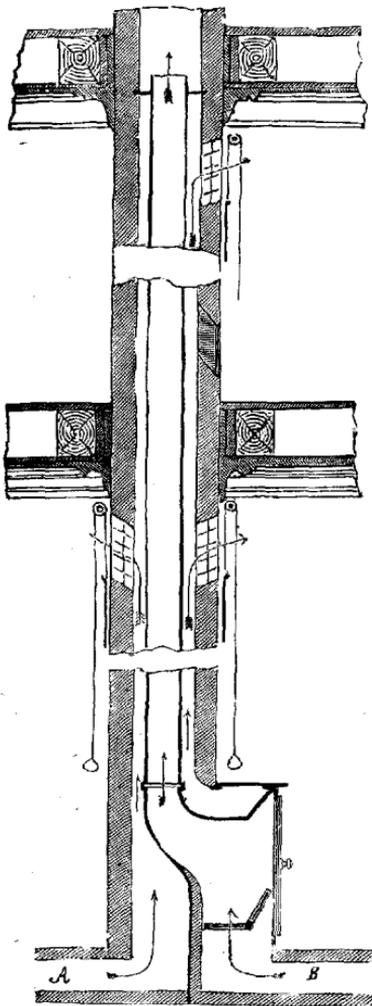
Такой каминъ, какой показанъ на рис. 14, помѣщается или въ обыкновенной нишѣ, или устанавливается въ видѣ печи впереди у стѣны.

На рис. 16, 17, 18 представлены другія каминно-печи, приспособленныя одновременно и для вентиляціи.

Что касается до сѣченія ходовъ въ каминно-печахъ, то для надежности дѣйствія необходимы слѣдующія размѣры:

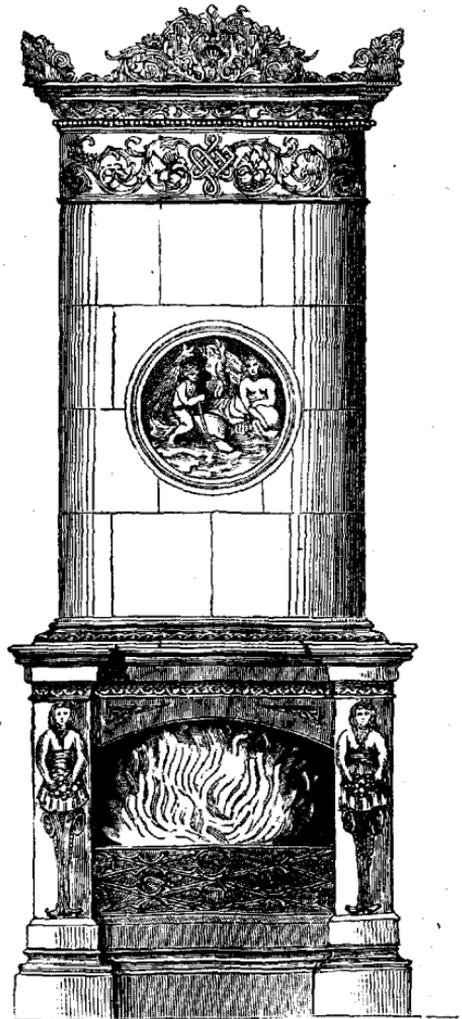
при высотѣ трубы 2—4 саж., сѣченіе оборотовъ не менѣе 40 кв. вершковъ и сѣченіе дымовой трубы не меньше 30 кв. вершковъ

Рис. 17.



Каминно-печь съ приспособленіемъ для вентиляціи. Черезъ *A*—поступаетъ свѣжій воздухъ, черезъ *B*—комнатный (испорченный) воздухъ. Труба, камера и пр. ихъ расположеніе то же, что на рис. 6 и 8.

Рис. 18.



Глиняная каминно-печь (нѣмецкая). Видъ спереди. Детали какъ и у другихъ каминно-печей.

при высотѣ трубы 4—6 саж., сѣченіе оборотовъ не меньше 27 кв. вершковъ и сѣченіе дымовой трубы не меньше 20 кв. вершковъ;

при высотѣ трубы 7—11 саж., сѣченіе оборотовъ не меньше 20 кв. вершковъ и сѣченіе дымовой трубы не меньше 18 кв. вершковъ.

Камино-печи, топимыя при открытыхъ дверцахъ, имѣютъ пріятность каминовъ, хотя вмѣстѣ съ тѣмъ грѣютъ и какъ печи—своею нагрѣтою массою; но вслѣдствіе значительныхъ размѣровъ топливника, онѣ, конечно, потребляютъ топлива гораздо больше обыкновенныхъ печей. Вентилируютъ онѣ не такъ сильно, какъ каминны, но при продолжительной топкѣ могутъ вентилировать достаточно. Во всякомъ случаѣ, для холоднаго климата онѣ цѣлесообразнѣе каминовъ.

### Кухонные очаги.

Кухонные очаги бываютъ металлическіе (обыкновенно чугунные) и кирпичные.

*Металлическіе очаги* продаются готовыми и бываютъ самой разнообразной формы и величины.

На рис. 19 представленъ французскій чугунный очагъ: *а*—топливникъ; *б*—зольникъ; *в*—духовой шкафъ; *г*—открытый топливникъ (съ рѣшеткою) для разжиганія древесныхъ углей, *д*—поддувало для него; *е*—резервуаръ для воды (мѣдный, луженый внутри); *и*—кранъ отъ него. Наружная боковая стѣнка (*к*) топливника *а*—рѣшетчатая и закрывается откидною крышкою *л*.

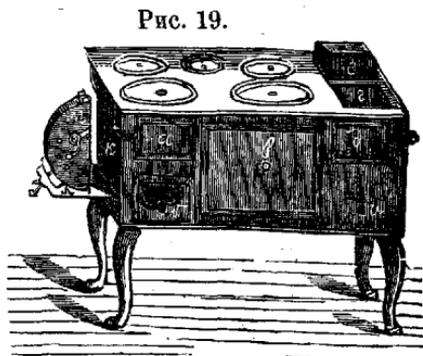


Рис. 19.

Французскій кухонный чугунный очагъ.

Открывъ это крышку, на нее можно установить (передъ рѣшеткою *к*) аппаратъ для жаренія на вертелѣ (*м*), какъ показано на рис. 19.

На рис. 20 и 21 представлены еще другіе виды чугунныхъ кухонныхъ очаговъ; за послѣднее время получаютъ распространеніе и находятся въ продажѣ даже очаги, отапливаемые электричествомъ.

Рис. 20.

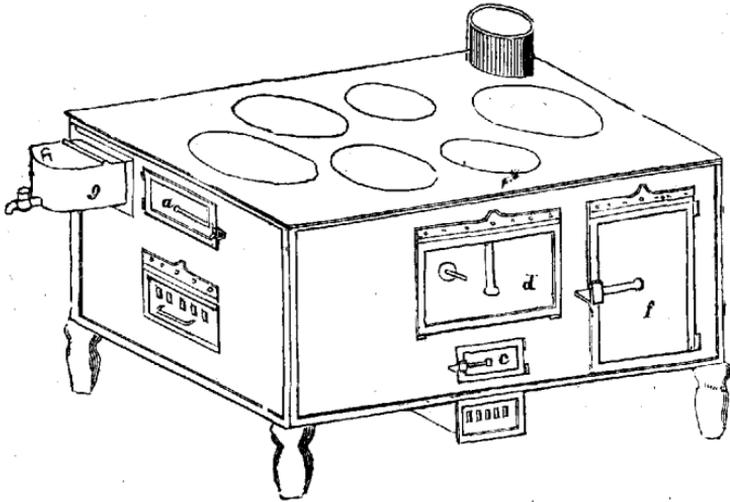
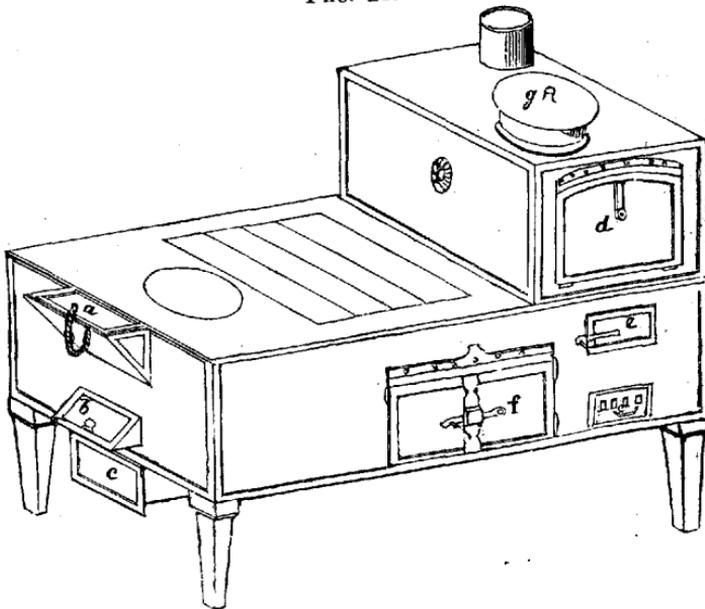


Рис. 21.

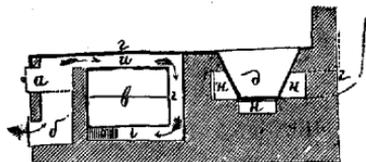


Чугунные очаги красивы, удобны, легко содержатся въ чистотѣ, но слишкомъ нагрѣваютъ кухню, и, вслѣдствіе большой потери теплоты ихъ металлическими стѣнками, значительно менѣе экономичны,

чѣмъ кирпичные, въ которыхъ большая теплоемкость и слабая теплопроводимость стѣнокъ заставляютъ большую часть теплоты переходить именно въ плиту.

На рис. 22 представленъ продольный вертикальный разрѣзъ обыкновеннаго кирпичнаго кухоннаго очага: *a*—топливникъ, отдѣленный рѣшеткой отъ зольника *b*; *в*—духовой шкафъ, раздѣленный вынимающимся желѣзнымъ листомъ на верхнюю и нижнюю половины; *г*—плита; *д*—котель для воды.

Рис. 22.



Обыкновенный кирпичный кухонный очагъ.—Вертикальный продольный разрѣзъ.

Во время топки дверца топливника запирается, и поддуваніе происходитъ снизу черезъ зольникъ. Дымъ направляется прежде всего между плитою и верхнею стѣнкою шкафа (въ *и*), затѣмъ опускается сзади и по бокамъ шкафа (*іі*), оттуда переходитъ въ пространство *н н н*, окружающее котель *д*, и изъ него въ трубу *ч*. Чтобы зола, увлекаемая дымомъ изъ топливника, не попадала въ дымоходы *і*, на мѣстѣ перехода *и* въ *і* на нижней стѣнкѣ *и* дѣлаются небольшіе порошки, задерживающіе золу. Поперечникъ дымоходовъ *и*, *і*, *і*, *н*, *н*, *н* около  $1\frac{1}{2}$ —2 вершковъ. Въ большей части очаговъ промежутокъ *и*, кромѣ того, соединяется особымъ ходомъ непосредственно (помимо ходовъ около шкафа) съ *н*, *н*, *н*. Въ такомъ случаѣ передъ входомъ дыма въ *н*, *н*, *н* дѣлаются двѣ задвижки—шкафная и плитная: если открыть шкафную задвижку и оставить закрытою плитную, то дымъ можетъ проходить изъ *и* въ *н*, *н*, *н* и оттуда въ трубу, только спустившись сначала по стѣнкамъ шкафа внизъ (въ *і*, *і*); если же, наоборотъ, оставить открытою только плитную задвижку, то дымъ уходитъ изъ-подъ плиты (*и*) въ *н*, *н*, *н* и затѣмъ въ трубу, минуя шкафъ,—при обѣихъ открытыхъ задвижкахъ дымъ идетъ обоими путями, но преимущественно черезъ плитную задвижку.

Цѣль такого устройства дымооборотовъ вполне понятна. Подъ шкафомъ и котломъ находятся, кромѣ того, вычистныя отверстія съ дверцами.

Что касается топливника, то, въ виду того, что большими топливниками пожирается значительное количество запасаемыхъ дровъ, топливникъ долженъ быть такой величины, чтобы кухарка не могла положить въ него сразу болѣе 5—6 полѣнъ дровъ.

Въ большинствѣ случаевъ достаточны слѣдующіе размѣры: ширина топочнаго отверстія и топливника отъ 4 до 6 вершковъ, вы-

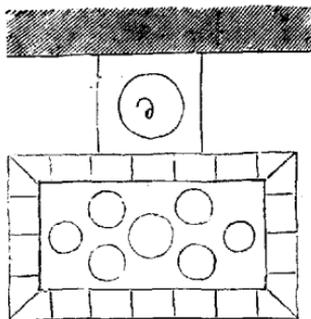


открытое сверху (въ промежутокъ, см. рис.), вставляется дырчатая планка изъ котельнаго желѣза—для раздробленія воздуха.

Стоимость устройства обыкновеннаго очага (около  $2\frac{1}{2}$  аршинъ длиною) безъ обдѣлки изразцами—приблизительно около 55 руб., а изразчатаго—около 65 руб.

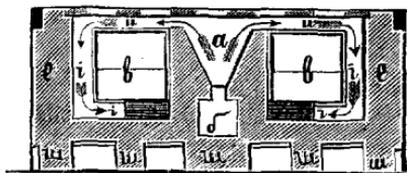
На рис. 24 и 25 представленъ большой очагъ съ двумя шка-  
фами (в, в) и помѣщеннымъ между ними топливникомъ Свѣзева (а).  
Спуски топливника сдѣланы съ боковъ и спереди, а топочное отвер-  
стіе (съ откидною дверцою) помѣщено спереди.

Рис. 24.



Верхъ (плита) очага рис. 25-го;  
д—котель для воды.

Рис. 25.



Вертикальный разрѣзъ большого очага  
съ двумя шкафами и топливникомъ  
Свѣзева: а—топливникъ; б—зольникъ;  
в, в—духовые шкафы; ш, ш, ш—шанцы;  
и, и—мѣсто для прохода дыма; е, е—  
боковыя стѣнки.

Значительная часть теплоты, развиваемой топливникомъ въ кухонныхъ очагахъ, уносится съ дымомъ въ трубу и пропадаетъ непроизводительно. Для того, чтобы утилизировать эту теплоту, нѣкоторые предлагаютъ отъ кухонной дымовой трубы дѣлать отводъ въ какой-либо аппаратъ, приспособленный для нагрѣванія, на примѣръ, въ дымообороты комнатной печи или въ трубы, специально для этого устроенныя въ стѣнахъ или у стѣнъ жилого помѣщенія; въ этомъ случаѣ горячій дымъ очага можетъ служить для нагрѣванія жилого помѣщенія.

Отводъ долженъ быть снабженъ задвижкой, при помощи которой можно было бы запирать его (если нагрѣваніе не нужно), уменьшать или увеличивать количество проходящаго черезъ него дыма. Соответственно этому, конечно, должна быть болѣе или менѣе выдвигается, совсѣмъ открываемая или задвигается задвижка главной трубы очага.

Для вентилированія испареній надъ очагомъ, въ дымовой трубѣ продѣлывается достаточной величины вентиляціонное отверстіе, отъ 10 до 20 кв. вершковъ.

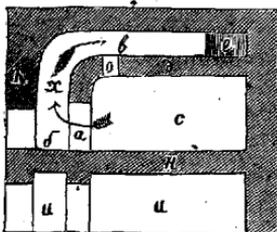
Устраиваемые иногда колпаки надъ очагами (изъ кровельнаго желѣза) помогаютъ только тогда, когда они, при помощи отводной желѣзной же трубы (достаточнаго діаметра), сообщаются съ дымовою трубою, или лучше—съ поддуваломъ очага или каналомъ *н* (рис. 23); въ обоихъ послѣднихъ случаяхъ топка должна происходить при закрытой топочнои дверцѣ. Безъ такого же рода приспособленій колпакъ лишь отнимаетъ напрасно свѣтъ.

### Русскія печи.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ еще находятъ себѣ примѣненіе (особенно въ провинціи) специальная печь для варки пици, печенья хлѣба и т. д., такъ называемая русская печь.

Русскія печи отличаются отъ всѣхъ другихъ печей тѣмъ, что въ нихъ притокъ воздуха въ топливникъ и выходъ изъ него дыма происходитъ черезъ одно и то же отверстіе—топочное.

Рис. 26.



На рис. 26 представленъ продольный вертикальный разрѣзъ русской печи: *с*—топливникъ, *а*—устье (топочное отверстіе), *б*—шестокъ, *к*—щитъ.

Дымъ изъ топливника направляется черезъ устье (*а*) и хайло (*х*) въ пространство *в*, расположенное надъ сводомъ (*д*) топливника, и оттуда черезъ отверстіе *е*, въ дымовую трубу.

Русская печь—вертикальный продольный разрѣзъ.

Внизу печи оставляется свободный промежутокъ (*и*, *и*), имѣющій до 17 вершковъ высоты и называемый *подшесткомъ*; онъ перекрываетъ сводомъ (*н*), на которомъ покоится подъ топливника, состоящій изъ плашмя положеннаго обыкновеннаго или подоваго кирпича.

Сводъ (*д*) топливника дугообразно спускается въ боковыя стѣнки; устье (*а*) имѣетъ форму полукруга. Высота топливника (отъ пода до свода) около 13 вершковъ; площадь его пода около 2 кв. аршинъ. Высота устья (*а*) около 8, а ширина его около 11 вершковъ. Устье (*а*)

снабжено выемною *заслонкою* (изъ листового желѣза съ рукою), которою оно закрывается по окончаніи топки.

Въ печахъ курныхъ избъ нѣтъ ни дымохода (*в*), ни дымовой трубы: дымъ изъ печи выходитъ въ избу. Иногда крестьяне дѣлаютъ свои печи изъ одной глины—безъ кирпича.

Русская печь удобна въ томъ отношеніи, что пригодна для самаго разнообразнаго употребленія, но она очень не экономична относительно топлива и сжигаетъ его больше всякой другой комнатной печи.

Въ улучшенной русской печи придѣлывается второе хайло *о* въ передней части свода, а въ пространствѣ *в* устраиваются горизонтальные поперебѣнные дымоходы. Въ такомъ случаѣ оба хайла (*х* и *о*) снабжаются задвижками, и хайло *х* соединяется съ дымовою трубою помимо дымоходовъ. Когда задвинута задвижка въ *о*, печь топится, какъ обыкновенная русская печь; когда же, наоборотъ, закрыта задвижка въ *х* и открыта въ *о*,—дымъ направляется черезъ дымоходы, что способствуетъ большому нагрѣванію печью помещенія.

На мѣстѣ шестка (*б*) къ русской печи можетъ быть приспособлена чугунная плита съ отдѣльнымъ топливникомъ для нея, устраиваемымъ сбоку печи (въ передней боковой части подшестка)—по образцу топливниковъ кухонныхъ очаговъ.

### Улучшенная русская печь.

Недостатокъ русскихъ печей, въ примѣненіи ихъ къ отопленію строеній, заключается главнымъ образомъ въ томъ, что горячій дымъ, нагрѣвъ боковыя стѣнки, подъ и сводъ печи, поступаетъ прямо въ дымовую трубу, унося въ себѣ значительное количество тепла. Поэтому устройство русской печи нужно видоизмѣнить такъ, чтобы горячій дымъ изъ-подъ свода печи не уходилъ бы прямо въ дымовую трубу, а, по возможности, оставялъ бы въ печи большее количество тепла, чего и достигаютъ, устраивая русскую печь съ дымовыми оборотами.

Улучшенная русская печь съ дымоходами прекрасно описана въ изданіи Вятскаго земства \*). Печь эта, расходуя то же количество дровъ, что и обыкновенная крестьянская, даетъ тепла въ два раза болѣе.

\*) „Краткое руководство къ возведенію кирпичныхъ крестьянскихъ строеній“.

Дымъ, образующійся при горѣніи дровъ на подѣ улучшенной русской печи, не поступаетъ черезъ чело прямо въ дымовую трубу, а движется сначала къ задней стѣнкѣ печи, черезъ хайло которой и особую задвижку проходитъ подъ верхнюю перекрышку печи, откуда по шести дымоходамъ (по 3 съ каждой стороны печи)—опускается внизъ и, собравшись въ двухъ специальныхъ дымоходахъ, поступаетъ въ особые стоячіе дымоходы, а изъ нихъ уже уносится черезъ вьюшку въ дымовую трубу. Кромѣ того, для усиленія нагрѣва воздуха самой избы устроены въ боковыхъ сторонахъ печи спеціальныя 4 прорѣзи между вышеупомянутыми шестью дымоходами (по двѣ прорѣзи съ каждой стороны печи),—съ двумя отверстіями у каждой прорѣзи: однимъ—на высотѣ пода, другимъ—на высотѣ перекрышки печи. Воздухъ избы входитъ въ нижнія отверстія прорѣзей и выходитъ въ верхнія отверстія ихъ, нагрѣваясь во время движенія по прорѣзямъ о горячія стѣпки прилежащихъ дымоходовъ; такимъ образомъ воздухъ избы, кромѣ нагрѣва отъ пустой теплоты, все время еще нагрѣвается, благодаря устроеннымъ прорѣзямъ.

Русская печь такого устройства нагрѣвается со всѣхъ сторонъ и сверху до низу, за исключеніемъ лишь незначительной части ея у шестка. Для использованія же теплоты, находящейся подъ нагрѣтымъ подомъ печи, устроены въ подпечникахъ ея особыя отверстія, черезъ которыя воздухъ избы входитъ подъ печь и, нагрѣвшись, выходитъ отсюда черезъ другія отверстія тѣхъ же подпечниковъ. Подпечники эти служатъ для храненія лопатъ, ухватовъ и прочихъ принадлежностей хозяйства.

Топка такой печи производится такъ: открывши вьюшку въ дымовой трубѣ, выдвигаютъ задвижку и закладываютъ въ печь дрова; когда топка печи будетъ подходить къ концу и дрова уже обуглятся, задвижку нѣсколько прикрываютъ, чтобы уменьшить тягу въ печи; послѣ того, какъ уголья загребуть, задвижку и вьюшку въ дымовой трубѣ закрываютъ вплотную. Закрывать задвижку плотно необходимо, иначе жаръ печи изъ-подъ свода ея будетъ уходить черезъ неплотно закрытую задвижку подъ перекрышку печи и тѣмъ замедлять печеніе хлѣба и варку пищи.

Если встрѣтится надобность что-либо сварить или разогрѣть въ продолженіе дня или лѣтомъ, то для этого устроено надъ шесткомъ печи особое отверстіе, закрываемое задвижкою и ведущее въ дымовую трубу. При разведеніи огня на шесткѣ, отверстіе это открываютъ, выдвигая задвижку, также открываютъ вьюшку въ ды-

мовой трубѣ, тогда дымъ отъ горячаго топлива поступаетъ черезъ отверстіе это прямо въ дымовую трубу.

Эта улучшенная русская печь имѣетъ обыкновенно слѣдующіе размѣры: въ длину—2 арш. 10 вершк., въ ширину и высоту по  $2\frac{1}{4}$  аршина и вполне достаточна для отопленія крестьянской избы, размѣрами внутри въ длину и ширину по 3 сажени, а въ высоту— $4\frac{1}{2}$  аршина при четырехъ окнахъ и одной наружной двери. На такую печь идетъ отъ 1300 до 1400 штукъ кирпича, не считая дымовой трубы. Если же изба устраивается размѣрами нѣсколько болѣе приведенной, то и печь слѣдуетъ устроить нѣсколько выше и длиннѣе.

Далѣе, слѣдуетъ указать еще на то, что для экономіи въ кирпичѣ высота дымоходовъ надъ сводомъ печи обыкновенно дѣлается въ 2 кирпича плашмя, т. е. въ три вершка, но для избѣжанія частой чистки отъ сажи и золы дымоходовъ, высоту ихъ лучше дѣлать въ  $4\frac{1}{2}$  вершка, т. е. изъ трехъ рядовъ кирпичей плашмя.

Дымовая труба улучшенной русской печи можетъ служить также и для провѣтриванія избы. Если въ избѣ чувствуется угаръ или спертый воздухъ, то для провѣтриванія ея слѣдуетъ открыть вьюшечную дверцу въ дымовой трубѣ, не открывая вьюшки, и тогда испорченный воздухъ или угаръ унесутся черезъ трубу наружу, при чемъ тепло изъ печи не будетъ уноситься въ дымовую трубу, такъ какъ дымъ въ печи устраивается подъ вьюшку. Вообще же, для провѣтриванія избы слѣдуетъ вьюшечную дверцу открывать въ день нѣсколько разъ, хотя и не надолго; особенно это нужно дѣлать, когда замѣчается въ избѣ духота, сырость и проч.

Взамѣнъ воздуха, вытягиваемаго изъ избы черезъ открытую вьюшечную дверцу дымовой трубы, поступаетъ въ избу наружный воздухъ черезъ разныя щели и неплотности зданія, какъ-то: черезъ двери, окна, полъ, стѣны и проч. Поступающій въ избу наружный воздухъ будетъ тѣмъ чище и, слѣдовательно, здоровѣе, чѣмъ чище содержится мѣстность около избы и сама изба, а потому и слѣдуетъ заботиться, чтобы около избы и внутри ея была наблюдаема должная чистота. Кромѣ того, для притока свѣжаго воздуха въ избу необходимо устраивать форточки въ окнахъ или душники въ стѣнахъ избы. Эти форточки и душники должны имѣть размѣры, достаточные для провѣтриванія избы, напримѣръ, вершка четыре въ каждой сторонѣ четырехугольной форточки или душника. Душники устраиваются въ верхней части стѣны, около потолка, а форточки въ верхней

Россійскій Императорскій  
Орденъ Св. Анны  
Князь

части оконницы, чтобы поступающій черезъ нихъ въ избу наружный воздухъ не падалъ прямо на людей, что можетъ оказаться вреднымъ для здоровья.

Что же касается до расположенія русской улучшенной печи въ избѣ, то ее слѣдуетъ ставить въ углу избы на разстоянн, примѣрно, одного аршина отъ стѣнъ; дѣлать меньшій промежутокъ между печью и стѣнами неудобно, во-первыхъ, потому, что трудно будетъ очищать печные дымоходы, обращенные къ стѣнамъ, отъ золы и сажи, а во-вторыхъ, потому, что промежутки между печью и стѣнами будутъ трудно содержать въ должной чистотѣ. Ставить же печь прямо къ стѣнѣ ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ, такъ какъ стѣнка печи, примыкающая къ стѣнѣ избы, совсѣмъ не будетъ давать тепла для нагрѣва воздуха избы, а будетъ лишь нагрѣвать стѣну избы.

Эта печь, при постройкѣ, основывается или на силовномъ фундаментѣ, или на каменныхъ, или же на кирпичныхъ столбахъ (стульяхъ), но ни въ какомъ случаѣ не ставится прямо на полу. Въ первомъ случаѣ, для удешевленія устройства фундамента, его бутятъ только подъ стѣны печи, а средину между ними засыпаютъ щебнемъ, строевымъ мусоромъ или пескомъ. Во второмъ случаѣ подъ печь выводятъ отдѣльные столбы либо изъ бутоваго, постелистаго камня, либо изъ кирпича; подъ столбы эти предварительно забучивается фундаментъ. Эти столбы достаточно дѣлать въ ширину и толщину  $\frac{3}{4}$  аршина и подъ описанную русскую печь достаточно ставить такихъ столбовъ—семь. Печь на столбахъ основывается такъ: сначала столбы перекрываютъ особыми переводами, на которыхъ устраивается полъ изъ накатника; этотъ полъ смазывается глиной, послѣ чего приступаютъ къ кладкѣ печи, наблюдая, чтобы полъ отстоялъ отъ начала дымоходовъ печи не менѣе какъ на 5—6 рядовъ кирпича. Для сбереженія кирпича можно два ряда кладки дѣлать *шанцами*, т. е. власть кирпича съ промежутками между ними. Кладка кирпича ведется на глинѣ.

### Комнатныя печи.

Вообще нагрѣваніе помещенія помощью печей происходитъ не непосредственно пламенемъ горящаго топлива, а поверхностью нагрѣтой массы печи. Поэтому, въ печахъ, кромѣ дымовой трубы топливника, очень важную роль играютъ качество и количество мате-

ріала, изъ котораго состоитъ масса печи, равно какъ и величина и расположение нагрѣвательныхъ поверхностей печи.

Комнатныя печи могутъ быть раздѣлены на два рѣзко раздѣляющихся между собою типа: печи малой теплоемкости—металлическія, чугуныя или желѣзныя, гладкостѣнныя печи, чугуныя печи съ приливными ребрами; съ ребрами двойными—наружными и внутренними, гончарныя печи и т. п.,—вообще типовъ металлическихъ печей очень много,—и печи большей теплоемкости—изъ обожженной глины, т. е. кирпичныя, изразцовыя, терракотовыя и т. п. Кромѣ того, въ последнее время вошли въ употребленіе такъ называемыя переносныя печи—для всякаго рода топлива: для дровъ, каменнаго угля, кокса, торфа и проч.

### **А. Металлическія печи—печи малой теплоемкости.**

На устройство металлическихъ печей обыкновенно употребляется желѣзо, чугунъ, и только въ последнее время начинаютъ примѣнять мѣдь.

Вообще металлическія печи, отличаясь простотой и дешевизною устройства, вмѣстѣ съ тѣмъ обладаютъ весьма серьезными недостатками:

1) Внутренняя поверхность оболочки, будучи подвержена непосредственному дѣйствію пламени, скоро прогораетъ.

2) При большой теплопроводности стѣнокъ печи, топливо, сильно охлаждаясь, не будетъ вполне сгорать.

3) Вслѣдствіе небольшого объема топливника, въ немъ можетъ помѣститься только незначительное количество топлива (дровъ), что влечетъ за собою частое его подкладываніе.

4) Поверхность нагрѣва самой печи очень мала; дымовая же труба, находящаяся въ помѣщеніи, представляетъ довольно некрасивый видъ.

5) Вслѣдствіе незначительной теплоемкости и большей теплопроводности оболочки, наружная поверхность накаливается, что влечетъ за собою угаръ и запахъ.

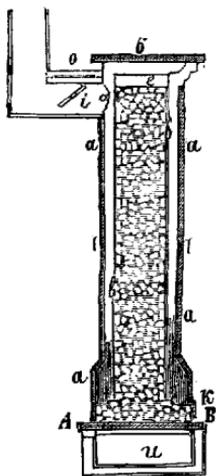
При этомъ, слѣдуетъ замѣтить, нагрѣваніе металлическими печами неравномѣрно не только во времени, но и въ пространствѣ, такъ какъ, вслѣдствіе очень быстрой передачи ими теплоты, воздухъ помѣщенія не успѣваетъ своевременно перемѣшиваться, и ближайшіе къ

печи слои его постоянно остаются гораздо сильнѣе нагрѣтыми, чѣмъ болѣе отдаленные.

Впрочемъ, большая часть изъ этихъ недостатковъ можетъ быть значительно ослаблена, а нѣкоторые и совсѣмъ устранены рациональнѣмъ устройствомъ печи.

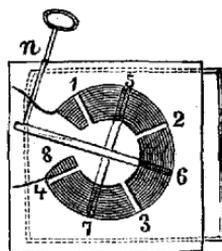
Главное, что требуется—это замедленіе горнья топлива настолько, чтобы наружная поверхность печи, соприкасающаяся съ комнатнымъ воздухомъ, не нагрѣвалась выше  $100^{\circ}$  или, въ крайнемъ случаѣ,  $120^{\circ}$  Ц. Для этой цѣли топку слѣдуетъ приспособить такимъ образомъ, чтобы она могла продолжаться довольно долго, безъ подкладыванія новаго топлива.

Рис. 27.



Металлическая печь Геншеля.

Рис. 28.



Рѣшетка въ печи Геншеля.

Цѣль эта болѣе или менѣе была достигнута въ печахъ Геншеля, вертикальный разрѣзъ которой представленъ на рис. 27: внизу помѣщенъ зольникъ съ выдвижнымъ ящикомъ (*u*); *a, a, a, a*—чугунный цилиндръ, составляющій наружный покровъ или кожухъ печи и укрѣпленный нижнимъ концомъ вокругъ топочной рѣшетки *AB*; верхній открытый конецъ цилиндра запирается герметическою крышкою *б*.

Внутри этого цилиндра вставленъ меньшій цилиндръ *в, в*, изъ котельнаго желѣза, открытый съ обоихъ концовъ; нижній конецъ остается открытымъ и не доходитъ до рѣшетки; верхній же конецъ снабженъ крышкою *е*.

На рис. 28 представлена рѣшетка къ печи Геншеля.

Рис. 29.

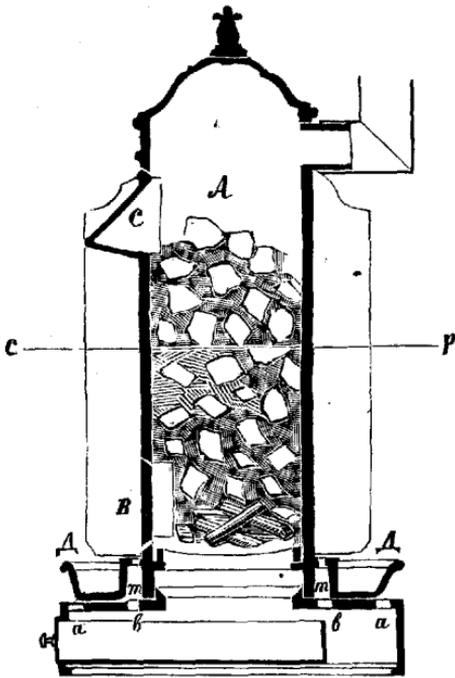


Рис. 30.

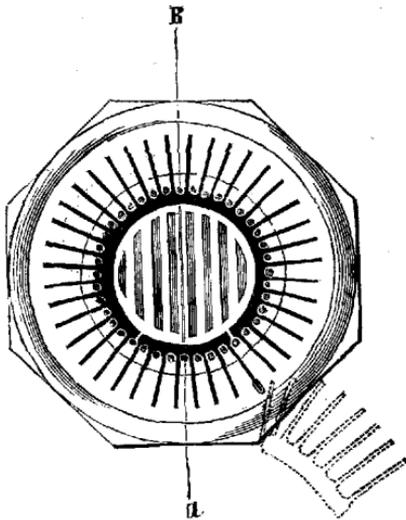
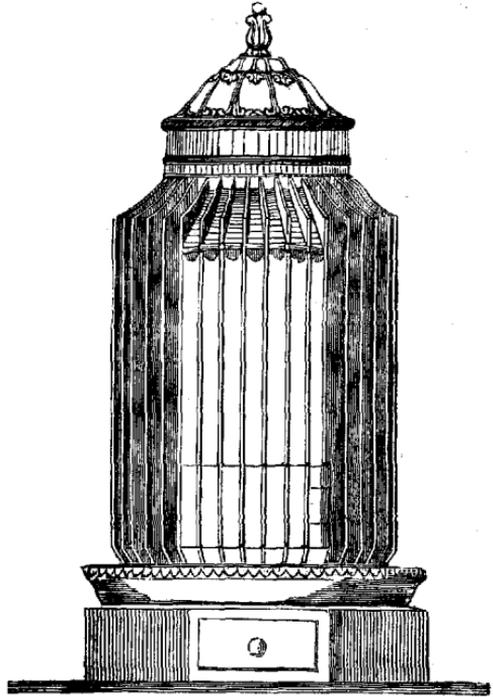


Рис. 29а.

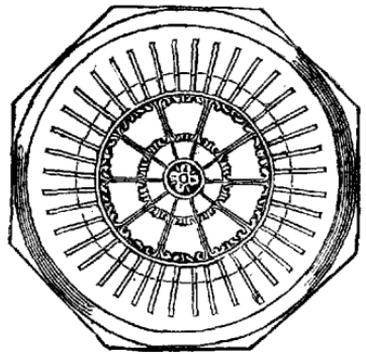


Рис. 30а.

Печь Гурни.

Для предотвращения раскаливания металлических (чугунных) печей, поверхности ихъ, обращенныя въ согрѣваемому помещенію, снабжаютъ ребрами, которыя, увеличивая значительно (въ 3—5 разъ) наружную поверхность печи, способствуютъ пониженію ея температуры—ускореніемъ передачи тепла окружающему воздуху (увеличеніе поверхности печи ребрами въ 3—5 разъ ускоряетъ эту передачу въ 1,7—3 раза).

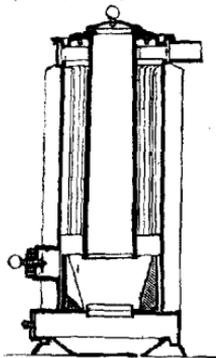
Изъ печей этого рода, между прочимъ, извѣстны печи Гурни (Gurney) и Креля.

*Печь Гурни* (см. рис. 29 и 29а) состоитъ изъ цилиндрической части *A*, покрытой куполообразною крышкою; далѣе *B*—топочная дверца; *C*—наполнительная для подкладки топлива при значительномъ его количествѣ. Особенность этой печи составляетъ увлажнительный сосудъ *D*, въ который должна быть налита вода, и отверстія *a*, *b*, *m*, служащія для притока воздуха; впрочемъ, указанныя отверстія можно замѣнить обыкновенною поддувальною дверцею.

Рис. 30 представляетъ видъ этой печи спереди.

Но вообще печи Гурни не вполне достигаютъ своей цѣли, такъ какъ ребра ихъ разставлены рѣдко (на разстояніи около одного дюйма) и одинаковой толщины по всей высотѣ, вслѣдствіе чего во время сильной топки промежутки между ребрами накаливаются докрасна.

Рис. 31.



Чугунная печь Креля.

Рис. 32.



Рис. 32а.



Поперечный разрѣзъ печи Креля: видны наружныя и внутреннія ребра.

Гораздо рациональнѣе печи Креля (рис. 31, 32а), болѣе часто насаженныя ребра которыхъ постепенно утолщаются отъ вершины къ основанію; вслѣдствіе чего теплота распредѣляется равномѣрнѣе и не доводитъ металла до раскаливанія

При этомъ печи Креля снабжены также внутренними ребрами, способствующими воспріятію и передачѣ теплоты.

Вообще типовъ чугунныхъ и желѣзныхъ печей за послѣднее время распространилось очень много (Мейдингера, Кейффера, завода Kaiserbautern и др.) и рекомендовать какой-либо очень трудно.

Печи малой теплоемкости примѣняются у насъ въ исключительныхъ случаяхъ и покупаются въ большинствѣ готовыми (гончарныя совершенно не рекомендуются), а потому въ данномъ случаѣ придется руководствоваться лишь каталогами и описаніями печей съ новыми усовершенствованіями и по нимъ приблизительно прикинуть, какая печь болѣе подойдетъ къ данному помѣщенію, а какая нѣтъ.

## **В. Печи большой теплоемкости: Голландскія печи (съ оборотами).**

Что касается вообще печей съ оборотами, устраиваемыхъ внутри изъ кирпича и вообще матеріала изъ обожженной глины, при употребленіи для связи необожженной глины, то у насъ употребительны голландскія, унтермарковскія и нѣкоторыя другія, представляющія собою лишь усовершенствованный типъ тѣхъ же печей, какъ, напри- мѣръ, печи Войницкаго, Лукашевича, Свіязева, Пироцкаго и др.

Достоинство упомянутого матеріала, идущаго на кладку печей, въ сыромъ и обожженномъ видѣ заключается въ сильномъ поглощеніи во время нагрѣванія жара, въ медленномъ его выдѣленіи и въ отдачѣ тепла безъ примѣсей вредныхъ газовъ и запаха, если только матеріаль хорошаго качества. Главнымъ образомъ слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы въ глинѣ не было примѣсей извести въ видѣ, напр., вкрапленнаго мергеля, какъ это иногда бываетъ въ природѣ, или если кирпичъ уже былъ въ постройкѣ, сложенной на извести. Въ первомъ случаѣ распознать достоинство глины можно по мѣсту добыванія глины и обливаніемъ водою свѣжеобожженнаго кирпича, при чемъ мергелевыя части гасятся и рвутъ кирпичъ, а во второмъ—по внѣшнему виду.

Обороты въ печи дѣлаются съ тою цѣлью, чтобы удлинить путь горячихъ газовъ, удѣляющихъ свое тепло печи, передающей уже, въ свою очередь, его нагрѣваемому помѣщенію.

Хорошая комнатная печь, кромѣ своихъ свойствъ, какъ прибора для отопленія, должна быть, во-первыхъ, прочно и плотно сложена, чтобы при отапливаніи жаръ оставался въ ней въ возможно боль-

шесть количествъ; во-вторыхъ, чтобы всѣ части печи не были очень толсты, и получаемое тепло черезъ это не задерживалось бы во внутреннихъ ея частяхъ, а также и не слишкомъ тонки, чтобы печь не быстро остывала; въ-третьихъ, чтобы печь давала тепло и во время топки, что достигается посредствомъ духовыхъ каналовъ, проходящихъ черезъ печь для протока воздуха, или чтобы тепло отдѣлялось наиболѣе лучистымъ путемъ отъ наружной поверхности печи; въ-четвертыхъ, чтобы, по закрытіи печи, тепло не уходило бесполезно въ трубу или стѣны зданія.

Для хорошей и прочной кладки печи, швы и обмазка глиною не должны быть толсты, такъ какъ по свойству глины, всегда содержащей влагу, она при морозѣ пучится, а при жарѣ, теряя воду, уменьшается въ объемѣ, и въ ней образуются всегда въ печи трещины, толстая же обмазка отваливается, особенно, гдѣ жаръ уже не силенъ и не можетъ совершаться полное обжиганіе глины и превращеніе въ кирпичную массу.

Внѣшнія стѣнки самой объемистой печи не должны быть толще  $\frac{3}{4}$  обыкновеннаго кирпича (длиною 6 вершковъ) и огнеупорнаго— одного кирпича (длиною 4 вершка), т. е. въ первомъ случаѣ  $4\frac{1}{2}$ , а во второмъ 4 вершка; стѣнки оборотовъ обыкновенно дѣлаются толщиною въ кирпичъ на ребро. Около топливника кирпичная кладка, а именно толщина стѣнокъ печи, въ  $\frac{1}{2}$  кирпича (если печь не обдѣлывается снаружи изразцами, то иногда и въ  $\frac{3}{4}$  кирпича); между дымовыми ходами большею частью—въ  $\frac{1}{4}$  кирпича. Высота всей печи отъ 3 до  $4\frac{1}{2}$  аршинъ.

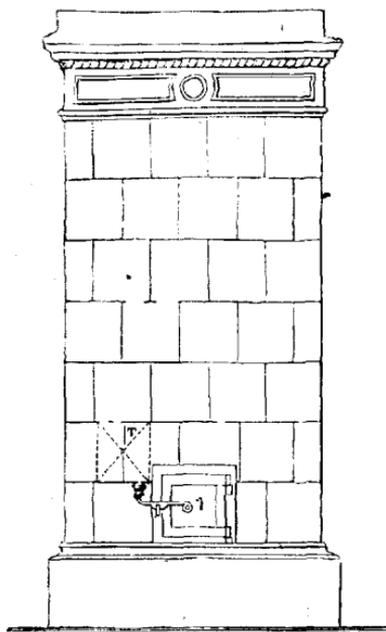
Въ жаровыхъ ходахъ повороты, называемые вверху *перевалами*, а внизу *подверткою*, не должны дѣлаться подъ угломъ, а выкладываться съ закругленіемъ, одинаковаго поперечнаго сѣченія (отверстія) съ оборотами и никакъ не уже, чтобы не было потери скорости при ударѣ и большею треніи у горячихъ газовъ.

Чтобы тепло изъ печи не улетучивалось въ трубу, обороты всегда дѣлаются четнаго числа, такъ что первый поднимается сквозъ сводъ изъ топочнаго пространства, а послѣдній опускается на вьюшку дымовой трубы, и черезъ это стремленіе тепла проникнуть сквозъ вьюшку, обыкновенно чугунную, ослабляется. Вьюшка должна быть двойная или даже съ отдѣльною задвижкою, чтобы, между ними былъ слой воздуха, какъ дурного проводника тепла.

На рис. 33 представлена прямоугольная изразцовая голландская печь; на рис. 34—горизонтальный ея разрѣзъ (надъ топливникомъ);

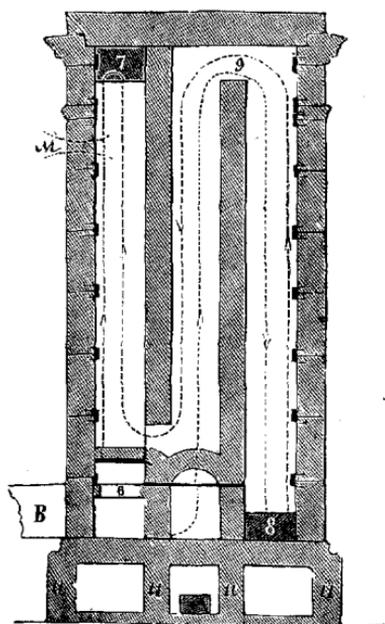
на рис. 35—вертикальный (по линии *MN* рис. 34); на рис. 36 вьюшка—видъ сверху и вертикальный разръзъ по линии *PQ*.

Рис. 33.



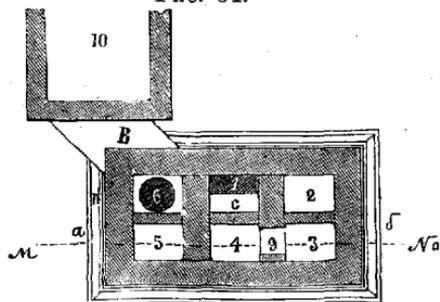
Прямоугольная изразцовая голландская печь.

Рис. 35.



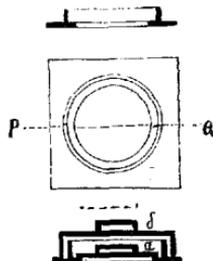
Вертикальный разръзъ голландской печи.

Рис. 34.



Горизонтальный разръзъ голландской печи.

Рис. 36.



Вьюшка—видъ сверху и вертикальный разръзъ.

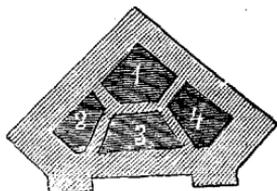
Печь съ *шестью* вертикальными дымооборотами или колодцами, указанными цифрами въ порядкѣ хода по нимъ дыма; нечетныя цифры соответствуютъ восходящимъ, а четныя—нисходящимъ (опуск-печи. маст.

нымъ) колодцамъ. Въ нижней части послѣдняго (6-го) колодца, у перехода въ дымовую трубу (В), кружкомъ означена вьюшка.

Во время топки дымъ, черезъ хайло въ задней части свода топливника (с), поступаетъ въ восходящій колодецъ 1, оттуда въ опускающій колодецъ 2 (ни тотъ, ни другой не видны на рис. 35); затѣмъ въ восходящій колодецъ 3 и т. д.—до вьюшки.

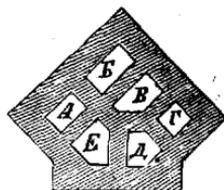
Основаніемъ для печи служатъ *шансы*, т. е. отдѣльныя кирпичныя стѣнки (и, и, и, и), между которыми находится воздухъ, отдѣляющій подъ топливника отъ пола; это необходимо главнымъ образомъ для устраненія потери тепла въ полъ. Основаніе это закрывается снаружи изразцами (а если печь не изразчатая, то кирпичемъ), между которыми слѣдуетъ оставлять отверстія для циркуляціи комнатнаго воздуха. Высота основанія (отъ пола до пола) обыкновенно около 6 вершковъ.

Рис. 37.



Горизонтальный разрѣзь (надъ топливникомъ) угловой голландской печи: 1, 2, 3 и 4 — дымообороты.

Рис. 38.



Горизонтальный разрѣзь (надъ топливникомъ) угловой голландской печи съ 6-ю дымооборотами.

Подъ топливника состоитъ изъ двухъ рядовъ кирпича, положеннаго плашмя. Въ ширину и глубину топливникъ обыкновенно занимаетъ все пространство между стѣнками печи; высота около  $\frac{3}{4}$ —1 арш. Размѣры топливника вообще рассчитываются на самую большую порцію дровъ, какая можетъ потребоваться въ большіе холода.

При этомъ топочное отверстіе среднимъ числомъ равно 36 кв. вершкамъ (6 в.×6 в.)

Дымовые ходы, какъ видно на рис. 34, располагаются у наружной поверхности печи, такъ что наружными стѣнками ихъ служатъ стѣнки печи. Слѣдовательно, расположеніе ихъ находится въ зависимости изъ формы печи.

На рис. 37 показано расположеніе дымоходовъ въ угловой голландской печи съ 4 дымооборотами, на рис. 38 показано расположеніе дымоходовъ въ голландской печи съ 6 дымооборотами.

Изъ топочной камеры (рис. 38) дымъ направляется сначала въ оборотъ *B* (принимая, что дымовая труба находится у оборота *A*). Потомъ дымъ и горячій воздухъ, то опускаясь, то поднимаясь, проходятъ послѣдовательно черезъ обороты *B*, *Г*, *Д* и *E* и, наконецъ, опускаются на вьюшку, находящуюся у оборота *A*. Размѣръ такихъ печей въ основаніи средній: длиною въ 1,4 аршина, и высотой— 4,4 аршина, что въ объемъ составляетъ 7,3 куб. аршина. Оборотовъ шесть: они начинаются сверху свода, который полезно дѣлать, какъ и обкладку топливника, изъ огнеупорнаго кирпича.

Смотря по величинѣ печи, число дымоходовъ бываетъ отъ 4 до 8 и до 10, при общей длинѣ ихъ въ 15—30 арш., поперечное сѣченіе каждаго дымохода отъ 12 до 30 кв. вершковъ, иногда немного болѣе.

Поперечное сѣченіе дымовой трубы отъ 18 до 36 кв. вершковъ.

Переводъ дыма послѣдняго дымового оборота въ дымовую трубу дѣлается или во вьюшку (рис. 39), или подъ вьюшку (рис. 40); первый способъ употребляется чаще, но послѣдній предпочтительнѣе въ гигиеническомъ отношеніи.

Хорошо сложенная изъ хорошихъ матеріаловъ голландская печь можетъ, несомнѣнно, грѣть достаточно и, вслѣдствіе своей большой теплоемкости, даже при одной топкѣ въ сутки, довольно равномѣрно, — качества вообще хороша.

Главный недостатокъ обыкновенной голландской печи — слишкомъ большое потребленіе ея топлива сравнительно съ количествомъ производимаго ею полезнаго тепла, такъ какъ она передаетъ комнатному воздуху не больше 40%, а нерѣдко только 30% или даже 25% того тепла, которое способно развить сожигаемое въ ней топливо; остальные 60—70%, или даже 75% улетаютъ въ трубу.

Недостатокъ этотъ можно значительно ослабить уменьшеніемъ размѣровъ топливника и *отступкою*, т. е. оставленіемъ промежутка между печью и тѣми комнатными стѣнами, у которыхъ она ставится.

Если приходится уменьшать уже существующій топливникъ, то съ боковъ его слѣдуетъ задѣлать кирпичемъ до уровня боковъ то-

Рис. 39.



Рис. 40.



Проведеніе дыма въ дымовую трубу: рис. 39—во вьюшку; рис. 40—подъ вьюшку; *a*, *e*, *i*, *д*—дымоходы; *i*—вьюшка; *e*—вторая вьюшка; *с*—трубное отверстіе.

топочнаго отверстія, а сзади настолько, чтобы глубина его была не болѣе 13—14 вершковъ.

Въ такой топчивникъ дрова кладутся стоймя, нѣсколько наклонно внизъ, причѣмъ заразъ ихъ можно положить лишь ограниченное количество, впрочемъ, достаточное, чтобы нагрѣть печь въ умѣренный холодъ.

Отступка печи дѣлается вершка на  $1\frac{1}{2}$ —3; ею увеличивается поверхность соприкосновенія печи съ комнатнымъ воздухомъ, а слѣдовательно—и передача ею тепла послѣднему.

При отступкѣ дымовые обороты соединяютъ съ трубою *патрубкомъ*, т. е. короткимъ кирпичнымъ каналомъ.

Относительно вьюшекъ слѣдуетъ сказать, что лучше трубу закрывать не одною, а двумя вьюшками, помѣщенными на извѣстномъ разстояннн одна отъ другой, напр., одна вьюшка въ *i*, а другая въ *e* на рис. 39 и 40.

Для увеличенія нагрѣвательной способности голландскихъ печей, въ стѣнкахъ ихъ часто дѣлаютъ *отдушники* (отверстія, въ которыя вставлены металлическія коробки съ откидными крышками), ведущіе въ дымоходы и открываемые послѣ окончанія топки и закрытія трубы.

Но черезъ эти *отдушники*, называемые *жаровыми* (въ отличіе отъ *духовыхъ* отдушниковъ, сообщающихся съ воздушными каналами камерныхъ печей), вмѣстѣ съ тепломъ въ комнату попадаетъ копоть, гарь и часто угарь. Въ виду этого, по возможности, слѣдуетъ ихъ избѣгать и замѣнять духовыми.

Такъ же дѣйствуетъ и *трубное отверстие*, т. е. отверстие, черезъ которое закрывается вьюшка, если дверца его не вполне герметична и дымъ проведенъ во вьюшку (рис. 39).

Поэтому-то гигиеничнѣе проводить дымъ подъ вьюшку (рис. 40).

Проведеніемъ дыма подъ вьюшку, кромѣ того, достигается вентилярованіе воздуха при помощи печи и послѣ закрытія трубы; стоитъ только открыть дверцу *c* (рис. 40), чтобы воздухъ устремился изъ комнаты въ трубу.

### Шведскія печи.

Шведскія печи отличаются отъ голландскихъ обыкновенно только своею еще большею высотой (почти до самаго потолка) и нѣсколько инымъ расположеніемъ дымоходовъ: дымъ изъ топчивника по-

стѣпаетъ въ средній восходящій колодець, переходитъ отсюда въ два опускающіе колодца и затѣмъ снова въ два восходящіе колодца, которые, соединяясь подъ перекрышкою печи надъ среднимъ восходящимъ колодцемъ, переводятъ дымъ въ трубу въ самой верхней части печи. Закрываніе и открываніе трубы производится особою задвижкой.

### Круглыя печи.

Такъ называемыя круглыя печи отличаются отъ голландскихъ ихъ формою, величиною и тѣмъ, что наружная поверхность ихъ обыкновенно обложена листовымъ желѣзомъ, окрашеннымъ снаружи тою или другою краскою. Внутреннее устройство ихъ то же, что голландскихъ печей.

Круглыя печи нагрѣваются скорѣе и отдаютъ комнатѣ сравнительно болѣе тепла, чѣмъ голландскія, а потому онѣ и экономичнѣе голландскихъ.

Держать онѣ тепло не такъ долго, какъ голландскія, — поэтому, если хотятъ поддерживать ими равномерную температуру, то топить ихъ слѣдуетъ не сразу всею суточнымъ количествомъ дровъ, а постепенно, понемногу подкладывая дровъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ дня, такъ, чтобы трубу приходилось закрывать къ ночи, или же, вмѣсто одного, топить два раза въ сутки.

Для устраненія запаха краски, распространяемаго круглыми печами во время топки, ихъ слѣдуетъ красить не на маслѣ, а на меду съ уксусомъ или на копаловомъ лакѣ; лучше же вовсе не красить, а натирать желѣзный футляръ графитомъ, или употреблять на футляръ желѣзные листы, гальванически покрытые цинкомъ.

### Утермарковскія печи.

Утермарковскія печи — тѣ же круглыя печи, въ которыхъ внутри, между дымооборотами, помѣщена желѣзная (изъ листового желѣза) труба, отдѣленная отъ дымооборотовъ кирпичною кладкою, но сообщаемая съ комнатнымъ воздухомъ отверстиями на двухъ противоположныхъ концахъ ея, а также и всякой другой формы. На рис. 41-мъ показанъ вертикальный, а на рис. 42-мъ горизонтальный (по линіи *АВ* рис. 41-го) разрѣзъ печи. Цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6

означают дымоходы (восходящие и нисходящие, какъ въ голландскихъ или круглыхъ печахъ). *a*—железная воздушная труба; нижній конецъ ея, стоящій на топочномъ сводѣ, сообщается съ комнатнымъ воздухомъ посредствомъ отверстій *и*, продѣланныхъ вокругъ всей печи (на рис. 41-мъ показана только часть ихъ); въ верхній конецъ вставленъ отдушникъ (*к*). Комнатный воздухъ, входитъ въ трубу черезъ отверстія *и*, нагревается въ ней и выходитъ обратно черезъ отдушникъ *к*.

Рис. 41.

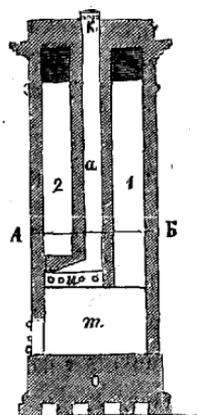
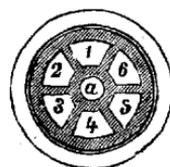


Рис. 42.



Вертикальный разрѣзъ утермарковской печи: *m*—топливникъ; *o*—основаніе печи. Значеніе остальныхъ буквъ и цифръ—см. въ текстѣ.

Горизонтальный разрѣзъ утермарковской печи по линіи *AB* (рис. 41-й). Цифры—дымоходы.

Сводъ топливника первоначально дѣлали изъ чугунной плиты, но въ настоящее время послѣдняя, изъ гигиеническихъ цѣлей, замѣнена кирпичною перекрышкою.

Обладая значительно большею нагревательною поверхностью, эти печи гораздо экономичнѣе и голландскихъ и обыкновенныхъ круглыхъ печей, но требуютъ еще болѣе умеренной топки, чѣмъ обыкновенныя круглыя печи (см. выше), такъ какъ, вслѣдствіе ихъ большой теплопроводности, онѣ нагреваются и остываютъ быстрѣе, чѣмъ обыкновенныя круглыя печи.

## Печи Свіязева.

Рис. 43, 44, 45 и 46 представляют чертеж Свіязевской треугольной печи. Конструктивныя ея отличія: 1) Топливникъ *a* узкій (4—6 верш.) съ наклоннымъ подомъ, при чемъ воздухъ для горѣ-

Рис. 43.

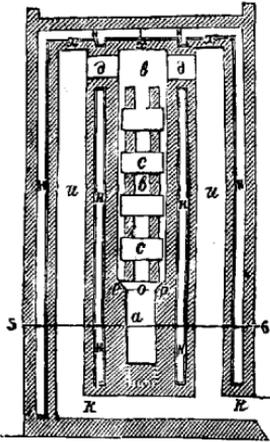


Рис. 44.

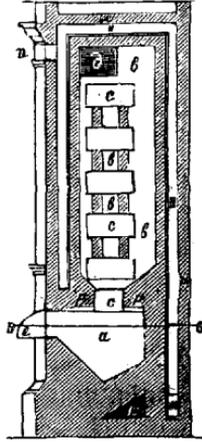
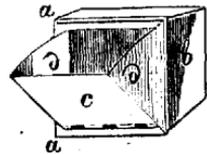


Рис. 46.



Топочная дверца.

Вертикальный разрѣзь треугольной печи Свіязева.

Рис. 47а.

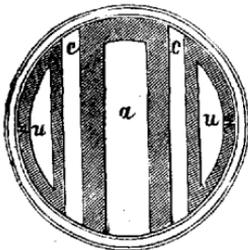


Рис. 47б.

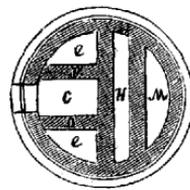
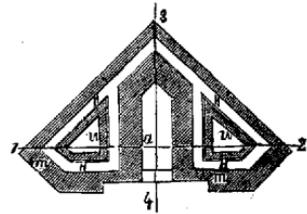


Рис. 45.



Горизонтальный разрѣзь круглыхъ печей Свіязева — нормального размѣра и уменьшенной.

Горизонтальный разрѣзь треугольной печи Свіязева.

нiя лучше проникаетъ въ слой топлива. 2) Подъемный широкій дымоходъ *в* съ насадкой *с* внутри для увеличенiя теплоемкости печи и уравненiя температуры продуктовъ горѣнiя; насадка—это клѣтка изъ кирпичей, поставленныхъ на ребро; насадка лучше раздѣленiя подъемнаго дымохода на отдѣльные параллельные ходы, по которымъ тяга можетъ быть неодинаковой. (Опускные ходы сами себя регули-

рукоть: если въ одинъ не вошелъ почему-либо дымъ, то его охлажденіе увеличило бы плотность воздуха и дыма въ немъ и тяга его усилилась бы; въ подъемныхъ дымоходахъ наоборотъ). 3) Опускные ходы и проведены впервые не зигзагами, а рядомъ параллельныхъ каналовъ. 4) Для увеличенія нагрѣвательной поверхности—камеры для циркуляціи воздуха и обложены желѣзомъ (*n*—выпускной душникъ для этого нагрѣтаго воздуха). Изъ опускныхъ ходовъ дымъ каналомъ *k* уводится непосредственно въ дымовую трубу. Для облегченія притока воздуха въ топку, дверца (рис. 46) замѣнена откидной (въ родѣ отдушниковой), состоящей изъ рамки *a* съ патрубкомъ *b*, закрѣпленнымъ въ топливникѣ, полотнища *c* и двухъ крыльевъ *d*.

Рис. 47а и 47б даютъ указанія на расположенія ходовъ въ круглыхъ печахъ Свѣязева—нормального размѣра и уменьшенной.

Изъ современныхъ улучшенныхъ конструкцій, въ которыхъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія поднятъ до 70%, можно рекомендовать печи Войницкаго и Лукашевича.

### Печи Войницкаго.

Очень экономичны и прочны по своему устройству печи инженера ген.-лейт. Войницкаго, приспособленныя главнымъ образомъ для пользованія твердымъ минеральнымъ топливомъ (каменнымъ углемъ и коксомъ), но онѣ могутъ отапливаться и дровами.

Толщина стѣнокъ дымоходовъ, по мѣрѣ удаленія ихъ отъ топливника, уменьшается, благодаря чему достигается болѣе равномерное распредѣленіе тепла по нагрѣвательной поверхности печи, и устраняется сильное нагрѣваніе отдѣльныхъ ея частей.

Въ этихъ печахъ толщина стѣнокъ топливника бываетъ обыкновенно въ  $3\frac{1}{2}$  вершка, а дымоходовъ—начинается съ 3 вершковъ, а затѣмъ  $2\frac{1}{2}$ , 2,  $1\frac{1}{2}$  и въ самомъ концѣ 1 вершокъ. Вслѣдствіе этихъ измѣненій стѣнка дымоходовъ образуетъ рядъ уступовъ.

Весь топливникъ и часть восходящихъ дымоходовъ, примѣрно до  $\frac{1}{3}$  высоты, выкладываются изъ огнеупорнаго кирпича и на огнеупорной же глинѣ, а если есть насадка, то и она до той же высоты дѣлается изъ огнеупорнаго кирпича.

На рис. 48, 49, 50, 51, 52-мъ представлены разрѣзы прямоугольной изразцовой печи Войницкаго въ 4 арш. высотой, въ  $1\frac{1}{2}$  арш. шириною и въ 1 арш. глубиною. Наружная нагрѣвательная

поверхность равняется 4.300 кв. вершковъ, внутренняя (камерная) 1.680 кв. вершковъ, всего 5.980 кв. вершковъ, или 127 кв. футовъ.

*а*—зольникъ, *б*—топливникъ, съ герметическими дверцами *е* и *г*; *д*—рѣшетка, колосники которой изъ огнеупорнаго клинчатого кирпича-клинкера, положеннаго на длинное ребро попереку топливника и опирающагося своими концами на небольшихъ уступахъ боковыхъ стѣнокъ золь-

Рис. 48.

Рис. 49.

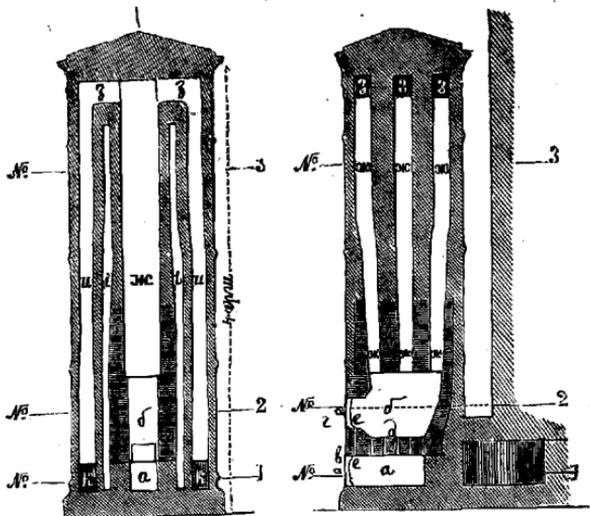


Рис. 50.

Рис. 51.

Рис. 52.

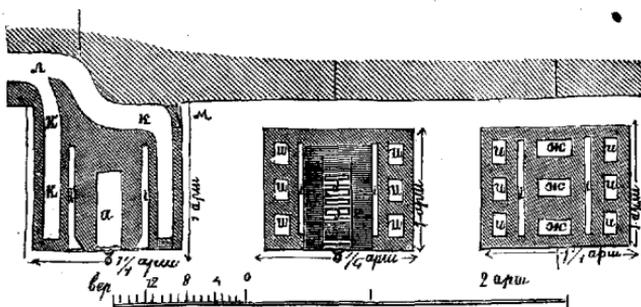


Рис. 50-й—горизонтальный разрѣзъ по линіи № 1 (рис. 48-й и 49-й); рис. 51-й—по линіи № 2 и рис. 52-й—по линіи № 3. Объясненіе рис. 48-го, 49-го, 50-го, 51-го и 52-го: *а*—зольникъ; *б*—топливникъ, *е* и *г*—дверцы; *д*—рѣшетка; *е е*—прогаръ въ рѣшеткѣ (для охлажденія поддувающимъ черезъ него воздухомъ дверцы *г*); *жж*—восходящія колодцы; *зз*—перевалы изъ восходящихъ колодцевъ въ опускающія колодцы *и и*; *и и*—воздушныя камеры; *кк*—боровки, въ которые оканчиваются опускающія колодцы; изъ боровковъ *кк* дымъ переходитъ въ общій боровъ *л* (рис. 50-й) и отсюда въ дымовую трубу; *м м*—дверцы прочистныхъ отверстій боровковъ *к к*. Прямая штриховка означаетъ кладку изъ огнеупорнаго кирпича.

ника. Прогары, промежутки между кирпичами, около  $\frac{1}{2}$  вершка; чтобы кирпичи не шевелились, промежутки эти у концов кирпичей, лежащих на уступахъ, задуваются щебенкою на глину. По желанію, вмѣсто кирпичныхъ колосниковъ можно поставить чугунные или желѣзные. Входящій черезъ прогаръ впереди рѣшетки *е* воздухъ препятствуетъ слишкомъ сильному нагрѣванію топочной дверцы. Свода въ топливникѣ нѣтъ. Дымъ изъ топливника поступаетъ прямо въ 3 восходящихъ колодца *ж*, переходитъ изъ нихъ, черезъ шесть переваловъ *з*, въ шесть опускаемыхъ колодцевъ *и* (по три съ каждой изъ боковыхъ сторонъ); послѣдніе внизу, на уровнѣ зольника, оканчиваются въ боровки *к* *к*, переводящія дымъ въ общій боровъ *л* и оттуда въ дымовую трубу. Боровки *к*, *к* снабжены прочистными дверцами *м*, *м*, *м*, *м*.

Рис. 53.

Рис. 54.

Рис. 55.

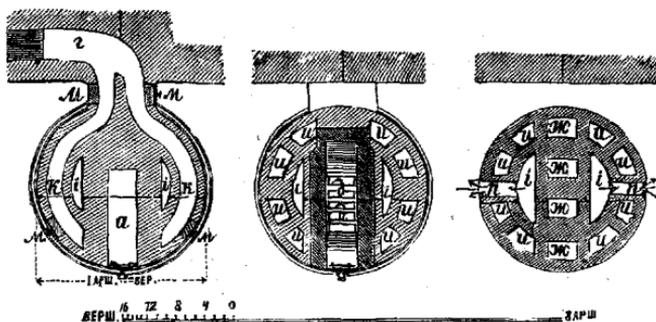


Рис. 53-й, 54-й и 55-й — горизонтальные разрывы на разной высотѣ круглой печи Войницкаго: *нн*—выпускные отдушники воздушныхъ камеръ (*и*). Буквы и штрихи имѣютъ то-же значеніе, что и на рис. 50-мъ, 51-мъ и 52-мъ.

Въ *и*, *и*—двѣ склепанная изъ листового желѣза плоскія воздушныя камеры, помѣщающіяся между топливникомъ и восходящими колодцами, съ одной стороны, и опускаемыми колодцами—съ другой; вверху онѣ доходятъ до перевала *з*, а внизу до основанія печи. Комнатный воздухъ входитъ въ камеры черезъ рѣшетчатые душники (внизу каналовъ *и* на рис. 50), вставленные въ нижніе концы камеръ, выходитъ изъ нихъ черезъ душники, вдѣланные въ верхніе концы камеръ (на рис. не видны).

О толщинѣ кирпичныхъ стѣнокъ различныхъ частей печи сказано выше; она можетъ быть измѣрена на рисункахъ съ помощью приложеннаго къ нимъ масштаба.

Прямая штриховка на рис. 48, 49, 50, 51 и 52-мъ означаетъ части, сложенные изъ огнеупорнаго кирпича.

Совершенно сходно съ предыдущею устроена и круглая печь Войницкаго, (рис. 53, 54 и 55). Разница только въ слѣдующемъ: печь снаружи одѣта, вмѣсто изразцовъ, желѣзнымъ футляромъ, хотя и другія печи можно дѣлать также въ желѣзныхъ футлярахъ; восходящихъ колодцевъ *ж ж* не три, а четыре, а опускающихъ не шесть, а восемь (по четыре съ каждой стороны); воздушныя камеры *ii* въ поперечномъ разрѣзѣ не прямоугольныя, а закругленныя съ наружной стороны.

Различія эти обусловливаются исключительно размѣрами и формою печи. Высота печи  $4\frac{3}{4}$  аршина, діаметръ  $1\frac{1}{2}$  арш., наружная нагрѣвательная поверхность 5.250 кв. вершковъ, внутренняя (воздушныя камеры) 1.526 кв. вершк., — всего 6.776 кв. вершковъ, или 144 кв. фута.

Буквы и штрихи на рисункахъ этой печи имѣетъ то же значеніе, что и на рисункахъ предыдущей печи.

Простота и однообразіе системы составляютъ одно изъ большихъ достоинствъ печей Войницкаго, такъ какъ дѣлаютъ пониманіе устройства ихъ доступнымъ для всякаго.

Термометрическія измѣренія, произведенныя Войницкимъ надъ его печами (одѣтыми въ желѣзные футляры), показали, что всѣ части ихъ нагрѣваются довольно равномерно: при самой сильной топкѣ (при морозѣ въ  $-17^{\circ}$  Ц.) наиболѣе нагрѣтое мѣсто испытуемой печи имѣло температуру въ  $+86^{\circ}$  Ц., а наименѣе нагрѣтое — въ  $+65^{\circ}$  Ц.; температура дыма, измѣренная во вьюшкѣ, была отъ  $+90^{\circ}$  до  $+130^{\circ}$  Ц. Чтобы комнатная температура была постоянно на одномъ уровнѣ, необходимо, конечно, тѣмъ большее нагрѣваніе печи, чѣмъ сильнѣе разница между комнатною и наружною температурами.

### Примѣрные расчеты.

*Примѣрный расчетъ для кирпичной голландской печи (безъ изразцовъ), имѣющей въ объемъ 8,75 куб. арш. (4 арш. высотой, 1,75 аршина шириною и 1,25 арш. глубиною):* кирпича  $100 \times 8,75 = 875$  шт., глины и песка по  $0,0125 \times 8,75 = 0,11$  куб. саж., печной проволоки 3 ф., гвоздей брусковыхъ (6 дюйм.) 7 фунт., двухфунтовыхъ желѣзныхъ полосокъ 4, вьюшка 1, топочная дверца 1, трубная дверца 1, печниковъ  $0,67 \times 8,75 = 6,12$ .

*Примѣрный расчетъ для круглой камерной печи Войницкаго въ желѣзномъ футлярѣ, изображенной на рис. 53-мъ —*

55-мъ и имѣющей объемъ въ 8,4 куб. арш., наружную поверхность въ 22,4 кв. арш. и внутреннюю камерную поверхность въ 6 кв. арш.: кирпича обыкновеннаго 800 шт., огнеупорнаго (англ.) 200 шт. и клинкера 300 шт., глины и песку по  $0,0125 \times 8,4 = 0,105$  куб. саж., огнеупорной (англ.) глины около 15 пуд., проволоки 3 ф., брусковыхъ (6 дюйм.) гвоздей 7 ф., штукатурныхъ гвоздей 20 шт., герметическихъ топочныхъ дѣрець 1, поддувальныхъ дѣрець 1, вычистныхъ дѣрець (двойныхъ) 4, впускныхъ отдушниковъ (въ формѣ рѣшетокъ) 2, выпускныхъ душниковъ 2, печниковъ  $1,2 \times 8,4 = 10$ ; на футляръ желѣзныхъ листовъ  $\frac{22,4}{1,6} = 14$  и кровельщиковъ  $0,18 \times 22,4 = 4$ ; на обложку камеръ желѣзныхъ листовъ  $\frac{6}{1,6} = 3,75$  и кровельщиковъ  $0,36 \times 6 = 2,16$ ; всего желѣзныхъ листовъ 17,75 (если желѣзо 14-фунтовое, то  $17,75 \times 14 = 248,5$  фунт., или 6,2 пуда) и кровельщиковъ 6,16.

### Постановка и устройство отдѣльныхъ частей печей большой теплоемкости (по Лукашевичу).

Печь, подобно всякому сооруженію, должна быть установлена на достаточно прочномъ основаніи; въ общемъ случаѣ печь состоитъ изъ топливника, части, предназначенной для передачи тепла, и части, служащей для удаленія продуктовъ горѣнія; кромѣ того, инныя печи снабжаются специальными приспособленіями, какъ-то: для введенія свѣжаго и удаленія испорченнаго воздуха.

*Устройство основанія.* Массивныя печи, кирпичныя и смѣшанной конструкции не устанавливаются на деревянныхъ балкахъ, онѣ требуютъ основанія достаточно прочнаго для поддержанія и жесткаго для предохраненія отъ колебаній, разрушающихъ кладку. Конструкция основаній, въ зависимости отъ расположенія печи, подраздѣляется на двѣ главныя группы. Первую группу основаній употребляютъ при установкѣ печей непосредственно на грунтѣ или на сводахъ, а вторую—въ случаѣ устройства печей на желѣзныхъ балкахъ.

Если фундаментъ устраивается на грунтѣ, то его углубляютъ на 1 арш. и выкладываютъ, по большей части, изъ бутовой плиты на известковомъ растворѣ, но порой, въ силу необходимости, фундаментъ кладется и изъ щебня или кирпича. Площадь, назначаемая подъ фундаментъ равняется мѣсту, занимаемому печью, съ прибавленіемъ обрѣзовъ, шириною въ 3 вершка. При помѣщеніи печей на сводахъ, послѣдніе необходимо забутить, т. е. засыпать кирпичнымъ щебнемъ

пространство около пять сводовъ и, выровнявъ подсыпку, поднять ее до надлежащей высоты.

При передачѣ давленія отъ печи стѣнамъ, что обыкновенно бываетъ въ верхнихъ этажахъ, при отсутствіи сводовъ, основаніе устраивается на желѣзныхъ балкахъ, располагая ихъ сообразно формѣ печи.

Для устройства средистѣнной печи задѣлываются въ стѣны двѣ прокатныя желѣзныя балки, которыя сверху покрываются  $2\frac{1}{2}$  дм. досками, покрываемыми рядомъ кирпичей, положенныхъ плашмя. Можно вмѣсто досокъ пространство между балками перекрыть сводикомъ толщиной въ  $\frac{1}{2}$  кирпича, который потомъ слѣдуетъ забутить и выровнять, но въ такомъ случаѣ концы балокъ необходимо стянуть балтомъ или тяземъ.

При устройствѣ печей въ углахъ—задѣлываютъ накустую балку, поверхъ которой настилаютъ доски, опирающіяся другими концами на обрѣзы стѣнъ, затѣмъ доски перекрываются кирпичемъ. Но и въ этомъ случаѣ также можно вмѣсто досокъ устраивать кирпичный сводикъ.

Если же печь располагается въ углу, образуемомъ капитальною стѣною и перегородкою, то возлѣ послѣдней задѣлываютъ одну балку; къ ней прикрѣпляютъ другую балку, опирающуюся на стѣну, далѣе подошва устраивается на доскахъ или кирпичномъ сводикѣ.

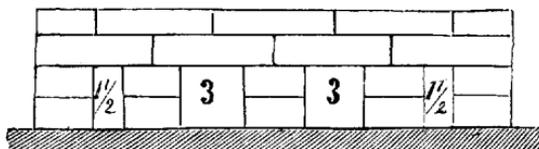
Балки принимаются обыкновенно рельсовыя или двутавровыя; въ послѣднемъ случаѣ высота ихъ 5 дм., при ширинѣ пояса отъ 3 до 4 дм. и толщинѣ металла въ 0,5 дм.—для средистѣнныхъ печей; въ угловыхъ—ограничиваются балкою высотой въ 4 дм., при поясѣ шириною въ 3 дм. и толщинѣ металла отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{3}{8}$  дм. При большихъ печахъ или, если, въ случаѣ необходимости, берутся балки меньше указанныхъ типовъ,—необходима повѣрка на изгибъ. Наблюдались случаи, когда повѣрка не производилась и подъ печи задѣлывались не балки, а брусое желѣзо или полосы, то почти всегда при разборѣ оказывалось, что полосы и брусья погнулись.

Концы балокъ слѣдуетъ задѣлывать возможно прочнѣе; подъ и надъ ними, для распредѣленія давленія на большую площадь, должны быть положены чугунныя подкладки; при грузныхъ печахъ лучше свободные концы балокъ притянуть къ стѣнѣ струнами, которыя затѣмъ закрываютъ кладкою печи.

Вмѣсто балокъ прежде задѣлывались подъ печи особые кронштейны, но теперь, вслѣдствіе ихъ значительной цѣнности и большой высоты, подобная конструкція совсѣмъ оставлена.

Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить, что, при перекрываніи ба- докъ досками или кирпичными сводиками, послѣдніе влѣдствіе пол- ной безопасности противъ пожара, большей устойчивости и прочности— предпочитаютъ, несмотря на то, что они дороже. На выровненную поверхность основанія или фундамента, устроеннаго по одному изъ вышеуказанныхъ способовъ, кладутся (рис. 56) отдѣльные ряды

Рис. 56.



кирпичей плашмя или такъ называемые шанцы, высотой въ 3 вершка; разстояніе между шанцами отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3 вершковъ, образуемая воздушная прослойка служитъ для лучшей изолировки печи, но при рѣшетчатыхъ топливникахъ шанцевъ не дѣлаютъ, такъ какъ ихъ на- значеніе выполняется зольникомъ.

*Кладка печей большой теплоемкости.* Печи большой тепло- емкости кладутся преимущественно изъ краснаго кирпича, который долженъ быть возможно правильной формы; кладка производится на глинѣ, очищенной отъ органическихъ примѣсей, хорошо размятой и смѣшанной съ кварцевымъ пескомъ.

Кладка по известковому раствору и цементу не допускается, такъ какъ при сильномъ нагрѣваніи они не затвердѣваютъ.

Топливникъ и начало или же весь восходящій оборотъ, т. е. тѣ части печи, которыя подвержены дѣйствию болѣе высокой темпера- туры—обдѣлываются внутри огнеупорнымъ кирпичемъ на такой же глинѣ, но такъ какъ огнеупорная глина жирна, песокъ же образуетъ съ нею легкоплавкое соединеніе, то вмѣсто послѣдняго примѣшиваютъ порошокъ изъ огнеупорнаго кирпича. При кладкѣ кирпичъ долженъ быть хорошо вымоченъ и швы должны быть по возможности тоньше; этимъ уменьшается вѣроятность образованія трещинъ и увеличивается прочность печи. Сравнительные опыты, произведенные надъ кладкою изъ кирпича вымоченнаго, сполоснутаго и совершенно сухого, по отношенію къ силѣ сѣвленія, указали, что послѣдняя въ 6— 10 разъ больше въ вымоченномъ—противъ сполоснутаго кирпича; совершенно же сухой кирпичъ, сложенный по глиняному раствору,

не выдержалъ даже собственнаго вѣса, почему не былъ подвергнутъ болѣе точному опыту.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ требуется возможно большее сцѣпленіе раствора, можно класть на составъ изъ равныхъ по объему частей асбеста и глины, разведенныхъ до надлежащей густоты насыщеннымъ растворомъ соли; подобная замазка обладаетъ также огнеупорностью, но цѣнность ея довольно высокая, почему она примѣняется только въ исключительныхъ случаяхъ.

Практикующагося часто при кладкѣ печей связыванія кирпичей проволокою или жетѣзными связями слѣдуетъ по возможности избѣгать, такъ какъ при большемъ коэффициентѣ расширенія желѣза оно часто способствуетъ образованію трещинъ; при правильной и тщательной кладкѣ печи могутъ быть сложены и безъ связей, употребленіе которыхъ примѣнимо только при укрѣпленіи приборовъ и изразцовъ, гдѣ пока нѣтъ другого болѣе надежнаго средства.

*Обдѣлка печи и камеры.* Внутреннія поверхности оборотовъ и топливника смазываются обыкновенно глиною, которая на вымоченномъ кирпичѣ держится сначала довольно хорошо; но вслѣдствіе движенія отъ измѣненія температуры подобная обмазка со временемъ частью отваливается, что впрочемъ на прочность печи не оказываетъ замѣтнаго вліянія.

Въ отношеніи обдѣлки наружной поверхности печи, то ее или оставляютъ безъ особой обдѣлки, или штукатуруютъ, или обдѣлываютъ изразцами, а иногда кладку производятъ въ футлярахъ изъ кровельнаго желѣза.

Въ первомъ случаѣ всѣ швы или только тѣ, которые расположены въ болѣе нагрѣтыхъ мѣстахъ, должны быть расшиты вышеуказанною замазкою, такъ какъ глина можетъ вывѣтриться, а порой печь окрашивается клеевою краскою.

Штукатурить печь можно только послѣ полной просушки кладки и прекращенія осадки; въ виду неравномѣрнаго нагрѣва отдѣльных частей печи, а слѣдовательно и неодинаковаго ихъ расширенія могутъ появляться трещины, для предохраненія отъ которыхъ штукатурка должна быть достаточно упруга. Поэтому глина, известь и гипсъ (алебастръ), какъ то показали многочисленные опыты, даже при весьма тщательной кладкѣ печи, не представляютъ достаточно надежнаго матеріала и пріобрѣтаютъ надлежащую упругость лишь въ смѣси съ волокнистыми тѣлами, между которыми наиболѣе практичнымъ

нужно считать азбестъ. Азбестъ слѣдуетъ брать непременно волокнистый, а не порошкообразный и это увеличеніе цѣнности штукатурки весьма мало сравнительно со стоимостью печи и окупается прочностью.

Круглыя печи передъ штукатуркой можно, обмазавъ глиною, обернуть рѣдкимъ холстомъ, также пропитаннымъ глиною, но на прямоугольныхъ стѣнахъ холстъ, послѣ высыханія, отстаетъ.

При обдѣлкѣ поверхности печи изразцами, послѣдніе кладутся одновременно съ кирпичемъ и связываются проволокой или скобами; для этого черезъ отверстія, оставленныя въ рамкѣ изразца, продѣвается штырь изъ телеграфной проволоки, верхній конецъ котораго, для удержанія его на мѣстѣ, долженъ быть предварительно загнуть; затѣмъ изразцы каждаго ряда перевязываются печной проволокой по низу и по срединѣ, причемъ ее натягиваютъ закручиваніемъ гвоздя; наконецъ рамки соединяются между собою еще такъ называемыми скобами; поставленный подобнымъ образомъ рядъ обдѣлывается внутри кирпичемъ. Здѣсь соединеніе облицовки съ кирпичемъ производится исключительно посредствомъ желѣза, что для сильно нагрѣваемыхъ поверхностей нераціонально и ведетъ часто къ образованію между изразцами трещинъ; этому способствуетъ еще постановка изразцовъ безъ перевязки. Подобный способъ кладки вызванъ исключительно наружною формою угловыхъ печей, но несомнѣнно, что онъ, будучи крайне нераціоналенъ, едва ли въ то же время удовлетворяетъ эстетическимъ условіямъ и долженъ быть замѣненъ постановкою изразцовъ въ перевязъ.

Для желѣзныхъ футляровъ печей, при круглой ихъ формѣ, можно брать кровельное 12- или 13-фунтовое желѣзо, т. е. желѣзо, одинъ листъ котораго, площадью въ 2 кв. арш., вѣситъ 12 или 13 фунтовъ, для прямоугольныхъ же—14-фунтовое; края листовъ склепываются плоскимъ фальцемъ, причемъ получается такъ называемый буракъ; въ самомъ нижнемъ буракѣ, пользуясь ковкостью желѣза, выбивается пьедесталь; его устанавливаютъ на фундаментъ и производятъ кладку. Когда буракъ будетъ выложенъ, то на него ставятъ слѣдующій и т. д.; сообразно съ размѣрами кровельнаго желѣза, высота бураковъ дѣлается въ 1 арш., соединеніе ихъ между собою производится слѣдующимъ образомъ: у нижняго края каждаго бурака выбивается валикъ, который служитъ для удержанія бурака на мѣстѣ и закрываетъ образующуюся при соединеніи щель.

При прямоугольныхъ буракахъ, обладающихъ сравнительно съ круглыми меньшею жесткостью, для увеличенія послѣдней, выбиваютъ

на поверхности такъ называемое зеркало, т. е. рамку, и, кромѣ того, изнутри заклепками прибавается полосовое желѣзо, шириною въ 1 дм. и толщиной въ  $\frac{1}{8}$  дм. Склепка при маломъ діаметрѣ заклепокъ производится холодная. Иногда вмѣсто зеркала на поверхности футляра выбиваютъ рядъ полосокъ, подраздѣляя ее какъ бы на отдѣльные кирпичи.

Но, во всякомъ случаѣ, когда футляръ служить для отдѣлки поверхностей, расположенныхъ въ камерѣ, его слѣдуетъ дѣлать изъ гальванизованнаго желѣза, которое менѣе подвержено ржавчинѣ; въ полустыхихъ помѣщеніяхъ наружные футляры, сдѣланные изъ такого желѣза, оставляются безъ окраски, но такъ какъ цинкъ на воздухѣ тускнѣетъ и принимаетъ некрасивый видъ, то въ чистыхъ помѣщеніяхъ необходима окраска, почему, въ виду экономіи, слѣдуетъ дѣлать футляры изъ обыкновеннаго чернаго желѣза.

Для окраски футляровъ лучше всего брать англійскій лакъ, но, въ виду его высокой цѣнности, печи часто красятъ масляною краскою, а сверху покрываютъ лакомъ.

### Печи Лукашевича \*).

Одна изъ печей Лукашевича, а именно круглая камерная въ желѣзномъ футлярѣ, часто примѣняющаяся на практикѣ, и представлена на рис. 57 и 58.

Высота печи 3 арш. 12 вершк., діаметръ 1 арш. 2 вершка; *a*—зольникъ, *в*—герметическая дверца зольника, *б*—топливникъ, *д*—чугунная рѣшетка, *г*—наружная, *е*—внутренняя дверца топливника (обѣ также герметическія), *ж*—восходящій дымоходъ, *и и*—два нисходящихъ дымохода, *з з*—два перевала, переводящіе дымъ изъ восходящаго дымохода (*ж*) въ нисходящіе (*и и*); изъ послѣднихъ дымъ черезъ боровокъ *к л*, въ которомъ устроена вьюшка *н*, поступаетъ въ дымовую трубу; *і*—выстланная листовымъ желѣзомъ воздушная камера, *м м*—душники, выпускающіе комнатный воздухъ въ камеру (*і*), *н н*—душники, выпускающіе воздухъ изъ камеры. Болѣе темные штрихи означаютъ кладку изъ огнеупорнаго кирпича.

По той же системѣ Товарищество Лукашевичъ устраиваетъ и прямоугольныя печи, также покрытыя желѣзнымъ футляромъ или обложенныя изразцами.

\*) Подробное описаніе разнообразныхъ печей системы Лукашевича интересующіеся могутъ найти въ капитальномъ сочиненіи самого Лукашевича.  
ПЕЧН. МАСТ.

Иногда, вмѣсто желѣза или изразцовъ, печи покрываются снаружи слѣдующею штукатуркою: 8 частей (по вѣсу) жирной глины и 1 часть волокнистаго асбеста разводятся въ насыщенномъ солью водѣ до густоты жидкаго тѣста. Штукатурка накладывается до умѣренноагрѣтой печи.

Величина воздушной камеры (*i*) и число опускающихъ колодцевъ (*и и*), понятно измѣняется съ размѣрами печи.

Рис. 57.

Рис. 58.

Рис. 59.

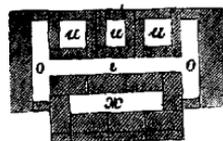
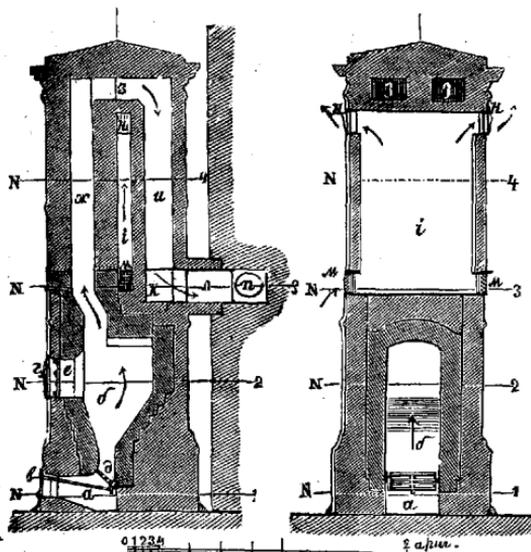


Рис. 57-й—вертикальный продольный, а рис. 58-й — вертикальный поперечный разрѣзь круглой печи Лукашевича.

Рис. 59. Горизонтальный разрѣзь (на высотѣ воздушной камеры) прямоугольной проемной печи Лукашевича: ж — восходящій дымоходъ; и и и — нисходящіе дымоходы; *i* — воздушная камера; о о — воздушные каналы, отдѣляющіе печь отъ стѣны, въ которую она вставлена; каналы эти соединяются съ камерою *i*.

Проемная печи (т. е. печи, вставленныя въ стѣну, раздѣляющую двѣ смежныя комнаты) Лукашевичъ обыкновенно отдѣляетъ отъ стѣны воздушными каналами (около 3 вершк. въ поперечникѣ) и соединяетъ эти каналы съ воздушною камерою (см. рис. 59-й); въ такомъ случаѣ впускные и выпускные воздушные душики продѣляются именно въ эти каналы.

### Вообще о кладкѣ кирпичныхъ печей.

Кладка кирпичныхъ печей производится изъ кирпича на глинѣ.

Кирпичъ слѣдуетъ употреблять хорошій, но не слишкомъ обожженный: красный, но не желѣзный или полужелѣзный (покрытый отъ чрезмѣрнаго обжига глазурью).

Стѣнки и сводъ топливника, насадку и другія части печи, подверженныя сильному жару, лучше класть изъ огнеупорнаго кирпича на огнеупорной же глинѣ. Въ мѣстахъ, гдѣ требуется незначительная толщина кладки, употребляется клинкеръ.

Глина должна быть не жирная и достаточно вязкая, безъ примѣси ила и землистыхъ частицъ. Сухую глину предварительно размачиваютъ водою въ пересѣбахъ (ящичкахъ) и затѣмъ, прибавивъ необходимое количество песка (отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  по объему, смотря по качеству глины и песка), тщательно разминаютъ и смѣшиваютъ (ногами и желѣзными лопатами). Песокъ долженъ быть чистый, кварцевый, не очень мелкій, но и не крупный, безъ примѣси хряща. Огнеупорная глина, вмѣсто песка, смѣшивается съ толченымъ порошкомъ огнеупорнаго же кирпича.

Глины, при кладкѣ, употребляется не болѣе того, сколько нужно для связыванія кирпичей; швы должны быть, по возможности, тонкіе, а для этого каждый кирпичъ, передъ кладкою, долженъ быть не обмокнуть только въ воду, а вполне пропитанъ ею. Внутреннюю поверхность кладки слѣдуетъ только затирать мокрой тряпкой (мокрушей), но не обмазывать глиной, такъ какъ послѣдняя отъ жара отваливается.

Для того, чтобы кирпичныя стѣны печи могли достаточно быстро прогрѣваться до поверхности ихъ соприкосновенія съ воздухомъ комнаты, онѣ не должны быть очень толсты.

Наружныя стѣнки печи, при обдѣлкѣ ихъ изразцами или листовымъ желѣзомъ, кладутъ обыкновенно въ  $\frac{1}{2}$  кирпича; безъ этой обдѣлки въ  $\frac{3}{4}$  или тоже въ  $\frac{1}{2}$  кирпича. Внутренняя раздѣлка между дымоходами—въ  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{1}{4}$  кирпича. Стѣнки топливника обыкновенно—въ  $\frac{3}{4}$ , а сводъ и подъ его—въ  $\frac{1}{2}$  кирпича.

Но чтобы нагрѣвательная поверхность печи, по возможности, вездѣ нагрѣвалась равномерно, толщина кладки не должна быть вездѣ одинакова: ее слѣдуетъ уменьшать сообразно съ постепеннымъ охлажденіемъ дыма, по мѣрѣ его удаленія отъ топливника; напри- мѣръ, наиболѣе подверженныя жару стѣнки (топливника и начала дымоходовъ) дѣлать въ  $\frac{3}{4}$  кирпича, затѣмъ въ  $\frac{1}{2}$  кирпича и, наконецъ, въ  $\frac{1}{4}$  кирпича; стѣнки конца дымоходовъ, передъ переходомъ въ дымовую трубу, могутъ быть даже только въ толщину клинкера, положеннаго на ребро (т. е. въ  $\frac{1}{6}$  кирпича). Такое постепенное утоненіе стѣнокъ, вслѣдствіе свойствъ кладки, дѣлается, конечно, уступами.

Выраженіе „въ 1 кирпичъ“ означаетъ въ цѣлую длину кирпича (6 вершковъ), „въ  $\frac{1}{2}$  кирпича“ — въ половину длины

кирпича (3 вершка), „въ  $\frac{1}{4}$ “ — въ четверть длины кирпича ( $1\frac{1}{2}$  вершка).

Такъ какъ ширина обыкновеннаго кирпича 3 вершка, а толщина  $1\frac{1}{2}$  вершка, то при стѣнкѣ въ  $\frac{1}{2}$  кирпича послѣдній кладется плашмя длиннымъ ребромъ вдоль стѣнки, а при стѣнкѣ въ  $\frac{1}{4}$  кирпича ставится на одно изъ реберъ (длинное или короткое). При толщинѣ стѣнки въ  $\frac{3}{4}$  кирпича—въ два ряда: одинъ рядъ (обыкновенно внутренней) изъ кирпича, положеннаго плашмя вдоль стѣнки, а другой изъ кирпича на ребро.

Тѣ стѣнки печи, которыя не соприкасаются ни какою стороною съ воздухомъ комнаты, напр., раздѣлка между дымоходами некамерной печи, могутъ состоять изъ одного ряда соответствующей толщины; стѣнки же, одна сторона которыхъ соприкасается съ комнатнымъ воздухомъ, во избѣжаніе прониканія дыма въ комнату, дѣлаются изъ одного ряда кирпича только тогда, когда онѣ со стороны воздуха обдѣланы листовымъ желѣзомъ или изразцами; безъ этой обдѣлки класть ихъ слѣдуетъ въ два ряда, причемъ кирпичъ или въ обоихъ рядахъ ставится на ребро, или же въ одномъ ряду (внутреннемъ) плашмя, а въ другомъ—на ребро, въ зависимости отъ толщины стѣнокъ.

Если въ два ряда приходится выводить стѣнку въ  $\frac{1}{2}$  кирпича толщиной, то, вмѣсто обыкновеннаго кирпича, употребляется клинкеръ въ  $\frac{3}{4}$  вершк. толщиной, и оба ряда кладутся на ребро.

*Перевязка* кирпича (т. е. расположеніе кладки) во всѣхъ случаяхъ должна быть такова, чтобы швы одного ряда не приходились противъ швовъ другого ряда.

Перекрышка печи дѣлается изъ двухъ-трехъ рядовъ кирпича плашмя. Для чистоты, ее лучше выводить въ уровень съ верхними краями стѣнокъ печи и также обдѣлывать изразцами (если печь изразцовая).

Чтобы кладка не раздавалась отъ жара, стѣнки печи нерѣдко связываются между собою полосками желѣза, загнутые концы которыхъ задѣлываются снаружи въ стѣнки (въ швы кирпичей). Иногда вся печь снаружи окружается въ 2—3 мѣстахъ обручнымъ желѣзомъ.

Надъ верхнимъ краемъ топочныхъ или трубныхъ отверстій и вообще на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ снизу кладки имѣется довольно обширная пустота, помѣщаются, для поддержки, достаточно толстыя полосы желѣза; такъ какъ желѣзо расширяется отъ жара гораздо болѣе кирпича, то концы желѣзныхъ полосъ не должны упираться въ кладку очень плотно, а лежать въ ней свободно. Подобныя же

полосы желѣза употребляются для перекрыши печи, если подъ нею находится пустое пространство.

*Изразцы* передъ кладкою сортируются: болѣе чистые и бѣлые ставятся на лицо, а прочіе въ болѣе скрытыя мѣста. Гдѣ нужно, края изразцовъ пригоняются другъ къ другу осторожною обтескою. При кладкѣ, рюмки изразцовъ выполняютъ глиною съ примѣсью кирпичнаго щебня. Обыкновенно изразцы прикрѣпляются къ кирпичнымъ стѣнкамъ при помощи гвоздей и отожженной, скрученной вдвое, проволоки.

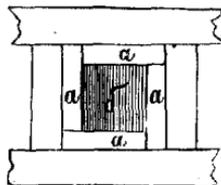
Вся кладка печи и обдѣлка ея изразцами должны производиться по наугольнику, отвѣсу и правилу. По окончаніи обдѣлки изразцами швы между ними распудриваются; для этого вся печь окрашивается мѣломъ (или алебастромъ) и затѣмъ, когда краска высохла, вытирается тряпкою: мѣлъ остается только на швахъ.

Рис. 60.



Схема кладки *насадки*. *а а а а*—кирпичныя стѣнки восходящаго дымохода; *і і і і і і*—выступы, на которые кладется первый рядъ *в* кирпичей *насадки*; *і*—второй рядъ кирпичей.

Рис. 61.



Обкладка кирпичами (*а а а а*) внутренней стѣнныя дымовыя трубы; *б*—просвѣтъ трубы.

Кладка печи производится постепенно снизу вверхъ, отъ основанія до перекрыши, причемъ всѣ части печи, лежащія на одномъ уровнѣ выкладываются параллельно. Наружная обдѣлка, состоящая изъ желѣза или изразцовъ, идетъ также параллельно съ другими частями работы.

*Основаніе* печи въ нижнихъ этажахъ дѣлается на особомъ кирпичномъ фундаментѣ, а въ среднихъ и верхнихъ этажахъ на желѣзныхъ или чугунныхъ кронштейнахъ или на рельсахъ, по которымъ настилаются доски. Основаніе для печи всегда слѣдуетъ дѣлать на шанцахъ, т. е. на кирпичяхъ, поставленныхъ съ промежутками между ними для свободной циркуляціи воздуха; высота основанія (промежутковъ между поломъ и подомъ печи) обыкновенно дѣлается въ 6 вершковъ.

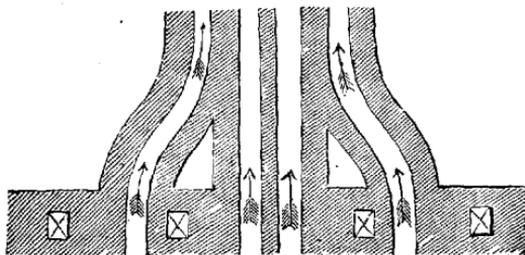
*Насадка* есть не что иное, какъ рѣшетка, устроенная изъ нѣсколькихъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ, рядовъ кирпича, положеннаго на ребро. Ряды имѣютъ поперебѣнное направление и пересѣкаются между собою подъ прямымъ угломъ: второй рядъ лежитъ перпендикулярно къ первому, третій перпендикулярно ко второму и параллельно съ первымъ, четвертый перпендикулярно къ третьему (и первому) и параллельно со вторымъ и т. д. (см. рис. 60-й). Кирпичи владутся на-сухо (не смоченными). Промежутки между кирпичами одного ряда дѣлаются въ  $1\frac{1}{2}$ —2— $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$  вершка. Сумма просвѣтовъ всѣхъ промежутковъ насадки, лежащихъ въ одной горизонтальной плоскости, должна быть не менѣе (но можетъ быть болѣе) поперечнаго сѣченія самаго узкаго мѣста дымовой трубы.

### Кладка дымовыхъ трубъ.

Дымовыя трубы внутри кирпичныхъ стѣнъ выводятся (на известковомъ растворѣ) обыкновенно каменщиками.

При кладкѣ стѣнъ, печники только обмазываютъ ихъ внутри глиною; но такъ какъ глина отъ дѣйствія паровъ размокаетъ и при чисткѣ трубъ (ядромъ) отваливается, то лучше обкладывать внутренность стѣнныхъ трубъ кирпичемъ на глинѣ, какъ показано на рис. 61-мъ.

Рис. 62.



Сводка дымовыхъ трубъ.

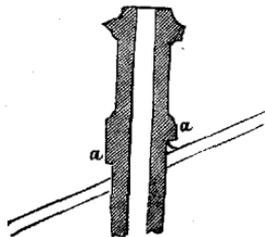
Для избѣжанія трещинъ и пропусканія дыма въ комнаты, стѣнныя трубы со стороны комнаты не должны быть тоньше  $\frac{1}{2}$  кирпича. Если толщина стѣны недостаточна, то противъ трубы ее утолщаютъ на-сколько нужно (дѣлаютъ *пильстру*).

Во избѣжаніе охлажденія трубъ наружнымъ воздухомъ, ихъ всегда прокладываютъ во внутреннихъ стѣнахъ, у которыхъ обыкновенно и ставятся печи.

Чтобы устранить возможность перебоя дыма при топкѣ нѣсколькихъ печей одновременно, для каждой изъ нихъ нужно проводить въ стѣнахъ особую трубу; но, по мѣрѣ приближенія трубъ къ крышѣ, ихъ слѣдуетъ сближать и соединять на чердакѣ, по возможности, въ общіе стволы, при чемъ наклонамъ сводимыхъ трубъ даютъ покатость достаточную для легкаго прохожденія по нимъ ядра при чисткѣ (рис. 62); если же этого нельзя сдѣлать, то въ мѣстахъ, могущихъ задержать ядро, ставятъ прочищальныя дверцы.

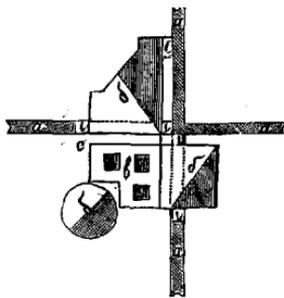
Стѣнки трубъ на чердакѣ и выше должны быть не менѣе, чѣмъ въ  $\frac{1}{2}$  кирпича; онѣ кладутся на извести и на чердакѣ от-

Рис. 63.



Кирпичные выступы (aa) на стѣнахъ дымовой трубы у крыши.

Рис. 64.



Коренныя дымовыя трубы въ деревянныхъ зданіяхъ; отдѣленіе трубъ и проемныхъ печей отъ деревянныхъ стѣнъ кирпичною раздѣлкою: ббб—три печи; в—три коренныя трубы, соединенныя въ одинъ общій столбъ; аааа—деревяныя стѣны, ііііі—кирпичная раздѣлка.

бѣливаются снаружи (чтобы видны были могуція образоваться трещины); а надъ крышею покрываются съ внѣшней стороны штукатуркою. Сверхъ коня крыши трубы выводятся не менѣе, чѣмъ на 1 арш., а по скатамъ крыши тѣмъ выше, чѣмъ дальше онѣ отъ коня.

Для избѣжанія течи между трубою и крышею, въ трубѣ надъ крышею дѣлаются кирпичные выступы а а (рис. 63). Края верхушки трубъ покрываются листовымъ желѣзомъ, а для защиты трубъ отъ дождя надъ ними ставятся желѣзные зонтики.

Въ деревянныхъ зданіяхъ дымъ изъ печей выводится при помощи такъ называемыхъ коренныхъ трубъ (рис. 64), стоящихъ на особомъ фундаментѣ; толщина стѣнокъ этихъ трубъ должна быть не менѣе  $1\frac{1}{2}$  кирпича.

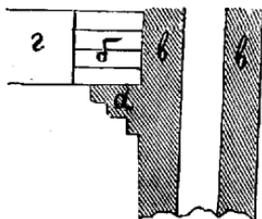
*Раздѣлка.* Какъ въ деревянныхъ, какъ и въ каменныхъ строенияхъ печи и трубы должны быть отдѣлены отъ деревянныхъ частей кирпичною *раздѣлкою*.

Толщина раздѣлки въ  $\frac{1}{2}$ , а для сильно нагрѣваемыхъ приборовъ (большихъ очаговъ, духовыхъ печей и т. д.) въ 1 кирпичъ, причемъ, для большей безопасности, дерево можно еще сначала обложить войлокомъ, пропитаннымъ глиною, и затѣмъ обить кровельнымъ желѣзомъ.

Проемныя печи въ деревянныхъ стѣнахъ отдѣляются кирпичемъ задѣлываемымъ подъ лицо (*i i i* на рис. 64).

На рис. 65-мъ показана раздѣлка между трубою и поломъ.

Рис. 65.



Раздѣлка дымовой трубы отъ деревяннаго пола или потолка: *вв*—стѣнки дымовой трубы; *г*—полъ или потолокъ; *б*—кирпичная раздѣлка между дымовою трубою и поломъ или потолокомъ; *а*—кирпичный спускъ (уступами) подъ потолокомъ, закрываемый обыкновенно штукатурнымъ карнизомъ.

*Приспособленія противъ вѣтра.* На тягу дыма въ трубахъ оказываетъ большое вліяніе вѣтеръ; вліяніе это преимущественно замѣтно на трубахъ, стоящихъ по скату крыши ниже ея коня, или на трубахъ, расположенныхъ ниже стѣнъ сосѣднихъ зданій. Поэтому надъ трубами такого рода дѣлаются надлежащей высоты надставки изъ листового желѣза.

Въ высокихъ и вполне вертикальныхъ трубахъ (напр. фабричныхъ) вліяніе вѣтра можетъ быть предотвращено известнымъ суженіемъ (не превосходящимъ предѣловъ потребности въ тягѣ) верхняго конца трубы. Но въ трубахъ комнатныхъ печей, имѣющихъ обыкновенно несильную тягу, этого не достаточно: нужны особыя приспособленія, между которыми наиболѣе извѣстны костыли и флюгарки.

*Костыль* (рис. 66), защищая трубу достаточно при горизонтальном направленіи вѣтра (отъ *a* къ *b* или обратно), оказываетъ мало пользы при вѣтрѣ снизу вверхъ (*o* *e*).

*Флюгарка* (рис. 67), вращающаяся по направленію вѣтра, могла бы вполне удовлетворять своему назначенію, если бы не портилась

Рис. 66.

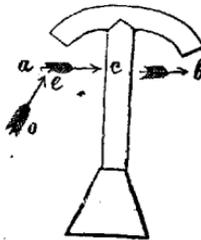


Рис. 67.

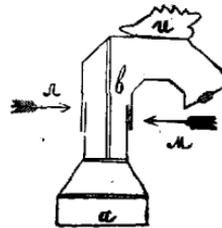


Рис. 66. Костыль изъ листового желѣза, насаживаемый на дымовую трубу: *c*—цилиндрическая часть; *ав*—колѣно; стрѣлками показаны два различные пути вліянія вѣтра отъ *a* къ *b* и отъ *o* къ *e*.

Рис. 67. Флюгарка: *a*—часть, которою должна вставляться въ дымовую трубу, *в*—ось, на которой вращается флюгарка; отъ нея направо загнутое колѣно флюгарки; *u*—гребешокъ.

Рис. 68.

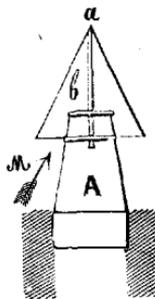


Рис. 69.

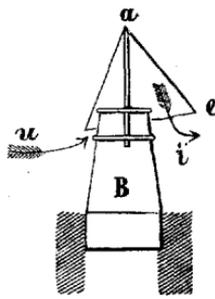


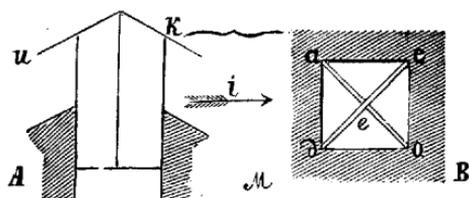
Рис. 68 и 69. Конусообразный колпакъ: *a*—колпакъ *в*—штифтъ, на которомъ сидитъ колпакъ. На рис. 68—колпакъ въ покоѣ; на рис. 69—онъ приподнялся со стороны *e* подъ вліяніемъ вѣтра, дующаго отъ *и* къ *i*. При вѣтрѣ *м* (снизу) колпакъ часто срывается.

такъ часто: отъ ржавчины, замерзанія воды около оси ея вращенія и т. п.; переставшая же вращаться флюгарка болѣе вредна, чѣмъ полезна.

Хорошо дѣйствуетъ конусообразный колпакъ изъ листового желѣза (рис. 68 и 69), висящій на стержнѣ *ав*; дѣйствіе его понятно изъ рисунка (69); но колпакъ этотъ нерѣдко срывается вѣтромъ, дующимъ снизу вверхъ (*м* на рис. 68).

Изъ множества другихъ приспособленій противъ вѣтра одно изъ самыхъ простыхъ и прочныхъ—это приборъ архитектора И. Свѣзева, изображенный на рис. 70: *A* вертикальный, *B* горизонтальный разрѣзъ прибора, состоящаго изъ склепанныхъ между собою по срединѣ (*e*) накрестъ достаточно толстыхъ желѣзныхъ листовъ, покрытыхъ сверху крышкою *и* *к*. Приборъ вставляется въ трубу, какъ показано на рис. 70. Когда

Рис. 70.



Приборъ Свѣзева для защиты дымовыхъ трубъ отъ вѣтра.

вѣтеръ дуетъ по направленію *i* (*B*), свободными для дыма остаются три промежутка: *aec*, *seo* и *deo*; при вѣтрѣ *м*—два промежутка: *aec* и *seo*.

### Комнатныя нефтяныя, керосиновыя и газовыя печи.

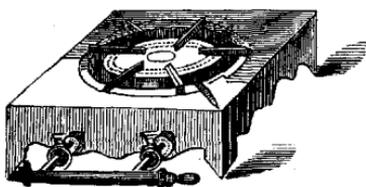
*Нефть*, сгорая, образуетъ приблизительно въ четыре раза болѣе единицъ тепла, чѣмъ дрова; такъ какъ цѣна нефти у насъ, въ Россіи, въ данное время весьма низка, то отопленіе нефтью было бы у насъ желательнo.

Нефтяное отопленіе вошло теперь въ употребленіе не только на паровыхъ судахъ и на нѣкоторыхъ желѣзныхъ дорогахъ, какъ частныхъ, такъ и правительственныхъ, но даже постоянно входитъ и для домашняго отопленія, между прочимъ нѣсколько моделей комнатныхъ печей съ нефтянымъ отопленіемъ экспонировались въ Петербургѣ на выставкѣ предметовъ освѣщенія, бывшей въ 1887—88 г. („Омега“ Землеицаго, печи торговаго дома Макарова, Нобеля, Дьязова и др.).

Сложный уходъ за комнатными нефтяными печами составляетъ пока главнѣйшее неудобство ихъ и потому не позволяетъ рекомендовать ни одну изъ существующихъ нынѣ печей этого типа; что же касается небольшихъ керосиновыхъ кухонь, то онѣ по своимъ удобствамъ извѣстны почти всѣмъ.

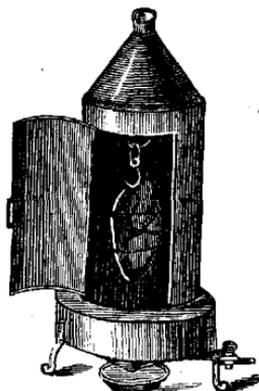
*Газовое отопление* также крайне удобно: во-первыхъ, по чистотѣ, по отсутствію почти всякаго ухода и, главное, по легкости и несложности управленія отопленіемъ. Однако дороговизна этого продукта отопленія крайне мѣшаетъ его быстрому распространенію и примѣненію къ домашнему отопленію. 1000 куб. фут. газа по количеству развиваемой имъ при горѣніи теплоты соотвѣтствуетъ гораздо меньшему количеству теплоты, развиваемой 2 пуд. (1,7) каменнаго угля, между тѣмъ какъ стоимость газа въ 5 разъ превышаетъ цѣну 2 пуд. каменнаго угля (1000 куб. фут. газа для отопленія стоятъ въ Петербургѣ 1 руб. 60 коп.).

Рис. 71.



Газовая плита въ одну комфорку.

Рис. 72.



Газовый приборъ для жаренія на вертелѣ.

Несмотря на сказанное выше, газъ для извѣстныхъ цѣлей, на примѣръ, для лабораторій и кухонь и въ данное время можетъ считаться не только удобнымъ, но и весьма выгоднымъ топливомъ, такъ какъ даетъ возможность расходовать его въ такомъ количествѣ, какое требуется, и тогда, когда это нужно.

Комнатныя печи съ газовымъ отопленіемъ дѣлаются или въ формѣ каминовъ, или по образцу небольшихъ чаще всего круглыхъ чугунныхъ или же желѣзныхъ печей.

Въ виду того, что газовое пламя даетъ очень мало лучистой теплоты, газовые каминны становятся невыгодными, а для того, чтобы увеличить отраженіе ими лучистой теплоты, каминны обыкновенно внутри выкладываются гофрированными мѣдными листами, самое же пламя пускаютъ между кусочками асбеста. Это придаетъ пламени яркость и каминну изящный пріятный видъ, но, нужно сознаться, теп-

лота все-таки увеличивается незначительно; поэтому газовыя печи, во всякомъ случаѣ, выгоднѣе каминовъ.

Если газовая печь небольшая, т. е. имѣетъ малое количество рожковъ, и топится недолго, то она можетъ быть и безъ трубы, но тамъ, гдѣ топка продолжительная и пламя большое, газовая печь непременно должна быть соединена съ дымовою трубою, такъ какъ продукты горѣнія газа весьма вредны.

Газовыя печи, даже при настоящей дороговизнѣ этого топлива, могутъ быть выгодны въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется быстрое согрѣваніе помещенія на короткое время; однако слѣдуетъ подтвердить еще разъ, что газъ, какъ топливо, преимущественно удобенъ для химическихъ и физическихъ лабораторій, а также для небольшихъ кухонь.

Рис. 71 представляетъ небольшую газовую плиту въ одну комфорку, а рис. 72 газовый приборъ для жаренія на вертелѣ.

Для устраненія копоти, газъ, передъ выходомъ его изъ рожковъ, смѣшивается съ воздухомъ, какъ въ Бунзеновской горѣлкѣ.

Газовыя кухни можно совѣтовать тѣмъ, у кого газъ проведенъ въ квартиру: тогда газовое отопленіе значительно выигрываетъ не только въ чистотѣ и удобствѣ, но и въ экономіи отопленія.

Цѣны на камины, кухни, очаги сравнительно не велики, такъ въ Петербургѣ *газовые камины* продаются отъ 15 руб. до 125; *газовыя печи* отъ 90 руб.; *кухни* — отъ 3 руб. 75 к.; *кухонные очаги* отъ 85 руб. до 125-ти и комфорки для нагрѣванія утюговъ отъ 6 руб. 50 к.

### Вентиляція при помощи комнатныхъ печей.

Комнатныя печи, не имѣющія воздушныхъ камеръ, имѣютъ лишь одно свойство — вытягивать испорченный комнатный воздухъ черезъ топочную дверцу во время топки или черезъ дымовую трубу послѣ закрытія вьюшки, свѣжій же воздухъ доставляется или одною естественною вентиляціей, или же посредствомъ небольшихъ отверстій, продѣланныхъ въ стѣнахъ или окнахъ.

Что же касается камерныхъ печей, то внѣшній воздухъ можетъ вводиться въ камеры печей и въ комнаты поступать уже нагрѣтымъ. Для этой цѣли сдѣланное въ наружной стѣнѣ отверстие сообщается

съ нижнею частью камеры печи каналомъ, который, безразлично, можно проводить подъ поломъ, смотря по направленію балокъ, или же около поперечной стѣны надъ самымъ поломъ.

Воздушный каналъ можетъ быть сдѣланъ изъ кирпича, дерева (плотно сбитаго) или же желѣза и обернуть снаружи войлокомъ или другими веществами, плохо проводящими тепло.

Каналъ для закрыванія или, сообразно съ надобностью, для измѣненія просвѣта долженъ снабжаться задвижкой, которую слѣдуетъ дѣлать возможно ближе къ внѣшнему отверстию трубы; еще лучше, если задвижки двѣ — одна у внутренняго конца трубы (передъ печью), а другая у внѣшняго.

Количество воздуха, вводимаго въ печь черезъ каналъ, зависитъ отъ разницы температуры между внѣшнимъ воздухомъ и внутренностью печи, а также отъ размѣра поперечнаго сѣченія канала, которому обыкновенно слѣдуетъ давать не болѣе 6—10 квадр. вершковъ. Когда усиливаются холода и, слѣдовательно, увеличивается разница въ температурѣ, просвѣтъ трубы долженъ быть при помощи задвижки уменьшаемъ соотвѣтственно разницѣ температуры, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, для поддержанія въ комнатѣ температуры нужной высоты потребуется слишкомъ много топлива. При большихъ морозахъ, когда достаточно и одной естественной вентиляціи, воздушный каналъ можно закрывать совершенно.

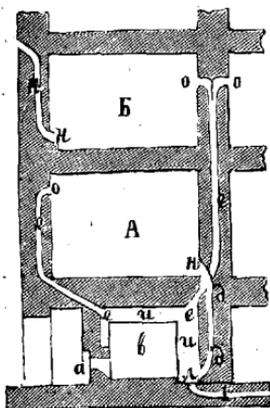
Когда открытъ каналъ для притока внѣшняго воздуха, душникъ, впускающій въ камеры комнатный воздухъ, закрывается наглухо.

## Отопленіе воздушное, нагрѣтымъ воздухомъ.

Главнѣйшія основанія воздушнаго отопленія или отопленія нагрѣтымъ воздухомъ слѣдующія. Въ части зданія, расположенной возможно ниже уровня жилыхъ помѣщеній, напр. въ подвалѣ, устраивается *тепловая камера и и* (рис. 73), нагрѣваемая посредствомъ поставленной внутри ея печи (калорифера) *в*. Воздухъ, нагрѣтый въ камерѣ, подымается по *духовымъ каналамъ е е* и черезъ *духовые душники о о о* передается въ помѣщенія различныхъ этажей зданія.

Изъ этихъ помѣщеній, при помощи *вытяжныхъ* каналовъ воздухъ проводится или обратно въ камеру (каналъ *д д* для комнаты *А*), гдѣ нагрѣвается и черезъ *духовые каналы е е* снова поступаетъ въ помѣщеніе, или же выпускается наружу (вытяжной

Рис. 73.



Воздушное отопленіе.

каналъ *к* для комнаты *Б*. Въ первомъ случаѣ воздухъ нагревается постоянно одинъ и тотъ же, непрерывно циркулируя между помещеніями и камерою, при этомъ отопленіе по расходуемому топливу очень экономично, но вследствие отсутствующей вентиляции пригодно только для нежилыхъ помещеній; во второмъ же случаѣ воздухъ для нагреванія вводится въ тепловую камеру снаружи черезъ каналъ *з*, такъ что нагреваемые помещенія постоянно снабжаются грѣтýmъ внѣшнимъ воздухомъ.

Для уменьшенія напрасной потери тепловой камерой тепла въ окружающую ее среду, камеру строятъ изъ плохо проводящаго тепло матеріала—обыкновенно изъ кирпича, причѣмъ стѣнкамъ ея даютъ достаточную толщину: боковыя стѣнки  $2\frac{1}{2}$ —3 кирпича, а стѣнки свода въ 1—2 кирпича.

Если подвалъ холодный, то внутри наружныхъ стѣнокъ камеры выкладываются еще внутреннія въ  $\frac{1}{2}$  кирпича толщиною и на разстояніи 2—3 вершковъ отъ наружныхъ стѣнъ.

Фундаментъ тепловой камеры калорифера дѣлается обыкновенно въ 1 арш. глубиною, изъ булыжнаго камня или изъ бутовой плиты. Внутренность камеры смазывается и перетирается до гладкости по швамъ глиною, а по желанію еще красится растворомъ глины въ соленой водѣ; однако, лучше всего выкладывать камеру внутри изразцами, этимъ способомъ избѣгается и пыль.

Если калориферъ большой, то между ними и стѣнками тепловой камеры оставляется промежутокъ, достаточный для прохода человѣка, приблизительно не меньше 8 вершковъ. Верхняя часть калорифера всегда должна быть отдѣлена отъ свода камеры пространствомъ аршина въ  $1\frac{1}{2}$  и во всякомъ случаѣ не менѣе  $\frac{3}{4}$  арш. высотой,—это необходимо для должнаго перемѣшиванія нагреваемого воздуха.

Въ тепловую камеру вставляются плотно запирающіяся двери (для входа источника внутрь камеры), которыя бывають, обыкновенно, двойныя—наружная и внутренняя. Каждая дверь сколачивается изъ сухихъ досокъ въ 2— $2\frac{1}{2}$  дюйма толщиною и съ внутренней стороны обивается по войлоку кровельнымъ желѣзомъ.

Для духовыхъ каналовъ (*e e*) въ сводѣ камеры дѣлаются соответствующія отверстія (хайла). Каналы, которые вводятъ въ камеру воздухъ (*d d* и *i*), должны оканчиваться въ нижней ея части; что касается направленія духовыхъ каналовъ (*e e*), то ему придается обыкновенно вертикальное положеніе или, по крайней мѣрѣ, наклонное. Во всякомъ случаѣ вести духовые каналы горизонтально болѣе, чѣмъ на 2—3 саж. разстоянія, не слѣдуетъ; при этомъ нужно избѣгать не только угловъ, но даже и самыя изгибы по возможности закруглять.

Каждому этажу необходимъ отдѣльный духовой каналъ, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, верхніе этажи будутъ отнимать большую часть тепла нижнихъ этажей. Еще лучше для правильнаго распределенія тепла снабжать отдѣльнымъ духовымъ каналомъ каждую сколько-нибудь значительную по размѣрамъ комнату \*).

Чаще всего духовые и вытяжные каналы проводятся въ стѣнахъ. Духовые каналы для избѣжанія охлажденія обыкновенно проводятся во внутреннихъ стѣнахъ. Внутри каналы обдѣлываются цементомъ, а еще лучше, при желаніи избѣгать и предохранить ихъ отъ пыли, изразцами. Для духовыхъ каналовъ нерѣдко въ стѣнахъ прокладываютъ гончарныя трубы, внутри глазированные, и для того, чтобы послѣднія не ломались при возможныхъ и неизбѣжныхъ осадкахъ стѣнъ, вокругъ нихъ въ стѣнахъ оставляются промежутки, заполняемые сухимъ пескомъ. При невозможности проводки духовыхъ каналовъ въ стѣнахъ ихъ выводятъ въ тумбы, колонны и т. п.

Душники духовыхъ каналовъ (*o o o*) слѣдуетъ прокладывать въ верхнихъ частяхъ стѣнъ и во всякомъ случаѣ въ стѣнахъ, но выше человѣческаго роста; отверстіе (*n n*) вытяжныхъ каналовъ прокладываютъ, напротивъ того, въ нижнихъ частяхъ стѣнъ, близъ пола. Какъ первые, такъ и вторые лучше всего прикрывать рѣшетками.

Душники (*o o o*) и хайла (*e e*) духовыхъ каналовъ должны снабжаться задвижками или дверцами, при помощи которыхъ можно было бы закрывать ихъ или измѣнять ихъ просвѣтъ; такія же задвижки или дверцы должны быть у отверстій *n n* вытяжныхъ каналовъ и у отверстія *l* канала *i*.

\*) Прим. Если для смежныхъ помѣщеній духовой каналъ одинъ, то просвѣтъ послѣдняго передъ душниками нужно раздѣлить ширмою (*o o* этажъ *B*).

Для раздробленія воздуха, входящаго через каналъ  $i$ , надъ отверстіемъ послѣдняго ( $l$ ) устраивается кирпичная или металлическая рѣшетка.

Необходимый просвѣтъ—площадь поперечнаго сѣченія—духовыхъ каналовъ ( $e e$ ) опредѣляется потребностью даннаго помѣщенія въ воздухъ, т. е. вентиляціи. При этомъ въ расчетъ принимается возможно наименьшая скорость теченія воздуха въ камерахъ. Напримѣръ, если температура комнатнаго воздуха должна поддерживаться на  $18^{\circ}$  Ц. ( $14,4^{\circ}$  Р.), а точка калорифера начинается только тогда, когда температура внѣшняго воздуха упадетъ до  $+8^{\circ}$  Ц. ( $6,4^{\circ}$  Р.), то наименьшая скорость будетъ соответствовать  $10^{\circ}$  Ц. разницы между внѣшнею и комнатною температурою; ее можно принять приблизительно въ 3 фута или  $1,3$  ( $1\frac{1}{8}$ ) арш. въ секунду или 4680 арш. въ часъ.

Если при этомъ, комната для своей вентиляціи, требуетъ 12 куб. саж. воздуха ежечасно, то, раздѣливъ 12 куб. саж. или 324 куб. аршина на 4680, получимъ нужный просвѣтъ духового канала  $=0,07$  кв. арш. или 18 кв. вершковъ. Просвѣты прочихъ каналовъ и душниковъ должны соответствовать духовымъ.

### Водяное отопленіе.

Схему водяной системы представляетъ *водогрѣйный котель*, нагрѣвающая воду, *подземная труба*, поднимающая воду вверхъ, горизонтальныя трубы, разводящія ее въ стороны *обратныя*, или *опускныя трубы*, по которымъ она стекаетъ внизъ и внизу собирается снова въ котель. На обратныхъ трубахъ располагаются особыя печи съ большою охлаждающею поверхностью (напр. реберныя, трубчатыя или вообще большого размѣра), такъ называемыя *батареи*, сквозь которыя можетъ быть пропущена циркулирующая въ трубахъ вода; тогда при посредствѣ большой поверхности батареи она охлаждается, нагрѣвая помѣщеніе. Постоянная циркуляція воды вызывается тѣмъ, что охлажденная, вытекающая изъ батареи, вода тяжелѣе нагрѣтой, поднимающейся по подъемнымъ трубамъ и потому ее перетягиваетъ. Поэтому, интенсивность циркуляціи, вліяющая на силу нагрѣванія помѣщеній, зависитъ отъ высоты размѣщенія батарей надъ котломъ. Кромѣ того, она зависитъ отъ сопротивленія трубъ протеканію по нимъ воды, т. е. отъ ихъ раз-

мѣровъ главнымъ образомъ; а потому размѣры трубъ подлежатъ расчету, въ зависимости отъ относительнаго положенія батарей. Расчету подлежатъ также нагрѣвательная способность котла и детали его топки. Въ виду того, что объемъ воды въ системѣ зависитъ отъ температуры, а она въ извѣстныхъ предѣлахъ можетъ колебаться, то система нуждается въ резервуарѣ, въ который она могла бы выпускать случайный избытокъ воды и откуда могла бы пополнять недостатокъ ея. Такой резервуаръ располагается обыкновенно вверху подъемной трубы системы и называется *расширительнымъ сосудомъ*.

Вода въ системѣ можетъ нагрѣваться или не выше, чѣмъ до  $100^{\circ}$  (до  $95^{\circ}$ , до  $90^{\circ}$  и т. п.)—тогда расширительный сосудъ можетъ быть негерметично закрытъ (но обезпеченъ отъ охлажденія), и система носитъ названіе *системы низкаго давленія*, или же вода можетъ нагрѣваться выше  $100^{\circ}$ , при чемъ давленіе внутри системы получается выше атмосфернаго—тогда или неплотно закрытый расширительный сосудъ долженъ имѣть клапанъ въ мѣстѣ присоединенія подъемной трубы, чтобы принимать въ себя воду лишь выше извѣстнаго давленія или же быть герметично замкнутымъ и входить въ составъ замкнутой системы. При незначительномъ перегрѣвѣ воды сверхъ  $100^{\circ}$  (до  $110—120^{\circ}$ ) обыкновенно практикуется первый способъ, болѣе обезпечивающій прочность системы, и система называется *системою средняго давленія*; при большихъ же перегрѣвахъ примѣняютъ второй способъ, при чемъ ради прочности измѣняютъ форму батарей (спирали), получая систему высокаго давленія. Последняя выгодна малымъ діаметромъ циркуляціонныхъ трубъ; желая же вполне воспользоваться этой выгодой, уменьшаютъ и весь объемъ воды въ системѣ, замѣняя и котель спиралью. Последній видъ водяной системы примѣняется вообще рѣдко, почему мы его касаться не будемъ; главнымъ образомъ остановимся на системѣ низкаго давленія (которая впрочемъ очень сходна съ системою средняго давленія). Относительно батарей системъ низкаго и средняго давленія надо замѣтить, что иногда онѣ замѣняются просто ребристымъ участкомъ, включеннымъ въ циркуляціонную вѣтвь и охлаждающимъ воду, но такое устройство хуже, такъ какъ батарея не можетъ быть выведена изъ дѣйствія, не прекращая циркуляціи воды въ трубахъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ воду разводять горизонтальными участками по каждому этажу особо и также собираютъ, устраивая 1 вертикальную подъемную и 1 вертикальную опускающую трубу; такое устройство можетъ быть одобрено лишь при короткихъ горизонтальныхъ разстояніяхъ

батареи отъ котла, ради дешевизны сѣти трубъ, при длинныхъ же участкахъ экономіи не получится, а теченіе воды по многимъ горизонтальнымъ трубамъ (вліяющимъ только на сопротивленіе, а не на силу циркуляціи) затрудняется по отношенію къ одной горизонтальной сборной и одной отводной трубамъ.

## Паровое отопленіе.

Схема паровой системы весьма напоминаетъ схему водяной: котель, подъемная и разводныя трубы, батареи, обратныя трубы въ котлу, но причина движенія здѣсь не перевѣсъ охлажденнаго пара, а упругость пара въ котлѣ. Эту упругость и приходится разсчитывать, имѣя въ виду, чтобы наиболѣе удаленныя батареи получали еще нѣкоторый запасный напоръ (0,10 атм. напр.) противъ атмосфернаго. Поэтому, горизонтальные участки здѣсь по своей роли одинаковы съ вертикальными. Охлажденный въ батареяхъ паръ возвращается въ котель не паромъ, а въ видѣ конденсаціонной воды, стекающей по обратнымъ трубамъ. Такимъ образомъ паръ выдѣляетъ всю теплоту парообразованія, отчего работа батарей получается весьма интенсивною. Чтобы воспрепятствовать неконденсированному пару пробраться въ конденсаціонный проводъ, а водѣ послѣдняго броситься почему-либо обратно въ батарею, устанавливаются особыя приспособленія — *конденсаціонныя горшки* — непосредственно за выходомъ пара изъ батарей, иногда же и у входа конденсаціонной вѣтви въ котель (иногда располагаютъ по одному горшку на нѣсколько батарей). Давленіе пара въ сѣти трубъ держать или на высотѣ 0,10—0,30 атм. по манометру (сверхъ атмосфернаго), и тогда получается *система низкаго давленія*, или же допускаютъ 1—2 атм. по манометру и даже выше — въ такъ наз. системѣ *высокаго давленія*. Въ томъ и другомъ случаѣ при выходѣ подъемной трубы изъ котла располагаютъ регулирующий кранъ, понижающій высокое давленіе котла постоянно до принятой для сѣти нормы. Различаютъ еще систему нагрѣванія *мятымъ паромъ*, хотя по существу это та же обыкновенная паровая система, только для нее не производится специальнымъ котломъ свѣжаго пара, а берется изъ выхлопной трубы паровой машины отработавшей въ ней паръ. Это возможно лишь при машинахъ безъ холодильника, т. е. когда паръ не поступаетъ обратно въ котель машины. Если этотъ паръ идетъ въ подогреватель для предварительнаго нагрѣва воды, питающей

котель машины, то вѣтвь для отопленія лучше отводить отъ выхлопной трубы раньше прогревателя и располагать клапанъ въ выхлопной трубѣ непосредственно за отроеткомъ, чтобы на время нагреванія преграждать выходъ пара въ подогреватель. При нагреваніи мятымъ паромъ надо обращать вниманіе на смазочное масло цилиндровъ, а также не допускать питанія котла машины конденсаціонно-водой безъ предварительной очистки ея, во избѣжаніе загрязненія сѣти нагревательныхъ трубъ.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Введение . . . . .	2
Условія хорошаго отопленія комнатными печами. . . . .	3
Вычисленіе охлажденія любого помѣщенія въ теченіе часа. . . . .	17
Печи. . . . .	18
Камины. . . . .	19
Камино-печи. . . . .	29
Кухонные очаги. . . . .	33
Русскія печи. . . . .	38
Улучшенная русская печь . . . . .	39
Комнатныя печи. . . . .	42
А. Металлическія печи—печи малой теплоемкости. . . . .	43
В. Печи большой теплоемкости: Голландскія печи (съ оборотами). . . . .	47
Шведскія печи. . . . .	52
Круглыя печи. . . . .	53
Утермарковскія печи. . . . .	53
Печи Свіязева. . . . .	55
Печи Войницкаго. . . . .	56
Примѣрные расчеты. . . . .	59
Постановка и устройство отдѣльныхъ частей печей большой теплоемкости (по Лукашевичу). . . . .	60
Печи Лукашевича. . . . .	65
Вообще о кладкѣ кирпичныхъ печей . . . . .	66
Кладка дымовыхъ трубъ. . . . .	70
Комнатныя нефтяныя, керосиновыя и газовыя печи. . . . .	74
Вентиляція при помощи комнатныхъ печей. . . . .	76
Отопленіе воздушное, нагрѣтымъ воздухомъ . . . . .	77
Водяное отопленіе . . . . .	80
Паровое отопленіе . . . . .	82

**Руководство въ практической фотографіи.** Д-ръ А. Митъ, проф. при кор. Техн. Уч. въ Берлинѣ. Съ послѣдняго дополненнаго и исправленнаго нѣмецкаго изданія. Переводъ Буяковича и Остермана, подъ редакціей внж. тех. Д. Сухаржевскаго. Съ 174 рисунками, 1903 г. Ц. 1 р. 50 к.

**Моментальное фотографированіе ручными камерами, общедоступное, руководство, для всякаго любителя составилъ фотографъ Буяковичъ, съ 53 рис. Спб. 1901 г. Ц. 40 к.**

**Искусство увеличенія на бумагахъ и пластинкахъ, полное руководство для получения увеличенныхъ портретовъ, группъ, воспроизведеній фотографическимъ способомъ, сост. д-ръ Штольцъ. Перевелъ съ нѣмецкаго фотографъ и электротехникъ Г. Н. Буяковичъ, членъ V Отд. Имп. Технич. Общества. Съ 77 рис. Ц. 60 к.**

**Краткое практическое руководство къ фотографіи.** Съ 24 рисунками. Сост. Г. Н. Буяковичъ. Спб. 1900 г. Ц. 1 р.

**Фотографическая ретушь. Раскрашиваніе фотографій.** Сост. Меркаторъ, перевелъ фотографъ Г. Н. Буяковичъ. Спб. 1900 г. Ц. 40 к.

**Бузничное мастерство. Общеполезное руководство.** Сост. В. Остерманъ, подъ редакціей инженеръ-технолога Сергѣева. Ц. 40 к.

**Слесарное мастерство. Общеполезное руководство.** Сост. Остерманъ, подъ редакціей инженеръ-технолога Сергѣева съ рисунками. Спб. 1904 г. Ц. 45 к.

**Столярно-мебельное мастерство. Практическое руководство для любителей и самообученія.** Составилъ техн. П. А. Федоровъ, съ 400 рис. въ текстѣ, Ц. 1 р. 35 к.

**Плотничное искусство. Изложенное инженеръ-полковникомъ Деметьевымъ. Четвертое изданіе. Въ большую 8-ю долю листа, съ 212 рис. въ текстѣ на лучшей глазированной бумагѣ. Спб. Ц. 1 р.**

**Домашній токаръ. Практическое руководство для ручного точенія по дереву, металламъ, кости, рогу и черепахѣ. По Валикуру и др., составилъ техн. П. А. Федоровъ. Съ 200 рис. въ текстѣ. Спб. Ц. 1 р. 35 к.**

**Деревянная посуда. Практическое руководство для ручного производства бочетъ, чановъ, ведеръ, лоханокъ, рѣшетъ, ситъ, чашекъ и ложекъ. Инженера Раймонда Брионе, перевелъ и дополнилъ техн. П. А. Федоровъ, съ 225 рис. въ текстѣ. Спб. Ц. 1 р.**

**Домашній переплетчикъ. Практическое руководство къ переплетному мастерству для любителей и самообученію по Adam Bosquet, Lenormand и др. Составилъ техн. П. А. Федоровъ, съ 150 рис. въ текстѣ. Спб. Ц. 1 р. Переплетное мастерство, какъ извѣстно, принадлежитъ къ числу весьма полезныхъ занятій для юношества въ часы досуга отъ научныхъ занятій въ школахъ и дома.**

**Практическій маляръ и живописецъ. Р. Торминъ. Полное наставленіе всѣхъ малярныхъ работъ по камню, штукатуркѣ, дереву и металламъ, разрисовка потолковъ и стѣнъ, приготовленіе красокъ, лакировка, бронзировка и проч. Переводъ съ послѣдняго (7) нѣмецкаго изданія В. Д. Дмитриева, 300 стр. Ц. 1 р.**

**Водухъ, вода, свѣтъ и тепло. Восемь общедоступныхъ лекцій по химіи проф. Р. Блохманъ, переводъ В. Вольфсона, 103 рис. Спб. Ц. 40 к.**

**1750 практическихъ техно-химическихъ рецептовъ. Новѣйшія открытія, усовершенствованія и патентованныя изобрѣтенія въ областяхъ производствъ: альбуминнаго, винокуреннаго, водочнаго, воскобояннаго, гальвано-пластики, дрожжеваго, каучуковаго, клеварнаго, кожевеннаго, косметическаго, крахмального, красочнаго, крахмального, лаковаго, маслостойнаго, металлургіи, механическихъ издѣлій, мукомольнаго, мыловареннаго, нефтянаго, пивовареннаго, пшечумальнаго, сахарнаго, свѣчного, скоряжнаго, слесарнаго, спичечнаго, стекольнаго, суконнаго, сургучнаго, уксунаго, фарфороваго, фаянсоваго и проч. Ц. 1 р. 50 к.**

**Обработка металловъ и дерева. Общеполезное руководство для школъ и самообученія. Составилъ по сочиненіямъ Гроте и Крамеша П. Соколовъ, съ 91 рис., 2-ое изд. исправленное. Спб. 1902 г. 255 стр. Ц. 1 р. 35 к. 1-е изданіе внесено въ каталогъ М.И. Нар. Просвѣщ.**

**Обработка металлов.** Справочная книжка для подмастеровъ и молодыхъ рабочихъ, Траута, переводъ со второго изданія Д. А. Скрабина. Артиллерійскій Комитетъ, имѣя въ виду, что въ переведенной на русскій языкъ книгѣ Г. Траута „Обработка металловъ“ помѣщено много такихъ техническихъ указаній, которыя могутъ быть полезны при справкахъ по кузнечному, литейному, слесарному мастерствамъ, а также токарному, винторѣзному дѣламъ и по установкѣ машинъ на готовыхъ фундаментахъ, признавъ полезнымъ объявить объ этой книгѣ по артиллеріи. 235 рис. Спб. 1900 г. Ц. 1 р. 50 к.

**Кирпичное производство.** Ручной способъ выдѣлки кирпича и устройство небольшого кирпичнаго завода. Состав. инженер. Новгородскій. Съ 63 рис. Ц. 30 к.

**Пиротехникъ-любитель.** Руководство къ составленію фейерверковъ. Приготовленіе домашнимъ образомъ въ большихъ и малыхъ размѣрахъ фейерверковъ и бенгальскихъ огней на землѣ, водѣ, театральныхъ сценахъ и въ комнатахъ. Практическое руководство какъ для начинающихъ изучать фейерверочное искусство, такъ и для тѣхъ, которые уже занимаются имъ, съ 96 рис. въ текстѣ для приготовленія и сжиганія фейерверковъ и бенгальскихъ огней: декораціи, транспаранты, щиты, вензеля и пр. Составилъ Н. Николаевъ. Ц. 1 р. 35 к. Спб. съ 96 рис.

**Иллюстрированный домашній ремесленникъ.** Состав. по Ромму и др. технологъ П. Федоровъ. Съ 538 рис., 555 стр. Плотничное мастерство. Работы изъ сучьевъ. Простая мебель. Столярное мастерство. Выпиловочныя работы и мозаика. Токарное мастерство. Рѣзьба по дереву. Плетеніе корзины. Кузнечное мастерство. Слесарное. Сапожное мастерство. Щеточное. Изъ гипса и палье-маше. Перешитное мастерство. Спб. 1901 г. Ц. 1 р. 65 к.

**Мельницы.** Общепонятное руководство къ устройству мукомольныхъ, водяныхъ, вѣтряныхъ, конныхъ, воловыхъ и ручныхъ мельницъ. Составилъ инженеръ М. П. Новгородскій, съ 50 рис. Спб. Ц. 50 к.

**Булочное и хлѣбное производство.** Практическое руководство для булочниковъ и хлѣбнековъ. Составилъ В. Васильевъ. Съ 25 рис. въ текстѣ. Ц. 35 к.

**Обойное мастерство и декоративное искусство,** руководство для любителей и самоизученія. 117 рис. Составилъ технологъ П. Федоровъ. Спб. 1901 г. Ц. 60 к.

**Практическое руководство по гальванопластикѣ и гальваностегіи,** никелированію, золоченію, серебрени, луженію, бронзирванію и пр. Съ описаніемъ подготовкы и отдѣлки товаровъ. Состав. инженеръ П. Енишь. Съ 85 рисунками въ текстѣ. Перевелъ съ нѣмецкаго В. Остерманъ, подъ редакцію Н. Сухаржевскаго. Ц. 75 к.

**Руководство къ гальваностегіи и гальванопластикѣ,** составленное начальникомъ химическаго отдѣленія Техническаго музея въ Нюрнѣ, д-ромъ Гансомъ Штокмейзромъ. Перевелъ электротехникъ Г. Н. Буяковичъ. Со многими рисунками. Спб. 1907 г. Ц. 1 р. 20 к.

**Замазки и клеи.** Общепонятное руководство для приготовленія всѣхъ сортовъ замазокъ и клеевъ: для стекла, фарфора, металловъ, кожи, камня, дерева, водо- и паропроводныхъ трубъ и проч., изготовленныя изъ: масла, смолы, каучука, гуттаперчи, казеина, клея, растворимаго стекла, глицирина, извести, гипса, желѣза, цинка, а также и для приготовленія морского клея, цеолитовой замазки, замазокъ для специальныхъ цѣлей и проч. С. Ленера, Пер. Ф. Гольдбергъ. Спб. Ц. 40 к.

**Мыловаръ.** Практическое руководство въ доступномъ изложеніи. Сост. Ф. Видтнеръ. Перев. съ нѣмецкаго инженера Гольдберга, съ рисунками. Спб. Ц. 1 р.

**Овраги, обрывы, осыпи и оползанія.** Простое общепонятное руководство къ укрѣпленіямъ ихъ. Живыя и мертвыя запруды и укрѣпленіе хворостомъ, плетнемъ, fascинникомъ, деревомъ, камнемъ и пр. и пр. Составилъ инженеръ М. Новгородскій, съ 55 рис. Ц. 50 к.