

421 [4 620]
777
ТЕОРЕТИЧЕСКІЯ ОСНОВАНИЯ

ПЕЧНАГО ИСКУССТВА

ВЪ ПРИМЕНЕНІИ

● КЪ УСТРОЙСТВУ

РАЗНЫХЪ НАГРѢВАТЕЛЕЙ,

КЪ ОТОПЛЕНІЮ И ВЕНТИЛЯЦИИ

ЗДАНИЙ.



АРХИТЕКТОРА СВЯЗЕВА.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФИИ В. БЕЗУБРАДОВА И КОМЪ.

(Вос. Остр., 4 л., 2. № 45).

1867.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Употребленіе огня современно пробужденію першихъ потребностей человека; искусство же собирать топливо и пользоваться имъ со всѣми жизненными удобствами идетъ послѣдовательно съ развитіемъ цивилизаціи. Къ сожалѣнію, мы мало еще воспользовались ея плодами и считаемъ науку непримѣнимою къ печному дѣлу, а занятіе печника—такимъ же механическимъ ремесломъ, какъ шугатурное, лезярное и т. п.—ремесломъ, не требующимъ теоретическаго подготовленія. Въ силу такого понятія мы волюнѣ предоставили устройство печей простымъ печникамъ, которые, не имѣя никакого понятія ни о горѣніи топлива, ни о свойствахъ развиваемыхъ имъ газовъ и теплоты, вышлагаютъ свое дѣло по преданію, рутинно, безъ заботы о сохраненіи топлива, о чистотѣ нагреваемого воздуха и безразности его для нашего здоровья. Вслѣдствіе того, первобытные произведенія такихъ мастеровъ или недостаточно насъ нагреваютъ, или угощаютъ дымомъ или угаромъ и, во время топки, выбрасываютъ въ трубу густой и темный дымъ, съ температурою, во всякомъ случаѣ, иногда болѣе 200°. Между тѣмъ наука и опытъ подтверждаютъ, что для выхода дыма въ трубу достаточно разности между температурою

дыма и температурою вѣшняго воздуха отъ 50 до 60° не болѣе. Очевидно, что, при худомъ сгораніи газовѣ и высокой температурѣ въ трубѣ дыма, неизбежна потеря теплоты, уносящейся съ нимъ въ атмосферу, поэтому и напрасная трата горючаго матеріала, для всѣхъ необходимаго, какъ бы цѣна его ни была высока. А при сказанной температурѣ дыма въ трубахъ, при небрежномъ ихъ устройствѣ и естественномъ или случайномъ ихъ поврежденіи — мудро ли загорѣться ближнему къ нимъ дереву?... Что трубы наши дѣйствительно повреждаются чугуннымъ ядромъ, употребляемымъ для очистки сажи, тому служатъ доказательствомъ груды щебня, половинки, а нерѣдко и цѣлые кирпичи, вытаскиваемые трубочистомъ изъ подъ-выложки печи! Послѣ того, не имѣемъ ли мы повода предполагать, что большая часть пожаровъ случается отъ сильнаго разгориченія трубъ и неисправнаго ихъ состоянія?....

Но понизить температуру дыма невозможно при крайне-нераціональной конструціи нашихъ печей; улучшенія-же ихъ не имѣемъ права ожидать, оставивъ устройство ихъ въ рукахъ печниковъ, т. е. въ разобщеніи практики съ теоріею. А какъ необходимость обличенія ихъ сознается всѣми, кто понимаетъ значеніе печнаго дѣла, по зависимости отъ него нашего спокойствія, безопасности нашихъ жилищъ, имущества, здоровья, а иногда и самой жизни, то, при недостаткѣ охранительныхъ мѣръ, — не должны-ли мы сами позаботиться о себѣ, подчинивъ простой навыкъ печника сознательному руководству?... Въ этихъ видахъ мы сочли не бесполезнымъ издать сочиненіе, въ которомъ, предпославъ теорію практикѣ, мы

собрали все, что могли узнать, изучить и испытать, въ продолженіе почти 50-лѣтней практической нашей дѣятельности по устройству болѣе употребительныхъ нагревателей, по отопленію и вентиляціи зданій.

„Мы сдѣлали все, что могли и какъ умѣли — пусть другіе сдѣлаютъ лучше. *Feci quid potui, faciunt meliora potentes!*“

ТЕОРЕТИЧЕСКІЯ ОСНОВАНИЯ ПЕЧНОГО ИСКУССТВА.

СОДЕРЖАНІЕ.

ГЛАВА I.

Стр.

Теоретическія свѣдѣнія, необходимыя на печномъ искусствѣ.

1. Источники теплоты	1
2. Теплота, различная химическая соединеніемъ тѣлъ	—
3. Горѣніе есть химическое соединеніе	2
4. Воздухъ	—
5. Кислородъ	3
6. Азотъ	—
7. Углекислота	—
8. Водяные пары	4
9. Водородъ	5
10. Углеродъ	6
11. Соединенія углерода съ водородомъ	—
12. Объясненіе горѣнія	7
13. Продукты горѣнія—углекислота	9
14. Условія горѣнія	10

ГЛАВА II.

Свойства теплоты.

15. Сообщеніе теплоты соприкосновеніемъ	11
16. Лучистая теплота	—
17. Свойства лучистой теплоты	12
18. Способность тѣлъ поглощать и отражать теплоту	13
19. Явной и скрытой теплоты	15
20. Удельная теплота	—
21. Температура плавленія тѣлъ	16

22. Распирение тѣлъ теплотой.	17
23. О термометрѣ	19
24. Проницаемость тѣлъ теплотой (теплопроводность)	20

ГЛАВА III.

Материалы, употребляемые для получения теплоты.

25. Горючія вещества вообще.	23
26. Дерево	—
27. Вѣсь дровъ	25
28. Торфъ	26
29. Вѣсь торфа	—
30. Каменный уголь	—
31. Вѣсь каменного угля	28
32. Обугливаніе топлива	—
33. Продукты обугливанія	29
34. Количество угля изъ дерева	30
35. Количество угля изъ торфа	—
36. Количество кокса	—
37. Употребленіе угля	—
38. Нагрѣвательная способность горючихъ материаловъ	31
39. Единица теплоты	32
40. Количество теплоты, получаемой въ практикѣ	33
41. Количество воздуха, потребное для горѣнія	34
42. Количество лучистой теплоты.	35

ГЛАВА IV.

Способы получения теплоты, развиваемой горѣніемъ.

43. Нагрѣваніе и охлажденіе	—
44. Способы ускоренія и замедленія передачи теплоты однимъ тѣломъ другому.	37
45. Охлажденіе продуктовъ горѣнія посредствомъ воды	38
46. Выдѣленіе теплоты изъ дыма увеличеніемъ протяженія дымопроводовъ.	39
47. Неравнообразное нагрѣваніе каналовъ въ разныхъ положеніяхъ.	40

48. Невыгода сохнутых и вращающих дыма вверх и вниз оборотов	41
49. Горизонтальные дымопроводы	42
50. Неравномерное нагревание воздуха, прилегающего к внутренней или внешней поверхности дымовых каналов	44
51. Количество теплоты, пропускаемой в час разными трубами	45
52. Охлаждение дыма посредством пачки	46

ГЛАВА V.

Исторический очерк различных способов пользования теплотой, различаемою горением топлива	48
--	----

ГЛАВА VI.

Трубы и топливники.

53. Цѣль устройства топливника в дымовой трубе	57
54. Вѣсъ воздуха в некоторых случаях	58
55. Причины восходящего движения дыма в трубах	59
56. Опредѣленіе скорости течения дыма в трубах	60
57. Зависимость скорости отъ матеріала трубы	61
58. Постороннія измѣненія на тягу трубъ	62
59. Опредѣленіе вѣсннато сѣченія дымовой трубы	63
60. Форма поперечнаго сѣченія дымовой трубы	64
61. Устройство обычныхъ трубъ въ видѣ отдѣльныхъ столбовъ	65
62. Устройство горизонтальныхъ трубъ (борозды)	66
63. По бужденію и поддержанію тяги въ трубахъ и бороздахъ	67
64. Увеличеніе тяги механическою силой	68
65. Дымопроводы на жилахъ стропилъ	70
66. Необходимость проведенія дыма въ наружныхъ стѣнахъ здания	71
67. Обмѣнъ воздуха, заключающійся при устройствѣ 4 дымовыхъ трубъ	—
68. Классы причастическихъ трубъ	72
69. Крутки трубы	73
70. Разводки дымовъ	74
71. Дымовыя трубы въ деревянныхъ стропилахъ	75
72. Раздѣлки трубъ	76

73. Димовая труба на чердаке и сверху крыши	77
74. Вязание шланга на выходе дыма из трубы	78
75. Приборы для защиты верха трубы от действия шланга	79
76. Очистка труб от сажи	82
77. Устройство топливника	84
78. Зольник и решетки или колосники топливника	85
79. Решетки для малого топливника	87
80. Определение величины топливника и топочных дверей	—
81. Невыгод топливника, несоразмерного с количеством топлива	89
82. Преимущество топливника малой величины	90
83. Высшая температура дыма не есть единственное условие дымостойкости	91
84. Разные виды топливников	92
85. Диаметрный топливник	94
86. Топочная дверь особого устройства	95
87. Подача приспособления к печатю откидной двери	96
— Соразмерность топливника с количеством топлива и изменение его формы в приложениях к разным случаям	98
88. Приток	99

ГЛАВА VII

Разного рода нагревательные приборы.

89. Водогрейные котлы	102
90. Нагревание воды помещено отдельного котла малой величины	—
91. Усовершенствование простого котла	103
92. Рациональный плавильник	104
93. Водогрейные и нагревающие воздух из кирпичной котлы	—
94. Сувярные котлы	105
95. Плавильные котлы, сберегающие топливо	—
96. Выделение пара в атмосферу	106
97. Переносный кухонный очаг	108
98. Печеночные очаги	110
99. Устройство очага средней величины, с топливником на котлы плиты	112

100. Русская и перарская печи	113
101. Изобретение въ устройствѣ русской печи	117
102. Устройство двухъ-крутой кирпичной печи	—
103. Русская печь для топки торфомъ	119
104. Печурная печь для восточнаго дѣйствія	—
105. Пещали бани	121
106. Башня печи	122
107. Башня печи съ обращеніемъ металлическихъ колпаковъ	123

ГЛАВА VIII.

Разнаго рода комнатныя печи.

108. Общая условія устройства печей для нагреванія комнатнаго воздуха	125
109. Обыкновенныя голландскія печи	126
110. Безвредность для здоровья металлическихъ печей, рационально устроенныхъ	130
111. Улучшенія въ устройствѣ голландскихъ печей	132
112. Печи съ вращающимся дымооборотомъ	133
113. Начала, на которыхъ была основана система устройства коробчатыхъ железо-кирпичныхъ печей	134
114. Отличія объ этой системѣ	135
115. Переносная печь	138
116. Печи на подобіе утермарскихъ	147
117. Пирамидныя коробчатая печи на подобіе голландскихъ	148
118. Помѣщеніе опускаемыхъ колпаковъ съ одной стороны печи	153
119. Спрятаніе въ каменныхъ стѣнахъ печи	—
120. Разныя измѣненія коробчатыхъ печей	154
121. Каменно-печи на подобіе шведскихъ	—

ГЛАВА IX.

Воздушныя печи или пневматическіе калориферы.

122. Общая понятія	150
123. Передѣлка старыхъ духовыхъ печей	162
124. Калориферы новой системы, съ измѣненіемъ коробчатыхъ и также съ дымоохладителями	164

	Стран.
125. Калориферы съ приточными	167
126. Калориферы съ горизонтальными желѣзными дискооборотами	—
127. Калориферы съ желѣзо-кирпичными вертикальными оборотами	168
128. Общія правила устройства калориферныхъ	170
129. Каналы для проведения атмосфернаго воздуха	172
130. Опрежденіе нагреваемыхъ воздухъ поверхностей калорифера	173
131. Теплопроводные каналы	174
132. Вытяжные (вентиляционные) каналы	176
133. Раздѣленіе тепловыхъ и вентиляционныхъ дуплиновъ	177

ГЛАВА X.

О вентиляціи.

134. Погрѣженіе вѣдуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ	179
135. Количество выдѣляемыхъ человекомъ паровъ и углекислоты	180
136. Количество углекислоты, образуемой приборами для освѣщенія	181
137. Вліяніе на здоровье паровъ, содержащихся въ воздухѣ	—
138. Необходимость вентиляціи въ жилыхъ помѣщеніяхъ	182
139. Естественная вентиляція	183
140. Количество свѣжаго воздуха для безвреднаго пребыванія чело- вѣка въ помѣщеніяхъ	185
141. Естественные аппараты для уменьшенія чистоты воздуха	188
142. Значительность на вентиляцію расхода топлива	190
143. Вентиляція помѣщенія печаль	—
144. Способы сообщенія кверху комнатной вѣды съ атмосфернымъ воздухомъ	193
145. Вентиляція при отопленіи аэроидъ духовыми печами	196
146. Подсрѣваніе на чердакѣ избытка воздуха изъ комнатъ	198
147. Усиленіе вентиляціи помощью механизма	199
148. Вентиляція кухни	201
149. Вентиляція теперляковъ	202
150. Дешевый и простой способъ устройства вентерляковъ	204
151. Устройство и вентиляція комнатныхъ портяновъ	—

ГЛАВА XI.

Наблюдения за топочной и действующей печей.

151. Общія правила	205
152. Топка кухонныхъ очаговъ	209
154. » коробочныхъ печей	310
155. » обыкновенныхъ печей	—
156. Замѣчаніе о герметическихъ дверцахъ	313
157. Уходъ за дымовыми печами	314

ГЛАВА XII.

О количествахъ топлива для домашнихъ печей.

158. Для кухонныхъ очаговъ	215
159. Количество топлива для нагреванія комнатнаго воздуха казо- реферал	219
160. Количество дрова въ зиму для комнатныхъ печей	220
161. Опредѣленіе количества дрова для нагреванія куб. саженъ комнатнаго воздуха	213
162. Предположеніе о большемъ сбереженіи топлива комнатными печами	225
163. Стоимость отопленія разнаго рода топлива по отношенію къ его цѣнѣ и нагревательной способности	226

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Что должно наблюдать при кладкѣ печей въ отношеніи
ихъ прочности и безопасности зданія отъ пожарныхъ
случаевъ.

164. Относительно прочности	227
165. По отношенію къ безопасности	229
166. Мѣры противъ охлажденія жилищъ вообщей	230

ОТОПЛЕНІЕ И ВЕНТИЛЯЦІЯ ЗДАНИЙ.

ГЛАВА I

Теоретическія свѣдѣнія, необходимыя въ печномъ искусствѣ.

1. **Источники теплоты.** Солнце есть неизсякаемый источникъ свѣта и теплоты, которою, однакожь, мы не можемъ пользоваться во всякое время и получать ее во всякомъ мѣстѣ въ той степени, какая необходима для разнообразныхъ нашихъ потребностей. Ударъ, треніе и сжатіе газовъ проявляютъ также теплоту. Но какъ полученіе ея этими путями не удобно и затруднительно, то и обратились къ болѣе удовлетворительному, для домашнихъ и промышленныхъ нашихъ потребностей, способу полученія теплоты, развиваемой химическимъ соединеніемъ одного вещества съ другимъ, имѣющими взаимное средство.

2. **Теплота, развиваемая химическимъ соединеніемъ тѣлъ.** Наливая, наприхѣръ, воду на гѣлку известь (кипѣлку), мы возвышаемъ ея температуру до такой степени, что вспыхиваетъ порохъ и загорается дерево. Здѣсь теплота обнаруживается вслѣдствіе химическаго соеди-

нея извести съ водою и образованія новаго тѣла — водной извести, получающей другія свойства: она лишается своей ѣдкости и прежней формы, изъ куска превращается въ сухой порошокъ и увеличивается въ объемъ и вѣсъ; потому и полагаютъ, что вода здѣсь переходитъ въ твердое состояніе.

3. Горѣніе есть химическое соединеніе. Мы сказали, что отъ возвышенія температуры дерево загорается; сгорая, оно измѣняетъ свой видъ, разлагается на свои составныя части, вступаетъ въ новыя соединенія и освобождаетъ теплоту и свѣтъ. Поэтому горѣніе есть химическое соединеніе тѣлъ. Но что и съ чѣмъ соединяется здѣсь и какія образуются тутъ новыя тѣла — это требуетъ нѣкотораго предварительнаго ознакомленія съ составомъ и свойствами горячихъ тѣлъ и со средой, въ которой они сгораютъ.

4. Воздухъ. Эта среда, равно поддерживающая какъ горѣніе, такъ и жизнь растений и животныхъ, есть атмосферный воздухъ. Онъ состоитъ изъ 0,21 кислорода, 0,7895 азота и отъ 0,0004 до 0,0006 углекислоты по объему. Кроме того въ немъ заключается непостоянное количество водяныхъ паровъ отъ 0,0033 до 0,016 по вѣсу. Какъ упругая жидкость, воздухъ имѣетъ общее съ другими газами свойство расширяться (разрѣжаться) отъ теплоты и сжиматься (сгущаться) отъ холода. При возвышенія температуры отъ 0 до 80°, онъ расширяется болѣе чѣмъ на $\frac{1}{8}$ своего объема. Вѣсъ кубич. сажени воздуха — 80,8 фунта, куб. аршина 1,14 ф., а куб. фута 8,33 золотника.

5. **Кислородъ**, называвшійся прежде жизненнымъ воздухомъ именно потому, что животныя безъ него жить не могутъ, въ свободномъ состояннн не находится въ природѣ; но онъ входитъ въ составъ большей части тѣлъ и, при дневномъ свѣтѣ, освобождается изъ растений. Кислородъ самъ не горитъ, но возбуждаетъ и поддерживаетъ горѣнн, замедляющееся и совершенно прекращающееся при недостаткѣ его, тогда-какъ въ чистомъ кислородѣ загорается тлѣющая лучина и сгораетъ часовая пружина, разбрасывая яркія искры расплавленной стали. Онъ нѣсколько тяжеле атмосфернаго воздуха, дѣлающагося негоднымъ для дыханія при содержанн 15% кислорода, а при 18% едва горитъ и свѣча.

6. **Азотъ** занимаетъ около $\frac{1}{5}$ объема воздуха, нѣсколько легче его и въ свободномъ состоянн такъ удушливъ, что въ немъ животное дышать и огонь горѣть не могутъ, но присутствіе его усѣряетъ и какъ-бы заедмляетъ дѣятельность кислорода.

7. **Углекислота** (углекислый газъ), состоящая изъ 0,27 углерода и 0,73 кислорода по вѣсу, образуется въ большомъ количествѣ при горѣнн, броженн и гнѣнн органическихъ тѣлъ и выдыхается животными и растениями. Она входитъ въ составъ известняковъ (углекислой извести), выдѣляясь изъ нихъ обжиганіемъ, извергается вулканами, а въ угасшихъ—наполняетъ расщелины и пещеры, какъ Собачью близъ Неаполя и, при значительномъ скопленн, становится убійственною для животныхъ. Въ малыхъ же количествахъ углекислый газъ полезенъ, придавая рыхлость хлѣбу, прнятный вкусъ плодамъ и игривость напн-

камь. Онъ тяжеле атмосфернаго воздуха болѣе чѣмъ въ $1\frac{1}{2}$ раза, совершенно безцвѣтенъ, кислотовъ на вкусъ, сильно поглощается водою, не горючъ и не поддерживаетъ горѣнія, такъ что горящая свѣча тотчасъ въ немъ угасаетъ.

8. Водяные пары образуются, при всякой температурѣ и при всякомъ барометрическомъ давленіи, изъ воды и наиболѣе изъ кипящей воды (при 80° P.) и состоятъ, какъ и она, изъ одного объема кислорода и двухъ—водорода. Чѣмъ воздухъ суше и теплѣе, тѣмъ онъ болѣе поглощаетъ паровъ до своего пресыщенія (100%). Но при пониженіи температуры, содержащіяся въ воздухѣ пары обнаруживаются въ видѣ тумана, что замѣчаемъ при выдыханіи нами насыщеннаго парами воздуха въ комнатѣ, недостаточно нагрѣтой. Если на оконныхъ стеклахъ показывается отпотъ—это значитъ, что содержащіяся въ воздухѣ пары переходятъ изъ газообразнаго въ капельное состояніе; при дальнѣйшемъ же охлажденіи капельные пары принимаютъ твердый видъ, обращаясь въ ледъ, образующійся на стеклахъ и на тонкихъ промерзающихъ стѣлахъ. Но атмосферный воздухъ не бываетъ никогда пресыщенъ парами, осаждая ихъ въ видѣ росы, дождя или снѣга, и потому степень влажности или сухости воздуха зависитъ не отъ количества содержащихся въ немъ паровъ, а отъ приближенія къ полному насыщенію, которое рѣдко превосходитъ 80% . А какъ количество поглощаемыхъ воздухомъ паровъ почти пропорционально его температурѣ, то лѣтомъ, когда въ воздухѣ болѣе паровъ, онъ бываетъ суше, чѣмъ зимою при наименьшемъ въ немъ содержаніи паровъ. Такъ въ 1 куб.

сажени воздуха, полунасыщенного парама, содержится 5½ золотниковъ воды при 0° P, а при 15° тепла—18 золотниковъ (*).

Водяные пары, при равныхъ условіяхъ съ сухимъ воздухомъ, имѣютъ только $\frac{1}{770}$ (0,0013) его вѣса, тогда какъ обыкновенная вода тяжеле его въ 770 разъ, заключаая въ куб. саж. 598,26 пуд., а перегнанная 592,9 пуд.; вѣсъ же куб. сажени паровъ = 0,623 пуд. = 24,92 фун.

9. Водородъ. Выше было упомянуто, что вода состоитъ изъ водорода и кислорода. Перваго содержится въ ней 0,11, а послѣдняго до 0,88 по вѣсу. Кромѣ воды водородъ входитъ въ составъ всѣхъ органическихъ и жидкихъ тѣлъ. Разлагая воду и освобождая ее отъ кислорода, получаютъ водородъ, — газъ сильно горючій, дающій блѣдное пламя и наибольшее количество теплоты, но не поддерживающій горѣнія другихъ тѣлъ. Онъ легче всѣхъ газовъ, въ 14½ разъ легче воздуха и потому употребляется

(*) По вычисленію профессора Савенюга для полного насыщенія 1 куб. саж. воздуха потребно водовѣса паровъ:

При	16° P.	3,4 золот.
»	8 »	6,6 »
»	0 »	12,2 »
»	4 »	16,6 »
»	8 »	22,1 »
»	12 »	29,6 »
»	16 »	38,9 »
»	20 »	51,1 »
»	40 »	1,98 фун.
»	60 »	6,42 »
»	80 »	14 »

для наполненія азростатовъ. Смѣсь изъ двухъ объемовъ водорода и одного объема кислорода воспламеняется съ сильнымъ взрывомъ и называется гремучимъ воздухомъ.

10. Углеродъ. Углекислота, находящаяся въ воздухѣ, состоитъ, какъ уже сказано, изъ углерода и кислорода, поэтому она не есть тѣло простое, а окисленный углеродъ. Онъ входитъ въ составъ всѣхъ органическихъ тѣлъ и въ наибольшемъ количествѣ заключается въ угли и графитѣ. Будучи горючимъ веществомъ, углеродъ имѣетъ меньшее сродство съ кислородомъ, чѣмъ водородъ, но при высокой температурѣ отнимаетъ первый у всѣхъ тѣлъ. При горѣннн, вступая въ соединеніе съ кислородомъ, образуетъ, во первыхъ, углеродную окись, состоящую изъ равныхъ объемовъ углерода и кислорода и, во вторыхъ, углекислоту, состоящую изъ одного объема углерода и двухъ—кислорода. Окись углерода горитъ, безъ вспышекъ, синеватымъ пламенемъ, какое виднмъ около прогорающихъ угольевъ. Если она не вылетаетъ въ дымовую трубу, то портитъ комнатный воздухъ, производя головную боль и тигость во всемъ тѣлѣ, словомъ — имъ угораемъ. Въ воздухѣ, содержащемъ $\frac{1}{100}$ углеродной окиси, теплокровныя животныя игловенно умираютъ. Продолжая горѣть, она превращается въ углекислоту, которая уже не соединяется съ новымъ количествомъ кислорода, т. е. не горитъ, но, соприкасаясь съ раскаленнымъ углемъ, опять переходитъ въ окись углерода.

11. Соединенія углерода съ водородомъ. Углеродъ и водородъ соединяются между собою въ разныхъ пропор-

ціяхъ, образуя углеродистые водороды, горящіе, болѣе или менѣе, яркимъ и блестящимъ пламенемъ.

Если въ объемъ воздуха содержится отъ $\frac{1}{14}$ (0,071) до $\frac{1}{8}$ (0,125) углеродистаго водорода, то смѣсь дѣлается гремучею и въ прикосаніи съ огнемъ производитъ взрывы, нередко случающіеся въ каменно-угольныхъ коняхъ и убивающіе рабочихъ. Подобныя вспышки случаются и въ кончатныхъ печахъ, если въ трубѣ встрѣтится какое либо препятствіе выходу дыма въ атмосферу, а въ это время источникъ усиливается раздувать растопки, положенныя на дрова, отчего образующійся углеродистый водородъ, какъ порохъ, воспламеняется при встрѣчѣ съ воздухомъ, сопровождаясь иногда выстрѣломъ, выкидываніемъ изъ печи угольевъ и поврежденіемъ ея.

Углеродистые водороды газообразны и горючи только при высокой температурѣ, а охлажденные принимаютъ жидкій видъ: ясла, смолы и другихъ продуктовъ, образующихся при мелленномъ горѣніи и негорящихъ при низкой температурѣ.

12. Объясненіе горѣнія. Разводя огонь въ печкѣ, мы даемъ свободное къ топливу притеченіе воздуху, а вдувая его мѣхомъ, возбуждаемъ горѣніе. Оно ослабляется или прекращается при устраненіи доступа воздуха. Что воздухъ необходимъ для поддержанія горѣнія, то доказывается потуханіемъ засженной восковой свѣчки подъ колоколомъ воздушнаго насоса, изъ котораго вытягивается воздухъ. Но какое участіе принимаетъ тутъ воздухъ, не будучи самъ газомъ горючимъ, постараемся объяснить, сколько возможно, нагляднымъ способомъ.

Воскъ, какъ извѣстно, вещество горючее и состоитъ

изъ 81,7 углерода и 12,6 водорода, входящихъ также въ составъ сажи и стеарина. Зажигаемъ стеариновую свѣчу: отъ жара свѣтильни стеаринъ плавится и въ жидкомъ видѣ поднимается, по нитямъ свѣтильни, до обугленного и раскаленного ея конца. Здѣсь, встрѣчая высокую температуру и превращаясь въ газы, стеаринъ разлагается на углеродъ и водородъ, которые, вступивъ въ химическое соединеніе съ кислородомъ воздуха, образуютъ пламя. По срединѣ его, около свѣтильни, видимъ темный конусъ, состоящій изъ мельчайшего углерода, который, касаясь основаніемъ конуса съ окружающимъ воздухомъ, окисляется, т. е. соединяется съ его кислородомъ, образуя углеродную окись, горящую, какъ сказано прежде, голубоватымъ пламенемъ. Отъ соединенія углерода и водорода съ воздухомъ, нагрѣвшимся около пламени, диаметръ его увеличивается и начинаетъ уменьшаться по мѣрѣ сгорания углеродныхъ водородовъ. Окончательное сгораніе газовъ происходитъ въ верхнемъ концѣ пламени, гдѣ сосредоточивается весь жаръ. Замѣтимъ, что чистый углеродъ горитъ безъ пламени, водородъ съ бѣлымъ пламенемъ, а углеродистые водороды даютъ пламя неоднородное.

Если держать ножикъ надъ вершиной пламени, то, при совершенномъ сгораніи углерода и превращеніи его въ углекислоту (безвѣтную), ножикъ не коптится; но покрывается углеродомъ въ видѣ сажи, которая осадетъ на ножъ, если опустить его въ темный конусъ пламени, куда воздухъ не имѣетъ доступа. Отъ этой-же причины образуется нагаръ на сальной свѣчѣ, котораго не бываетъ въ стеариновой, если свѣтильня ея наклоняется въ сто-

рону, такъ-что облугленный конецъ ея встрѣчается съ воздухомъ и, поддерживаясь его кислородомъ въ раскаленномъ состояніи, сгораетъ. При движеніи свѣчка въ одну сторону—пламя направляется въ противоположную, а быстро подымая свѣчку вверхъ, направляемъ пламя внизъ, что указываетъ, что мы можемъ давать ему желаемое направленіе притокомъ къ нему воздуха.

Такимъ образомъ, при засженіи свѣтильни стеаринъ свѣчи расплавляется, въ жидкомъ состояніи подымается по нитямъ свѣтильни, отъ развитія теплоты обращается въ газы, которые, окисляясь кислородомъ, сгораютъ (обращаются въ углекислоту), при чемъ образуется такая высокая температура, что не только отъ нея закипаетъ вода, но раскаливается стальная иголка.

Что дѣйствительно соединяющіеся съ кислородомъ воздуха газы образуютъ пламя, какъ выше упомянуто, въ томъ можемъ удостовѣриться самымъ простымъ способомъ: загасимъ свѣчку такъ, чтобы свѣтильня ея дымилась; въ нѣкоторомъ отъ нея разстояніи поднесемъ къ дыму засженную спичку—дымъ воспламенится и свѣтильня опять загорится, хотя мы къ ней не прикасались спичкой.

Въ плавильныхъ печахъ нерѣдко показывается пламя сверхъ трубы отъ новаго соединенія съ кислородомъ воздуха горячихъ газовъ, негорѣвшихъ въ топливникѣ.

13. Продуктъ горѣнія—углекислота. Ясно, что горѣніе есть химическое соединеніе горючаго тѣла съ кислородомъ воздуха, такъ-какъ азотъ его не горитъ и не поддерживаетъ горѣнія. Но свѣча сгорѣла безъ всякаго остатка, а новаго тѣла не образовалось. По видимому такъ, но въ природѣ ничто не уничтожается, а все только

видоизмѣняется: сгорѣвшая свѣча вся превратилась въ углекислоту, разсѣявшуюся въ воздухѣ. Взявъ же и кислородъ воздуха, употребленный на горѣніе свѣчи, мы получимъ тотъ же вѣсъ, какой имѣли они до горѣнія. Въ образованіи, при горѣніи, углекислоты мы можемъ удостовѣриться, поставивъ зажженную свѣчку на блюдечко и закрывъ ее стаканомъ, котораго края были бы погружены въ воду для предупрежденія прониканія въ него воздуха. Свѣчка скоро загаснетъ не отъ истощенія всего кислорода воздуха: подъ стаканомъ, но отъ образованія продукта горѣнія — углекислоты, прекращающей горѣніе.

14. Условія горѣнія. Изъ всего вышеизложеннаго выводимъ заключеніе, что для процесса горѣнія необходимы: а) горючее вещество, б) свободный къ нему доступъ воздуха, доставляющій горючему кислородъ, в) свободный выходъ изъ среды горѣнія негорючихъ его продуктовъ и г) потребная степень температуры. При недостаткѣ ея не только твердые, но и жидкія тѣла не обращаются въ газы, а загорѣвшіеся перестаютъ горѣть. Раскаленный уголь скоро потухаетъ на холодной плитѣ, а пламя свѣчи; пересѣченное по срединѣ своей вышнимъ металлической сѣткой, проходя чрезъ нея, обращается въ темные газы — дымъ. Причина та, что сѣтка быстро отнимаетъ теплоту, безъ которой, при существованіи всѣхъ другихъ условій горѣнія, оно прекращается выше сѣтки.

ГЛАВА II.

Свойства теплорода.

Тѣла, по своему свойству, отъ дѣйствія на нихъ теплоты нагрѣваются, расширяются, разрыхляются, таютъ, кипятъ, испаряются, обращаются въ газы, раскаляются и плавятся, при чемъ сложныя тѣла подвергаются химическому разложенію. Твердыя тѣла, неспособныя плавиться, только раскаляются отъ жара, принимая его температуру; напротивъ плавкія тѣла переходить въ жидкое состояніе, а жидкости принимаютъ газообразный видъ.

15. **Сообщеніе теплоты соприкасаніемъ.** Два тѣла, одно теплое, другое холодное, положенныя рядомъ, уравниваются въ температурѣ, или въ степени своей теплоты, посредствомъ взаимной ея передачи. Такъ нагрѣваются стѣнки печи, съ которыми соприкасаются раскаленные угли, пламя и горячіе продукты горѣнія. Этотъ способъ взаимной между тѣлами передачи теплоты, назовемъ соприкасательною теплотою.

16. **Лучистая теплота.** Но теплота можетъ переходить изъ одного тѣла въ другое безъ непосредственнаго ихъ между собою сообщенія и даже безъ посредства воздуха, въ чемъ можно удостовѣриться, положивъ тѣла разной температуры въ безвоздушное пространство подъ колоколъ воздушнаго насоса.

Не менѣе замѣчательно также явленіе, что трутъ, находящійся передъ вогнутымъ зеркаломъ, загорается отъ

пламени свѣчки, поставленной передъ другими такимъ же зеркаломъ, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ перваго. Какъ нагрѣтое, хотя и темное, тѣло передаетъ, въ безвоздушномъ пространствѣ, свою теплоту другому тѣлу, такъ точно и пламя свѣчки загло трупъ истеканіемъ теплоты отъ одного предмета къ другому въ видѣ лучей, и потому такая теплота называется лучистой. Въ существованіи ся мы убѣдимся, глядя прищуренными глазами изъ темной комнаты на горящую, въ другой отдаленной комнатѣ, свѣчку, изъ фокуса пламени которой истекають лучи видимо по всѣмъ направленіямъ.

17. Свойства лучистой теплоты. Лучи теплоты, падая на твердое тѣло, нагрѣваютъ его. Такъ солнечные лучи нагрѣваютъ землю и всѣ земные предметы. Отъ нагрѣтой поверхности земли нагрѣвается сопрягающаяся съ нею воздухъ, который, сдѣлавшись удѣльво легче, устремляется вверхъ и захѣпается со сторонъ. Тепловые лучи, распространившись изъ своего источника во всѣ стороны по радіусамъ шара и, встрѣчая на пути отражающую поверхность, измѣняютъ свое направленіе, подобно тому, какъ твердое тѣло, брошенное въ стѣну, отскакиваетъ отъ нея подъ тѣмъ же угломъ, подъ которымъ встрѣтилось съ нею.

Лучистый теплородъ подчиняется слѣдующимъ законамъ:

а) Сила его увеличивается съ температурою источника и бываетъ весьма слаба при температурѣ его ниже 80° P.

б) Она обратно пропорціональна квадратамъ разстояній.

в) Лучистая теплота проникает воздухъ, мало его нагревая.

г) Напряженіе тепловыхъ лучей тѣмъ слабѣе, чѣмъ менѣе уголъ ихъ наклона къ нагреваемой плоскости.

д) Состояніе и цвѣтъ поверхности тѣла дѣйствуютъ одинаково какъ на падающій лучъ, такъ и истекающей изъ поверхности.

е) Топливо, горящее безъ пламени, издаетъ болѣе лучистой теплоты, что видимъ и въ дровахъ, сгорѣвшихъ до состоянія угля.

18. Способность тѣлъ поглощать и отражать теплоту.

Тѣла, по свойству своему, отражая болѣе или менѣе лучистую теплоту, поглощаютъ и издаютъ ее не въ одинаковой степени. По отношенію къ сажи отражательная способность другихъ тѣлъ будетъ:

Сажи	1
Стекла	10
Свинца	60
Листоваго олова	80
Серебра	90
Желтой мѣди	100

Очевидно, что желтая мѣдь въ 10-ть разъ болѣе отражаетъ лучей, чѣмъ стекло, отражательная способность котораго увеличивается отъ покрыванія одной его стороны амальгамой.

Если кипятить воду на свѣчкѣ, въ законченной внутри ложкѣ, то ея нельзя держать въ рукѣ еще прежде закипанія воды, тогда какъ ручка незакопченной ложки слабо нагревается во время сильнаго кипѣнія воды. Изъ этого выводять заключеніе, что способность восприни-

нять и изливать теплоту зависит не только от свойства тѣлъ, но отъ состоянія и цвѣта ихъ поверхностей. Такъ бѣлая, блестящая и полированная поверхности воспринимаютъ и изливаютъ лучистую теплоту до 9 разъ слабѣе, чѣмъ шероховатая, тусклая, темная и особенно покрытая сажей или закопченная поверхности.

Теперь дѣлается понятнымъ,—почему темнаго цвѣта стѣна сильнѣе нагревается днемъ и скорѣе охлаждается ночью; почему подъ чернымъ сукномъ таетъ отъ солнечныхъ лучей снѣгъ скорѣе, чѣмъ подъ бѣлымъ и отчего прохладнѣе лѣтомъ въ бѣломъ платьѣ, чѣмъ въ темномъ?

Въ этомъ отношеніи весьма замѣчательны слѣдующій опытъ Адольфа фонъ Вольперта: склянку о 2-хъ горлышкахъ онъ наполнилъ дымомъ, держа ея въ тѣни; потомъ выставилъ ее на солнце—дымъ не выходилъ изъ отверстій. Въ нихъ вставилъ онъ по трубкѣ равной длины, но одну бѣлую, другую черную: дымъ не выходилъ ни изъ той, ни изъ другой. Но когда склянка была поставлена такъ, что только бѣлая трубка могла нагреваться солнцемъ, тогда дымъ сталъ выходить изъ нее. Затѣмъ черная трубка была подвергнута дѣйствию солнечныхъ лучей—дымъ пошелъ изъ нея съ большою силою. Въстѣ бѣлой трубки, въ 1 футъ длиною, г. Волпертъ поставилъ такую же длиною въ 3 фута—дымъ показался сначала въ обѣихъ трубкахъ, а потомъ воздухъ сталъ опускаться въ склянку по той трубкѣ, которая находилась въ тѣни. Изъ этого г. Волпертъ выводитъ заключеніе, что бѣлая трубка, болѣе отражая солнечные лучи, менѣе нагревается, и потому должна быть въ 3 раза длиннѣе черной для произведенія равной тяги.

19. Явный и скрытый теплородъ. Нагрѣвая воду въ открытомъ сосудѣ, можемъ довести ее только до температуры кипѣнія (80° R). Посредствомъ трубочки проведя 1 фун. пара въ закрытый сосудъ съ 6,37 фун. воды въ 1° , мы доведемъ ее до кипѣнія, а сложивъ весь паръ съ всею водою и умноживъ 6,37 на 80° , получимъ 509,6 тепловиннокъ или единицъ теплоты. Откуда же взялась эта теплота, когда въ одномъ фунтѣ паровъ должно-бы заключаться только 80 единицъ? Она заключалась въ парахъ, поддерживая ихъ въ газообразномъ состоянн. Но если мы нальемъ на 1 ф. льда 1 ф. воды въ $68,2^{\circ}$, то получимъ 2 ф. воды, но не въ $31,6^{\circ}$, какъ можно было ожидать, а въ 0° . — Куда же исчезла эта теплота? Не исчезла, но скрылась для термометра, употребившись на превращеніе льда въ воду и поддержаніе ее въ жидкомъ состоянн. Въ первомъ случаѣ обнаружившаяся теплота 509,6 единицъ называется явною, а въ послѣднемъ — скрывшіяся 68,2 единицъ именуется скрытою теплотою.

20. Удѣльная теплота или теплоемкость тѣлъ. Смѣшавъ 1 фун. ртути температурою $60,6^{\circ}$ съ 1 ф. воды въ 0° , получимъ смѣсь въ 2° , а не $30,3^{\circ}$, и наоборотъ: смѣшавъ 1 ф. воды въ $60,6^{\circ}$ съ 1 ф. ртути въ 0° , будемъ имѣть 2 ф. смѣси въ $64,6^{\circ}$. Такую способность тѣлъ воспринимать, при одинаковыхъ условіяхъ, большее или меньшее количество теплоты, для полученія равной температуры, называютъ удѣльною теплоемкостію и говорятъ, что теплоемкость воды въ 30 разъ больше теплоемкости ртути. Изъ всѣхъ тѣлъ твердыхъ, жидкихъ и газообразныхъ теплоемкость воды наибольшая. Если

выразить ее числомъ 100, то теплоемкость другихъ тѣлъ будетъ:

Воздуха	27
Мрамора	20,8
Стекла	14,7
Чугуна	12,8
Желѣза	11,38
Мѣди	9,5
Ртутя	3,3
Масла деревяннаго	3,0
Дерева сѣловаго	2,17

Нагрѣвая эти вещества равнымъ количествомъ теплоты, мы доведемъ до температуры:

Воду	1°
Воздухъ	3,7°
Мраморъ	4,8°
Чугунъ	7,8°
Желѣзо	8,9°
Мѣдь	10,5°
Ртуть	30,3°
Масло деревянное	32,3°
Дерево сѣловое	46,0°

А какъ теплоемкость воды въ 3,7 разъ болѣе теплоемкости воздуха, то раскаленное желѣзо во столько-же разъ скорѣе охладится въ водѣ, чѣмъ въ воздухѣ равной съ водою температуры.

21. Температура плавленія тѣлъ. Нѣтъ сомнѣнiя, что удѣльная теплоемкость имѣетъ нѣкоторое влiяне и на

температуру плавления тѣлъ, представляемую слѣдующей таблицей:

Ледъ плавится при температурѣ	0
Саго	26,7
Стеаринъ	37
Спермацетъ	44
Воскъ желтый	48
Воскъ бѣлый	54,4
Сѣра	88
Олово	182,2
Слинець	267
Цинкъ	288
Бронза	720
Серебро	800
Чугунъ разныхъ качествъ	840 до 960
Золото	1000
Желѣзо	1200 до 1280

22. Расширеніе тѣлъ теплотой. Прежде испаренія жидкостей, прежде раскала и плавленія твердыхъ тѣлъ, теплота, проникая въ нихъ, какъ-бы, раздвигаетъ ихъ частицы—расширяетъ тѣло, увеличиваетъ его объемъ и уменьшаетъ его вѣсъ по отношенію къ единицѣ объема. Весьма немногія тѣла, и между ними глина, уклоняются отъ общаго закона: расширяться отъ теплоты, а отъ холода сжиматься. Вода наиболѣе сгущается (уплотняется) при 3,2° Р., а потомъ, приближаясь къ точкѣ замерзанія, расширяется такъ, что вѣсъ льда при 0° составляетъ только 0,93 вѣса воды при 3,2° Р.

Нагрѣтый желѣзный прутъ не входитъ уже въ кольцо, черезъ которое до нагрѣванія свободно проходилъ. Хо-

лодная вода, налитая въ уровень съ краями сосуда, начинаетъ выливаться изъ него при возвышеніи температуры. При обложеніи тающимъ снѣгомъ шарика термометра, ртуть въ трубочкѣ падаетъ до 0°, а при погруженіи шарика въ кипятокъ — поднимается, останавливаясь на 80°.

Въ самомъ чувствительномъ термометрѣ, съ тонкою трубочкой, ртуть тотчасъ начинаетъ подниматься отъ приближенія къ шарiku руки, издающей лучистый теплородъ.

Твердые тѣла расширяются менѣе жидкихъ, а жидкія менѣе газообразныхъ. Расширеніе металловъ отъ 0° до 100° равномерное, а до 300° оно увеличивается и не пропорціонально температурѣ.

Пузырь, вполнѣнн воздухомъ и крѣпко завязанный, надувается надъ жаромъ. Полагаютъ, что кипящая вода увеличивается на $\frac{1}{2}$ объема, который она имѣла при 0°, а всѣхъ объема паровъ, образовавшихся при 80°, въ 3467 разъ меньше всѣхъ того же объема воды. Поэтому пары ея, заключенные въ пространство, изъ котораго они выходить не могутъ, при дальнѣйшемъ возвышеніи температуры получаютъ такую упругость, что разрываютъ стѣнки сосуда. Давленіе на нихъ паровъ въ 80° Р. равняется давленію воздушнаго столба (одной атмосферы) на 1 квад. дюймъ поверхности 16,278 фун., а въ $\frac{1}{4}$ атмосферы, при температурѣ паровъ 115,2°, равно 65,11 фун. Твердые тѣла на каждый градусъ тепла расширяются линейно весьма незначительно, именно:

Строительный камень	0,000008
Кирпичъ	0,000068
Горшечная глина	0,000056

Кованая сталь	0,00002
Мягкое железо	0,000015
Чугунъ	0,000013
Дерево и стекло	0,000011

Чугунная плита, длиною $1\frac{1}{2}$ аршина, при топкѣ очага удлиняется почти на $\frac{1}{4}$ дюйма и растрескивается, если около краевъ ея не оставлено запаса. Она растрескивается также отъ разъединенія частицъ чугуна при неравномерности изъ температуры, т. е. если одну часть плиты сильно и скоро нагрѣютъ, или скоро охладятъ холодною водою. Газы, пары и воздухъ, при одинаковомъ атмосферномъ давленіи, расширяются равномерно и однообразно, увеличиваясь на $\frac{1}{273}$ (0, 00366) своего объема при возвышеніи температуры на каждый градусъ термометра Реомюра.

23. 0 термометръ. Отъ большаго или меньшаго тепло-той расширенія ртути въ безвоздушномъ пространствѣ трубочки термометра, ртуть возвышается или понижается, указывая тѣмъ возвышеніе или пониженіе (степень) температуры. Разстояніе между точками таянія свѣтъ и кипѣнія Реомюра раздѣлить на 80°, а Цельсія на 100 равныхъ частей. Продолжая тоже дѣленіе ниже точки замерзанія, назначаютъ градусы холода (—). Въ Англіи употребляютъ термометръ Фаренгейта, который начало своего дѣленія 0 поставилъ противъ $-14,22$ R. и $17,78$ Цельсія, а противъ точки кипѣнія -212° . Такимъ образомъ 0 Реомюра и Цельсія совпадаетъ съ $+32^\circ$ Фаренгейта. Для превращенія, напримѣръ $+50^\circ$ Ф., въ градусы Реомюра слѣдуетъ изъ 50 вычесть 32 и остатокъ помножить на $\frac{4}{9}$. Поэтому $(50-32) \cdot \frac{4}{9} = 8^\circ$ R. Если же гра-

дусы Ф. означаютъ холодъ, наприѣръ -20° , то къ этому числу надобно прибавить 32 и сумму помножить на $\frac{4}{9}$. Такъ $(20+32) \cdot \frac{4}{9} = 23\frac{1}{3}$ Р.

При наблюденіи градусовъ термометра надобно, чтобы глазъ былъ въ уровень съ верхомъ ртутнаго столбика и чертою дѣленія на скалѣ (планѣ). Если глазъ ниже верха столбика, то ртуть покажется намъ стоящею ниже точки дѣленія, и наоборотъ.

Предварительно испытываютъ исправность термометра, обращая его шарикомъ вверхъ: если ртуть переливается, не раздѣляясь, и въ концѣ трубочки не остается пустоты—это доказываетъ, что ртуть хорошо очищена и въ трубочкѣ нѣтъ воздуха. Далѣе, обложивъ шарикъ снѣгомъ, при таеніи его въ комнатѣ замѣчаютъ—совпадаетъ-ли верхъ ртутнаго столбика съ чертою на скалѣ противъ 0, а при погруженіи шарика въ кипящую воду, верхъ ртутнаго столбика долженъ остановиться на $+80$ Р. или 100 Ц. Затѣмъ повѣряютъ циркулемъ правильность дѣленія скалы и равнокрность діаметра трубочки. Но термометромъ можно опредѣлить температуру не свыше $+290^{\circ}$, а затѣмъ употребляютъ уже пирометръ Веджвуда съ 0° , соответствующимъ $454,44^{\circ}$ Р. (580,55 ст.)—это жаръ, въ которомъ раскаливается желѣзо докрасна. Градусъ пирометра = $57,78$ Р. и $72,22^{\circ}$ стогр. термометра.

24. Проницаемость тѣлъ теплою (теплопроводимость).

Выше было сказано, что тѣла разной температуры, соприкасаясь между собою, стремятся придти въ равновѣсіе. Гораздѣе угли раскаливаютъ конецъ желѣзнаго прута, а векорѣ и другой его конецъ, находящійся внѣ

жара, так нагревается, что нельзя держать его в руках. Напротив лучина, горящая с одного конца, несколько не нагревается с другого. Это свойство телъ воспринимать и передавать теплоту своимъ частицамъ и другимъ теламъ съ большею или меньшею скоростью, называется теплопроводною способностью, и потому телъ, обладающія ею въ разной степени, раздѣляются на хорошіе и дурные проводники теплоты.

Если телъ находится въ воздухѣ продолжительно, то принимаетъ его температуру и тѣмъ скорѣе, чѣмъ оно само лучше проводитъ теплоту. Но взявъ металлъ въ руку, мы чувствуемъ его холоднѣе дерева, хотя оба они имѣютъ равную температуру. Эта разность въ ощущеніи происходитъ отъ того, что металлъ, какъ хорошій проводникъ теплоты, скорѣе отнимаетъ ее у руки, и отъ того мы чувствуемъ нѣкоторое охлажденіе, лишаясь части своей теплоты. Шуба насъ грѣетъ зимою не потому, чтобы она имѣла какое-то свое тепло, но потому, что удерживаетъ около нашего телъ собственную его (около 30°) теплоту, какъ дурной ея проводникъ.

Телъ, непроводящихъ теплоту, нѣтъ въ природѣ; но вообще вещества растительныя, волокнистыя, пористыя, рыхлыя и сыпучія хуже проводятъ тепло, чѣмъ плотныя и твердыя. Жидкости и газы особенно дурно проводятъ теплоту. Нельзя вскипятить воду, нагревая ее сверху, между-тѣмъ какъ она скоро закипаетъ при разведеніи огня снизу по подвижности своихъ частицъ, нагреваемыхъ отъ дна сосуда и по легкости своей стремящихся завять верхніе слои воды. Шерсть, мехъ, вата, древесные

опилки, мякина, солома, угольный порошок, зола и т. п. принадлежатъ къ дурнымъ проводникамъ теплоты.

Къ рыхлой, несжатой ватѣ, какъ теплопроводной единицѣ, другія вещества будутъ находиться въ слѣдующихъ отношеніяхъ:

Пробѣла, рубленая солома и мякина	2
Войлокъ	2,7
Еловое дерево	3,38
Глина сухая	5,4
Стекло	5,7
Дубъ	6,7
Песокъ	7,5
Строительный камень и сильно обожжен- ный кирпичъ	14
Желѣзо	210
Мѣдь	504
Золото	567

Основываясь на этой таблицѣ, можно-бы сдѣлать заключеніе, что чѣмъ плотнѣе тѣло, тѣмъ лучше проводить оно теплоту. Но такое заключеніе было-бы непримѣнимо къ некоторымъ тѣламъ, напр. къ платинѣ, которая при наибольшей своей плотности проводитъ теплоту хуже всѣхъ металловъ. Дерево принадлежитъ къ тѣламъ, менѣе проводящимъ теплоту, чѣмъ кирпичъ, и въ слѣдствіе того стѣнамъ, изъ него возводимымъ, даютъ втрое, а каменнымъ почти въ 4 раза большую толщину, чѣмъ деревяннымъ стѣнамъ жилыхъ строеній въ нашемъ климатѣ. Стекло принадлежитъ къ разряду также дурныхъ проводниковъ теплоты, но по малой своей толщинѣ оно не могло-бы защитить васъ отъ холода безъ двойныхъ

въ окнахъ стекль, съ слоемъ между ними воздуха отъ 1½ до 6 вершковъ, который тѣмъ хуже проводитъ теплоту, чѣмъ онъ неподвижнѣе.

ГЛАВА III.

Матеріалы, употребляемые для полученія теплоты.

25. Горючія вещества вообще. Всѣ тѣла органическаго происхожденія, содержащія углеродъ и водородъ, причисляются къ горючимъ матеріаламъ. Масло, сало, воскъ, спиртъ, смолы и т. п. по дороговизнѣ своей употребляются только для освѣщенія. Для полученія же теплоты и вообще для отопленія служатъ топливомъ вещества, болѣе удобныя къ приобритенію и потому менѣе цѣнныя, какъ дерево, торфъ и ихъ уголь, минеральный или каменный уголь и коксъ, а при недостаткѣ ихъ употребляются для топлива: кизякъ, мякина, лузга, солома, дубовая кора, остающаяся отъ дубленія, древесная опилка, тростникъ и вообще всѣ вьющіяся, ствольистыя и волокнистыя травы — бурьянъ, ковыль, паноротникъ и т. п. Но какъ полезное дѣйствіе топлива, даже одного рода, зависитъ отъ взаимнаго отношенія составныхъ его частей, отъ степени сухости, количества содержащейся въ немъ золы и т. п., то не вдаваясь въ подробности, мы коротко опишемъ здѣсь роды топлива, наиболѣе у насъ употребительныя.

26. Дерево. Какъ всѣ растительныя вещества, дерево состоитъ изъ клетчатки, содержащей въ сухомъ

состояніи отъ 50 до 53% углерода, отъ 6 до 8% водорода, до 43% кислорода и незначительной части азота. Водородъ и кислородъ могутъ находиться въ деревѣ въ гигроскопическомъ состояніи—въ видѣ воды, которая при горѣніи превращается въ паръ. А какъ для этого превращенія необходимъ теплородъ, то сырое дерево настолько даётъ менѣ тепла, сколько употребилось его на испареніе воды. Если напр. 1 фун. сухаго дерева доводить до кипѣнія 3 фун. воды, то отъ сыраго—она едва только нагрѣется. Свѣже-срубленное дерево содержитъ воды до 42%. Дрова, закрытые отъ дождя навѣсомъ, черезъ полгода послѣ вырубки, содержатъ отъ 30% до 35%, черезъ годъ до 25%, а черезъ 2 года до 19%. Просушенные въ температурѣ до 100%, теряютъ всю гигроскопическую воду, но на воздухѣ они снова поглощаютъ до 12% паровъ.

Хвойные дрова скорѣе просыхаютъ, чѣмъ лиственные, скорѣе горятъ и оставляютъ мало угля. Искусственно просушенные—противъ высушенныхъ на воздухѣ, даютъ около $\frac{1}{3}$ больше жару. Сосновые, еловые, березовые, осиновые и ольховые дрова, содержащіе болѣе водорода, горятъ скорѣе и съ болѣе длиннымъ пламенемъ, чѣмъ хѣтѣ сѣкосты—дубовые и буковые. Плотные виды дерева начинаютъ горѣть съ поверхности, освобождая изъ внутренней массы горючіе газы и оставляя крупный уголь. Для того, чтобы горѣніе плотнаго дерева происходило быстро и съ болѣею силою, толстыя полѣнья раскалываютъ на мелкія, изъ которыхъ получается и уголь мелкій.

Въ деревѣ заключается часть минеральныхъ веществъ, остающихся отъ горѣнія въ видѣ золы, состоящей изъ извести, глины, углекислыхъ кали и горькоземы.

Наибольшее количество золы содержится въ еловомъ деревѣ до 8%, въ липовомъ до 5, въ березѣ до 1%.

Сплавные дрова, по просушкѣ, уменьшаются въ объемѣ отъ 0,05 до 0,1 отъ испаренія воды и отъ потери, во время сплава ихъ, нѣкоторыхъ органическихъ веществъ, горять хуже горныхъ и меньше даютъ тепла. При дурной укладкѣ и кривыхъ, съ сучьями, полѣньяхъ, промежутки между ними занимаютъ до 0,4, а при болѣе выгодныхъ условіяхъ до 0,2 объема.

Дрова, по заготовленію, доставкѣ, складу и храненію, самое удобное топливо, а по чистотѣ и опрятности, сопряженной съ ихъ употребленіемъ въ домашнемъ хозяйствѣ, предпочитаютъ всякому другому топливу.

27. Вѣсь дровъ. Какъ у насъ дрова продаются мѣрой, а вагрѣвательная ихъ способность зависитъ отъ вѣса, измѣняющагося по роду, качеству, возрасту, мѣсторожденію и степени сухости дерева, то дѣйствительный вѣсь дровъ, для точныхъ изслѣдованій, должно опредѣлять опытною; въ приблизительныхъ же соображеніяхъ можно руководствоваться слѣдующей таблицей:

	1 куб. саж. дровъ		1 квадрат. саж. толстыхъ, длинныхъ		
	ширина,	толщина.	36 вершк.	12 вершк.	9 вершк.
	ц	у	к	о	в
Дубовыхъ и буковыхъ	503	до 400	300	100	75
Березовыхъ	376	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

(*) Въ С.-Петербургѣ 1 квадрат. саж. березовыхъ дровъ, длиною до 9 вершк., вѣситъ около 50 пуд.

28. Торфъ образуется изъ болотныхъ растений: водорослей, осокъ, мховъ и т. п., разложившихся до состоянія бурой массы, иногда съ явными слѣдами растений, что болѣе замѣтно въ моховомъ и болотномъ торфѣ. Чѣмъ болѣе въ торфѣ растительныхъ веществъ и чѣмъ полнѣе его разложене, тѣмъ онъ чернѣе и плотнѣе, тѣмъ болѣе содержится въ немъ углерода (до 50%) и поэтому сильнѣе его пироэлектрическое дѣйствіе. При отсутствіи водорода, онъ горитъ безъ пламени и требуетъ растопокъ для разжиганія, для чего пригоденъ сухой дернистый или моховой торфъ, по рыхлости своей легко воспламеняющійся.

Пепла, состоящаго изъ кремнезема, глины, углекислой, сѣрно и фосфорно - кислой извести, желѣзной окиси и т. п., заключается въ торфѣ отъ 1 до 30%. Повятно, что чѣмъ менѣе въ немъ золы, тѣмъ онъ выгоднѣе. Для полученія же наибольшаго жара, торфъ или просушиваютъ или обжигаютъ въ уголь въ печахъ особаго устройства. Подбрасываніе дровъ на разгорѣвшійся торфъ усиливаетъ его жаръ.

29. Вѣсъ торфа. Куб. сажень сырого торфа въ кускахъ или кирпичкахъ, содержащаго до 50% воды, вѣситъ около 460 пуд., а сухаго съ 25 — 30% воды — отъ 200 до 300 пуд. Хорошо просушенный на воздухѣ торфъ, добываемый за бывшимъ Лѣснымъ Институтомъ, на дачѣ доктора Фробена, вѣситъ 270 пуд.

30. Каменный уголь. По большей или меньшей древности своего происхожденія изъ царства растительнаго, каменный уголь, состоящій, какъ и всѣ растительныя вещества, изъ углерода, водорода и кислорода, раздѣ-

дится: а) на лигнитъ или бурый каменный уголь, б) черный (обыкновенный) и в) антрацитъ.

Въ лигнитахъ, составляющихъ верхніе пласты мѣсторожденій, ясно обозначается волокнистое сложеніе, свойственное дереву, менѣе замѣтное въ черномъ углѣ и вовсе невидное въ антрацитѣ, представляющемъ плотную массу съ гладкимъ изломомъ. — Въ лучшемъ буромъ углѣ содержится углерода до 70%, а въ худшемъ до 47%.

Черный (обыкновенный) каменный уголь, по свойству своему и составу, весьма разнообразенъ и, содержитъ отъ 50 до 89% углерода, даетъ не одинаковое количество теплоты. Изобильный смолою, размягчающійся при нагреваніи, скоро загорающійся и сжигающійся въ куски, называется спекающимся углемъ. Чѣмъ жирнѣе уголь, тѣмъ большее пламя онъ даетъ и тѣмъ скорѣе прогораетъ. Крупный уголь предпочитается мелкому.

Въ плотномъ углѣ заключается гигроскопической воды неболѣе 5%, а въ мелкомъ, высушенномъ на солнцѣ, можетъ содержаться до 18%. Пепла въ каменномъ углѣ менѣе, чѣмъ въ лигнитѣ и болѣе чѣмъ въ деревѣ по содержанію гликозема, кремнезема, извести и сѣрнаго желѣза въ количествѣ отъ 1 до 26%. Уголь среднего качества содержитъ зола отъ 8 до 14%. При значительномъ въ углѣ содержаніи сѣрнаго колчедана скоро повреждаются желѣзные паровики, а при топкѣ такимъ углемъ каминовъ и очаговъ чувствуется запахъ сѣры. Склады угля должно держать подъ навѣсомъ для предупрежденія самовозгаранія. Антрацитъ, по древности своего происхожденія, представляетъ окончательный переходъ растительнаго вещества въ минеральный уголь, содержащій иногда до 95%

углерода. Залегая въ нижнихъ слояхъ мѣсторожденій каменнаго угля, антрацитъ весьма плотенъ, чоренъ, сухъ при осязаніи, загорается трудно, горитъ безъ пламени и дыма, даетъ высокій жаръ, требуя сильнаго притока воздуха и оставляетъ въ оборотахъ бѣлую золу. А какъ отъ него чугуныя колосники скоро перегораютъ, то ихъ отливаютъ въ видѣ трубъ для протеканія чрезъ нихъ воздуха, или ставятъ въ зольникъ противень съ водою для охлажденія колосниковъ парами.

31. Вѣсъ каменнаго угля. Куб. футъ антрацита вѣситъ 3,11 пуд.; куб. саж. въ плотномъ тѣлѣ 1,067 пуд., а въ кускахъ до 700 пуд. Куб. фут. каменнаго угля отъ 2 до 2,61 пуд., а куб. саж. въ плотномъ тѣлѣ отъ 686 до 895 пуд.

32. Обугливаніе топлива. Цѣль обугливанія состоитъ въ удаленіи изъ топлива, при дѣйствіи на него высокой температуры, воды, жидкихъ и газообразныхъ продуктовъ для полученія угля, содержащаго болѣе единицъ теплоты и производящаго наибольшее пирометрическое дѣйствіе. Выдѣляя изъ топлива, дѣйствіемъ жара, водородъ и кислородъ, получаемъ углеродъ, смѣшанный съ негорючими минеральными веществами.

Твердые горючіе матеріалы не летучи и нагреваемыя не превращаются въ пары. Но если нагревать, напримеръ, дерево въ закрытой отъ доступа воздуха ретортѣ, то, при температурѣ около 200°, связь между составными частями клетчатки нарушается и отъ улетучиванія нѣкоторыхъ изъ нихъ группируются новыя продукты, тѣмъ болѣе разнообразныя, чѣмъ температура выше.

Выдѣляющіеся изъ горючаго матеріала водородъ и

кислородъ, по наибольшему сродству, прежде всего соединяются между собой, а потомъ въ соединеніи, въ опредѣленныхъ пропорціяхъ, съ углеродомъ образуются углеродистые водороды; избытокъ же углерода остается въ углѣ.

33. Продукты обугливанія. Обугливая такимъ образомъ всякаго рода топливо, получаемъ: а) уголь въ твердомъ видѣ, б) горючіе газы, в) жидкіе продукты и наконецъ г) твердый остатокъ въ видѣ золы. Въ жидкихъ продуктахъ содержится уксусная кислота съ пригорѣлыми веществами. На поверхности ихъ плаваеетъ смолистый слой, известный подъ названіемъ дегтя, въ составъ котораго входятъ: парафинъ, креозотъ, пикамаръ и проч.

Если уголь, наполняющій трубку, засжемъ съ одного конца ея и будемъ вдвухъ воздухъ, то на другомъ ея концѣ получится окись углерода или углекислота (*), азотъ и вода, образующіеся такимъ образомъ:

Кислородъ воздуха, въ прикосновеніи съ углемъ соединяясь съ его углеродомъ, образуетъ углеродную окись, которая, сгорая и соединяясь съ новымъ количествомъ кислорода, превращается въ углекислоту. Но если она снова соприкасается съ раскаленнымъ углемъ, то передавъ ему часть своего кислорода, сама опять обращается въ углеродную окись. Азотъ выдѣляется отъ соединенія кислорода воздуха съ углеродомъ. Водородъ можетъ заключаться въ самомъ углѣ или образоваться при разложеніи водяныхъ паровъ, всегда содержащихся въ воздухѣ.

(*) 1 фун. угля, сгорая, производитъ 3,66 фун. углекислоты, а 1 фун. водорода — 9 фун. воды).

Пары, соприкасаясь съ раскаленнымъ углемъ, могутъ уступать ему свой кислородъ, а ихъ водородъ, вступивъ въ съединеніе съ углеродомъ и, стораю, производить воду и углекислоту. Часть жидкихъ продуктовъ, образующихся при соединеніи углерода съ водородомъ въ низкой температурѣ, могутъ сгорать, проходя черезъ раскаленный уголь.

34. Количество угля изъ дерева. Обжигая дерево въ ретортахъ, получаютъ угля по вѣсу 28%, по объему до 78, а изъ большихъ печей или кучъ по вѣсу до 24, по объему до 65%. Сосновые дрова даютъ угля вдвое больше, чѣмъ березовые, липовые или осиновые.

35. Количество угля изъ торфа. Изъ торфа получается угля по вѣсу 20—30%, а по объему отъ 15 до 18% рыхлаго, рассыпающагося угля, и поэтому неудобнаго для перевозки и храненія. Хорошій торфяной уголь содержитъ золы не болѣе 18%.

36. Количество кокса. Послѣ выдѣленія изъ каменнаго угля свѣтительнаго газа остается отъ 50 до 70% по вѣсу твердой массы, лишенной смолистыхъ и жирныхъ частей и называемой коксомъ. Если онъ хорошо обожженъ, то разгорается медленно и отъ хорошихъ только растопокъ, а раскалившись, издаетъ сильный жаръ.

37. Употребленіе угля. Уголь употребляется во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ горѣніе топлива въ его естественномъ видѣ представляетъ какія-либо неудобства, или когда необходимо сосредоточить жаръ въ маломъ пространствѣ и получить наибольшее количество тепла въ кратчайшее время, напримѣръ при плавкѣ и обработкѣ металла и т. п. Для полученія же жара съ длиннымъ пламенемъ упо-

греблють дрова и преимущественно легкіе, оставляющіе мало угольевъ.

38. Нагрѣвательная способность горючихъ матеріаловъ. Химическій процессъ соединенія горючихъ газовъ воска или стеарина съ кислородомъ воздуха мы видѣли въ горѣннхъ свѣчи, обнаруживающемъ теплоту и свѣтъ. Окружающій пламя ея, лишенный кислорода и разрѣженный воздухъ, улетаетъ вверху, а на мѣсто его притекаетъ воздухъ со сторонъ. Тоже происходитъ при горѣннхъ другихъ горючихъ тѣлъ, развивающихъ однако неодинаковое количество теплоты. Такъ фунтомъ древеснаго угля можно вскипятить вдвое болѣе воды, чѣмъ фунтомъ дровъ.

Способность горючихъ тѣлъ развивать столько теплоты, сколько они, по качеству и количеству содержащихся въ нихъ горючихъ элементовъ, развить могутъ, называется нагрѣвательною способностью, опредѣляемою помощію анализа или калориметромъ—особымъ приборомъ, въ которомъ при сгораннн тѣла не терется теплота.

Такимъ образомъ изъ многихъ наблюденій выведено, что 1 фунтъ слѣдующихъ горючихъ веществъ доводитъ отъ 0 до точки кипѣнія нижепоказанный вѣсъ воды:

Водородъ	345,97 фун.
Углеродисто-водородный газъ . . .	121 »
Оливковое масло и воскъ	94,7 »
Углеродъ (*)	80,86 »
Сало	79,12 »

(*) При полномъ сгораннн, т. е. превращенія всего углерода въ углекислоту, а при неполномъ, т. е. переходѣ въ окисъ углерода—24,75 фун.

Антрацитъ и каменный уголь лучшей доброты и совершенно сухой	78,83	фун.
Чистый древесный уголь	76,92	»
Алкоголь	68,55	»
Каменный уголь средней доброты	62	»
» » » худшей	45,72	»
Лягнитъ лучшаго качества	63,9	»
» худшаго »	37,7	»
Нокс, оставляющій 15% ⁰ золы	53	»
Торфъ лучшаго качества	48,73	»
» худшаго »	16	»
Торфяной уголь	64	»
Дубъ совершенно сухой	39,82	»
Береза	37,43	»
Ольха	32,37	»
Ель и пиха	30,34	»
Осица	29,63	»
Сосна	28,11	»
Дрова смѣшанные, съ 30% ⁰ золы	27,02	»

39. Единица теплоты. Количество теплоты, потребное для возвышенія температуры воды на 1°, называютъ единицей теплоты, и потому для доведенія воды от 0 до кипѣнія потребно 80 единицъ теплоты по Р., или 100 по Цельсiеву термометру. А какъ изъ таблицы видно, что 1 фун. березовыхъ дровъ доводитъ до кипѣнія 37,43 фун. воды, то умноживъ это число на 80, получимъ 2994,4, или по стоградусному термометру 3743 тепловиннокъ или, какъ пишутъ, единицъ теплоты.

Принявъ въ соображеніе вѣсъ разныхъ дровъ, можно

приблизительно получить взаимное отношеніе нагревательной ихъ способности по объему:

Дубовыхъ	1,00
Березовыхъ	0,71
Осиновыхъ	0,48
Еловыхъ	0,43
Сосновыхъ	0,41

Въ замѣтъ 1 саж. березовыхъ 9-ти вершковыхъ дровъ потребуется здѣшняго торфа, котораго нагревательная способность около 1800 единицъ, до 0,4 куб. саж., а каменнаго угля, средней доброты, до 30 пудовъ.

40. Количество теплоты, получаемой въ практикѣ.

Показанная въ таблицѣ нагревательная способность горючихъ матеріаловъ считается теоретическою, а въ практикѣ большею частію пользуются только половиною и не болѣе 66²/₃ всей развиваемой горючихъ теплоты. Такъ напримѣръ, для превращенія 1 фунта воды въ паръ требуется 637 единицъ теплоты, а древесный уголь даетъ 7692 единицы, которыя должны образовать 12 фун. паровъ ($\frac{7692}{637} = 12$), тогда-какъ въ самомъ дѣлѣ получается около 7 фунтовъ и менѣе. Такая немаловажная потеря теплоты происходитъ:

1) Отъ употребленія топлива, содержащаго гигроскопическую воду, отъ испаренія которой дрова, просушенные на воздухѣ, даютъ до 30⁰/₀ менѣе теплоты противъ дровъ, совершенно сухихъ.

2) Отъ несовершенства въ устройствѣ нагревательныхъ приборовъ и поглощенія стѣнками ихъ части теплоты, не производящей полезнаго дѣйствія.

3) Отъ неполнаго соединенія горючихъ газовъ съ кислородомъ воздуха, въ недостаткѣ или избыткѣ притекающаго къ топливу. Въ первомъ случаѣ онъ можетъ или не встрѣчаться съ газами, или образовать изъ нихъ жидкіе продукты, а въ послѣднемъ—понижать температуру до того, что газы не могутъ вступать въ соединеніе съ кислородомъ (*) и наконецъ

4) Отъ потребности оставлять въ дымѣ часть теплоты, необходимую для восхожденія его въ атмосферу.

41. Количество воздуха, потребное для горѣнія. Еслибъ топливо сгорало окончательно, то по составнымъ его частямъ можно-бы было съ точностію опредѣлить количество воздуха, потребнаго для горѣнія и количество дыма, т. е. углекислоты и воды, какъ продуктовъ полнаго сгоранія топлива. Но какъ горючіе газы сгораютъ не вполне и значительная ихъ часть не соединяется съ кислородомъ воздуха, избѣгающаго разложенія, то на пудъ горючаго, полагаютъ въ практикѣ удвоенное, противъ теоретическаго, количество воздуха, именно:

	Куб. саж. воздуха.
Для древеснаго угля	27,66
» торфянаго »	22,26
Бокса, съ 10 ⁰ / ₁₀₀ золы	25,3
Каменнаго угля, средняго качества . .	30,53
Торфа, совершенно сухаго	19,02
» съ 20 ⁰ / ₁₀₀ воды	15,21

*). Направляли пальцевою трубкой струю воздуха на горячіи уголь, мы усматривали горѣніе, а выдыхая вдруга большое количество воздуха на пламя свѣчи, гасили его.

	Куб. саж. воздуха.
Дерева, совершенно сухаго	11,88
» съ 20% воды	9,11 (*)

Дыма выдѣляется изъ топлива почти равное съ воздухомъ количество:

42. Количество лучистой теплоты. Изъ развиваемой топливомъ теплоты на долю лучистой относятся:

- 25% при горѣннн дерева и торфа, съ 20% воды,
- 28% » » дерева, совершенно сухаго,
- 30% » » древеснаго и торфянаго угля.

Каменный уголь даетъ лучистой теплоты нѣсколько болѣе.

ГЛАВА IV.

Способы получения теплоты, развиваемой горѣннемъ.

43. Нагрѣваннн и охлажденнн. Мы знаемъ уже, что тѣла принимаютъ и передаютъ теплоту, съ большею или меньшею скоростнн, сообразно своей теплоемкости, теплопроводности и свойству отражать или поглощать теплоту, которая переходитъ изъ одного тѣла въ другое, какъ сказано прежде, чрезъ взаимное ихъ соприкасанин и лучами. Горящнн камннн издаетъ лучистую теплоту, поглощаемую стѣнками прибора, экраномъ, поломъ, стѣнами комнаты и т. п., а они, въ свою очередь, нагрѣваютъ прикасаю-

(*) Собственно для превращеннн 1 пуда дерева, съ 20% воды, въ углекислоту необходимо воздуха 6 куб. саж.; для торфа съ 20% воды 7,6, а для древеснаго угля — 13,6.

щійся къ нимъ комнатный воздухъ. Голландская печь, во время топки своей, мало дѣйствуетъ лучистой теплотой, истекающею изъ пламени; она обнаруживается только тогда, когда стѣнки печи прогреются до вѣшной своей поверхности. Испускающая лучистую теплоту, печь нагреваетъ комнатный воздухъ и непосредственною передачей ему теплоты. Нагрѣтый воздухъ, сдѣлавшись легче, стремится занять верхніе слои и замѣщается притеченіемъ къ печи воздуха со сторовъ. Верхніе слои, охладившись отъ потолка и наружныхъ стѣнъ, постепенно опускаются и такимъ образомъ въ комнатѣ образуются два теченія—восходящее и нисходящее, непрерывающіяся до совершеннаго охлажденія печи.

Чѣмъ способнѣе тѣло скорѣе нагреваться, тѣмъ скорѣе оно и охлаждается, поэтому въ нагреваніи и охлажденіи тѣла повинуются однимъ и тѣмъ же законамъ, т. е. что способствуетъ или препятствуетъ нагреванію тѣла, тоже самое и ускоряетъ или замедляетъ ихъ охлажденіе. Напримеръ, толстая или двойная стѣны менѣе прогреваются лѣтомъ солнечною теплотою, и отъ того въ домахъ съ такими стѣнами лѣтомъ бываетъ прохладнѣе, а зимою теплѣе. Потому-то печи, внутри которыхъ желаютъ сохранить надолго тепло, ограждаютъ толстыми или двойными стѣнками изъ дурныхъ проводниковъ теплоты, а если требуется ускорить нагреваніе комнатнаго воздуха, то употребляютъ печи металлическія или полуметаллическія, обложенныя изнутри тонкимъ кирпичомъ: скоро нагреваясь, онѣ скоро и охлаждаются.

При раскаленіи и плавленіи металловъ, при обжиганіи кирпича, извести и при многихъ другихъ производствахъ,

теплота, развиваемая горѣніемъ, непосредственно поглощается тѣлами, подвергающимися ея дѣйствию и, произведя полезное дѣйствіе, большею частію уносится въ воздухъ. Во многихъ случаяхъ пользуются теплотою черезъ посредство другихъ тѣлъ, нагревая, напр., воду черезъ металлическій сосудъ, или нагрѣтую проводя по металлическимъ трубамъ, передающимъ теплоту окружающимъ ихъ газамъ или жидкостямъ. Но для успѣшнаго перехода теплоты изъ одного тѣла въ другое, надобно, что-бы они находились въ ближайшемъ и, сколько возможно, продолжительномъ соприкасаніи.

44. Способы ускоренія и замедленія передачи теплоты однимъ тѣломъ другому. Если вмѣстѣлище горючаго матеріала—топливникъ находится въ непосредственномъ сообщеніи съ дымоотводомъ (дымовою трубою), то часть теплоты, развиваемой горящимъ топливомъ, поглощается матеріаломъ топливника и трубы, а большая часть уносится съ дымомъ въ атмосферу. Чтобы воспользоваться этою бесполезно-теряющеюся теплотою отдалимъ трубу *a* (лист. I, фиг. 1) отъ топливника *b* и сообщимъ ихъ горизонтальнымъ или наклоннымъ каналомъ *cd*. Какъ передача теплоты отъ одного тѣла другому пропорціональна разности ихъ температуръ, поэтому чѣмъ будетъ выше температура дыма въ каналѣ и чѣмъ холоднѣе окружающій его воздухъ, тѣмъ болѣе охлаждается дымъ. Того же результата достигаютъ, удлиняя каналъ или увеличивая его поверхность. Кромѣ увеличенія поверхности, соприкасающейся съ воздухомъ и дымомъ, пониженію температуры послѣдняго способствуетъ:

а) Устройство канала изъ хорошихъ проводниковъ

теплоты для скорѣйшей передачи окружающему его воздуху,

б) Увеличеніе скорости возобновленія или перемѣщенія этого воздуха.

в) Замятае воды, теплоемкость которой почти въ 4 раза больше теплоемкости воздуха и

г) Покрываніе сажей внѣшней поверхности канала.

Если, напротивъ, желаютъ сохранить температуру дыма или воздуха, протекающаго по каналу, то устриваютъ его изъ матеріала, худо-проводящаго теплоту, съ блестящею или бѣлою поверхностью, съ толстыми или двойными стѣнками и неподвижнымъ между ними слоемъ воздуха, или окружаютъ каналъ худыми проводниками теплоты: золою, пескомъ, войлокомъ и т. п.

При большемъ, сравнительно съ поверхностію, объемѣ тѣло нагревается или охлаждается медленнѣе, чѣмъ то, котораго поверхность значительно больше объема. Такъ вода медленнѣе нагревается въ котлѣ, чѣмъ въ отдѣльных трубкахъ, имѣющихъ большую, соприкасающуюся съ жаромъ, поверхность. Горячій чай скорѣе охлаждается на блюдѣ, чѣмъ въ чашкѣ, въ которой поверхность соприкасания чая съ воздухомъ меньше, чѣмъ въ блюдечкѣ. Всего скорѣе охлаждается горячая вода, если массу ея раздробимъ на тонкія струи, проѣзживая черезъ сѣтку и увеличивая тѣмъ соприкасаніе съ воздухомъ.

45. Охлажденіе продуктовъ горѣнія посредствомъ воды. Обратимся теперь къ пониженію температуры дыма посредствомъ холодной воды, протекающей въ одномъ съ нимъ направленіи: дымъ течетъ изъ топливника по каналу *ab* (фиг. 2), сообщенному съ дымовою трубой *c*, а

вода по трубкѣ de , окружающей каналъ. Втекающая чрезъ конецъ d , она прикасается къ самой горячей части канала и, двигаясь вмѣстѣ съ дымомъ, постепенно уравнивается съ его температурой, преимущественно въ другомъ концѣ трубки e . Тѣмъ менѣе вода охлаждала бы дымъ, если бы она имѣла большую противъ него скорость теченія, распространяя теплоту, полученную ею вначалѣ дымоваго канала, по всему его протяженію.

Совершенно другой результатъ получимъ, когда дадимъ теченію воды направленіе, противоположное дыму, впуславъ холодную воду въ конецъ трубы d (фиг. 3), ближайшій къ дымовой трубкѣ e и выпустивъ въ другой конецъ e . При такомъ направленіи наиболѣе холодная вода встрѣчается съ наиболѣе охладившимся дымомъ передъ выходомъ его въ дымовую трубу e и, встрѣчаясь въ теченіи своемъ съ дымомъ, постепенно вышей температуры, вытекаетъ въ концѣ e въ наиболѣе нагрѣтомъ состояніи, а дымъ, текущій по направленію abc , встрѣчаясь съ водой постепенно низшей температуры, вытекаетъ въ дымовую трубу e въ наиболѣе охлажденномъ состояніи.

Чѣмъ быстрѣе перемѣщается охлаждающая жидкость около охлаждаемаго тѣла, тѣмъ скорѣе уступаетъ оно свою теплоту. Стѣны здания болѣе охлаждаются при вѣтрѣ и тѣмъ болѣе, чѣмъ сильнѣе напораютъ оныя на стѣны. Движущаяся вода также скорѣе охлаждается, чѣмъ неподвижная и тѣмъ скорѣе, чѣмъ больше свободная ея поверхность, соприкасающаяся съ сухимъ и подвижнымъ воздухомъ.

46. Выдѣленіе теплоты изъ дыма увеличеніемъ протяженія дымопроводовъ. Ясно, что удалая топлив-

никъ отъ дымовой трубы и соединяя ихъ каналами, мы выдѣляемъ посредствомъ его ту теплоту, которая съ дымомъ уносилась бы въ атмосферу.

Горизонтальные каналы, устроиваемые изъ кирпича для прохода въ трубу дыма, называются боровыми и употребляются для нагрѣванія только такихъ длинныхъ пространствъ, какъ оранжереи. Дымъ, протекающій черезъ борозды, передаетъ свою теплоту его стѣнкамъ, а онѣ нагрѣваютъ окружающій ихъ воздухъ. Для помѣщенія же въ маломъ пространствѣ потребной длины дымового канала, дѣлаютъ его съ изгибами, заставляя вращаться до выхода его въ трубу то вверхъ, то внизъ, или изъ одной стороны въ другую. Такіе колѣчатые каналы, загибавшіе борозды, называются дымооборотами. Разсмотримъ дѣйствіе ихъ въ разныхъ положеніяхъ.

47. Неравнообразное нагрѣваніе дымомъ каналовъ въ разныхъ положеніяхъ. Изъ топливника *a* (фиг. 4) дымъ входитъ въ вертикальный оборотъ *b*, переходитъ въ горизонтальный *c* и выходитъ въ дымовую трубу *e*, опустясь по обороту *d*. Въ первомъ оборотѣ *b* дымъ, имѣя естественное восходящее направленіе, мало наираетъ на стѣнки канала, скользитъ по нимъ и, двигаясь по одному направленію съ нагрѣвающимся около канала воздухомъ, мало понижается въ своей температурѣ. Въ колѣнѣ *c* дымъ передаетъ свою теплоту болѣе верхней части канала, а нижняя нагрѣвается только частичною передачей теплоты. Напротивъ того въ оборотѣ *d* дымъ, затрудняясь въ нисходящемъ теченіи, наполняетъ собою всю полость канала, наираетъ на его стѣнки и равномерно, со всѣхъ сторонъ, передаетъ имъ свою теплоту. Сверхъ того дымъ, опуска-

ясь въ этомъ каналѣ и встрѣчая извнѣ слой окружающаго каналъ воздуха, болѣе и болѣе холодные, постепенно понижается въ температурѣ, а воздухъ, напротивъ, повышается и, получивъ высшую температуру около верхней части канала, поднимается выше его. Если нагрѣтый воздухъ выносится изъ пространства, гдѣ помѣщены дымообороты, то нижняя часть опусенаго канала *d* будетъ постоянно окружена холоднымъ воздухомъ, притекающимъ извнѣ нагрѣваемаго пространства, какъ болѣе тяжелымъ и занимающимъ нижніе слои. Здѣсь, при постоянной разности въ температурахъ воздуха и дыма, послѣдній успѣшнѣе передаетъ свою теплоту первому и уносится въ трубу въ болѣе охлажденномъ состояніи, чѣмъ тогда, когда дымъ изъ послѣдняго оборота переходитъ въ трубу въ верхней части нагрѣваемаго пространства.

Идея противоположнаго теченія дыма съ нагрѣваемымъ имъ воздухомъ была въ первый разъ заявлена мною въ прошеніи о выдачѣ привилегіи на особаго рода печи.

Само-по-себѣ ясно, что съ удлиненіемъ колѣнчатаго канала или числа дымооборотовъ, увеличиваются и соприкасающіяся съ дымомъ плоскости, а съ тѣмъ-вмѣстѣ и пониженіе температуры дыма, чему способствуютъ еще изгибы канала, замедляющіе его теченіе.

48. Невыгода сомкнутыхъ и вращающихся дымъ вверхъ и внизъ оборотовъ. Въ комнатныхъ печахъ кирпичные дымообороты дѣлаются вертикальные и притомъ сомкнутые, чѣмъ значительно сокращается охлаждающая дымъ поверхность, именно около $\frac{1}{3}$ меньше противъ поверхности отдѣльныхъ оборотовъ. Если раздѣляющіе сомкнутые дымообороты стѣнки с топки и при томъ изъ

хорошихъ проводниковъ теплоты, то она можетъ передаваться отъ одного оборота другому, такъ-что болѣе охлажденный дымъ въ оборотѣ *b* (фиг. 5) можетъ вновь нагреваться отъ предыдущаго дымооборота *a* высшей температуры. Для болѣе яснаго уразумѣнія, что попеременное вверхъ и внизъ движеніе горячаго газа или жидкости не имѣетъ выгодныхъ условій въ передачѣ теплоты другому газу, или жидкости низшей температуры, представить себѣ резервуаръ *A* (фиг. 6), постоянно наполняемый водою, которую мы желаемъ нагревать до потребной температуры паромъ, проводимымъ изъ пароваго котла. Резервуаръ наполняется холодною водою черезъ трубку *a*, а нагретая вода постоянно вытекаетъ черезъ кранъ *b*. Проведенный трубкою *c* паръ двигается въ резервуарѣ по колѣнчатымъ трубкамъ *d*, *e*, *f* и выпускается чрезъ коленъ трубки *g*. А какъ мы предположили, что вода въ резервуарѣ постоянно перемежается, то болѣе нагрѣтая—будетъ занимать верхнюю часть резервуара, а болѣе холодная—нижнюю. Паръ же, переходя по колѣнамъ, въ нижнихъ будетъ охлаждаться, а въ верхнихъ—вновь нагреваться, поэтому ни паръ не можетъ сообщать своей теплоты водѣ, заимствуя у нея температуру верхнихъ слоевъ, ни вода достаточно нагреваться, уступая полученную ею высшую температуру верхнимъ колѣнамъ паровой трубки. И такъ здѣсь замѣчаются двѣ погрѣшности: во-первыхъ, паръ выпущенъ въ нижній холодный слой воды и, во-вторыхъ, выпущенъ черезъ верхній, болѣе нагрѣтый ею слой и поэтому наименѣе охлажденный.

49. Горизонтальные дымопроводы. Въ прежнее время, до введенія вертикальныхъ колодцевъ, голландскія печи

устроивали съ горизонтальными дымооборотами (винтами), въ которыхъ дымъ, вышедъ изъ топливника *a* (фиг. 7), имѣлъ восходящее направлѣнiе, переходя изъ одного винта въ другой, выше его лежащій, и потомъ изъ верхняго винта *b* выходилъ въ дымовую трубу *c*. Очевидно, что если приборъ металлическій, то начиная отъ топливника, гдѣ бываетъ наивысшая температура, теплота тотчасъ передается горизонтальными плоскостями верхнимъ оборотамъ и дымъ, выходящій въ трубу, весьма мало охлаждается. При кирпичномъ же приборѣ, малой толщины раздѣлений между оборотами, при сожнутости ихъ и доступности къ нимъ воздуха только съ лицевыхъ сторонъ, теплота также можетъ передаваться изъ нижняго оборота верхнему, что поддерживаетъ дымъ въ одной почти температурѣ, и поэтому цѣль употребленія дымооборотовъ — возможное выдѣленіе теплоты изъ дыма до выхода его въ трубу — не достигается. Недостатки эти мы яснѣе можемъ усмотрѣть изъ фиг. 8, представляющей приборъ для нагрѣванія парами холодной воды въ резервуарѣ *A*. Вода постоянно втекаетъ черезъ трубку *a* и вытекаетъ, въ нагрѣтомъ состоянiи, черезъ кранъ *b*. Паръ впускается въ колѣнчатую трубку *d, e, f, g*, погруженную въ воду и выходитъ черезъ кранъ *h*. Ясно, что паръ опускаясь по колѣнчатой трубкѣ и встрѣчаясь съ слоями воды постепенно низшей температуры, вытекаетъ, черезъ кранъ *h*, почти равной температуры съ нижнимъ слоемъ воды; вода же, втекающая черезъ трубку *a*, начинаетъ нагрѣваться снизу и, поднимаясь, встрѣчается съ паровыми трубками постепенно высшей температуры и въ верхнемъ своемъ слое можетъ даже закипеть около

верхняго колѣна паровой трубки *d*, оставаясь внизу слабо нагрѣтою.

Изъ этого видно, что вода дурной проводникъ теплоты, и если она скоро нагрѣвается въ котлѣ при дѣйствіи на нея жара снизу, то это происходитъ отъ подвижности ея частицъ, переносящихъ тепло отъ дна въ верхнюю часть котла (*).

Подобнымъ образомъ продукты горѣнія, проведенные изъ топливника сначала въ *c*, а потомъ въ винтовые дымообороты *d*, *e*, *f*, *g* и выходящіеся въ трубу *i* въ видѣ дыма, нагрѣваютъ воздухъ, втекающій каналомъ *k* въ закрытое пространство *A* (камеру) и въ нагрѣтомъ состояніи вытекающій черезъ душникъ *b*.

50. Неравномерное нагрѣваніе воздуха, прикасающагося къ внутренней или внѣшней поверхности дымовыхъ каналовъ. Призматическій дымопроводъ равной длины и площади въ поперечномъ сѣченіи съ цилиндрическимъ, имѣя большую противъ послѣдняго поверхность, принимаетъ и передаетъ воздуху большее количество теплоты, выделяемой дымомъ. Но она сообщается не въ равныхъ количествахъ воздуху, окружающему внѣшнюю поверхность дымопровода, или протекающему черезъ трубку, окруженную дымомъ, т. е. помѣщенную внутри дымопровода. Въ первомъ случаѣ воздухъ нагрѣвается

(*) Одинъ мой знакомый былъ крайне удивленъ тѣмъ, что изъ края кипящего самовара вытекала въ чайникъ холодная вода. По осмотрѣ оказалось, что угли остановились по срединѣ трубки *k*, горя идѣсь, вскипятило только верхнюю часть воды въ самоварѣ, тогда-какъ нижняя, около края, не успѣла еще нагрѣться.

непосредственнымъ соприкасаніемъ съ внѣшнею поверхностью дымопровода и лучистою теплотою, бездѣйственной во второмъ случаѣ — отъ увлеченія ея токомъ дыма. А какъ внутренняя поверхность дымопровода меньше наружной, то во-сколько разъ она меньше; во-столько менѣе передается и теплоты воздуху. Къ тому надобно присовокупить, что около канала, изнутри нагрѣваемаго, воздухъ имѣетъ свободное движеніе, немедленно уносится вверхъ при возвышеніи температуры и послѣдовательно замѣняясъ воздухомъ, притекающимъ снизу или со стороны.

Напротивъ того, въ горизонтальной трубкѣ *a b* (фиг. 9), обхватываемой пламенемъ свѣчи, не будетъ никакого движенія по равновѣсію столбцовъ воздуха, давящихъ на концы трубки. Но если къ одному изъ нихъ придѣлать колѣно *c*, либо дать трубкѣ наклонное положеніе, то при нарушеніи равновѣсія, отъ разной высоты столбцовъ, образуется въ трубкѣ восходящее движеніе воздуха, втекающаго въ нижній *c* и вытекающаго въ верхній ея конецъ *b* въ нагрѣтомъ состояніи.

51. Количество теплоты, пропускаемой въ часъ разными тѣлами. При разности температуръ 1° и при всѣхъ другихъ равныхъ условіяхъ 1 квадратъ аршинъ (*) пропускаетъ въ часъ единицу теплоты:

Чугуна	4480
Листоваго желѣза	1790 (**)
Гончарной трубы толщаною $\frac{1}{2}$ д.	1630

(*) 1 квадрат. арш. = 5,444 кв. фута и 0,506 квадрат. метра.

(**) 1 квадрат. фута 329 единицъ.

Стекла	1,83
Стекла, покрытого клеемъ	1,5
» двойнаго	1,25
Съ промежуткомъ между стеклами:	
въ $\frac{1}{4}$ верш.	1
въ $\frac{1}{2}$ верш.	0,55

Полагаютъ, что скорость полнаго охлажденія стекла въ воздухѣ посредствомъ соприкасания = 2,27, лучеспусканиемъ 2,72, а вся скорость охлажденія = 4,99. Но соприкасающаяся передача теплоты воздуху, при равныхъ условіяхъ, у всѣхъ тѣлъ одинаковая и зависитъ отъ способности воздуха отнимать у нихъ избытокъ теплоты; истечение же лучистой теплоты, съ большею или меньшею скоростью, зависитъ отъ свойства самого тѣла.

Сравнительно съ стекломъ, принимаемымъ за единицу, скорость охлажденія лучеспусканиемъ будетъ:

Въ чугуунѣ	13,73
» листовомъ желѣзѣ	6,21
» золотѣ, серебрѣ и мѣди	0,36

Прибавляя къ каждому изъ этихъ чиселъ по 2,37 на передачу теплоты соприкасаниемъ, получимъ скорость полнаго остыванія означенныхъ металловъ. Теперь дѣлается понятнымъ—почему чугуунъ, нагрѣтый до одной температуры съ желѣзомъ, почти въ двое скорѣе его охлаждается, т. е. если первый охладится въ 30 мин., то желѣзо, при одинаковыхъ условіяхъ, охладится $(\frac{13,73+2,37}{6,21+2,37}) \cdot 30 = 56$ минутъ.

52. Охлажденіе дыма посредствомъ насадки. Этотъ способъ охлажденія дыма извѣстенъ былъ у древнихъ римлянъ и отъ нихъ, вѣроятно, перешелъ къ славянамъ

и русскимъ, такъ пристрастнымъ къ паровымъ банямъ, въ которыхъ получаютъ паръ, поливая воду на камни, разгоряченные продуктами горѣнія.

Чѣмъ болѣе насажено камней, тѣмъ болѣе охлаждается дымъ, проходя между ними и прикасаясь къ большому числу поверхностей низкой температуры. Повѣрно, что здѣсь насадка изъ камней играетъ роль дымооборотовъ, удерживая въ себѣ полученную отъ дыма теплоту. Но если всѣ камни дойдутъ до раскала, то пониженіе температуры дыма прекращается, и на оборотъ: если камней наложено много, то сильно охлажденный ими дымъ теряетъ свою способность выходить въ атмосферу. Кромя того въ отдаленныхъ отъ жара камняхъ сажа не выгораетъ и, осаждаясь на нихъ, засоряетъ промежутки, черезъ которые дымъ не можетъ проходить свободно. По этой причинѣ въ комнатныхъ и духовыхъ печахъ мы употребляемъ для насадки кирпичъ, хорошо обожженный и преимущественно огнепостоянный. По его равномерности можно съ точностью опредѣлить величину промежутковъ, необходимую для прохода дыма отъ известнаго количества топлива. Если, напримѣръ, дымовой каналъ долженъ имѣть въ поперечномъ сѣченіи 36 квадр. верш. (при обводѣ 24 верш.), а каждый промежутокъ между кирпичами сдѣлаемъ въ $2\frac{1}{4}$ квадр. вершк. (въ четвертку кирпича), то всѣхъ промежутковъ должно быть 16 ($16 \times 2,25 = 36$). При обводѣ каждаго промежутка 6 вершк. общій ихъ периметръ будетъ $16 \times 6 = 96$, поэтому въ 4 раза болѣе первоначальнаго периметра дымового канала 24 вершк., поэтому и охлажденіе дыма будетъ въ такомъ же отношеніи.

Кирпичи въ насадкѣ (фиг. 10) кладутъ на длинное ребро оди́нь рядъ перпендикулярно другому и такъ, чтобы третій рядъ насадки приходился противъ перваго, а четвертый противъ втораго ряда. Разстояніе между кирпичами одного ряда не должно быть менѣе $1\frac{1}{2}$ вершка для избѣжанія засора. Если насадка не высока, то нижніе ряды кирпичей, подвергающіеся болѣе-сильному жару, могутъ быть насажены нѣсколько чаще.

ГЛАВА V.

Историческій очеркъ разныхъ способовъ пользованія теплотой, развиваемою горѣніемъ топлива.

Первобытные люди, обитая въ тепломъ климатѣ, не имѣли надобности въ искусственномъ нагрѣваніи своихъ жилищъ, но разведя огонь на землѣ, пользовались лучистой его теплотой для печенія и жаренія себѣ пищи: для варенія же ея ставили сосудъ на камни и подъ нимъ разводили огонь. Въ послѣдствіе времени камни замѣнили таганомъ или треножникомъ, помѣщая его на нѣкоторомъ отъ земли возвышеніи, огражденномъ съ трехъ сторонъ стѣнками изъ несгораемыхъ матеріаловъ. Такой очагъ помѣщался въ центрѣ конической юрты, сверху которой сосредоточивался дымъ и выходилъ въ атмосферу черезъ вершину конуса. При другой формѣ жилищъ, боковыя стѣнки прибора закрывали пирамидальнымъ кошакомъ, завершавшимся трубой для выхода дыма — это нашъ русскій очагъ, до сихъ-поръ употребляемый. Первоначальное печеніе

хлѣба, вѣроятно, производилось такъ же, какъ и доселѣ кавказскіе горцы некутъ свой чурекъ, прилѣпляя тѣсто къ нагрѣтымъ бокамъ ямы, вырытой въ глинистомъ грунтѣ. И русская курная (безъ трубы) печь приближается къ этому первообразу, состоя изъ горизонтальнаго углубленія, сбитаго изъ глины, съ отверстіемъ (очелкомъ) съ передней стороны для накладыванія дровъ, притока воздуха и для выхода дыма въ избу. На подѣ или нижнюю горизонтальную часть полуцилиндрическаго углубленія, воовышенный надъ поломъ избы, кладутъ дрова, и когда они разгорятся, въ очелокъ ставятъ съ приготовляемою пицей посуду, на которой непосредственно дѣйствуетъ пламя. Оставшіеся отъ сгорѣвшаго топлива угли выгребаютъ изъ печи на шестокъ, или загребаютъ въ углубленіе въ подѣ печи, называемое загнетой. На нагрѣвшійся (но не раскаленный) и выветренный подъ сажаютъ хлѣбъ и закрываютъ очелокъ заслонкой.

Во время топки печи дымъ, выходящій въ избу, нагрѣваетъ въ ней воздухъ и все, къ чему онъ прикасается, и если, опустясь низко, начинаетъ беспокоить живущихъ, то выпускаютъ его въ волоковое окно, т. е. въ отверстіе въ стѣнѣ у потолка. Въ тоже время отпираютъ немного дверь для притеченія атмосфернаго воздуха, занимающаго нижнюю часть избы и вытѣсняющаго дымъ въ волоковое окно. Сохраняя такой первобытный способъ устройства печи, нашъ крестьянинъ вынуждается къ тому, съ одной стороны, неподвижностью въ улучшеніи своего быта, а съ другой — увѣренностію въ большей прочности и сухости курной избы и не-

рѣдко недостаткомъ дровъ и на устройство трубы кирпича.

Если дымъ черезъ волоковое окно выходитъ изъ избы въ деревянную трубу, не воспламеняя ее — это доказываетъ, что большая часть его теплоты остается въ избѣ. Нельзя также сомнѣваться въ большей сухости и, поэтому, прочности курной избы, болѣе нагрѣваемой, чѣмъ бѣлая изба съ печью, снабженною дымовою трубою, въ которую выносятся дымъ, мало охлажденный. Прочности курной избы не мало также способствуетъ то, что она изнутри покрывается сажей и смолой, въ составѣ которой находится креозотъ, предохраняющій отъ гніенія животныя и растительныя вещества. Къ тому можно еще прибавить, что огромная печь, сбитая изъ глины и сильно нагрѣтая, долѣе сохраняетъ сообщенную ей, во время топки, теплоту.

Но при всѣхъ сказанныхъ выгодахъ, курная изба не могутъ быть безвредными для здоровья, особенно для глазъ, по наполненію всей избы дымомъ и сопряженной съ тѣмъ неопрятности. Поэтому нельзя не удивляться, что и въ Европѣ до XIV столѣтія пользовались теплотой вмѣстѣ съ дымомъ, и писатели того времени говорили о дымовыхъ трубахъ, какъ о предметѣ роскоши. По каналамъ, замѣченнымъ въ стѣнахъ дворцовъ цесарей, нѣкоторые заключали, что римлянамъ уже извѣстно было устройство дымовыхъ трубъ; другіе, напротивъ, утверждаютъ, что посредствомъ этихъ каналовъ проводилось въ верхніе этажи тепло отъ горѣвшихъ въ подвалѣ угляевъ. Но этотъ дорогой способъ отопленія былъ доступенъ только богатымъ людямъ, а большая часть римлянъ доволь-

ставалась жаровнями или грѣлками (braseiro), употребляемыми и нынѣ въ Италіи и Испаніи.

Съ 1315 года сдѣлались навѣтными печи богемца Еммерика Кульмана, съ трубами для выведенія дыма съ атмосферу, а спустя нешного времени появились и трубочисты въ итальянцевъ.

Въ 1614 г. франкфуртскій живописецъ Кеслеръ издалъ сочиненіе о печахъ подъ названіемъ—искусство сбергать дрова.

Въ 1655 г., бывшій въ Москвѣ, алепскій архидіаконъ Павелъ упоминаетъ о нашихъ глиняныхъ и ценныхъ (изразчатыхъ) печахъ съ прилѣпами, т. е. съ корнизомъ и украшеніями. Но принцъ бухарскій пишетъ, что въ 1679 г. жилища нашихъ горожанъ и даже бояръ походили на крестьянскія избы и покрывались соломой, стекло въ окнахъ замѣнялось пузыремъ и холстиной, пропитанною масломъ, а печи, въ самой даже столицѣ, были безъ трубъ—курныя (?).

Въ концѣ XVII вѣка нѣкто Лейтманъ въ сочиненіи своемъ *Гісторія фамилій* описываетъ печь, топившуюся въ нижнемъ этажѣ и нагрѣвавшую верхнія комнаты, съ проводомъ въ нихъ атмосфернаго воздуха. Если эта печь не имѣла для себя образца, то ее должно считать первообразомъ духовыхъ печей или калориферовъ.

Въ 1686 г. Далемъ (Dalesme) придумалъ печь безъ дыма, возвращавшагося въ топку, гдѣ и сгоралъ окончательно (?).

Съ основанія С.-Петербурга началось у насъ ради-

кальное преобразование и въ устройствѣ печей — кирпичныхъ и изразчатыхъ. Подъ ихъ отстоялъ отъ пола комнаты на 1 арш., какъ у русской печи, съ такимъ же внутреннимъ устройствомъ, исключая топочнаго отверстия меньшей величины. Изъ задней части топки дымъ проходилъ между двумя сводами и выходилъ въ отверстие въ боковой стѣнкѣ печи. Надъ нимъ устраивалась пирамидальная труба, какъ надъ кузнечнымъ горномъ, основанная на стѣнахъ сѣней или коридора; тѣло же печей (туша) выдавалось въ нагреваемыя комнаты, въ которыя ни какъ не могъ проникать дымъ, такъ-какъ выходъ его и топочное отверстие находились подъ колакомъ трубы въ сѣняхъ. По прогорѣнн головешекъ, устье топки и отверстие для выхода дыма въ трубу закрывали заслонками. Если въ печи не было трещинъ, то при наибольшемъ количествѣ остававшегося въ топкѣ жара, въ комнатѣ угара быть не могло, потому-что газы отъ тлѣнн угля выносились въ трубу чрезъ щели заслонокъ. Такое устройство печей, съ выводомъ изъ нихъ дыма подъ общій колакъ дымовой трубы, употребляется и нынѣ въ Германіи и нашихъ ост-зейскихъ провинціяхъ.

Еще при Петрѣ великомъ начали-было привозить изъ за границы и отливать на нашихъ заводахъ чугунныя печи, но онѣ не могли войти въ употребленіе въ нашемъ климатѣ во скорому ихъ охлажденію, особенно при одинакихъ переплетахъ въ окнахъ, со слюдой вмѣсто стеколъ. Въ тоже время стали привозить изъ Голландіи муравленные (глазурованные) изразцы, которыми облицованныя кирпичныя печи получили названіе голландскихъ. При императрицѣ Аннѣ Ивановнѣ устраивали ихъ съ

горизонтальными оборотами (винтомы) (*), помещаемыми над топкой. Вѣсто глиняныхъ начали употреблять чугунныя вышки, которыя закрывались на чердакъ, что и теперь еще въ употребленіи въ сѣверныхъ губерніяхъ.

Въ царствованіе Екатерины II вошли въ употребленіе печи съ вертикальными дымооборотами (колосцами), длиною отъ 11 до 24 арш., иногда проходившими во второй этажъ. На отопленіе комнаты, вѣстимостію до 15 куб. саж., дровъ (не извѣстно какой длины) употреблялось въ сутки отъ 1 до 1½ пуд. Полагая, что этотъ выводъ сдѣланъ для средней зимней температуры, мы увидимъ, что дровъ издерживалось и тогда отъ 4 до 6 саж. въ зиму на каждую печь. Если это вѣрно, то въ экономіи дровъ, въ 70 слишкомъ лѣтъ, немого-же мы подвинулись впередъ!...

Въ 1799 г. извѣстный въ нашей технической литературѣ Львовъ издалъ Русскую Пиростатику, въ которой описываетъ оныя разныя, испытанныя шь, усовершенствованія въ нагревательныхъ приборахъ и между прочимъ изобрѣтенную имъ духовую печь (пневматическій калориферъ). Изъ описанія видно, что печи такого рода устроивались и до Львова на подобіе голландскихъ и домишались въ подвальныхъ или нижнихъ этажахъ, а тепло проводилось въ верхніе этажи особымъ каналомъ съ душиками, которые закрывали во время топки и открывали по ея прекращеніи. Очевидно, что такія печи нагревали комнаты воздухомъ, нагрѣтымъ внутренними

(*) Весьма замѣчательно сходство устройства винтовыхъ дымооборотовъ съ *Нуросматим* древнихъ ретортъ.

плоскостями печи и давали тепло вместе съ угаромъ, чадохъ или запахомъ сажи, какъ и вышнія печи съ жаровыми душниками. Для устранения этого важнаго неудобства Львовъ предложилъ свои духовыя печи въ современной намъ конструкции, т. е. нагревающія до высокой температуры, только вышнюю свою поверхность, малый объемъ, постоянно протекающаго около печи, воздуха, разнороднаго, въ нагрѣтомъ состояннн, во всѣ этажи посредствомъ особыхъ въ стѣнахъ каналовъ (духовыхъ).

Въ послѣдствіе времени вошли у насъ въ употребленіе духовыя печи Стрютта подъ названіемъ коробовыхъ, нагревающія воздухъ посредствомъ призматическаго котла или короба изъ котельнаго желѣза. Печь помѣщается въ подвалѣ въ особомъ, огражденномъ стѣнами, пространствѣ, съ промежуткомъ между ними и пещью, въ которомъ нагревается атмосферный воздухъ, доставленный особымъ каналомъ.

Около 1820 г. начали появляться комнатныя печи Утермарка, состоящія изъ желѣзнаго цилиндра, внутри обложеннаго кирпичомъ и заключающаго въ себѣ нѣсколько вертикальныхъ дымооборотовъ, въ средннхъ которыхъ помѣщается желѣзная трубка, также обложенная тонкимъ кирпичомъ (алинкеромъ) и сообщенная съ комнатнымъ воздухомъ. Преимущества этихъ печей противъ голландскихъ состоятъ, во-первыхъ, въ передачѣ теплоты вышними плоскостями печи комнатному воздуху вскорѣ послѣ разведенія въ ней огня и, во-вторыхъ, въ доступѣ воздуха къ внутренней массѣ печи черезъ центральную трубку, что увеличиваетъ охлаждающую дымъ поверхность, спо-

способствует большому выделению из него теплоты и поэтому большому сбережению топлива.

Что-же касается до упрека, дѣлаемаго утермарскими печамъ въ томъ, что онѣ въ первое время послѣ топки сильно нагреваются и нагреваютъ комнату и скоро охлаждаются, то упрекъ этотъ болѣе относится къ намъ самимъ, по привычкѣ нашей топить эти печи также сильно и поспѣшно, какъ топимъ массивныя голландскія печи, которыя при слабой и медленной топкѣ и прогрѣть невозможно.

Хотя утермарскія печи начали появляться, какъ сказано выше, около двадцатыхъ годовъ, однако-же и въ тридцатыхъ годахъ можно было видѣть ихъ въ рѣдкомъ еще домѣ въ С.-Петербургѣ, а въ 1846 г. въ рѣдкомъ уже домѣ ихъ не было. Какъ ни малозначителенъ этотъ фактъ въ общественной жизни, но онъ все-же доказываетъ, что всякая реформа, всякое нововведеніе, представленныя общему сознанію, весьма медленно и въ контролируемыхъ и оцѣниваемыхъ, и тогда только получаютъ пріемъ и движеніе, когда превосходство новаго передъ старымъ почувствуется лишь осязательно. Хотя старое, привычное, сродняется съ нашею натурой, и мы также неохотно съ нимъ расстаемся, какъ съ человѣкомъ, съ которымъ выросли вместе, за всѣмъ-тѣмъ есть много охотниковъ до новыхъ знакомствъ, прельщаемыхъ всякою новизной и бросающихъ новыхъ друзей при малѣйшей ихъ неловкости. Но у такихъ людей нѣтъ друзей, потому-что у нихъ нѣтъ никакихъ убѣжденій и привязанностей, и потому они легко увлекались другими, вновь представленными, печами и рѣдко возвращались къ

старшии своимъ знакомымъ: къ голландскимъ и утермаркскимъ печамъ.

Въ 1822 г. вѣнскій профессоръ Мейснеръ издалъ Руководство къ отопленію зданій грѣтымъ воздухомъ. Кромя каналовъ для притеченія атмосфернаго воздуха въ тепловую камеру и вытекания его оттуда въ комнаты въ нагрѣтомъ состояніи, въ системѣ Мейснера есть еще опускаемые или возвратные каналы для возвращенія комнатнаго воздуха въ камеру, гдѣ онъ вновь нагрѣвается и опять втекаетъ въ комнаты; испорченный же комнатный воздухъ вытекаетъ въ атмосферу черезъ особые вентиляціонные каналы.

Эта идея Мейснера, въ-послѣдствіе времени, была обрабатываема многими учеными и техниками, но ни одному изъ нихъ не удалось довести ее до той степени развитія и приспособленія къ климатическимъ условіямъ, какъ генералу Аммосову, получившему, 1836 г., привилегію на свои духовыя печи — подъ названіемъ пневматическихъ калориферовъ.

Принятыя съ полною довѣренностію съ самаго своего появленія, калориферы эти составляютъ исключеніе изъ обыкновеннаго хода нововведеній. Но необыкновеннымъ успѣхомъ своимъ они обязаны были не сознательной оцѣнкѣ ихъ достоинствъ публикой, а благоприятной обстановкѣ и просвѣщенному вниманію правительства. Подъ личнымъ надзоромъ изобрѣтателя калориферы устраивались и дѣйствовали удовлетворительно, пока не перешли въ руки нашихъ печниковъ и востонниковъ. Съ тѣхъ-поръ начались жалобы на дымленіе печей, на неравномѣрность нагрѣванія, на пригарь и сухость воз-

духа, на растрескиваніе половъ и мебели, на гибель птицъ и цвѣтовъ, тягость въ тѣлѣ, головную боль и проч. Все это приписали нерациональности системы, ни мало не подозревая червя, скрытно подтачивавшаго корень — негодника, безмысленно управлявшаго печами и доводившаго, безъ всякой надобности, до раскала желѣзные дымообороты. Въместо того, что-бы изслѣдовать причины открывшихся недостатковъ и устранить ихъ общими силами, мы отвернулись отъ того, что показалось намъ устарѣвшимъ и обратились къ новому (?), превознесенному во имя науки. Но, къ сожалѣнію, ложное ея приращеніе къ печной практикѣ открывастся, во многихъ случаяхъ черезъ продолжительное время — путемъ многочисленныхъ опытовъ и наблюденій. Поэтому намъ кажется справедливымъ кѣмъ-то сказанное: „я вѣрю наукѣ, но еще болѣе вѣрю неопровергаемому факту, зная, что и теорія измѣняется отъ приращенія подробностей, выясняющихъ предметъ“.

ГЛАВА VI.

Трубы и топливники.

53. Цѣль устройства топливника и дымовой трубы. Топливо въ открытомъ пространствѣ загорается не одновременно, пламя его колеблется отъ движенія воздуха, избытокъ котораго замедляетъ возвышеніе температуры, и отъ того большая часть развивающихся газовъ избѣгаетъ горѣнія. Для сосредоточенія жара и обращенія лучистой теплоты, развивающейся въ воздухѣ, въ пользу разложенія топлива, помѣщаютъ его въ тѣсное простран-

ство, огражденное со всех сторон стѣнками или открытое съ одной только передней стороны. Это въместилище топлива, гдѣ оно сгораетъ, называютъ горномъ, очагомъ, топкой или правильнѣе топливникомъ, для отличія отъ самаго дѣйствія — топки прибора. Продукты горѣнія, выходя изъ топливника и передавъ свою теплоту чему нужно, распространяются въ воздухѣ, какъ въ курной избѣ, или проводятся въ атмосферу особыми вертикальными каналами, называемыми дымовою трубой, необходимою потому, что нѣкоторые изъ образующихся при горѣнія газовъ вредны для здоровья, а другіе не только не способствуютъ, но мешаютъ горѣнію. Одни изъ нихъ легче, а другіе тяжеле атмосфернаго воздуха и восходятъ по трубѣ только вълѣдствіе разрѣженія ихъ теплотой, увлекаемые легкими продуктами и вытѣсняемые притокомъ къ топливу воздуха.

51. Вѣсъ воздуха и нѣкоторыхъ газовъ.

	Относительно къ вѣсу воздуха.	Въ 1 кубик. футовъ футовъ.	Въ куб. са- женяхъ фу- товъ.
Воздуха	1	0,0897	30,63
Водорода	0,0693	0,0062	2,13
Водяныхъ паровъ, при 80° R. и воздушномъ давленіи 30 дюйм. . .	0,623	0,0562	19,23
Углеродородовъ	0,726	0,0651	22,23
Окиси углерода	0,957	0,0876	30,06
Азота	0,9714	0,0871	29,87
Углеродисто-двухъ-водо- роднаго газа	0,986	0,0884	30,32
Кислорода	1,1056	0,0992	34,02
Углекислоты (углек. газа)	1,5291	0,1372	47,6

55. Причины восходящаго движенія дыма въ трубѣ.

Для объясненія восходящаго движенія въ трубѣ дыма, представимъ себѣ резервуаръ А (фиг. 11), наполненный водою. Ко дну его приделана сифонообразная трубка $a b c d$. Подъ колѣно c поставимъ лампочку e : какъ-скоро вода въ трубкѣ d нагреется и, получивъ вышнюю температуру противъ воды въ резервуарѣ, сдѣлается относительно легче столба a — она будетъ подниматься въ резервуаръ по трубкѣ cd со скоростью, равною разности въ вѣсѣ двухъ ея столбовъ ab и cd *). Когда нагрѣтая и потому разрываемая вода поднимается по колѣну cd въ резервуарѣ, въ то самое время она спускается по колѣну ab и вновь нагревается лампой e . Такое движеніе будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока не возобновится равновѣсіе воды по загашеніи лампы.

Подобное движеніе происходитъ въ приборѣ фиг. 12, въ которомъ изъ топливника e дымъ выходитъ въ атмосферу по трубѣ cd , нагнетаемый, равнымъ вышнѣ ея, столбомъ ef атмосфернаго воздуха, притекающаго въ комнату, гдѣ помѣщенъ приборъ, черезъ скважины въ стѣнахъ, черезъ щели дверей, оконъ и т. п. Чѣмъ выше труба cd , тѣмъ выше и столбъ ef , давящій на устье топливника, тѣмъ больше разность въ вѣсѣ между атмосфернымъ и дымовымъ столбцами и тѣмъ больше будетъ скорость теченія дыма. Сораазѣрно со скоростью вытеканія изъ трубы дыма увеличивается скорость притеченія воз-

(*) Вѣсъ столба воды $a e$ и производимое имъ давленіе не принимается въ расчетъ, но противодѣлствіемъ на другой конецъ сифона такой же вышнѣ столба воды.

духа къ топливу, которое, поэтому, скорѣе сгорая, развиваетъ большее количество теплоты въ единицу времени. Фактъ этотъ повторяется у насъ ежедневно: желая ускорить кипѣніе воды въ самоварѣ, удлиняютъ трубу его и тѣмъ увеличиваютъ высоту воздушнаго столбца, давящаго на поддувальную рѣшотку внизу самовара, отчего ускоряется притеченіе воздуха къ углю и съ тѣмъ вмѣстѣ усиливается жаръ. Известно также, что самоваръ скорѣе вскипаетъ на холодномъ воздухѣ, чѣмъ въ комнатѣ, по причинѣ большей разности въ температурахъ и вѣсѣ двухъ упомянутыхъ столбцовъ.

56. Опредѣленіе скорости теченія дыма въ трубѣ.

Изъ вышеизложеннаго усматривается, что восходящее движеніе дыма, или тяга трубы, зависитъ отъ разности температуръ дыма и внѣшняго воздуха, произволящаго давленіе избыткомъ своего вѣса на устьѣ топливника, и что съ увеличеніемъ этой разности увеличивается скорость истеченія изъ трубы дыма (*). На это имѣетъ непосредственное вліяніе, какъ мы видѣли выше, высота трубы, зависящая отъ потребности въ большей или меньшей тягѣ и отъ необходимости выводить вредные или пахучіе газы въ верхніе слои атмосферы. Въ заводскихъ и другихъ промышленныхъ производствахъ трубы возводятся до 20 и болѣе саж., а въ жилыхъ строеніяхъ высота трубы зависитъ отъ ихъ высоты съ крышей и рѣдко бываетъ менѣе 3½ саж.

(*) Скорость возрастаетъ пропорціонально квадратному корню изъ разности температуръ. Пекле, однакожь, дѣлаетъ замѣчаніе, что тяга трубы отъ возвышенія въ ней температуры не пропорціональна количеству потребнаго для того топлива.

Зная высоту трубы H , среднюю температуру дыма t , температуру вѣшняго воздуха t' , расширеніе его при каждомъ градусѣ теплоты 0,00366 и сравнивая восходящую силу дыма съ паденіемъ твердаго тѣла g , пробѣгающаго въ секунду 32,22 фут. (13,8 аршин.), опредѣляютъ скорость теченія дыма въ трубѣ, или теплаго воздуха, по формулѣ:

$$v = \sqrt{2gh \times 0,00366 \times (t - t')}.$$

Но какъ удвоенная скорость паденія твердаго тѣла $2g = 27,6$ ар. и коэффициентъ расширенія газовъ $= 0,00366$ суть числа постоянныя, то формулу можно-бы сократить такъ:

$$v = \sqrt{H \times 0,1 \times (t - t')}.$$

Положивъ, для примѣра, высоту трубы 17 ар., среднюю температуру дыма въ трубѣ $+40^\circ$, температуру вѣшняго воздуха -20° , получимъ:

$$v = \sqrt{17 \times 0,1 \times 60^\circ} = \text{около } 10 \text{ арш.} = 24 \text{ ф. въ секунду.}$$

57. Зависимость скорости отъ матеріала трубы.

Выводимая по этой формулѣ скорость — болѣе дѣйствительной, значительно уменьшающейся отъ третія дыма о стѣнки трубы (*). Треніе, зависящее отъ ея матеріала, пропорціонально квадрату скорости, высотѣ трубы и длинѣ дымооборотовъ и обратно пропорціонально ея поперечнику. И потому выведенную по формулѣ скорость множатъ:

(*) По опытамъ Пекле дѣйствительная скорость около 5 разъ меньше вычисленной скорости.

При трубѣ кирпичной на	2	$\sqrt{\frac{D}{L + 4 D}}$
» » изъ листового жѣлѣза	3,16	$\sqrt{\frac{D}{L + 10 D}}$
» » чугунной на	4,47	$\sqrt{\frac{D}{L + 20 D}}$

При длинѣ трубы и дымооборотовъ (L) 26 ар. (60 ф.), и поперечникѣ ея (D) 0,8 ар. (около 5 верш), скорость будетъ:

въ первомъ случаѣ	2	арш.	(4,8 ф.)
во второмъ	»	3,2	» (7,6 ф.)
въ третьемъ	»	4,3	» (10 ф.)

Очевидно, что въ чугунныхъ трубахъ газы встрѣчаютъ наименьшее сопротивленіе, которое, однако-жъ, уравнивается съ другими трубами послѣ того, когда онѣ закопятся внутри сажей.

58. Постороннія вліянія на тягу трубъ. На теченіе дыма, особенно низкой температуры въ трубахъ отъ комнатныхъ печей, имѣютъ значительное вліяніе многія случайныя обстоятельства, какъ то: болѣе или менѣе совокупное сгораніе газовъ, качество топлива, способъ укладки его въ топливникъ, доступъ къ нему воздуха, барометрическое и гигрометрическое его состояніе, сила, направленіе и дѣйствіе вѣтра, дожда, снѣга и солнечныхъ лучей на верхъ трубы, устройство и состояніе ея, т. е. большая или меньшая чистота ея отъ засора сажей, золой и т. п. По измѣняемости и неопредѣленности условий, ускоряющихъ или замедляющихъ теченіе дыма въ трубахъ отъ комнатныхъ печей, вышеприведенная формула не можетъ быть строго къ нимъ примѣняема. Основывался же на фактѣ, что для одного пуда дровъ, обыкновенной

сухости, сгорающихъ въ голландской печи, въ часъ времени, потребно 10 куб. саж. воздуха (*) и полагая поперечное сѣченіе трубы 0,01 квад. саж. (около 23 квад. верш.), увидимъ, что скорость теченія дыма въ трубѣ должна быть до 1000 саж. въ часъ, а въ секунду 0,28 саж. = 0,84 арш. или около 2 фут.

59. Опредѣленіе поперечнаго сѣченія дымовой трубы. Какъ количество продуктовъ горѣнія почти равно количеству втекающаго въ печь воздуха, о чемъ сказано было прежде, то по количеству горючаго матеріала, которое должно сгорать въ единицу времени для произведенія потребной степени жара и при известной скорости теченія дыма, можно опредѣлить площадь сѣченія трубы S , въ квад. вершк., по объему воздуха Q въ сажняхъ, умноживъ его на число квад. верш. въ сажени 2304 и раздѣливъ на скорость теченія дыма V въ часъ, т. е.

$$S = Q \times \frac{2304}{V}$$

Полагая скорость теченія дыма отъ большой домашней печи 3 фут. въ секунду, или 1548 саж. въ часъ, и употребляя въ каждый по 2 нуд. дровъ, требующихъ по 10 куб. саж. воздуха, получимъ площадь трубы:

$$S = \frac{10 \times 2 \times 2304}{1548} = \text{около } 30 \text{ квад. верш.}$$

Но какъ потребность дровъ опредѣляется у насъ объемомъ, то на каждый ихъ куб. вер. можно полагать безъ большой погрѣшности отъ 0,03 до 0,038 квад. вер., а для наибольшаго количества дровъ 800 куб. верш., сгорающихъ въ часъ въ большой домашней печи, давать

(*) Курсъ химической технологии профес. Плевнева (часть 1, стр. 82).

отверстію выюшки, или поперечному сѣченію трубы, отъ 24 до 30 квад. вер.

По неравномѣрному же сгоранію и разнокачественности дровъ, по встрѣчающейся надобности замѣнять одинъ приборъ другимъ и впускать дымъ изъ двухъ печей въ одну трубу, засоряющуюся иногда сажей, обыкновенно дѣлаютъ трубы отъ 30 до 36 квад. вер. въ поперечномъ сѣченіи. Въ трубу менѣе 16 квад. верш. нельзя опускать ядра съ метлою для прочистки засора.

Для горѣнія каменнаго угля нужно противъ дровъ вдвое больше воздуха или точнѣе, какъ 22,8 : 10,17; поэтому и труба для перваго топлива должна быть вдвое просторнѣе, такъ-чтобы на пудъ угля, сгоравшаго въ часъ, сѣченіе трубы было до 32 квад. верш., при обыкновенной высотѣ ея до 4½ саж.

60. Форма поперечнаго сѣченія дымовой трубы. По причинѣ сопротивленій, представляемыхъ дыму стѣнками трубы, самая форма ея имѣетъ также вліяніе на скорость теченія дыма и, слѣдовательно, на величину поперечнаго ея сѣченія. Если выразить площадь сѣченія круглой трубы 1, то площадь другой формы трубъ будетъ:

Осьмугранной	1,11
Шестигранной	1,21
Квадратной	1,62
Прямоугольной въ два-квадрата	1,72

Далѣе, постепенное къверху служиваніе трубы не имѣетъ значительнаго вліянія на скорость теченія дыма. Но при образованіи жара въ печи, если уменьшить сѣченіе трубы задвижкой, то скорость истеченія дыма и притеченія воздуха въ топочную дверцу увеличивается до

нѣкотораго предѣла, а потомъ начинаетъ уменьшаться, по мѣрѣ пониженія температуры въ топливникѣ — отъ уменьшенія притока воздуха. Полагають, однакожь, что служеніе верхняго устья трубы, возвышая его температуру, увеличиваетъ сопротивленіе дыма вліянію умѣренного вѣтра.

61. Устройство общихъ трубъ въ видѣ отдѣльныхъ столбовъ. Въ мануфактурныхъ и разныхъ промышленныхъ заведеніяхъ устраиваютъ одну, независимую отъ стѣнъ зданія, трубу, общую для многихъ дымовъ, числу которыхъ соответствуетъ поперечное ея сѣченіе. Но для жилыхъ строеній проведеніе дымовъ, особенно изъ отдаленныхъ приборовъ, въ одну общую трубу сопряжено съ большими затрудненіями и неудобствами. Если труба предварительно не нагревается особымъ приборомъ, то печи, затопленная прежде другихъ, дымятъ отъ охлажденія дыма внутренними холодными плоскостями трубы и отъ обратнаго иногда теченія въ ней дыма.

Но когда имѣють надобность въ высокой температурѣ, напимѣръ для раскаленія или плавки металловъ и для устраненія постоянного расхода на механическую силу для вдуванія воздуха къ горючему матеріалу — устраиваютъ отдѣльную трубу такой вышины, какая необходима для произведенія потребной тяги. Основанію ея даютъ отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ высоты, постепенно уменьшая ширину ея въ вершинѣ до $\frac{2}{3}$ основанія. Поэтому внѣшняя форма трубы можетъ быть пирамидальная или коническая. Если температура дыма предпологается свыше 200° , то внутренняя полость трубы обдѣливается огнепостояннымъ кирпичомъ, при круглой трубѣ — клинчатымъ на огнеупорной глинѣ; внѣшнюю же поверхность выводить изъ обыкно-

веняго кирпича — на известковомъ или гидравлическомъ растворѣ. Толщина трубныхъ стѣнокъ вверху не должна быть менѣе одного кирпича. Тонкія стѣнки трубы укрѣпляютъ желѣзными сваями съ обухами, пропущенными на внѣшнюю сторону трубы для закладки въ нихъ, обшихъ для нѣсколькихъ связей, штировъ.

Кладку трубъ, съ просторною внутреннею полостію, можно производить безъ наружныхъ лесовъ, закладывая изнутри въ стѣны, по мѣрѣ ихъ возвышенія, деревянные пальцы, вынимаемые по окончаніи работы. При низкой температурѣ дыма сажа выгорать не можетъ, и потому для очистки ея закладываютъ въ одномъ внутреннемъ углу призматической трубы желѣзные бруски, по которымъ могъ-бы лезть трубочистъ. Для той-же цѣли, въ узкихъ трубахъ заделываютъ въ стѣны ихъ снаружи желѣзныя скобы.

При основаніи трубы, для влезанія въ ея внутренность, оставляютъ потребной величины отверстіе, заделываемое кирпичомъ по глинтѣ.

62. Устройство горизонтальныхъ дымопроводовъ или бороваевъ. При отдаленіи трубы отъ топливника соединяютъ одну съ другимъ металлическою горизонтальною трубой или кирпичнымъ каналомъ (бороваевъ). Въ оранжереяхъ устраиваютъ на одномъ концѣ топливникъ, а на другомъ трубу, съ тою цѣлію, чтобы проводы дыма бороваевъ, равномерно распространять теплоу по всей длинѣ оранжереи. Если она длиннѣе 10 или 12 саж., то, для уравненія температуры, устраиваютъ два топливника и двѣ трубы на концахъ оранжереи, такъ, что-бъ въ одномъ посылалась топка, а въ другомъ соответствен-

ная ей труба. Но чтобъ все стороны борова въ передавали воздуху полученную имъ отъ дыма теплоту, то, при углубленіи борова въ землю, бока углубленія обдѣлываютъ кирпичными сѣзками, а боровъ основываютъ на шанцахъ *a* или ножкахъ (фиг. 13), чтобъ дать воздуху свободное движеніе около борова. При значительной ихъ длинѣ, часть ихъ, ближайшую къ трубѣ полезно перекрывать чугунными плитами для окончательнаго выдѣленія изъ дыма теплоты, а для вычистки изъ борова сажки необходимо ставить мѣстами выюшки *b*. Если въ одну общую трубу *aa* (Фиг. 14) проводится, посредствомъ борова *b*, нѣсколько дымовъ, то, для устрaненія ихъ пересѣченія и приданія имъ одного направленія вверхъ, дѣлаются преградки *c*, нѣсколько возвышенныя противъ перекрышки борова.

Въ большихъ лабораторіяхъ проводятъ дымы и газы въ общую трубу посредствомъ подпольнаго борова *a* (фиг. 15), котораго внутренняя площадь поперечнаго сѣченія дѣлается равною суммѣ проводимыхъ дымовъ и газовъ. Для разведенія ихъ и избѣжанія перебоя ставятъ ширмы *b*, направляющія газы въ одну сторону по направленію движенія дыма въ боровъ.

63. Возбужденіе и поддержаніе тяги въ трубахъ и боровахъ. Какъ вода не можетъ вытекать изъ сосуда черезъ конецъ сифона *b* (фиг. 16), а будетъ стоять въ другомъ его колѣнѣ *a* въ уровень съ горизонтомъ ея въ сосудѣ, такъ и дымъ не можетъ входить въ каналъ, опущенный ниже пода или рѣшотки топливника.

Чтобы заставить воду вытекать изъ конца сифона *b*, вытягиваютъ изъ него воздухъ. Подобнымъ образомъ воз-

буждают тягу въ колѣнѣ трубы, опущенномъ ниже пода топливника, разводя огонь въ колѣнѣ прежде затопки прибора и разрѣжая тѣмъ воздухъ въ трубѣ. На этомъ основаніи внизу трубы *a* (фиг. 17), соединенной съ приборами длиннымъ боромъ, въ который падаютъ изъ нихъ дымы, или газы пахучіе и вредные, устрояютъ, для поддержанія въ ней постоянной тяги, особый каминъ или притонку *c*, въ которомъ разводятъ огонь передъ затопкой приборовъ.

Когда образуется въ немъ жаръ, требующій сильнаго притока воздуха, тогда герметически закрываютъ дверцу или выюшку *d* притонки, черезъ которую накладываютъ топливо и затопляютъ потребное число приборовъ, разобшивъ съ боромъ, выюшками или задвижками, тѣ приборы, въ дѣйствіи которыхъ не имѣютъ надобности. Воздухъ, необходимый для горѣнія топлива въ каминѣ, не имѣя другаго притока, привлекается, черезъ боровъ *b*, изъ затопленныхъ приборовъ вмѣстѣ съ ихъ дымомъ, который сильно нагрѣвается каминомъ и получаетъ способность восходить по трубѣ *a* въ атмосферу. Для постоянной тяги въ трубѣ, необходимо поддерживать жаръ въ каминѣ и набрасывать въ него топливо съ возможною поспѣшностію; въ противномъ случаѣ дымъ можетъ обратиться въ топочныя дверцы приборовъ. Для выгребанія золы, падающей черезъ рѣшетку *e*, необходимы подъ ней прочищальныя дверцы (*).

64. Увеличеніе тяги механическою силой. Какъ для

*) Также же каминъ устрояютъ для нагрѣванія особой трубы и вытягиванія газовъ изъ этихъ отходящихъ мѣстъ.

образованія тяги—точка выхода дыма должна быть всегда выше точки притока воздуха къ топливу, то дымъ не пойдетъ по трубѣ, наклонной внизъ отъ прибора *a* (фиг. 18), стоящаго на возвышеніи, а будетъ выходить въ топочныя дверцы *b*, воздухъ же притекаетъ къ топливу черезъ нижній конецъ трубы *c*. Но законъ притеченія воздуха къ топливу и выхода дыма можетъ быть нарушенъ приспособленіемъ механической силы или для вдуванія въ топливникъ *a* воздуха мѣхомъ, или для вытягиванія дыма помощью вентилятора, придѣланнаго къ нижнему концу канала *c*. Первый способъ употребляютъ во многихъ случаяхъ въ заводскомъ дѣлѣ, стгущая воздухъ мѣхами и проводя его посредствомъ трубъ въ отдаленные приборы. Но для того, чтобы воздухъ равномерно притекалъ къ топливу разныхъ приборовъ, надобно, чтобы діаметръ воздухопроводной трубы постепенно уменьшался по мѣрѣ расхода воздуха и удаленія прибора отъ воздухоудваго механизма. Посредствомъ вентилятора, приспособленнаго къ нижнему концу дымоваго канала *c*, дымъ изъ топливника *a* будетъ выбрасываться въ этотъ конецъ, а воздухъ привлекаться къ топливу черезъ дверцы *b*. При готовой механической силѣ, дѣйствіемъ вентилятора можно привлекать въ трубу дымъ или газы изъ отдаленныхъ мѣстъ и устранять потребность топлива для поддержанія особымъ каминозъ тяги въ трубѣ.

Кромѣ соответственнаго числу дымовъ поперечнаго сѣченія длиннаго борова, онъ долженъ быть такъ просторенъ, что-бы въ него могъ влезть печникъ для очистки сажи. Для этой цѣли въ сводѣ борова оставляютъ нѣсколько люковъ, влотно закрываемыхъ плитами. При

низкой температурѣ дыма и переходѣ содержащихся въ немъ паровъ въ капельное состояніе, бортовъ должны быть сложены изъ кирпича полужелѣзнаго вида, на гидравлическомъ растворѣ, и защищены отъ доступа вѣшной сырости.

65. Дымопроводы въ жилыхъ строеніяхъ. Въ прежнее время, въ Москвѣ и другихъ мѣстахъ, дымопроводы помещали въ самыхъ печахъ, основывая въ многоэтажныхъ зданіяхъ одну печь на другой. Для этого въ стѣнкахъ нижней печи закладывали толстые желѣзные стержни (костыли), а для замаскированія трубы, сверхъ печи, доводили вѣшнія стѣнки послѣдней до потолка комнаты, коронуя ихъ общимъ съ нею корнизомъ.

Но проводя дымъ изъ одной печи черезъ другую, по необходимости оставляли безъ топки нижнюю печь во время передѣлки верхней. Такой зависимости одной печи отъ другой, въ настоящее время избѣгаютъ, выводя для каждой печи особый дымовой каналъ въ каменныхъ стѣнкахъ зданія во время ихъ кладки. Это тѣмъ-легче при возведеніи ихъ изъ кирпича, что онъ по формѣ своей удобенъ для кладки призматическихъ каналовъ, безъ нарушенія ими поперечной перевязи между лицевыми кирпичами стѣнъ.

Такъ, въ стѣнѣ толщиной въ 2 кирпича помещается квадратная труба, шириною 6 вершковъ, съ лицевыми стѣнками толщиной въ $\frac{1}{2}$ кирпича. При толщинѣ стѣнъ зданія въ $2\frac{1}{2}$ кирпича, одна вѣшняя стѣнка трубы будетъ толщиной въ 1 кирпичъ, а другая въ-полкирпича. Но такая стѣнка, хотя передаетъ часть теплоты дыма

комнатному воздуху ^{*)}, за то и охлаждает его, когда сама охладится отъ паденія въ нея атмосфернаго воздуха. Кромя-того въ полукирпичной стѣнкѣ легко могутъ образоваться трещины, пропускающія дымъ и сама она можетъ нагрѣваться до температуры воспламененія дерева, особенно при выжиганіи въ трубахъ сажи.

Поэтому трубныя стѣнки, обращенныя въ комнаты, не должны быть тоньше $\frac{3}{4}$ кирпича, а въ трубахъ отъ большихъ очаговъ, духовыхъ печей и т. п. — толще цѣлаго кирпича. При недостаточной толщинѣ стѣны — утолняютъ ее противъ трубы шпалстрой.

66. Неудобства провода дыма въ наружныхъ стѣнахъ зданія. По охлажденію дыма, проводимаго въ наружныхъ стѣнахъ зданія и ослабленію восходящей его силы, печи помѣщаютъ, большею частію, во внутреннихъ углахъ комнатъ и выводятъ, въ прилежащихъ къ печамъ, стѣнахъ, дымовыя трубы. Только изъ крайности помѣщаютъ ихъ въ наружныхъ стѣнахъ, охлаждающихъ паръ дыма, отчего на вѣтшией ихъ сторонѣ, противъ дымовой трубы, нередко появляются пятна, обезображивающія фасадъ. Сверхъ-того трубы, выведенныя при окончаніи ската крыши, болѣе подвергаются вліянію вѣтра и отъ того печи дымятъ.

67. Общія правила, наблюдаемыя при устройствѣ дымовыхъ трубъ. При проводѣ трубъ отъ печей одного или нѣсколькихъ этажей, стараются сблизать дымы между собой для струнированія ихъ на чердакѣ въ возможно меньшее число трубъ, сколько для безопасности отъ по-

^{*)} что безвредно зѣлохъ.

жара, столько-же для уменьшенія проемовъ въ крышѣ и облегченія трубошестовъ — лезить съ одной трубы на другую. Но обликая между-собой трубы, встрѣчаютъ часто затрудненіе въ проводѣ ихъ около деревянныхъ баложек и въ стѣнахъ, пересѣкаемыхъ дверями, стѣнными связями и т. п.; при уклоненіи же трубъ отъ вертикальнаго направленія даютъ имъ такой наклонъ, при которомъ скатывалось бы чугунное ядро, употребляемое при очисткѣ ихъ отъ сажи. Въ противномъ случаѣ, при всякомъ поворотѣ трубы, задерживающемъ паденіе ядра, ставятъ въ нее прочиняльную дверцу для выгребанія засора и опусканія ядра въ нижнюю часть трубы.

Въ фигурѣ 19 представленъ продольный разрѣзъ стѣны съ показаніемъ 4-хъ дымовыхъ трубъ, сведенныхъ посредствомъ арокъ въ общій стволъ А. Высто арокъ, небольшіе наклонные бортики выводятъ на желѣзныхъ полосахъ.

68. Кладка призматическихъ трубъ. Дымовые каналы выводятъ сами каменщики во время кладки стѣны, и въ тоже время печники промазываютъ внутреннюю поверхность трубы глиной, которая, однакожь, размокаетъ и отваливается отъ дѣйствія паровъ и ударовъ ядра.

По этой причинѣ всѣ кирпичи около трубы слѣдовало-бы класть по глинѣ или, для уменьшенія швовъ и для большей гладкости трубы, обдѣлывать внутри дымовыхъ каналовъ кирпичомъ въ-четвертку въ перевязъ, какъ показано въ фиг. 20. При такомъ расположеніи кирпичей поперечникъ трубы a выходитъ $4\frac{1}{2}$ вершка, а площадь $20\frac{1}{4}$ квад. верш., что весьма достаточно для дыма отъ обыкновенныхъ домашнихъ печей. Но для того, чтобы не

нарушалась связь между лицевыми кирпичами стѣны, въ прогарахъ между дымами, состоящихъ изъ двухъ четверокъ *b*, необходимо прокладывать мѣстами кирпичъ плашмя, въ честь нѣтъ надобности при трубѣ въ одинъ или въ-два дыма.

69. Круглыя трубы. Какъ цилиндрическія трубы имѣютъ значительное преимущество передъ призматическими, въ углахъ которыхъ скопляется сажа, и дымъ въ своемъ движеніи встречаетъ большее сопротивленіе, то въ нашихъ строительныхъ курсахъ предлагается французская система обдѣлки трубъ особыми кирпичами, образующими внутри цилиндрическую полость. По разнообразію ихъ формъ, необходимому для перевязи кирпичей между-собою, приготовленіе и кладка ихъ весьма затруднительны, и потому эта система не применима къ нашей практикѣ, во разьединенію трубами, во всю ихъ вышину, кирпичей въ лицевыхъ поверхностяхъ стѣны. Для капитальныхъ зданій можно-бы приготовить кирпичи обыкновенной величины, съ выкружкой на одной длинной ихъ сторонѣ. Сложивъ 4 кирпича вмѣстѣ, какъ показано въ фиг. 21, образуемъ трубу въ діаметрѣ 6 верш. На слѣдующій рядъ идутъ тѣ-же самые кирпичи, только съ перемѣной ихъ расположенія, состоящею въ томъ, что на конецъ лога *a*, въ нижнемъ ряду, кладется въ верхнемъ перевернутый точекъ *b* для перекрытія нижнихъ швовъ. Для сохраненія кирпича отъ дѣйствія паровъ и предупрежденія наливанія сажи, выкружку его слѣдовало-бы поливать глазурью.

Какъ обыкновенныя гончарныя трубы, вставляющія въ кирпичныя каналы, раздробляются отъ осадки стѣны

и опусканія ядра, то и слѣдовало-бы ихъ дѣлать не тонѣе $\frac{1}{2}$ вершка, и съ внѣшней стороны обмазывать глиной, а не заливать известковымъ растворомъ.

70. Разводка дымовъ. Если во время топки печи открыть трубную дверцу, или сдѣлать въ трубѣ отверстіе, то горѣніе топлива замедляется отъ перебой дыма воздухомъ, удобнѣе втекающимъ въ отверстіе, чѣмъ въ печь съ оборотами, замедляющими теченіе дыма. Перебой этотъ происходитъ, во-первыхъ, отъ замященія части сѣченія трубы воздухомъ и нажиманія имъ дыма въ противоположную отверстію стѣнку и, во-вторыхъ, отъ пониженія воздухомъ температуры трубы. Охлажденный и нѣсколько затрудненный въ своемъ теченіи дымъ, встрѣтивъ незначительное сопротивленіе, напримѣръ отъ дѣйствія вѣтра на верхъ трубы — при худой ея тягѣ, обращается въ отверстіе или въ топочную дверцу, тогда-какъ при хорошей тягѣ въ трубѣ — черезъ всякую въ ней щель увлекается дымомъ внѣшній воздухъ.

Перебой случается также въ дымахъ, проведенныхъ изъ двухъ печей въ одну трубу. Въ этомъ случаѣ дымы разводятся, т. е. даютъ имъ общее направленіе посредствомъ ширмы *a* (фиг. 22). Но какъ ниже ея не можетъ опускаться ядро для очистки сажки, то при впусканіи дыма изъ двухъ печей въ одну трубу, дѣлаютъ въ стѣнѣ расширеніе *b*, придающее дымамъ общее направленіе. Сближеніе дымовыхъ каналовъ въ стѣнахъ не представляетъ особыхъ затрудненій въ зданіяхъ со сводами или съ желѣзными балками и стропилами, тогда-какъ при полахъ и потолкахъ, основанныхъ на деревянныхъ балкахъ, концы ихъ, лежащіе на стѣнахъ, въ которыхъ проходятъ

дымовые каналы, могут загорѣться, если они не удалены отъ дыма, по крайней мѣрѣ, на 6 верш. А какъ между концами балокаъ остается промежутокъ не много болѣе аршина, то въ этой части стѣны помѣстится только одинъ дымъ и не болѣе двухъ — при раздвинутіи концовъ балокаъ. При врубкѣ же конца одной балки въ ригель и при раздвинутіи концовъ двухъ балокаъ, въ которыхъ снѣ врублены, можетъ быть проведено 4 дыма.

Надобно однакожъ замѣтить, что перегородки *a* между дымами (фиг. 19), въ четверть кирпича (1½ вершка), повреждаются идрюхъ, и потому ихъ дѣлаютъ въ пол-кирича.

71. Дымовыя трубы въ деревянныхъ строенияхъ. Еще недавно дымовыя трубы въ деревянныхъ домахъ основывали на самыхъ печахъ, вставляя только стволъ трубы на чердакъ на ближайшую стѣну. Понятно, что, при неравномерной осадкѣ деревянной стѣны и печи, легко могли образоваться трещины при переводѣ дыма изъ печи въ трубу. Поэтому, для устраненія опасности отъ пожара, въ настоящее время проводятъ дымы и духовые каналы отъ calorиферовъ въ особыхъ кирпичныхъ трубахъ *a* (фиг. 23), основанныхъ въ корню на фундаментахъ и потому называемыхъ коренными. Толщина ихъ стѣнокъ не должна быть менѣе одного кирпича или трехъ его четвертей въ нижнихъ строенияхъ. Въ расположеніи трубъ и выборѣ для нихъ мѣста должно имѣть въ виду:

а) Возможность проведенія трубъ на чердакъ безъ вырубанія надъ печными проемами верхнихъ стѣнныхъ вѣнцовъ, необходимыхъ для связи строения.

б) Удобность проведенія въ трубу дыма отъ всѣхъ печей *b*, къ ней прилежащихъ и закрыванія ихъ вѣнцовой.

в) Удобность выгребанія сажи изъ каждаго канала. Если же сажа не можетъ падать до выюшки, то противъ того пункта, гдѣ она скопляется, должно ставить въ трубѣ прочищальныя дверцы.

72. Раздѣлки. Разобщеніе печи или дымовой трубы съ деревомъ, помощію кирпичей и другихъ худыхъ проводниковъ теплоты, называется раздѣлкою. Если, напримѣръ, печь проемная, т. е. пропущенная черезъ деревянную стѣну, то промежутокъ между ею и печью, задѣлываютъ кирпичомъ с, подъ лицо со стѣной (фиг. 23). Равнымъ образомъ, при проводѣ дыма въ каменныхъ стѣнахъ или каменныхъ трубахъ, противъ деревянныхъ половъ и потолковъ, дѣлаются также раздѣлки или утолщенія трубныхъ стѣнокъ, соразмѣрныя съ температурой дыма въ трубѣ: для комнатныхъ печей отъ 1 до 1½ кирпичей между деревомъ и дымомъ, а для приборовъ, дѣйствующихъ продолжительно, какъ для большихъ очаговъ, духовыхъ печей и т. п. — отъ 1½ до 2-хъ кирпичей. Для большей же безопасности отъ воспламененія дерева, облачиваютъ его войлоками, пропитанными глиной, и кроющъ того обиваютъ кровельнымъ желѣзомъ — при сомнительности раздѣлки.

Какъ утолщеніе стѣнокъ трубнаго канала дѣлается внѣ его, противъ пола или потолка а (фиг. 24), то стѣнные кирпичи, подъ раздѣлкою б, постепенно спускаютъ одинъ рядъ съ другаго, если спускъ этотъ можетъ быть закрытъ карнизомъ. Въ противномъ случаѣ, отступя на потребное для раздѣлки разстояніе, вбиваютъ въ низъ двухъ ближайшихъ блоковъ желѣзную скобу, на которой и основываютъ нижніе кирпичи раздѣлки. Если дымовыя трубы проводятся въ стѣнѣ, параллельной балкѣ, то отла-

ляют ее отъ стѣны на такое разстояніе, какое необходимо для раздѣлки, и во всю длину балки выпускаютъ изъ стѣны кирпичи уступами, или свободный, по обѣимъ сторонамъ трубы, промежутокъ между балкой и стѣной закрываютъ досками.

73. Дыновыя трубы на чердакѣ и сверхъ крыши.

Если по серединѣ зданія есть продольная стѣна, то выводить въ ней всѣ дыновыя трубы, возвышая ее надъ крышей въ видѣ парапета. Это устраняетъ неблаговидности, производимую многочисленностію отдѣльныхъ трубъ. Но имѣя въ виду безопасность зданія и воспрещенный закономъ проводъ дыма боровьями на чердакѣ, выводятъ сверхъ стѣны, здѣсь оканчивающихся, столько трубъ, сколько требуетъ необходимость, группируя по возможности дымы въ общіе столбы (стволы).

Для устраненія течи между трубой и крышей дѣлается въ первой расширеніе *a* (выдра, фиг. 25), состоящее изъ спуска кирпичей надъ крышей, или утолщеніе нижней части трубы въ видѣ цоколя. Она завершается корнизомъ *b*, который вмѣстѣ съ трубными стѣнками закрывается колпакомъ изъ кровельнаго желѣза. По отношенію къ вліянію вѣтра на верхъ трубъ должно отдать преимущество старинному способу ихъ развертки *b*, какъ показано на чертежѣ (фиг. 28).

Стѣнки трубъ, толщиною не менѣе $\frac{3}{4}$ кирпича, кладутъ на чердакѣ по глинѣ, а сверхъ крыши по извести и извнѣ покрываютъ штукатуркой изъ цемента или гидравлическаго раствора. На чердакѣ онѣ отбѣливаются съ тою цѣлю, чтобы можно было замѣтить прониканіе дыма изъ щелей. Сверхъ коня крыши выводятъ трубы

не менѣе аршина въ вышину и тѣмъ болѣе возвышаются ихъ, чѣмъ болѣе удалены онѣ отъ коня—для устраненія вреднаго дѣйствія вѣтра на исходъ дыма изъ трубы.

74. Вліяніе вѣтра на выходъ дыма изъ трубы. Известно изъ опыта, что при направленіи вѣтра на устье топливника (въ топочную дверцу) дѣятельность горѣнія, а съ тѣмъ вмѣстѣ и сила тяги въ трубѣ увеличиваются, вслѣдствіе чего вліяніе вѣтра на исходъ дыма изъ трубы болѣе ослабляется, чѣмъ при противоположномъ направленіи вѣтра. Напротивъ того при слабой тягѣ или сильномъ вѣтрѣ, пересѣкающемъ исходъ дыма изъ трубы, онъ скопляется въ ней и нерѣдко устремляется въ топочную дверцу печи. Это всегда случается, когда сила вѣтра превышаетъ силу дыма (тягу). Если жъ вѣтеръ и тяга равносильны, то дымъ принимаетъ направленіе *a b* (фиг. 26) и, нажимаясь къ стѣнкѣ *c*, теряетъ часть своей скорости.

Какъ восходящее, хотя бы и косвенное, направленіе вѣтра, имѣя большую противъ дыма скорость, ускоряетъ его исходъ, такъ нисходящее всегда замедляетъ его теченіе. Последнее направленіе не имѣетъ значительнаго вліянія на высокія и отдѣльныя трубы, но оно увеличивается по мѣрѣ пониженія трубъ по скату крыши.

Особенно сильное вліяніе имѣетъ вѣтеръ на тѣ трубы, которыя находятся ниже какой-либо стѣны или другаго возвышенія. Въ этомъ случаѣ вѣтеръ, какое бы ни имѣлъ направленіе, не отражается отъ нее подъ тѣмъ же угломъ, подъ какимъ ударяетъ въ стѣну, но наклоняетъ къ ней дымъ и путаетъ его движеніе при посредствѣ ската крыши. Вотъ почему мы видимъ около высокыхъ домовъ столько

железныхъ трубъ, выводящихъ дымъ изъ печей нижнихъ смежныхъ строеній.

Вѣтеръ, дующій по направленію *ab* и *ca* (фиг. 27), дѣйствуетъ на верхъ трубы *e* одинаково: выходя изъ нея дымъ, какъ бы нажимаемый воздухомъ, осаждается и вертится, а дующій по направленію *fy*, наклоняетъ дымъ къ крышѣ.

Дѣйствіе вѣтра на трубу можно-бъ ослабить возвышеніемъ температуры дыма, но это не соответствовало бы цѣли приборовъ, устраиваемыхъ для отопленія зданій съ наименьшими издержками. Въ этихъ видахъ, для защиты верха трубъ, придумано множество аппаратовъ, болѣе или менѣе удовлетворительныхъ.

75. Приборы для защиты верха трубъ отъ дѣйствія вѣтра. Наши крестьяне обыкновенно опрокидываютъ на трубу горшокъ съ выбитымъ дномъ. Возвышеніемъ ея и служеніемъ устья нѣсколько увеличиваютъ скорость теченія дыма и силу, преодоляющую сопротивленіе слабого вѣтра. Ту же пользу приноситъ рукавъ *a* (ф. 28) изъ кровельнаго желѣза, вставляемый пирамидальнымъ своимъ основаніемъ (поддомомъ *b*) въ трубу и оканчивающійся цилиндрическою трубкой, которую слѣдовало-бъ прикрывать крышкой *c*, на ножкахъ, для защиты трубы отъ размыванія дождемъ и засоренія снѣгомъ; но эти обиходы мы оставляемъ безъ вниманія, хотя знаемъ, что отъ паденія въ трубу дождя и снѣга понижается температура дыма и онъ труднѣе восходитъ въ атмосферу, особенно въ сырую погоду, когда отъ большого содержанія паровъ воздухъ дѣлается легче.

Здѣсь въ С.-Петербургѣ весьма употребителенъ при-

борь, называемый костью (ф. 29). Если вѣтеръ дуетъ по направленію *ad*, то подъ защитой находится одинъ только конецъ колѣна *b*, заслоняемый среднею трубкой *c* и въ который истекаетъ дымъ. Но при направленіи вѣтра *de* и особенно восходящемъ, дымъ можетъ встрѣтить значительное сопротивленіе своему выходу въ концахъ кости.

Еще въ большемъ у насъ употребленіи вѣтъ известная флюгарка, вращающаяся на своемъ стержнѣ и дающая свободный исходъ дыму, съ какой бы стороны вѣтеръ ни дулъ. Въ последнее время къ флюгаркѣ прибавили еще трубочку съ воронкою, принимающею вѣтеръ, для ускоренія вытеканія дыма въ рыльцо флюгарки.

По рациональности и простотѣ устройства, по видимому, не оставалось бы желать другаго, лучше флюгарки, прибора, но при измѣняемости направленія вѣтра флюгарка, вставленная на трубу ниже коня крыши и близъ высокой стѣны, вращался во всѣ стороны, затрудняетъ выходъ дыма, особенно въ томъ случаѣ, когда она обратится рыльцомъ къ вѣтру. Если флюгарка остановится въ этомъ положеніи, то она приноситъ болѣе вреда, чѣмъ пользы, а остановка не рѣдко случается отъ небрежности въ работѣ флюгарки, отъ ржавчины на оси и замерзанія около нея зимою паровъ, содержащихся въ дымѣ.

Если крылья двухъ, близкихъ между-собою, флюгарокъ стоять въ одно время въ разныхъ направленіяхъ—это доказываетъ, что одна изъ нихъ не подвижна.

Вмѣсто флюгарки давно уже былъ предлагаемъ конусообразный копака *a* (фиг. 30), вершиною своею висящій на шпилѣ *b*, укрѣпленномъ въ двухъ мѣстахъ поддона

c. Съ той стороны, откуда дуетъ вѣтеръ, колпакъ при-
слоняется къ стѣнкѣ *d* поддона, а дымъ выходитъ съ
противоположной стороны *e*. По многократнымъ опытамъ
приборъ этотъ оказался весьма удовлетворительнымъ, ис-
ключая только того, что колпакъ иногда срывало вѣтромъ,
дующимъ по направленію *fg*. Для опусканія ядра въ трубу
необходимы двери *h*, поставленныя на одномъ боку под-
дона.

Основываясь на томъ же началѣ, можно устроить
неподвижный колпакъ (фиг. 81) коническій или пирами-
дальный *a*. При направленіи вѣтра *bc*, онъ будетъ уско-
рять выходъ дыма въ открытую со сторонъ верхушку *d*.

Нельзя не одобрить также прибора, представленнаго
въ фиг. 82 и дающаго выходъ дыму—черезъ неподвижные
клапаны *a*, закрытые съ боковъ и сверху (въ родѣ от-
крытаго душника съ крылушками)—со стороны, находя-
щейся подъ защитой отъ вѣтра.

Въ выданной мнѣ на печи привилегіи упомянуто о
придуманномъ мною приборѣ (фиг. 83), полезность кото-
раго подтверждена многими опытами:

Онъ состоитъ изъ двухъ планокъ кровельнаго желѣза
abc и *def*, согнутыхъ подъ прямымъ угломъ и углами скле-
панныхъ между собою въ видѣ креста въ основаніи. Или
къ цѣльной планкѣ *cd*, равняющейся діагонали трубы,
можно приклепать подъ прямымъ угломъ двѣ полупланки
ab и *ef*. Склепанные, тѣмъ или другимъ способомъ, листы
и закрытые крышкою *g*, вставляются въ трубу по діаго-
налимъ ся. Если вѣтеръ дуетъ по направленію *hi* и за-
слоняетъ одно трехъугольное въ трубѣ отверстіе, то
дымъ, находясь подъ прикрытіемъ двухъ желѣзныхъ стѣ-

нокъ *ab* и *ac*, свободно выходить въ остальные 3 отверстия. Самое невыгодное направление вѣтра по діагоналямъ трубы, когда изъ четырехъ отверстій прикрываются желѣзными листами только два, такъ-что дымъ будетъ выходить въ половину только трубы.

76. Очистка трубъ отъ сажи. Въ трубахъ съ высокою температурою дыма, отъ 200 до 300° Р., сажа сгораетъ какъ въ печныхъ оборотахъ, которые и чистить не возможно. Но когда температура дыма бываетъ ниже означенной, тогда сажа (*) садится на стѣнки, и узкія трубы затягиваетъ собою какъ паутина. Особенно засоряются трубы отъ толки печей торфомъ съ легкою золой, увлекаемою дымомъ, а также отъ птичьихъ гнѣздъ, если печи не топятъ лѣтомъ, и потому осенью передъ толкой печей всѣ трубы прочищаютъ. Очистка ихъ производится, какъ извѣстно, посредствомъ опусканія метлы, привязанной къ веревкѣ съ чугуннымъ ядромъ; но отъ сильнаго удъ стучанія повреждаются стѣнки трубы, а въ углахъ ея худо очищается сажа. Не смотря на несовершенство и вредность для трубъ такого способа ихъ очистки, она повторяется каждую недѣлю въ казенныхъ зданіяхъ и у заботливыхъ домохозяевъ, но засора изъ подъ-выюшки, или въ особия прочищальныя дверцы, трубочисты не выгребаютъ иногда цѣлую зиму, или пока печь не задымитъ отъ скопленія въ основаніи дымоваго канала сажи, золы, глины и раздробленнаго, а иногда и цѣлаго кирпича.

(*) И въ хорошо устроенныхъ топкахъ необходима осадка сажи на трубныхъ стѣнкахъ, образующеюся при затопкѣ печи и подкладываніи березовыхъ дровъ съ берестой, дающей много дыма (сильно коптящей).

Если огонь горитъ въ печи тусло и вяло, особенно при сырыхъ дровахъ, когда отъ худаго сгорания газовъ образуется много жидкихъ продуктовъ, то стѣнки трубы покрываются смолистою сажой, не очищаемою метлой. Нерѣдко такая сажа загорается такъ, что изъ трубы выкидываетъ пламя, при чемъ она разгорячается и иногда растрескивается, особенно зимою при значительной разности температуръ. Для устранения опасности пожара осмолившуюся трубу искусственно выжигаютъ, сжигая во вьюшкѣ старыя метлы или солому до тѣхъ-поръ, пока сажа не воспламенится. Но это дѣлается не иначе, какъ въ присутствіи полиціи — при пожарныхъ трубахъ, а послѣ выжиганія наблюдаютъ за высжженными трубами въ продолженіе сутокъ.

Давно уже было извѣстно, что крестьяне, живущіе въ курныхъ избахъ, очищаютъ смолистую сажу на стѣнахъ, протапливая печи осиновыми дровами. Этими свойствами ихъ воспользовались для очистки трубъ отъ сажи, о чемъ, еще вначалѣ тридцатыхъ годовъ, было напечатано въ Трудахъ Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества. Былъ ли какой результатъ отъ этого заявленія — намъ не извѣстно. Но находясь въ Москвѣ, я топилъ печи осиновыми дровами, и въ одной изъ нихъ, съ герметическими дверцами, безъ вьюшки и замазанными во всю зиму трубными дверцами, я нашелъ, по открытіи ихъ, на вьюшечной рамкѣ кучу черныхъ тонкихъ плитокъ — въ видѣ раздробленнаго шифера, вѣроятно состоявшихъ изъ слѣпленной смолою золы, судя потому, что онѣ не загорались на свѣчѣ, а только раскаливались.

Во время управленія Путиами Сообщеній и Публич-

ными Зданіями Константина Владиміровича Чевкина, по вопросу Почтоваго Відомства о выжиганіи трубъ, Его Высочайшепревосходительство поручилъ особой комиссіи произвести опытъ надъ осиновыми дровами, что и было возложено на насъ съ извѣстнымъ нашимъ архитекторомъ Р. И. Кузминымъ. Въ одной изъ назначенныхъ для опыта печей, съ герметическими дверцами, открывъ трубную дверцу, мы нашли трубу покрытую густою сажей, вѣшавшею лохмотьями. Мы заклеили дверцу бумагой, и открывъ ее черезъ мѣсяцъ, по окончанію топки осиновыми дровами, лохмотьевъ сажи уже не видѣли на стѣнкахъ трубы, казавшихся только осмоленными. Но отъ прикасанія къ нимъ рукой сажа отваливалась, а платяной метелкой все была очищена и несколько не зачервила ни руки, ни метелки. Фактъ этотъ доказываетъ, что если топка печей осиновыми дровами не истребляетъ сажи, то смолистую — дѣлаетъ на столько рыхлою, что она легко можетъ отдѣлаться отъ стѣнокъ трубъ при обыкновенномъ способѣ ихъ очищенія метлой, а это и необходимо для устраненія крайне-опаснаго выжиганія трубъ.

77. Устройство топливниковъ. Топливники устраиваются сообразно съ цѣлю и назначеніемъ прибора. Форма и величина ихъ опредѣляются качествомъ и количествомъ горячаго матеріала, накладываемаго за одинъ разъ въ топливникъ для полученія потребной температуры для извѣстнаго дѣйствія. Въ каминѣ, напримѣръ, топливникъ состоитъ изъ ниши или углубленія въ стѣнѣ, или изъ трехъ стѣнокъ: задней и двухъ боковыхъ, перпендикулярныхъ къ первой или наклонныхъ къ ней для отраженія лучистой теплоты въ комнату. На низнюю глухую

плоскость, называемую подомъ, кладутъ дрова непосредственно или на желѣзный таганъ, какъ во французскихъ каминахъ. Въ англійскихъ же каминахъ, топимыхъ коксомъ или каменнымъ углемъ, вставляется въ углубленіе чугунная коробка съ рѣшоткой для золы и свободного притеченія воздуха къ топливу снизу и слнца. Въ сводѣ надъ углубленіемъ, или въ задней стѣнѣ, оставляется отверстіе (хайло) для проведенія продуктовъ горѣнія въ дымовую трубу. Въ комнатныхъ и другихъ приборахъ въ передней стѣнку топливника вдѣлывается металлическая топочная дверца для накладыванія топлива и притеченія къ нему воздуха, а въ сводѣ, вмѣсто одного, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, дѣлается нѣсколько отверстій (дырчатый сводъ), какъ въ кирпичеобжигальныхъ и банныхъ печахъ. Въ водогрейныхъ и другихъ котлахъ сводъ закрывается дномъ ихъ, а въ песчаныхъ баняхъ, въ кухонныхъ (англійскихъ) очагахъ и т. п. — чугуною плитой. Исключительную особенность представляетъ топливникъ русской печи, состоящій изъ большаго углубленія внутрь кирпичной или глиняной массы, съ широкимъ съ лицевой стороны отверстіемъ, черезъ которое накладываются въ полость дрова, втекаетъ воздухъ и вытекаеть дымъ.

78. Зольникъ и рѣшотка или колоенки топливника.

Въ приборахъ, отопляемыхъ каменнымъ углемъ или торфомъ, нижнюю часть топливника, отдѣляемую рѣшоткой, занимаетъ зольникъ или мѣсто для паденія въ него золы и притеченія къ топливу воздуха снизу. Для последней цѣли необходимо, что-бы сумма промежутковъ между брусками рѣшотки (колосниками) была равна на-

и меньшей площади сечения дымовой трубы (*). Для усиления в ней тяги и предупреждения дымления печи, иногда проводят в зольник атмосферный воздух, что в холодное время сопряжено бывает с потерей теплоты. Как вочное отверстие, так и устье зольника должны быть с дверцами, плотно закрывающимися по прекращении топки—для сохранения тепла в приборѣ.

При топкѣ дровами, которые хорошо горят откуда бы не притекалъ къ нимъ воздухъ, в зольникѣ вѣтъ надобности, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, когда требуется высокая температура и, поэтому, наибольшее сгораніе дровъ въ единицу времени, или когда, при продолжительномъ дѣйствіи прибора, много накопится в топливникѣ золы, препятствующей похѣщенію дровъ въ потребномъ количествѣ.

При высокой температурѣ чугунные колосники весьма скоро перегораютъ и потому, для удобной замены, ихъ задѣлываютъ независимо одинъ отъ другаго. Сколько для сохраненія колосниковъ отъ перегоранія, столько и для удлиненія пламени каменного угля, похѣщаютъ в зольникъ противень съ водой, пары которой охлаждають колосники, а проходя черезъ раскаленный уголь, могутъ разлагаться и образовывать углеродистые водороды. Иногда, вмѣсто глухихъ колосниковъ, употребляютъ малаго диаметра чугунныя трубы съ открытыми концами, охлаждаемые протекающимъ черезъ нихъ воздухомъ.

Изъ опытовъ выведено, что для 1 пуда топлива,

(*) При употребленіи каменного угля трехкутный колосниковый составъ $\frac{1}{7}$ всей площади решетки, а для дровъ $\frac{1}{4}$.

сгорающего въ часъ, наибольшая площадь рѣшотки должна быть:

Для каменнаго угля до	80 кв. вер.
« кокса и тощаго каменнаго угля	140 » »
« дровъ, менѣе требующихъ воздуха и менѣе засоряющихъ рѣшотку	24 » »

79. Рѣшотка для мелкаго топлива. Опредѣляя величину топливника по количеству топлива, не должно упускать изъ вида, что между каменнымъ, особенно спекшимся, углемъ въ малыхъ кускахъ, трудно проходить воздухъ, и потому слой угля долженъ быть толщиною не болѣе 8-ми вершковъ. Для мелкаго же угля, проваливающагося въ зольникъ и засоряющаго рѣшотку, дѣлаютъ ее наклонною, кладя плоскіе колосники горизонтально (фиг. 34).

80. Опредѣленіе величины топливника и топочныхъ дверейъ. При устройствѣ топливника для дровъ соображаются съ ихъ длиною, употребительною въ данной мѣстности. Въ сѣверныхъ губерніяхъ для кирпиче-обжигательныхъ печей дрова заготавливаютъ 3, въ С.-Петербургѣ 2¹/₄ арш., кварцирныя — отъ 8 до 10 верш., въ Москвѣ — 12, а въ Сибири и другихъ сѣверныхъ губерніяхъ — 16 верш.

Для удобной укладки дровъ и предупрежденія раскала топочныхъ дверейъ — обыкновенный топливникъ долженъ быть длиннѣе дровъ не менѣе 4 вершк. Во всѣхъ приборахъ, требующихъ сильнаго жару, какъ въ паровыхъ котлахъ, топочныя двери дѣлаютъ шириною до 12, вышиною около 8 верш., а для комнатныхъ печей — шириною и вышиною 6 верш. Въ избраніе зачетчиковъ по

сторонамъ дверцы, препятствующихъ одновременному горѣнію дровъ, совокупному прогоранію головешекъ и угля, и свободному ихъ переѣзжанію, топливникъ не долженъ быть шире дверецъ. Если онъ широкъ и между дровами и стѣнками его остается свободное пространство, то послѣднія нагружаются лучистой только теплотой, тогда-какъ отъ соприкасанія ихъ съ пламенемъ и раскаленнымъ углемъ онѣ сами раскаливаются, отчего топливо скорѣе разлагается и лучше сгораетъ.

При металлическихъ стѣнкахъ топливника, быстро передающихъ теплоту окружающимъ ихъ воздуху или водѣ, топливо сгораетъ не окончательно и издаетъ густой и чорный дымъ отъ несгорѣшаго углерода. Вообще горючіе газы дурно сгораютъ при недостаткѣ надъ топливомъ, свободнаго пространства для развитія пламени. Съ другой стороны и большой просторъ надъ топливомъ, горящимъ безъ пламени, ослабляетъ его пирометрическое дѣйствіе. Поэтому всей вышины топливника, отъ колосниковъ или пода до перекрышки, даютъ — при употребленіи:

Каменнаго угля	отъ 8 до 10 верш.
Кокса или торфа	» 11 » 13
Дрова	» 12 » 17

Свободное же пространство надъ топливомъ должно быть около $\frac{1}{3}$ вышины топливника. Такимъ образомъ, при вышины его 17 и ширинѣ 6 вершковъ, дрова укладываются въ него до 70 квадр. вершк. въ поперечномъ сѣченіи (около $\frac{1}{3}$ саж. квартирныхъ дровъ), а это наибольшее количество, какое сжигается въ сутки въ голландской печи.

81. **Невыгоды топливника, несообразнаго съ количествомъ топлива.** Опредѣляя величину топливника по наибольшему количеству накладываемыхъ въ него дровъ, мы угождаемъ только нашей прислугѣ, вообще не жалующей ихъ подкладываніе. На этомъ основаніи за-разъ кладуть въ печь столько дровъ, сколько она вмѣститъ можетъ, въ теплую и холодную погоду—все равно. Въ первомъ случаѣ печь уже не топятъ на другой день, и оттого въ два дни отъ одной топки теплота въ комнатѣ бываетъ неравнодѣрная. Но съ другой стороны, малое количество топлива, помѣщенное въ огромномъ топливникѣ, сгораетъ дурно и не прогреваетъ изразчатой или кирпичной печи.

Въ бесполезности и невыгодности большихъ, несообразныхъ съ потребностію, топливниковъ мы убѣдились кухонною плитой, которую нерѣдко доводятъ до раскала, т. е. до температуры около 400° , тогда-какъ для приготовления кушанья нужно не болѣе 100° . Какъ повара и кухарки не любятъ долго ожидать разгоряченія плиты и потомъ часто подкладывать дрова, то печники, въ угожденіе ихъ, устраиваютъ, для этой только цѣли, очаги съ большими топливниками, пожирающіе дрова въ безмѣрномъ количествѣ. Мы не замѣчаемъ этого потому, что заготовляемъ дрова въ совокупности для всѣхъ вообще печей. Наведенный на мысль несообразностію температуры плиты съ дѣйствительною потребностію, я передѣлать въ своемъ очагѣ одинъ только топливникъ, уменьшивъ его до того, что въ немъ помѣщалось дровъ не болѣе 16 квад. верш. Разумѣется, въ первое время не обошлось безъ оппозиціи со стороны кухарки. Неменѣе сопротивленія оказано

было и голландским печамъ съ уменьшенными топливниками, именно потому, что въ нихъ нельзя было накладывать дрова кѣткой.

82. Преимущества топливниковъ малой величины.
 Устроивая топливники на количество дровъ, потребное въ умеренную погоду, я имѣлъ въ виду постепенное ихъ прибавленіе по мѣрѣ дѣйствительной надобности, сообразно вѣшней температурѣ. Не смотря на большее знакомство наше съ науками положительными, у насъ вообще вкоренилось мнѣніе, что печь выгоднѣе топить одновременно, отчего она скорѣе и сильнѣе, будто-бы, нагружается, чѣмъ при постепенномъ подкладываніи топлива. Если это справедливо съ одной стороны, то съ другой неменѣе также справедливо, что большая масса топлива не можетъ загорѣться вдругъ, и въ это время много невоспламенившихся газовъ улетаютъ въ трубу, а по мѣрѣ ихъ воспламененія возвышается температура дыма, которая, превысивъ наконецъ температуру дымопроводовъ, уносится въ трубу безъ всякой пользы. Это подтверждается опытомъ Клемана надъ пудомъ расплавленного чугуна, выдѣлившаго только 280 единицъ теплоты, тогда-какъ для плавки его требуется до 3000 единицъ, слѣдовательно въ продуктахъ горѣнія, уносившихся въ трубу теряется до 0.91 всей, развиваемой горючимъ матеріаломъ, теплоты. Но подобная потеря бываетъ неизбѣжна въ тѣхъ приборахъ, въ которыхъ при наивысшей только температурѣ получается полезное дѣйствіе, какъ въ плавильныхъ печахъ, паровыхъ машинахъ высокаго давленія и т. п. Напротивъ того въ комнатныхъ или духовыхъ печахъ, если онѣ по устройству своему способны къ скорому нагружанію малымъ ко-

личествомъ топлива, полезно продолжать топку постепеннымъ его прибавленіемъ и замедленіемъ горѣнія, сообразно вышней температурѣ, или большей или меньшей потребности въ теплѣ.

83. Высокая температура дыма не есть единственное условіе дымосгорания. Такъ-какъ для сгорания топлива, извѣстнаго рода, и полученія потребности температуры, необходимо опредѣленное количество воздуха, то съ замедленіемъ его притеченія къ топливу понижается температура топливника и дыма въ трубѣ, а съ тѣмъ вмѣстѣ уменьшается и потеря теплоты, уносимой дымомъ въ атмосферу. Такимъ образомъ, если, для полного горѣнія въ какомъ либо приборѣ 1 пуда дровъ, нужно 10 куб. саж. воздуха въ часъ, при чемъ выходящій въ трубу дымъ вмѣстѣ температурою 100° , то теплоты въ дымѣ будетъ: $1 \times 10 \times 100^{\circ} = 1000$ едн. Но если тоже количество дровъ, для поддержанія утренняго въ печи жара, будетъ горѣть два часа, то въ каждый часъ требуется воздуха 5 куб. саж., при чемъ температура дыма понизится до 50° , поэтому потеря тепла въ дымѣ будетъ: $2 \times 5 \times 50^{\circ} = 500$ единицъ.

Не смотря на очевидность вышесприведенныхъ фактовъ, въ наше прогрессивное время нашлись люди и къ удивленію, по образованію своему, заслуживающіе всякаго уваженія, которые утверждаютъ, что только при высокой температурѣ въ трубѣ и топливникѣ можетъ быть полное въ немъ сгораніе газовъ, тѣмъ и возмущаются, но ихъ мнѣнію, потеря тепла, вытекающаго съ дымомъ въ атмосферу. Изъ этого слѣдуетъ, что для возвышенія температуры въ топливникѣ хотя бы комнатной печи, на-

добно ускорить притеченіе воздуха къ топливу и слѣдовательно выбросить всѣ дымообороты, замедляющіе притокъ воздуха къ топливу и исходъ дыма въ трубу. Но неужели цѣль дымосжиганія состоятъ именно въ томъ, чтобы, развивъ всю теплоту топлива, выпустить ее потомъ на воздухъ? После того вовсе не удивительно, что наша прислуга считаетъ для себя затруднительнымъ повременное подкладываніе въ печь дровъ, хотя мы сами нисколько не затрудняемся въ подкладываніи топлива въ каминъ, топлящійся иногда цѣлый день. А многіе ли изъ насъ примутъ на себя трудъ бросить полѣно въ свою комнатную печь — будь это легче и удобнѣе противъ камня? Примабрь нашъ дѣйствуетъ и на прислугу: она ни во-что считаетъ переходить съ кочергой въ рукахъ отъ одной комнатной печи къ другой; подходя къ первой — она поправляетъ развалившіеся дрова, въ другой — загребаешь головешки вмѣстѣ, въ третьей — колотитъ ихъ и отдѣляетъ отъ угля, въ четвертой — загребаешь послѣдніе въ кучу или разравниваетъ по полу, въ пятой и шестой — не одинъ разъ посмотреть прогорѣли ли угли и не пора ли закрывать трубу? При малѣйшей небрежности въ послѣдней операціи или угостятъ васъ угаромъ, или выпустятъ все тепло на воздухъ! Ничего подобнаго не требуется въ моихъ топливникахъ: въ нихъ не разваливаются дрова, не колотятся головешки, но подложивъ, когда нужно, нѣсколько полѣнъ, прикрываютъ дверцу, а черезъ нѣсколько времени и совсѣмъ закрываютъ, не заботясь ни объ угарѣ, ни о потерѣ тепла.

84. Разные роды топливниковъ. Отысканіе философскаго камня, вѣчнаго движенія, квадратуры круга и

т. п. недостижимыхъ предметовъ, навело на стезю важныхъ открытій, полезныхъ для жизни и обогатившихъ науку новыми фактами. И въ печномъ дѣлѣ пытливые умы добивались рѣшенія задачи — окончательнаго сгорания всѣхъ газообразныхъ продуктовъ горѣнія посредствомъ особаго устройства топливниковъ. Еще въ 1686 году нѣкто Далець предлагать бездымную печь (*furnus agarinos*), въ которой дымъ возвращался въ топливникъ, въ видахъ окончательнаго его сгорания. Эта идея и въ послѣдующее время была преслѣдуема техниками, и замѣчательно, что въ тридцатыхъ уже годахъ выдана была привилегія на бездымную печь инженеръ-механику Меркулову. Но когда, вмѣсто догадокъ и предположеній, основанныхъ на неясномъ пониманіи дѣла, вмѣшалась въ него наука и положительно доказала, что въ наиболѣе перегорѣвшемъ дымѣ заключаются газы, которые горѣть и сгорать не могутъ и, какъ вредные для здоровья, вырываются въ атмосферу — тогда, съ болѣею вѣроятностью на успѣхъ, обратились къ изысканію устройства такого рода топливниковъ, въ которыхъ горючіе газы могли-бъ сгорать окончательно. Для этой цѣли было предлагаемо такъ много способовъ, что ихъ невозможно, да и бесполезно здѣсь описывать. Но вообще при устройствѣ дыможигательныхъ топливниковъ старались направлять притекающій въ нихъ воздухъ такъ, чтобы онъ и горючіе газы не могли избѣгать взаимнаго соединенія, а достигали ли этой цѣли — намъ неизвѣстно. Думаемъ, однакожь, что такого рода опыты не были воишьъ удовлетворительными, потому-что обратились къ новому способу употребленія топлива, предварительно разлагая его

въ особомъ топливникѣ и проводя газы къ мѣсту ихъ горѣнія или соединенія съ кислородомъ воздуха. Въ отношеніи удобства здѣсь не можетъ быть сомнѣнія, но можно сомнѣваться въ выгодности такого рода отопленія, не замѣнивъ употребительнаго топлива другимъ дешевѣйшимъ. Дрова и каменный уголь, въ ихъ естественномъ видѣ, мы не можемъ употреблять для освѣщенія; но превращая ихъ въ газы, мы получаемъ болѣе дешевый свѣтъ, чѣмъ отъ свѣчъ и масла, которыхъ, какъ извѣстно, дороже дровъ и угля. Зная, однакожь, что горючій матеріалъ окончательно сгораетъ въ газообразномъ, чѣмъ въ твердомъ видѣ, я сдѣлалъ себѣ вопросъ: не можетъ ли и употребительное топливо, въ одномъ и томъ же приборѣ, предварительно превращаться въ газы и въ этомъ состояніи, соединяясь съ кислородомъ воздуха, сгорать? Я остаюсь убѣжденнымъ въ осуществимости этой идеи, судя по удовлетворительности результатовъ, полученныхъ въ слѣдующемъ переносномъ приборѣ:

85. Дымогарный топливникъ. Въ топливникъ *a* (фиг. 35) опускаютъ дрова черезъ крышку *b* и закрываютъ ее. Въ нижнюю точечную дверцу *c* кладутъ растопки или раскаленные угли, отъ жара которыхъ загораются нижніе концы дровъ. По мѣрѣ увеличенія жара въ топливникѣ, наполненномъ дымомъ, вся масса дровъ, какъ въ ретортѣ, испаряется, тлѣетъ, обращается въ газы и принимаетъ видъ головешекъ, окончательно обугливающихся въ пріямкѣ *d*. Газы, скопившіеся въ топливникѣ *a*, не имѣя никакого другаго исхода, падаютъ на горячіе въ пріямкѣ угли, гдѣ встрѣчаются съ воздухомъ, направляемымъ дверцей *c* въ фокусъ горѣнія. Отъ такой неизбѣж-

ной встрѣчи горючихъ газовъ съ кислородомъ воздуха, происходитъ ихъ наибольшее взаимное соединеніе и поэтому наибольшее развитіе теплоты; негорючіе же продукты горѣнія, составляющіе дымъ, входятъ черезъ хайло *e* въ обороты *g*, или каваль *f*.

Что топливо предварительно обращается въ газы, наплаивающіе топливникъ, то доказывается налипаніемъ на стѣнки его смолы и прониканіемъ дыма черезъ крышку *b*, если она не плотна. Такое устройство топливника, равно удобно для всякаго рода топлива, накладываемого сверху. Но при накладываніи его и притеченіи къ нему воздуха, въ комнатныхъ печахъ, съ передней стороны топливника, въ устройствѣ его, въ видахъ дымосгорания, я встрѣтить многія затрудненія, болѣею частью устраненныя приспособленіемъ наклоннаго пода топливника и особой дверцы, направляющей воздухъ прямо на топливо и газы, изъ него образующіеся.

86. Точечная дверца особаго устройства. Она состоитъ изъ желѣзной рамки *a* (ф. 86) съ патрубкомъ *b*, закладываемымъ въ печную стѣнку и укрѣпленнымъ въ нее посредствомъ климеровъ. Къ нижней сторонѣ рамки, съ наличникомъ во кругъ, прикрѣпляется шарниромъ дверца *c*, откидывающаяся на вѣншую сторону печи. Для комнатныхъ печей она дѣлается мѣдная, склепанная съ желѣзнымъ листомъ для предохраненія ея отъ жара. Если края этихъ двухъ листовъ хорошо прифальцованы къ рамкѣ, то дверца закрывается герметически. Если печь предполагается безъ вышши, то дверца можно устроить двойную, дѣлая внутреннюю — окисдную изъ замочнаго желѣза, а наружную — мѣдную, вращающуюся на боковомъ

шарнерѣ. Къ бокамъ внутренней дверцы приклепываются, изъ заочнаго также желѣза, засторонки *d* въ четверть круга, при которыхъ воздухъ можетъ втекать въ топливникъ только сверху дверцы, въ данномъ ей, болѣе или менѣе, наклонномъ положеніи для направленія воздуха на пламя.

87. Новодъ приспособленія къ печамъ откидной дверцы. Наблюдательные люди давно уже замѣтили, что излишнее втеканіе воздуха въ печь, во время прогорания въ ней топлива, понижаетъ ея температуру и потому, давъ время пропылать дровамъ, постепенно уменьшали отверстіе трубы соразмѣрно съ количествомъ дыма, прикрывая тарелкою (блинкомъ) кольцо выюшки. Испытавъ полезность и неудобство уменьшенія ея отверстія, я началъ вдѣлывать чугунную задвижку въ боровокъ, соединяющій подвертку послѣдняго оборота печи съ дымовою трубой и задвигать ее помѣрѣ перегоранія дровъ и угля. Подъ личнымъ моимъ управленіемъ печь дѣйствительно нагрѣвалась сильнѣе, чѣмъ до постановки задвижки, и я упомянулъ о пользѣ ея въ изданномъ мною, въ 1833 г., Руководствѣ къ архитектурѣ. Послѣ того, спустя почти 20 лѣтъ, явились псевдоизобрѣтатели, продававшіе за преувеличенную цѣну желѣзные кружки, съ отверстіемъ по срединѣ въ 1½ верш., и воронки, съ такимъ же въ концѣ отверстіемъ, вставлявшіеся на закраины выюшечной рамки. Польза отъ нихъ была та же, какъ и отъ прикрыванія трубы блинкомъ. Наконецъ г. Ярцовъ получилъ, помянутой, привилегію на употребленіе задвижекъ вмѣсто выюшки. Но во второмъ моемъ изданіи архитектуры (1843 г.) я умолчалъ уже о задвижкахъ, насладив-

нились нѣсколько разъ дымомъ отъ удержаннаго ихъ задвиганія источниками и отъ забывчивости выдвинуть задвижку прежде топкой печи. Вѣскому легко испытать, что, при плотно-закрытыхъ топочныхъ дверцахъ, въ дутьникъ испрошенной голландской печи не выходитъ тепло, а при постепенномъ уменьшеніи отверстія трубы задвиганіемъ задвижки—уменьшается притокъ воздуха къ топливу. Первый фактъ наведъ меня на догадку, что если топочная дверь довольно плотна, то можно и не закрывать трубы вышской при малѣйшей опасности угара, а второй—далъ мнѣ поводъ думать, что съ уменьшеніемъ притеченія воздуха къ топливу уменьшается горѣніе топлива, а съ тѣмъ вмѣстѣ уменьшается и количество выделяющагося дыма.

Основавшись на этихъ данныхъ, я сталъ придекивать величину двери съ такимъ наименьшимъ отверстіемъ, черезъ которое можно-бъ было только накладывать дрова, средней толщины, и которое можно-бъ было еще уменьшать по потребности. Какъ жгъ нередко случалось дѣлать дымовыя трубы въ поперечномъ сѣченіи не болѣе 16 кв. верш., безъ всякаго неудобства въ горѣніи топлива, и какъ количество дыма соотношается съ притеченіемъ воздуха къ топливу, то 16 кв. верш. я принялъ за норму величины топочныхъ дверей для обыкновенныхъ печей. Заслоня топочное отверстіе желѣзнымъ листомъ и давая ему разное направленіе, я убѣдился, рядомъ продолжительныхъ опытовъ, что самое выгодное притеченіе къ топливу воздуха—сверху откидной двери.

Съ этою цѣлью я употребилъ дутьникъ отъ духовой печи, поставивъ его въ топочное отверстіе подъ сводомъ

топливника и такимъ образомъ получалъ возможность направлять воздухъ на пламя горячаго матеріала, управлять его горѣніемъ по произволу и при плотности дверцы, по малому ея размѣру, оставлять трубу не закрытою. Это было въ 1840 г., а черезъ нѣсколько лѣтъ послѣ того появилось въ Отечественн. Запискахъ извѣщеніе объ изобрѣтеніи въ Германіи герметическихъ дверецъ. Кажется, въ 1846 г., онѣ были впервые привезены въ С.-Петербургъ генераломъ Кубе изъ Остзейскихъ провинцій, въ то время, когда у меня развалилась уже дымовая труба отъ неумѣнья управлять новымъ приборомъ.

Оставляя откидные дверцы открытыми на столько, сколько необходимо для поддержанія въ печи легкаго пламени и закрывая ихъ когда дрова обжугаются, получаютъ болѣе выгодной результатъ, чѣмъ при употребленіи задвижки и избѣгаютъ опасности прокоптиться дымомъ отъ небрежности исполнника. Помимо удобства въ накладываніи топлива, лучшаго его сгоранія и возможности управлять температурой горѣнія по произволу, при откидныхъ дверцахъ затопляя печь, не ползаютъ на колѣняхъ, уголья не выбрасываются на полъ и платье дѣтей не втягивается въ печь.

87. Соразмѣрность топливника съ количествомъ топлива и измѣненіе его формы въ приложеніи къ разнымъ случаямъ. Убѣжденный опытомъ въ выгоды постепеннаго подкладыванія дровъ, смотря по потребности въ теплѣ, я дѣлаю топливникъ комнатныхъ печей такой величины, что-бы въ нихъ помѣщалось дровъ до 300 куб. верш., что весьма достаточно для нагрѣванія печи въ умеренную погоду. По мѣрѣ увеличенія холода, дровъ

прибавляется столько, сколько необходимо для доведения комнатного воздуха до потребной температуры. Топливникъ увеличивается при потребности топлива въ большемъ количествѣ. Но если нужно обхватить пламенемъ широкую поверхность, напр. дно круглаго котла, то, чтобы дрова не разваливались въ большомъ пространствѣ, уменьшаютъ топливникъ стѣнками *a* (фиг. 37), между которыми оставляютъ наклонные прогары *b* для распространения пламени по сторонамъ. Если, напротивъ, необходимо нагревать длинную поверхность, то топливникъ дѣлаютъ по длинѣ дровъ, а пламя распространяютъ низкимъ каналомъ по длинѣ нагреваемой поверхности (фиг. 38). Въ этомъ случаѣ на бокахъ канала полезно оставить небольшія отверстія *a*, для приточенія воздуха съ боковъ и для поддержанія газовъ въ видѣ пламени отъ новаго ихъ соединенія съ кислородомъ воздуха. Помѣщая откидная дверца выше топлива, сначала ставятъ и малыя поддувальныя дверцы *c* на поду печи для окончательнаго прогорания топлива, но въ послѣдствіе времени устранили ихъ устройствомъ шлюза *d*, наклоннаго подъ угломъ около 45° —отъ самой точной дверцы къ поду.

88. Приточность. Давно уже было извѣстно, что приточеніе воздуха сверху топлива значительно способствуетъ дымоотранію тѣмъ, что образующіеся изъ топлива газы устремляются вверху и неизбежно встрѣчаются съ воздухомъ, стремящимся снизу и увлекающимъ съ собою газы къ хвѣту топливника. Къ подобному устройству его я вынужденъ былъ тѣмъ, что въ квартирѣ моей одна изразчатая печь весьма дурно нагревалась при сжиганіи значительнаго количества дровъ. Что дымообороты ея

не были повреждены, то доказывалось умеренностію температуры дыма во вьюшкѣ печи. Изъ этого я понялъ, что сказанный недостатокъ ее происходить отъ излишней толщины печныхъ стѣнокъ. Чтобы ускорить нагрѣваніе комнаты и вызвать, такъ сказать, теплоту, поглощаемую печью, безъ всякаго измѣненія внутренняго ея устройства, я поставилъ къ топочному ея отверстію изъ кровельнаго желѣза вертикальный цилиндръ *A* (фиг. 39), въ діаметрѣ 10 верш., высотой, безъ поддона *a* и крышки *b*, одинъ арш. и соединилъ его съ печью патрубкомъ *c*.

Дно, бока, крышка и патрубокъ цилиндра обдѣлываются обыкновеннымъ, а еще лучше огнеостояннымъ кирпичомъ въ-четверту. На кирпичную перекрышку накладывается рамка обыкновенной вьюшки, въ отверстіи $3\frac{1}{2}$ верш., и по главнѣ закрывается желѣзною крышечкой *b*, съ отверстіемъ по срединѣ нѣсколько больше кольца вьюшки. Края отверстія на крышкѣ *b* загибаются кверху около дюйма для насыпки песку между загибомъ и крышечкой вьюшки, сверхъ которой надѣвается желѣзная крышечка *a*. Ясно, что такой приборъ, состоящій изъ чугунной вьюшки съ блинкомъ, погруженной краями въ песокъ и изъ особой крышечки *a*, плотно закрываетъ топочное отверстіе всякой, такъ называемой, герметической двери. По вертикальному положенію последней и трудности притереть одну часть къ другой, я сомнѣваюсь въ ея герметичности, основываясь на томъ, что и при закрытой вьюшкѣ притопка втягивается на блинокъ ее мелкій песокъ, и потому неудивительно, что въ сѣверныхъ губерніяхъ и даже въ Москвѣ закрываютъ трубу двойными вьюшками: одной въ комнатѣ, другой на чердакѣ.

Въ поддонѣ или цоколѣ цилиндра дѣлаются отверстія *e* для свободнаго движенія воздуха подъ дномъ *f*, подъ серединой котораго подтавляется кирпичъ или приклеивается изъ кровельнаго желѣза ставанъ *g*, для предупрежденія прогибанія дна. Патрубокъ *c*, приклепанный къ цилиндру противъ топочныхъ дверейъ печи и сходный съ ними въ размѣрахъ (6 верш.), запускается съ глиной на 3 вершка въ топочное отверстіе печи *k*.

Дрова накладываются во вьюшку стоймя и зажигаются сверху сухими растопками, на которыя направляютъ воздухъ посредствомъ блинка вьюшки, положеннаго на его закраины, въ болѣе или менѣе наклонномъ положеніи въ ту или другую сторону, что узнають потому—какъ лучше разгораются растопки. Какъ-скоро цилиндръ нагрѣется и будетъ передавать свою теплоту комнатному воздуху—уменьшаютъ отверстіе вьюшки на столько, сколько окажется нужнымъ для поддержанія легкаго пламени до новаго накладыванія дровъ.

Такъ-какъ въ притолокъ помѣщается не болѣе 6 полѣвъ, то продолжаютъ топку подкладываніемъ дровъ по мѣрѣ надобности. По обгорѣніи дровъ до состоянія головешекъ, плотно закрываютъ топочную вьюшку и такъ оставляютъ до вечера, а когда уголья прогорятъ, тогда можно закрыть и трубную вьюшку, если двери ея не задрваны. Если же встрѣтится надобность продолжить топку до утра, то ввечеру снова подкладываютъ дрова и, давъ имъ обгорѣть, плотно закрываютъ топочную вьюшку. При употребленіи торфа, кокса или каменнаго угля, необходимы рѣшотка и зольникъ, съ малыми дверцами, для выгребанія золы и приточенія воздуха—для прогоранія

углей при закрытой топочной вышкѣ. Впрочемъ, съ дровами хорошо сгораютъ и коксъ и торфъ—безъ рѣшетки.

Такіе притопки, придѣланные къ комнатнымъ печамъ, были употреблены съ большою пользою, для устранения сырости, въ дѣтскомъ отдѣленіи Императорскаго Воспитательнаго Дома. А какъ для этой цѣли необходима была продолжительная топка прибора, то, для замедленія горѣнія дровъ, топочное отверстіе закрывали частою мѣдною сѣткой.

Такъ-какъ притопокъ металлическій и обдѣлывается кирпичемъ только въ-четвертку, то, послѣ затопки, онъ скоро нагрѣвается и передаетъ свою теплоту комнатѣ, а между тѣмъ дымъ, протекая черезъ обороты печи, нагрѣваетъ ее, какъ и при обыкновенномъ топивникѣ.

ГЛАВА VII.

Разнаго рода нагрѣвательные приборы.

89. Водогрѣбные котлы. Простѣйшій изъ нагрѣвательныхъ приборовъ—водонагрѣвательный котель состоитъ, какъ известно, изъ топивника, винта, обводящаго дымъ около котла и дымовой трубы. При такомъ устройствѣ котла дымъ охлаждается водою до тѣхъ только поръ, пока она не закипитъ, а паромъ выносятся въ трубу выше температуры кипѣнія. Ниже этого предѣла дымъ можетъ быть только тогда, когда горячая вода въ котлѣ будетъ постоянно замѣняться холодною.

90. Нагрѣваніе воды помощью отдѣльнаго котла малой величины. Для постояннаго замѣщенія нагрѣтой

воды холодною устраиваютъ приборъ такимъ образомъ (фиг. 40): *a* топливникъ, *b* нагревательный котелъ (кипятильникъ), *c* резервуаръ, наполняемый черезъ трубку *d* водою, которая переходитъ въ котелъ по трубкѣ *e*. По разведеніи въ топливникѣ огня, обхватывающаго дно котла, нагревшаяся вода стремится занять верхніе свои слои, переходитъ по трубкѣ *f* въ резервуаръ, а изъ него переливается обратно въ котелъ по трубкѣ *c*. Такимъ образомъ переливающаяся вода изъ одного сосуда въ другой, мало-по-малу доходитъ до кипѣнія. Если нагрѣтая вода постоянно рыходится черезъ кранъ *g*, а вмѣсто ея постоянно итекаетъ холодная черезъ водопроводную трубку *d*, то наименѣе нагрѣтая вода будетъ на днѣ резервуара и опускаясь по трубкѣ *e*, будетъ постоянно отнимать тепло у дна и стѣнокъ котла. Такой приборъ можно употребить для нагрѣванія воды въ ваннѣ, поставленной въ верхнемъ этажѣ и сообщенной трубочками съ кипятильникомъ, устроеннымъ въ нижнемъ этажѣ. Когда вода въ ваннѣ нагрѣется до необходимой температуры, тогда разобщаютъ ванну съ кипятильникомъ посредствомъ крановъ, придѣланныхъ къ трубкамъ; воду можно выпускать черезъ особую трубочку или черезъ самый кипятильникъ, снабженный краномъ.

91. Усовершенствованіе престога котла. Предложимъ нѣкоторыя усовершенствованія въ устройствѣ обыкновеннаго котла *a* (фиг. 41); подъ нимъ топливникъ *b*, съ откидными дверцами *c*, перекрытыми до котла; по сторонамъ перекрышки *d* прогары, черезъ которые пламя обхватываетъ переднюю часть котла, потомъ переходитъ въ заднюю его часть черезъ верхъ стѣнокъ *f* и па-

дасть между котломъ и паружною его кирпичною обдѣлкою *g*.

Понятно, что продукты горѣнія въ передней части котла поднимаются, а въ задней опускаются и, черезъ прогары или рѣшетку *e* (изъ клинкера на-ребро), переходятъ въ дымовую трубу *i*. Посредствомъ конусообразной, сверху закрытой трубки *k* увеличивается нагревательная поверхность котла для ускоренія его кипѣнія.

Подобное устройство можно примѣнить къ двумъ и четыремъ котламъ *a* (фиг. 42), нагреваемымъ однимъ топливникомъ *b*, въ которомъ опускаютъ дрова въ вертикальномъ положеніи.

92. Раціональный кипячильникъ. Основываясь на началахъ, проведенныхъ въ нашемъ Руководствѣ, мы предлагаемъ аппаратъ для нагреванія воды слѣдующаго устройства (фиг. 43): на топливникъ *a* ставится желѣзный или мѣдный цилиндръ *b c d e*, съ крышкою и дномъ, къ которымъ приделаны: труба *f* для подъема дыма въ скотъ *g* и трубки *h* для опусканія изъ него дыма въ боровокъ *i* подъ котломъ и выхода въ дымовую трубу. Вода наливается въ котель черезъ трубку *k*, а вскипяченная выпускается черезъ край *l*.

93. Водогрѣбные и нагревающие воздухъ въ пра-чешной котлы. Въ большихъ прачешныхъ, какъ извѣстно, устраиваютъ 6 и болѣе котловъ, недостаточно нагревающихъ воздухъ, особенно при трубахъ для выхода паровъ, и потому прачешную нагреваютъ особыми печами. Но какъ при поддержаніи воды въ состояніи кипятка много остается еще тепла въ дымѣ, выносящатося въ атмосферу, то для нагреванія прачешной толкою котловъ, можно устроить ихъ такимъ образомъ:

Дымъ изъ подъ котловъ *a* (фиг. 44) входитъ въ кирпичный или изразчатый щитъ *b*, наполненный насадкой *c*; изъ него переходитъ въ желѣзныя трубы *d*, вдѣланныя нижними концами въ общій кирпичный каналъ *e*, изъ котораго проводится въ дымовую трубу *f*; повѣстно, что передъ выходомъ въ нее дымъ теплота его передается посредствомъ трубъ воздуху прачешной.

94. Сушварные котлы. Устройство сушварныхъ котловъ тоже самое какъ и водогрѣйныхъ, съ тою только разницею, что для приготовления супа употребляются мѣдныя котлы, которые черезъ известное время необходимо лудить и вынимать изъ кирпичной обдѣлки. Для этой цѣли котель вставляется въ желѣзное кольцо, плотно сверху впазываемое въ кирпичную перекрышку. Иногда котлы, съ готовымъ кушаньемъ, каждый разъ вынимаютъ изъ очаговъ, помощью особыхъ крановъ, для вычерпыванія его и обмыванія котловъ. Въ этотъ случай въ очагъ вдѣлывается желѣзный футляръ, плотно прилегающій къ котлу и предохраняющій его отъ непосредственнаго дѣйствія пламени; но съ этою выгодой сопряжено излишнее употребленіе топлива.

95. Пищеварные котлы, сберегающіе топливо. Назадъ тому около 40 лѣтъ, въ Императорской Академіи Художествъ существовало нѣсколько старинныхъ котловъ для супа и каши, впазыванныхъ въ общій очагъ въ видѣ борава, съ топливникомъ на одномъ его концѣ, а другой сообщался съ дымовою трубой. Съ перваго взгляда кажется, что такой способъ устройства котловъ представляетъ сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ, но при внимательномъ разсмотрѣніи дѣла открывается: 1) что если

нужно употребить одинъ котель, то всё другіе должны быть наполнены водою, на нагреваніе и испареніе которой топливо тратится бесполезно, 2) что-бы довести до кипѣнія послѣдніе отъ топливника котлы, необходимо подъ первыми усиливать жаръ, быть можетъ безъ всякой надобности въ нихъ кипѣніи, и 3) что луженіе находится въ зависимости одного котла отъ другаго. Эти неудобства можно-бъ отвратить такимъ способомъ:

Подъ каждымъ котломъ устроить особый топливникъ, съ герметическими дверцами, сообщенный посредствомъ общаго борна *a* (фиг. 45), позади котловъ, съ трубою *b*. Если имѣютъ надобность въ одновременномъ дѣйствіи всѣхъ котловъ, то разводятъ огонь подъ котломъ № 1. Въ это время всѣ задвижки *c*, исключая послѣдняго котла, и всѣ топочныя дверцы, исключая первой, должны быть закрыты для избѣжанія перебоя дыма, идущаго подъ всѣми котлами въ трубу *b* и предварительно ихъ нагревающего. Но если-бъ потребовалось ускорить кипѣніе, напр. 3-го котла, то разводятъ подъ нимъ огонь, закрывъ топочныя дверцы другихъ котловъ. Несторѣншіе подъ ними газы, проходя черезъ разведенный подъ третьимъ котломъ огонь, стараютъ въ немъ окончательно, чѣмъ усиливается жаръ и уменьшается потребность въ топливѣ. Если-жъ имѣютъ надобность въ одномъ только котлѣ, то открываютъ одну его задвижку, закрывъ всѣ другія задвижки и топочныя дверцы.

96. Выводъ паровъ въ атмосферу. Изъ котловъ съ вертикальнымъ топливникомъ пары могутъ отчасти вытягиваться въ него, когда онъ открытъ и уноситься въ дымовую трубу. Надъ обыкновеннымъ одиночнымъ котломъ

дѣлаютъ колпакъ въ видѣ шкафа *a* (фиг. 46), съ створными дверцами, для скопленія паровъ и вывода ихъ въ общую съ очагомъ или въ особую трубу. Но какъ въ холодной трубѣ паръ скоро обращается въ воду, отчего кирпичъ и глиняные швы размокаютъ, то можно вводить пары въ топливникъ *b*, посредствомъ особаго канала *c*, направляя ихъ прямо на пламя. А какъ въ немъ заключается мельчайшій раскаленный углеродъ, то можно предполагать, что пары, направленные на пламя, частью разлагаются и водородомъ своимъ увеличиваютъ силу пламени. Для этой цѣли необходимо, что-бы топчанная дверца была постоянно закрыта и открываема, на самое короткое время, для подлаживания только топлива.

Если надъ котлами не удобно устроить общій колпакъ, то дѣлается надъ каждымъ изъ нихъ особая крышка съ шарниромъ, на которомъ двигается передняя большая ея половина, а задняя остается неподвижною. Къ ней придѣлывается иѣдная трубка, сообщенная съ кирпичнымъ борозгомъ, проводящая пары въ трубу. Тотъ и другая должны быть складены изъ кирпича, долужелѣзнаго вида, на гидравлическомъ растворѣ, но всего пригоднѣе для паровъ гончарныя полигныя трубы.

Въ пращепныхъ, гдѣ такъ-много скопляется паровъ, трудно придумать иѣры къ выводу ихъ въ атмосферу, безъ употребленія механическаго вентилятора, какъ самаго дѣйствительнаго къ тому средства. Если бы пары имѣли такую же температуру какъ дымъ, то они, по большей легкости своей, удобнѣе выносились бы въ атмосферу; но они, разносясь по пращепной, охлаждаются и бываютъ близки къ переходу ихъ въ капельное состояніе. Очевидно,

что для ускоренія ихъ выхода надобно поддерживать или возвышать ихъ температуру. Если пары не убираются въ дымовую трубу, или перебиваютъ дымъ и замедляютъ горѣніе котла, то въ одноэтажной прачешной можно поставить, по срединѣ потолка или свода ея, деревянную трубу *a* (фиг. 47) и вывести ея сверхъ крыши строенія. Для возвышенія же температуры паровъ, поставить подъ трубой, на полу прачешной, чугунную печь *b*, и дымъ отъ нея вывести желѣзною трубой *c*, помѣщенною по срединѣ деревянной трубы *a*. Но какъ въ нее, вмѣстѣ съ парами, будетъ выноситься и воздухъ изъ прачешной, то для восполненія его слѣдуетъ дать притокъ атмосферному воздуху, но не иначе какъ въ нагрѣтомъ состояніи. Для этого окружаютъ печь кирпичнымъ футляромъ *d*, отступающаго отъ нее на два или на три вершка. Въ отступѣ этотъ проводить, черезъ подпольный каналъ *e*, атмосферный воздухъ, нагрѣваемый около печи и сверхъ футляра выходящій въ прачешную.

97. Переносный кухонный очагъ. Въ началѣ 40-хъ годовъ я жилъ нѣкоторое время въ частномъ домѣ, въ Москвѣ, въ которомъ не было очага. Поваръ настоятельно потребовалъ его, когда оказалась надобность приготовить кушанье человекъ на 15. По скорости вдѣлалъ я въ шестокъ русской печи чугунную аршинную плитку и провелъ дымя въ трубу печи. Дѣло уладилось какъ нельзя лучше. Этотъ опытъ доказалъ мнѣ, что очаги наши устроиваются большей величины, чѣмъ требуетъ дѣйствительная надобность. Правда, повара и кухарки наши не любятъ малыхъ плитъ, а большія — всегда заставляютъ тѣмъ, чему не слѣдуетъ тутъ быть; но не менѣе справедливо и то,

что чѣмъ больше плита, тѣмъ болѣе расходуется дровъ. Имѣя въ виду сбереженіе ихъ и неохоту домохозяевъ передѣлывать очаги по желанію жильцовъ, я придумалъ для тѣхъ, кто дорожитъ каждымъ рублемъ, малой величины очагъ, удобный для перевозки и при всемъ томъ достаточный для потребностей средняго по численности семейства. Не полагаясь на одобрительные отзывы другихъ, я устроилъ такой очагъ въ своей квартирѣ и пользовался имъ, безъ всякихъ жалобъ со стороны прислуги, въ продолженіи 8 лѣтъ. Дровъ, дѣлшней величины, употреблялось для него не болѣе 6-ти сажень въ годъ.

Чтобы избѣжать заказовъ, всегда возвышающихъ стоимость предмета, я ограничился наименьшимъ размѣромъ плиты, вмѣющихся въ продажѣ—длиною 16, шириною отъ 11 до 12 верш. Высота очага обыкновенная отъ 17 до 18 верш. Сообразно этимъ измѣреніямъ дѣлается изъ кровельнаго желѣза фулгаръ, съ дномъ на ножкахъ—вышиною не менѣе одного вершка. На продольной передней его сторонѣ вырубаются три отверстія: верхнее для топочной дверцы *a* (фиг. 48), среднее *b* для жарьбого или духоваго шкафа, а нижнее *c* для прочистки подъ нимъ засора.

Къ рамкѣ топочной дверцы, вышиною и шириною около 3 верш., прикрѣпляются засторонки или крылушки, между которыми двигается дверца на своемъ шарнирѣ, останавливаясь въ горизонтальномъ положеніи на проволоку, соединяющую засторонки. Ширина шкафа, съ створными или откидными дверцами, можетъ быть 8 и болѣе верш. Нижнее отверстие, круглое или четырехъ-угольное, закрывается втулкой (пробкой).

Дно и бока футляра изнутри обдѣлываются кирпичомъ въ четвертку. Верхъ шкафа перекрывается тонкимъ кирпичомъ, составляющимъ подъ топливника *f*. Для предупрежденія прогорания шкафа бока и дно его обкладываютъ по глинѣ кровельнымъ желѣзомъ.

По окончаніи внутренней обдѣлки очагъ закрываютъ плитой. Изъ устройства топливника видно, что вся нижняя сторона плиты обхватывается пламенемъ и вся равномерно нагревается, чего не бываетъ при обыкновенномъ устройствѣ очаговъ.

Продукты горѣнія, выходя изъ топливника, разделяются на два тока *gg*, опускаются по бокамъ шкафа *b*, подходят подъ дно его, скопляются въ промежуткѣ *i* между шкафомъ и кирпичной обдѣлкой футляра, а отътуда входятъ въ желѣзную съ задвижкой трубку *k*, 2½ вершка въ диаметръ, и черезъ нее — въ дымовую трубу.

Постановка очага оканчивается въ нѣсколько часовъ, безъ большей грязи, всегда сопряженной съ работой печника. Мнѣ нрѣдко случалось устраивать такіе очаги въ чистыхъ комнатахъ для нагреванія ихъ, подогреванія кушанья, варенія кофе и т. п. По обложенію стѣнокъ кирпичомъ, очагъ не издаетъ такого нестерпимаго жара, какъ продажный чугушый, и долѣе сохраняетъ тепло.

98. Постоянные очаги. Въ обыкновенныхъ очагахъ топливникъ устроивается на одномъ концѣ очажной плиты, который нрѣдко доводится до раскала, тогда-какъ другой конецъ только нагревается. По неравномѣрности нагреванія плита скоро растрескивается и перегораетъ въ раскаляемомъ концѣ. Для избѣжанія частой ея перемѣны, въ большихъ очагахъ составляютъ ее изъ нѣс-

кольких зафальцованных частей, перемѣняемых по надобности. Если точка на одномъ концѣ плиты, а на другомъ—нѣсколько шкафовъ, то, для доведенія ихъ до потребной температуры, топливникъ увеличиваютъ до того, что сжигаютъ въ немъ дровъ болѣе сажени въ сутки. Такой способъ истребленія лѣса можетъ сравниться только съ деревянною мостовой, отъ которой, по крайней мѣрѣ, остаются гнилые пашки, годныя еще для топлива.

По примѣру переноснаго очага, я дѣлаю топливникъ *a* (фиг. 49), для равномернаго нагружанія плиты, по срединѣ ея длины сверхъ шкафа, или между двумя шкафами *b*, какъ представлено на чертежѣ. Въ этомъ случаѣ топливникъ дѣлается со сложомъ и откидными дверцами.

При длинѣ очага до 3 арш. и, поэтому, высокой его температурѣ, мы совѣтовали-бы шкафы, по сторонамъ топливника, образовать изъ чугунныхъ плитъ, положенныхъ на кирпичныя стѣнки изъ клинкера въ одномъ шкафу, а въ другомъ — изъ простаго кирпича, если здѣсь должна быть умѣренная температура. При такомъ его назначеніи, какъ верхнюю, такъ и нижнюю его плиту можно обложить еще клинкеромъ или плитками отъ старыхъ изразцовъ.

Изъ чертежа видно, что продукты горѣнія изъ топливника *a* входятъ въ промежутки *d*, вышиною не болѣе 1½ верш., между плитой и верхнею частію шкафовъ. На концахъ промежутковъ дѣлаются порожки для задержанія золы; потому дымъ падаетъ по бокамъ шкафовъ *e*, подходитъ подъ дно ихъ, скопляется въ промежуткахъ *f* съ задней ихъ стороны, и оттуда проводится въ дымовую трубу. Но прежде того остальную теплоту дыма можно

употребить на вугрэваніе котла съ водою *d*, или шкафа для посуды.

99. Устройство очага средней величины, съ топливникомъ на концѣ его. Сьолько для дознаннаго сбереженія топлива отъ притеченія къ нему воздуха сверху, столько же и для устранивія топочной дверцы, мѣшающей работѣ кухарки, можно устроить очагъ съ отверстіемъ, для накладыванія дровъ и притеченія къ нимъ воздуха, между желѣзной его скобой и концомъ плиты, шириною до 3 верш., а длиною въ ширину плиты или сообразно съ длиною дровъ. Отверстіе закрывается откидною дверцей изъ котельнаго желѣза, двигающейся между крылушками, прикрѣпленными къ очагу.

Въ фиг. 50 представленъ продольный разрѣзъ очага, въ которомъ *a* топливникъ, съ узкимъ во всю его длину (ширину по отношенію къ очагу) отверстіемъ *b*, вмѣстѣ рѣшотки, для паденія золы въ зольникъ *c*. Дверца его открывается только для выгребанія золы и тогда еще, когда дрова не разгораются отъ сырости или отъ сопротивленій въ трубѣ выходу дыма. Въ это время топочная дверца должна быть закрыта.

Въ стѣнкѣ *d*, отдѣляющей шкафа *e* отъ топливника, можно сдѣлать каналъ *f* для проведенія воздуха съ боку очага подъ пламя — въ видахъ дымосгаранія. Для раздробленія воздуха, каналъ этотъ долженъ быть закрытъ, подъ пламенемъ, дырчатой планкой изъ котельнаго желѣза. Шкафъ перекрывается, какъ сказано о предыдущемъ очагѣ, клинкеромъ или плитками отъ изразцовъ. Разстояніе между перекрышкой и плитой для хода дыма должно быть около 2-хъ верш.; въ промежутокъ *h* между шкафомъ и

заднюю стѣнкой падаетъ дымъ и, подойдя подъ шкафъ, дѣлаетъ оборотъ подъ котель *а*, обходитъ около него и вытекаетъ въ дымовую трубу *б*. Какъ подъ котломъ, такъ и подъ шкафомъ необходимы дверцы для очистки воды.

При продолжительномъ дѣйствіи даже залога очага температура дыма иногда возвышается до того, что въ трубѣ загорается сажа. Это показываетъ необходимость при очагѣ котла съ водой, по временамъ переимѣняемой и охлаждающей дымъ. При большихъ же очагахъ, въ которыхъ дымъ, неохлаждаемый водой въ котлѣ, прямо проводятъ въ трубу, бываетъ непереносимый жаръ въ комнатахъ, гдѣ она проходитъ, и потому стѣнки ея дѣлаютъ двойныя. Для сбереженія же топлива, очаги таковаго рода полезно дополнять приборомъ, описаннымъ въ статьѣ о пращешныхъ котлахъ, съ помѣщеніемъ желѣзныхъ трубъ въ особой камерѣ, изъ которой нагрѣтый воздухъ проводится куда надобно, какъ сказано будетъ въ статьѣ о калориферахъ.

Въ случаѣ необходимости проводить изъ большихъ очаговъ дымъ, подпольнымъ въ кухнѣ бороважъ, въ трубу, прилоняемую извнѣ къ наружной стѣнѣ аданія. Для устраненія отъ кухни запаха, новѣйшіе архитекторы устраиваютъ очаги въ нѣстѣдующемъ надъ нею этажѣ. Понятно, что при вытяжномъ каналѣ, запахъ изъ кухни будетъ выноситься въ него, а не опускаться въ людскую или другую комнату, гдѣ устроена въ кухню лѣстница; напротивъ дымовая труба очага можетъ служить весьма дѣятельнымъ вентиляторомъ для нижнихъ комнатъ.

100. Русскія и пекарныя печи. По простотѣ своего устройства и удовлетворительности для всѣхъ потребно-

стей крестьянского быта, русская печь не может быть замѣнена никакимъ другимъ приборомъ. Во время топки своей она нагреваетъ чугуныкъ съ водой, поставленный въ устье печи и обхватываемый пламенемъ, направляющимся въ трубу надъ шесткомъ печи. По обугленіи дровъ двигаютъ въ печь горшки съ пищей, потомъ загребаютъ жаръ въ загнету, даютъ ему уходить, выметають печь помеломъ и сажаютъ хлѣбъ, закрывъ устье заслонкой. Какъ она не прислоняется плотно къ устью, то черезъ щели выносятся въ трубу выдѣляющіеся изъ хлѣба пары. Въ тѣ дни, когда не бываетъ печенья, заслонку закрываютъ рано, съ большимъ количествомъ крупнаго, непрогорѣвшаго угля, отчего стѣнки и сводъ печи сильно нагреваются, а угаръ выносятся въ трубу, черезъ щели заслонки. Когда уголь совершенно прогорѣть, тогда закрываютъ трубу вьюшкой. Изготавливая пищу, нагревая избу, просушивая хлѣбъ въ зернахъ, мокрое платье и проч. и служа горячимъ ложкомъ, русская печь замѣняетъ крестьянину очагъ, пекарную, сушильную и голландскую печь съ лежанкой. Она же и вентилируетъ избу, когда труба не закрыта, сохраняя въ себѣ запасъ теплоты при закрытой заслонкѣ. Но при всей своей полезности и примѣнности къ быту крестьянина, она не имѣетъ никакихъ выгодныхъ условій относительно экономіи топлива, отправляя продукты горѣнія прямо въ дымовую трубу, тогда-какъ голландская печь большую часть теплоты, заключающейся въ нихъ, удерживаетъ въ своихъ дымооборотахъ. Не смотря на то температура дыма, выходящаго изъ трубы послѣдней печи, должна быть выше температуры дыма, выноси-

шагося изъ курной избы, судя потому, что дымъ изъ такой избы нерѣдко проводятъ въ атмосферу деревянною трубою, чего не сдѣлать при лучшемъ нагревательномъ приборѣ. Отчего же такъ понижается температура дыма въ простой русской печи? Мы сказали уже прежде, что дымъ, выйдя изъ безтрубной печи, распространяется по избѣ и, смѣшиваясь съ большимъ количествомъ воздуха, охлаждается. Тоже самое происходитъ и въ щитѣ русской печи, снабженной кирпичною трубою. Но дымъ, пониженный въ своей температурѣ отъ вступленія и смѣшенія въ щитѣ съ избыткомъ воздухомъ, притекающимъ къ топливу и въ тоже время выносившимъ въ атмосферу вмѣстѣ съ дымомъ, не можетъ уже проходить, до входа своего въ трубу, такую длинную оборотовъ, какую дозволяетъ устройство голландской печи, въ которой воздухъ притекаетъ къ топливу въ передней, а дымъ вытекаетъ въ задней части топливника. Если-бы русская печь была дѣйствительно русскимъ изобрѣтеніемъ (въ чемъ, однакожь, заставляютъ насъ сомнѣваться нѣмецкіе писатели), то мы должны-бы были сознаться, что отдаленные наши предки инстинктивно понимали законы науки не хуже насъ. При всемъ нашемъ прогрессѣ, и натурализмѣ и нигилизмѣ, мы не придумали ни одного нагревательнаго прибора, въ которомъ воздухъ и дымъ входили бы и выходили въ одно и тоже отверстіе. Всякій теорикъ, не видавшій русской печи въ дѣйствиіи, а смотря только на чертежъ ея, сказалъ бы, что избыной воздухъ пойдетъ прямо въ трубу, не заходя въ сторону, т. е. въ топливникъ печи. Что-же, въ самомъ дѣлѣ, заставяетъ его туда заходить? Мы затруднились бы на это отвѣчать, не поразмысливъ

немного: сухія растопки, которыми затопляютъ печь, скоро обращаются въ уголь и углеродъ его, по средству своему съ кислородомъ воздуха, какъ бы, притягиваетъ къ себѣ послѣдній. При ихъ соединеніи выдѣляется теплота, отъ которой возвышается температура воздуха въ топливникѣ печи. Разрѣженный теплотою воздухъ стремится кверху, т. е. вылетаетъ черезъ верхнюю часть печнаго устья въ дымовую трубу и въ тоже время замѣщается избыткомъ, болѣе тяжелымъ воздухомъ, втекающимъ въ топливникъ черезъ нижнюю часть устья. Неужели случай указалъ это человѣку? Полагаемъ что нѣтъ, и думаемъ что постепенное развитіе и челоѣка и людей привело отца къ изобрѣтенію крючка, а сына — петельки!

А какъ въ русской печи и притеченіе воздуха въ топливникъ и вытекание изъ него дыма происходятъ въ одномъ и томъ же отверстіи—въ устьѣ печи *a* (фиг. 51), то дальнѣйшее охлажденіе дыма, посредствомъ оборотовъ, дѣлается не удобнымъ по легкости выхода дыма въ избу при малѣйшемъ сопротивленіи со стороны вѣтра. Не смотря, однако-жь, на всѣ неблагоприятныя обстоятельства для устройства оборотовъ въ русской печи, можно выдѣлять теплоту изъ дыма, раздѣляя его, при выходѣ изъ подъ шита, на нѣсколько струй посредствомъ кирпичныхъ каналовъ *b*, расположенныхъ на сводѣ печи *d*. Изъ нихъ втекаетъ дымъ въ общій борозъ *e*, а изъ него въ коренную дымовую трубу *f*. Ширина каналовъ, для избѣжанія засора, не должна быть менѣе 3 верш. Это даетъ возможность дѣлать надъ ними, вѣсто свода, перекрышку, состоящую изъ 3 рядовъ кирпича. Толщина

печного свода должна быть также не менее $\frac{3}{4}$ кирпича для устранения его охлаждения.

Когда нѣтъ коренной дымовой трубы, тогда, раздѣливъ шить стѣнкой *a* (фиг. 52) и пустивъ дымъ черезъ хайло *b* въ винты *c*, можно обратить его, черезъ другіе два винта *d*, въ половину щита *e*, задѣланную снизу и служащую основаніемъ трубы.

101. Измѣненіе въ устройствѣ русской печи. Намъ случилось видѣть, что недостаточные люди приготовляли пищу и пекли даже хлѣбъ въ обыкновенныхъ голландскихъ печахъ. Это доказываетъ, что выходъ дыма въ шить русской печи не составляетъ существеннаго ея условія, поэтому мы полагаемъ-бы, оставивъ шестокъ *a* (фиг. 53) и отиѣнивъ надъ нимъ шить, дать выходъ дыму въ хайло *b*, устроенное въ сводѣ печи у ея оцелка, закрываемаго, вмѣсто заслонки, плотными створными дверцами. Изъ хайло *b* дымъ пойдетъ въ винтовые (горизонтальныя) обороты *c* и потомъ уже выйдетъ въ дымовую трубу *d*, закрываемую вышкой. Когда она закроется по окончаніи толки, тогда жаръ печи будетъ стоять въ ея оборотахъ, а это не выгодно для печенія хлѣба. Въ этомъ случаѣ, при открытой вышкѣ, хайло должно быть заслонено задвижкой *e*. Нѣтъ сомнѣнія, что такое устройство печи значительно сократитъ расходъ дровъ и можетъ быть съ пользою употреблено въ городскихъ кухняхъ. Для крестьянъ же мы предлагаемъ слѣдующее устройство печи:

102. Устройство двухъ ярусной крестьянской печи. Извѣстно, что зажиточные крестьяне имѣютъ для лѣта особую страпущую избу, въ которой готовятъ для

себя пищу и кормъ для скота. Это удобно въ томъ отноше-
 шеніи, что лѣтомъ они не страдаютъ отъ нестерпимаго
 жажды, не топя жилую свою избу для приготовленія пищи.
 Съ другой стороны крестьянскія избы не удобны тѣмъ,
 что при нихъ не бываетъ теплыхъ стѣнъ, безъ которыхъ,
 при каждомъ отвораніи дверей зимой, вторгаются въ избу
 волны холоднаго воздуха, что весьма вредно для здоровья,
 особенно для дѣтей, ползающихъ на полу. Въ предполо-
 женіи, что крестьяне наши пользуются добрымъ совѣтомъ,
 если онъ соотвѣтствуетъ ихъ средствамъ и не нарушаетъ
 ихъ завѣтныхъ обычаевъ, мы предлагаемъ здѣсь особаго
 рода печь для нагрѣванія избы зимой и для странни въ
 лѣтнее время. Печь эта въ 2 яруса: нижній *a* (фиг. 58 въ
 разрѣзѣ) для лѣтней топки, а верхній *b* для зимней. Изъ этой
 печи дымъ проводится по оборотамъ *c* въ дымовую трубу *d*,
 закрываемую задвижкой *e*, когда верхняя печь истонится.
 Изъ нижней же печи дымъ входитъ въ шитъ *f*, выше
 котораго необходима въ трубѣ задвижка *g*, которая должна
 быть задвинута, когда хотятъ топить верхнюю печь.
 Передъ топкой нижней печи задвигаютъ у верхней зад-
 вижку *h* и открываютъ задвижки *e* и *g*. Такъ-какъ странни
 можетъ производиться лѣтомъ и зимой въ нижней печи,
 то въ избу не будетъ уже входить холодный воздухъ,
 а верхнюю печь можно топить только тогда, когда встрѣ-
 тится въ томъ надобность. За тѣмъ мы должны замѣтить
 что стѣнки нижней печи, передъ которой необходимо
 пріямокъ *i*, должны быть не менѣе $1\frac{1}{2}$ кирпичей для
 предупрежденія нагрѣванія лѣтомъ чистой избы, а поды
 печей — выстланы кирпичомъ по слою песку или зола,
 толщиною отъ 2 до 3 верш.

103. Русская печь для топки торфом. Въ обыкновенной печи, безъ рѣшотки и зольника, торфъ не прогораетъ окончательно, и кромѣ того знатоки дѣла утверждаютъ, что хлѣбъ испеченный торфомъ, получаетъ его запахъ. Но этого не было замѣчено въ печи, устроенной, по моему проекту, въ бывшемъ Лѣнскомъ Институтѣ, таковыя образомъ: *a* топливникъ (фиг. 54), *b* зольникъ съ рѣшоткой *c* невысокое хайло во всю ширину топливника, *d* пекарная или рабочая часть печи, *e* дымообороты, изъ которыхъ дымъ переходитъ въ дымовую трубу *f*. Какъ внутренняя часть печи, необхватываемая пламенемъ, покрывается сажей, то для прогорания ея и повышеи температуры печи, кладутъ въ нее, въ концѣ топки торфомъ, нѣсколько сухихъ дровъ и даютъ имъ прогорѣть, закрывъ печь дверцами *g*. Передъ посадкой хлѣба въ печь задвигаютъ задвижку *h*.

104. Пекарная печь для постояннаго дѣйствія. Для печенія хлѣба въ большомъ количествѣ устраиваютъ огромныя печи, стояющія немаловажныхъ издержекъ и потребляющія значительное количество топлива отъ особой топки печи для каждой посадки хлѣба по одному разу въ сутки. Замѣненію этихъ печей другими, болѣе рациональными, пріятельствоваю, можетъ быть, то убѣжденіе нашихъ хлѣбопековъ и булочниковъ, что растворъ для хлѣба не можетъ оставаться въ продолженіи дня безъ окисавія. Этого не бываетъ, однакожъ, во Франціи, гдѣ давно уже употребляются печи, постоянно выпекающія черезъ каждыя часъ свѣжія булки. Но французскія печи для насъ слишкомъ сложны и хитры, и потому, прилягаясь къ нашимъ привычкамъ, мы полагаемъ-бы устроить

пекарни печи такимъ образомъ: изъ топливника *a* (ф. 55), закрытаго перекрышкой *b*, основанной на стѣнкахъ *c*, продукты горѣнія, черезъ прогары *d*, входятъ одновременно въ отступки *e* и черезъ хайло *f* переходятъ въ 2 горизонтальные канала *g* между двумя сводами *h*, откуда опускаются въ каналъ *i*, сообщенный съ дымовою трубой *k*. Очевидно, что въ рабочую часть печи *l* дымъ не входитъ, а окружая ее съ трехъ сторонъ, поддерживаетъ постоянно въ потребной температурѣ. Для этой цѣли дверцы печи *m*, черезъ которыя сажаютъ хлѣбъ, должны быть двойныя; для выпуска-же излишняго жара и паровъ, выдѣляющихся изъ хлѣба, слѣдуетъ поставить въ сводѣ одну или двѣ трубочки, удобно закрываемыя. Когда печь нагреется до потребной для печенія температуры, тогда можно поддерживать ее малымъ количествомъ топлива столько времени, сколько будетъ необходимо. Но какъ печь эта устроивается изъ кирпича, требующаго большаго жара для своего нагреванія, то и не можетъ быть выгодною для однократной посадки хлѣба. Для булокъ же, пирожного и т. п. мелкаго печенья можно устроить печь на подобіе очажныхъ шкафовъ, какъ показано въ фиг. 56.

Изъ топливника *a*, перекрытаго кирпичной рѣшеткой *b*, дымъ идетъ по узкому колоду *c* во всю длину топливника и раздѣляясь подъ сводомъ или перекрышкой *d* на право и на-лѣво, падаетъ въ отступки *e*, изъ которыхъ, черезъ кирпичную рѣшетку *f*, входитъ въ борозки *g*, а изъ нихъ переводится въ дымовую трубу. Внутри шкафовъ *h* помѣщаются выдвижные противни съ засторонками съ лицевой стороны, закрывающими шкафы вмѣсто дверецъ.

105. Песчаная баня. Хотя приборы эти не входятъ въ вашу предметъ, однакожь, по сходству ихъ съ кухонными очагами, мы опишемъ здѣсь тотъ способъ ихъ устройства, который на дѣлѣ оказался удовлетворительнымъ. Въ фиг. 57 представленъ продольный профиль песчаной бани, въ которой *a* топливникъ, *b* винтообразный ходъ дыма подъ чугунною плитою *c*, и *d* выходъ его въ дымовую трубу. На переднюю часть плиты ставится желѣзный противень *e* съ пескомъ, въ слоѣ толщиною до 3 верш., а задняя часть плиты перекрывается тонкимъ или обыкновеннымъ кирпичомъ, смотря по температурѣ, какая необходима съ сушильномъ шкафу *f*. Песчаная баня *g* и шкафъ *f* закрываются деревяннымъ или металлическимъ со стеклами футляромъ, съ дверцами съ лицевой стороны, а съ задней—плотно прислоненнымъ къ стѣнѣ. Баня отъ сушильни отдѣляется перегородкой *h*. Вверху каждаго отдѣленія, для выхода газовъ и паровъ въ особую или въ общую съ дымомъ трубу, ставятся дверцы *i*, съ пружиной, открываемыя посредствомъ шнурка.

Если лабораторія нагревается духовыми печами, постоянно доставляющими атмосферный воздухъ въ нагрѣтомъ состояніи, то стоитъ только сдѣлать небольшое отверстіе въ футлярѣ для втеченія въ него комнатнаго воздуха, въ замѣнъ истекающаго въ вентиляторный душникъ (для газовъ и паровъ); но если нѣтъ постоянного притока атмосфернаго воздуха въ лабораторію, то провести его въ футляръ, со двора, черезъ металлическую трубку, нагрѣваемую жаромъ очага.

Въ лабораторіяхъ учебныхъ заведеній, при потребности бань въ значительномъ числѣ, можно устраивать ихъ

двойныя объ одномъ топливникѣ а, проводя изъ него дымъ на право и влево, какъ въ очагѣ. Для разобщенія бани съ дымовою трубою необходимы задвижки на случай бездѣйствія одного изъ приборовъ. При частомъ употребленіи бани, обдѣланныхъ изразцами, швы между ними расходятся, или какъ говорятъ печники: „печь раздувается жаромъ“, что указываетъ на необходимость увеличенія толщины стѣнокъ прибора. Но какъ это сопряжено съ потерей мѣста и матеріала, то песчаня бани, равно-какъ пекарныя печи и большіе кухонные очаги, слѣдовало-бъ облицовывать чугунными футлярами, вознаграждающими, въ послѣдствіе времени, первоначальную ихъ стойкость.

106. Банныя печи. Назначеніе этихъ печей состоитъ, во-первыхъ, въ нагрѣваніи баннаго воздуха до погрѣбной температуры и, во-вторыхъ, въ раскаленіи твердыхъ неплавкихъ тѣлъ, на которые поливается потомъ вода для произведенія пара. Въ обыкновенныхъ печахъ, гранитныя булыжныя камни насаживаютъ (дѣлаютъ насадку или каменку) на дырчатый сводъ изъ огнепостояннаго кирпича, закрывающій топливникъ. Дымъ проходитъ черезъ промежутки между камнями и выходитъ или прямо въ баню какъ у крестьянъ, или въ дымовую трубу, дѣлая одинъ оборотъ.

Въ видахъ сбереженія топлива и сохраненія пара на продолжительное время, я полагаю бы устроить большія печи, раздѣляя ихъ на двѣ половины, при особыхъ топливникахъ а (фиг. 58) для равномернаго нагрѣванія насадки, накладываемой на дырчатые своды б. Пробравшись черезъ массу камней и сообщивъ ихъ

большую часть своей теплоты, дымъ переходитъ черезъ хайло *c*, въ видѣ рѣшотки, въ опускаемые каналы *d*, а изъ нихъ, черезъ подвѣтки *e*, въ дымовую трубу. Интервалы *f* необходимы для увеличенія нагреваемыхъ баню плоскостей. Въ каждую половину печи вдѣлываются створныя паровыя двери *g*, съ заслонками *h* для устраненія прониканія дыма во время топки печи. Черезъ нихъ насыщается камень въ каменку *i*, количество котораго, по разной величинѣ его промежутковъ для прохода дыма, можно опредѣлить только опытомъ. Для очистки борава, подъ опускаемыми колодцами *d*, необходимы прочистныя двери, черезъ которыя, въ случаѣ надобности, разводить въ немъ легкій огонь для возбужденія въ трубѣ тяги передъ топкой печи. Для нагреванія небольшихъ бань устраиваютъ печи съ однимъ топливникомъ и опускаемымъ колодцемъ.

107. Банныя печи съ обращеннымъ металлическимъ котломъ. Если баня предварительно нагревается духовою или другою печью, то котель *e* (лист. III ф. 59) въ короткое время можетъ быть доведенъ до такой температуры, что наливаемая на него вода будетъ обращаться въ парь. Если-же посредствою котла нагревается и баня, то онъ долженъ быть затопленъ предварительно, а когда воздухъ нагреется, то поддерживая легкій жаръ подъ котломъ, можно получать парь столько времени, сколько потребуетъ надобность. Въ семейныхъ общественныхъ баняхъ (номерныхъ), котловые печи удобны и выгодны потому, что баня можетъ быть готова черезъ часъ, тогда какъ обыкновенныя печи, для избѣжанія утара, топятъ за нѣсколько часовъ до ихъ употребленія, а когда ка-

менна охладится отъ поливанія на нее воды, то должна быть вновь нагрѣваема—съ новою потерей времени и горючаго матеріала.

Котель, изъ котельнаго желѣза, можетъ быть призматическій или сферобразный, какъ водогрѣйный котель; въ послѣднемъ видѣ онъ менѣе коробится отъ жара. Для небольшихъ бань діаметръ его соображаютъ съ шириною двери, черезъ которую онъ долженъ быть пронесенъ. При большей же величинѣ котла его дѣлаютъ складной изъ двухъ половинъ, скрѣпляемыхъ винтами или заклепками въ закраинахъ, увеличивающихъ нагрѣвательную поверхность и сопротивленіе его коробленію жаромъ. Въ послѣднемъ отношеніи были бы удобны котлы чугуныя если-бы они не растрескивались отъ жара и поливанія водою, что можно, однакожъ, предупредить закрытіемъ котла колпакомъ изъ кровельнаго желѣза.

При достаточной вышинѣ бани, или когда можно углубить топливникъ печи, котель дѣлается составной изъ двухъ или трехъ частей въ вышину. За тѣмъ опишемъ внутреннее устройство печи:

Изъ топливника *a* (фиг. 59), съ откидными дверцами *b* и съ хайломъ *c*, пламя пробирается въ насадку *d* изъ кирпича и сообщаетъ ей наибольшій свой жаръ. Она насаживается между, концентрическою котлу *e*, стѣнкою *f*, толщиной въ $\frac{1}{2}$ кирпича, которая, до постановки котла, выводится по лекалу, шириною равную отступкѣ *g*, (отъ двухъ до трехъ вершковъ), между котломъ и стѣнкою. Въ этотъ промежутокъ входитъ дымъ изъ насадки и распространяется равномерно по всей окружности котла, чему способствуетъ кирпичная около него рѣшетка *h*, черезъ кото-

рую падаетъ дымъ въ боровокъ *i*, проводящій его въ трубу. По выведеніи внутреннихъ стѣнокъ *f* и наложеніи насадки *d*, ихъ закрываютъ котломъ *e*, закраины котораго *k* должны лежать на глиняномъ швъ. Для удобства въ работѣ внутри котла, особенно высокаго, крышка его должна быть съемная и—какъ наиболѣе подверженная дѣйствию жара и окисленію—изъ толстаго желѣза. Пары получаютъ, поливая воду, въ видѣ дождя, на котель, постоянно нагрѣваемый поддержаніемъ огня въ топливникѣ съ дверцами, устроенными изъ коридора или передбанника—для устранения приноски топлива въ мильню или царовую башю. Вода проводится въ воронку *l* съ дырчатымъ дномъ—изъ бака на чердакѣ или изъ резервуара, помѣщеннаго выше пароваго котла *e*—посредствомъ свинцовой трубки съ краномъ *m*, поставленнымъ на удобной для дѣйствія имъ высотѣ. Для стока воды въ одно мѣсто, подъ закраинами котла устраивается свинцовой желобокъ *n*. Для благовидности котель можно замаскировать изразчатымъ футляромъ *o*, основанномъ на утолщенныхъ стѣнкахъ топливника.

ГЛАВА VIII.

Разнаго рода комнатныя печи.

108. Общія условія устройства печей для нагрѣванія комнатнаго воздуха. Печи, устроенныя и топящія въ самомъ нагрѣваемомъ пространствѣ, называютъ комнатными, какъ каминны, шведскія, обыкновенныя голландскія и утермаркскія печи. Тѣ же печи, которыхъ топка

производится въ подвалахъ и отъ которыхъ тепло разносится по отапливаемому пространству нагрѣтыми: воздухомъ либо водою, или ея парами, называются калориферами.

Вообще воздухонагрѣвательныя печи должны удовлетворять слѣдующимъ главнѣйшимъ условіямъ:

а) Доводить комнатный воздухъ до потребной температуры и поддерживать его въ постоянномъ равновѣсїи, при всякомъ колебанїи внѣшней температуры.

б) Содержать воздухъ, по возможности, ближе къ его естественной чистотѣ и нормальной влажности.

в) Доставлять эти результаты съ возможно-меньшимъ пожертвованїемъ кѣста, труда и издержекъ, и наконецъ

г) Устранять всякую опасность пожара.

Пересмотрѣвъ всѣ извѣстныя у насъ нагрѣвательныя приборы, мы должны будемъ согласиться, что ни одинъ изъ нихъ вполне не удовлетворяетъ этимъ условїямъ, и потому неудивительно, что голландскія и утермаркскія печи остаются въ домашней нашей жизни господствующими нагрѣвателями, не смотря на всѣ ихъ недостатки, которые мы, какъ-бы не замѣчая, переносимъ по привычкѣ.

109. Обыкновенныя голландскія печи. Обыкновенная голландская печь, какъ извѣстно, состоитъ изъ огромнаго топливника, во всю между внѣшними стѣнками площадь печи, закрываемаго сводомъ, съ отверстїемъ въ задней его части, называемымъ хайломъ. Черезъ него продукты горѣнія переходятъ изъ топливника въ дымообороты (колонны), устраиваемые надъ сводомъ—въ числѣ отъ 4 до 10, смотря по величинѣ печи. Сообщенная печь горѣ-

нием топлива теплота удерживается вьюшкой, помещаемою внизу послѣдвяго передъ дымовою трубою оборота.

Подробности устройства обыкновенныхъ голландскихъ печей болѣе или менѣе извѣстны каждому. Что печи эти не могутъ возобновлять комнатнаго воздуха по мѣрѣ надобности, это мы замѣчаемъ только въ тѣсныхъ помѣщеніяхъ, а о порчѣ его ими самими мы и не думаемъ. Заботясь только о сохраненіи тепла на цѣлыя сутки, мы нерѣдко подвергаемся угару и даже считаемъ ту печь хорошею, въ которой сохраняются уголья, въ раскаленномъ состояніи, до другаго дня. Но это не можетъ быть безвреднымъ для здоровья, потому-что для поддержанія угля въ раскаленномъ состояніи необходима кислородъ воздуха, а соединеніе съ нимъ углерода образуетъ его окись—газъ весьма вредный. Далѣе, для болѣе скорого нагрѣванія комнатнаго воздуха, по недоступности его къ внутренней, болѣе нагрѣтой массѣ печи, мы не рѣдко открываемъ душникъ или трубную дверь. А какъ въ послѣднихъ дымооборотахъ сажа не выгораетъ, то легкіе ея частицы и зола выносятся въ комнату и копятся потолки и особенно оконныя занавѣски. Входя со свѣжаго воздуха въ комнату, мы тогда только чувствуемъ запахъ, когда трубу закроютъ съ худо-прогорѣвшими угольями; но пріѣзжающіе къ намъ изъ теплыхъ странъ едва переносятъ нашъ земной комнатный воздухъ въ первое время ихъ пріѣзда. Мы извѣстно, что одинъ швейцарецъ, долгое время служившій въ Россіи, построивъ себѣ на роднѣ домъ, по русскому обычаю съ голландскими печами и двойными къ окнамъ переплетами, проводилъ уеди-

ненную жизнь отъ того, что ему было холодно у своихъ знакомыхъ, а имъ казалось душно въ его домѣ.

Нѣкоторые, однакожь, полагають, что наши изразчатая печи, какъ состоящія изъ худыхъ проводниковъ теплоты, представляютъ выгодныя условія въ отношеніи экономіи топлива. Намъ, напротивъ, кажется достовѣрнымъ, что безъ металла, рационально употребленнаго въ устройствѣ печи, невозможно выдѣлать теплоту изъ дыма до той температуры, какая только необходима для улечуенія его въ трубу.

Много теряется теплоты, развиваемой горячимъ матеріаломъ, отъ дурнаго устройства: а) топливника, несообразнаго ни съ количествомъ топлива, ни съ нагревательными плоскостями печи и б) дымооборотовъ, сомкнутыхъ и недоступныхъ для комнатнаго воздуха. Если въ топливникъ дровъ наложено мало, какъ-бы и слѣдовало въ теплую погоду, то черезъ толстыя стѣнки печи теплота не проникаетъ до внѣшнихъ ея плоскостей; большее же количество дровъ, наложенныхъ выше и по сторонамъ топочныхъ дверей, загорается не одновременно и даетъ разные продукты, разной температуры, изъ которыхъ одни загораются прежде, другіе послѣ, а нѣкоторые и со всѣмъ не воспламеняются, не встрѣясь съ воздухомъ. При такихъ невыгодныхъ условіяхъ горѣнія, мелкія частицы углерода, не соединившись съ кислородомъ воздуха, уносятся изъ топливника въ дымовую трубу, садясь на ея стѣнки и дымооборотовъ въ видѣ сажи и придавая дыму густой и черной цвѣтъ, доказывающей явную потерю горючато матеріала. Въ концѣ же топки, когда оставляють топочныя двери открытыми

для прогорания головешекъ, комнатный воздухъ, протекающій черезъ печь въ большемъ количествѣ, охлаждаетъ внутреннія, только-что нагрѣвшіяся, ея плоскости.

Что кирпичные обороты мало отнимаютъ теплоты у дыма, то доказывается высокою его температурою во вьюшкѣ, гдѣ плавятся олово и свинецъ (отъ 182 до 267° R.). Здѣсь, иногда, показываются и искры, загасающія при температурѣ 300°, а это составляетъ почти половину той температуры, какая бываетъ въ топливникѣ.

Къ числу неудобствъ относятъ также и то, что голландскія печи занимаютъ мѣсто въ комнатахъ. Это еще не замѣтно въ 2-хъ или трехъ изъ нихъ, нагрѣваемыхъ одною печью, но въ большихъ залахъ, требующихъ значительнаго числа печей, дѣйствительно трудно размѣстить ихъ и дать имъ видъ, соответственный общей орнаментации зала. Съ другой стороны, голландскія печи представляютъ возможность надзора за ихъ топкой, тогда какъ при отопленіи комнатъ калориферами, мы совершенно зависимъ отъ произвола источника, невидимаго нами и часто небрежнаго. Когда-жъ топка печей возлагается на дворника, что случается нерѣдко въ частныхъ домахъ, тогда лучше-бъ было и не заводить духовыхъ печей! И при топкѣ комнатныхъ, въ большемъ числѣ, печей въ казенныхъ зданіяхъ, нѣтъ никакой возможности усмотрѣть за источниками, занимающимися съ тѣмъ вмѣстѣ другими работами и которые потому и по своей небрежности или закроютъ печь съ угаромъ, или выпустятъ все тепло на воздухъ. Если-жъ не замѣчаютъ ни того ни другаго, то такая исправность, безъ всякаго сомнѣнія, сопровождается немалою потерей горючаго матеріала.

110. **Безвредность для здоровья металлических печей, рационально устроенных.** Такъ-какъ мы заявили уже, что по отношенію къ экономіи горючаго матеріала считаемъ не возможнымъ обойтись въ устройствѣ печей безъ употребленія желѣза, то прежде чѣмъ предложимъ какія-либо въ печахъ усовершенствованія, мы должны коснуться инѣня, вновь возникшаго въ послѣднее время, о вредномъ, будто-бы, дѣйствіи чугуна и желѣза на здоровье. Не опираясь на положительные факты и ни на какой европейскій авторитетъ, противники желѣза утверждаютъ, что оно издаетъ какой-то особый, свойственный ему, запахъ (*) и вредно дѣйствуетъ на дыхательные органы; что испареніе желѣза доказывается особымъ его запахомъ даже въ холодномъ состояніи, еще болѣе усиливающимся при высокой его температурѣ; что чугунъ и желѣзо содержатъ частицы сѣры, фосфора и мышьяка, легко улетучивающіяся и многое т. п. Въ-слѣдствіе такого убѣжденія, а можетъ быть и по другимъ намъ неизвѣстнымъ причинамъ, наши новые пиротехники совершенно устранили металлъ изъ устройства воздушныхъ калориферовъ, употребляя для того одинъ только кирпичъ, какъ матеріаль, по словамъ нововводителей, нагревающей комнатный воздухъ безъ всякой порчи, что давно уже доказали наши голландскія печи, едва, однакожъ, не вытѣсненные желѣзными утермаркскими печами. Не смотря на то, что послѣднія употребляются у насъ болѣе 40 лѣтъ, не было, какъ всежъ

(*) Утверждаютъ, что нагрѣтый уголь издаетъ запахъ при внесеніи его въ комнату. Намъ напротивъ кажется, что пахнетъ тогда, когда нѣтъ запахать гадить.

извѣстно, ни одного случая отравленія содержащимися въ нихъ: сѣрой, фосфоромъ и мышьякомъ, да и Европа, нѣсколько столѣтій употребляющая чугуны и желѣзные печи, кажется еще ни заразилась, ни отравилась ими! Причина тому вѣроятно та, что сѣра, фосфоръ и мышьякъ, какъ вещества, легко улетучивающіяся по словамъ противниковъ желѣза, улетучиваются еще въ то время, когда руду плавятъ въ чусунѣ, а чугунъ перерабатываютъ въ желѣзо, подвергая его многократному раскаленію! Но, во-первыхъ, если оно такъ злобно, то долженъ быть не безвреденъ и кирпичъ, особенно красный, содержащій въ себѣ также окисъ желѣза и, во-вторыхъ, если оно издаетъ свой особый запахъ, то кирпичъ пахнетъ кирпичомъ даже въ холодномъ состояніи, а доведенные до раскала, оба они издаютъ одинаковый запахъ и производятъ одинакое дѣйствіе на животный организмъ. Это происходитъ, какъ объяснили уже знаменитые ученые, собственно отъ сторанія, содержащейся въ воздухѣ, органической пыли — въ прикасаніи со всякимъ раскаленнымъ тѣломъ. Все эти толки о вредности желѣза возникли у насъ по случаю сухости воздуха, нагреваемого аммосовскими печами; но конецъ концовъ — такая же сухость оказалась и при нагреваніи воздуха кирпичными духовыми печами, доходящими въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ до такой высокой температуры, что наложенныя на нихъ бумажки подгораютъ. Послѣ того признали необходимымъ въ этихъ печахъ, болѣе чѣмъ въ аммосовскихъ, увлаживать воздухъ въ камерѣ искусственными средствами, устройши для того даже особые паровики!!

Послѣ всего вышесказаннаго мы можемъ перейти

къ нѣкоторымъ улучшеніямъ въ голландскихъ печахъ и завѣрить собственнымъ нашимъ сорока-лѣтнимъ опытомъ, что допуская въ устройство ихъ желѣза, мы нисколько не рисковали ни нашимъ здоровьемъ, ни казаномъ.

III. Улучшенія въ устройствѣ голландскихъ печей.

1) Если существующая печь имѣетъ хорошую тягу и дымообороты въ ней не расстроены, то дѣйствіе ея значительно улучшается отъ придѣланія къ ней притопка, описаннаго въ § 88-мъ. Если жъ постановка его по чему-либо неудобна, то можно передѣлать въ печи одинъ только топливникъ по чертежу фиг. 60, со слюзомъ *c* и съ откидною дверцей *d*. При плотной при фуговкѣ ея, печь можно топить торфомъ и каменнымъ углемъ и не закрывать трубы для устраниенія запаха.

2) Открывая душники или трубную дверцу печи, мы скорѣе нагреваемъ комнатный воздухъ ея внутреннею, болѣе нагрѣтою, массою, чѣмъ наружными стѣнками. Въ послѣднемъ случаѣ эти печи такъ медленно передаютъ теплоту, что мы, разламывая ихъ, спустя 3 или 4 дня послѣ топки, находили внутреннія кирпичи еще теплыми.

3) Что-бы успѣшнѣе выдѣлать теплоту изъ дыма во время топки, а по прекращеніи ея передавать изъ печи внутреннее тепло комнатному воздуху, стоитъ только, во время кладки печи, поставить выше свода топливника, между оборотами, изъ кровельнаго желѣза буракъ *a* (фиг. 61) и тщательно обложить его клинкеромъ со стороны дыма. Изъ отступки *b*, перекрытой противъ свода печи, провести, по своду, комнатный или атмосферный воздухъ (внизу одного изъ оборотовъ) въ буракъ или тепловую камеру печи *a*, изъ которой нагрѣтый воздухъ будетъ

вытекает въ комнату черезъ душники *c*, поставленный сверху подъ перекрышкой оборотовъ. Какъ дымъ не долженъ проникать въ камеру, то душники этотъ не слѣдуетъ закрывать и во время топки печи для отнятія теплоты у дыма при движеніи его по оборотамъ 1, 2, 3 и 4.

Въ фиг. 61 и 63 представлены печи о 4-хъ, а въ фиг. 62 и 64-й о шести оборотахъ, въ которыхъ дымъ двигается послѣдовательно въ порядкѣ чиселъ. Четныя изъ нихъ показываютъ нисходящее, а нечетныя восходящее направленіе дыма. Въ послѣднемъ оборотѣ ставится выюшка *d*, черезъ которую дымъ опускается въ подвертку *e* и переходитъ въ дымовую трубу. Выюшечная или трубная дверца означена буквою *f*.

112. Печи съ винтообразными дымооборотами. Мы сказали уже о нераціональности винтовыхъ дымооборотовъ, въ которыхъ дымъ имѣетъ восходящее движеніе. Что-бы обратить его въ нисходящее, устроимъ надъ хайломъ топливника во всю его ширину вертикальный колодець *a* (фиг. 65) шириною *b*, если будетъ насадка, а безъ нея *3* вершка. Изъ колодца дымъ идетъ въ винтъ *b*, и оборотъ около камеры *c*, падаетъ въ опускъ *d*; черезъ него дымъ входитъ во второй оборотъ *e*, и также оборотившись около камеры, падаетъ въ опускъ *f*, на задней сторонѣ печи находящейся. Изъ него дымъ входитъ въ третій винтъ или оборотъ *g*; пройдя черезъ послѣдующіе обороты, вытекаетъ по своду въ дымовую трубу *k*. Въ камеру *c*, состоящую изъ желѣзнаго коробка, обложеннаго клинкеромъ, проводится комнатный или атмосферный воздухъ черезъ отверстіе *i* и выпускается въ комнаты черезъ душники, поставленные подъ перекрышкой печи *h*.

Въ фиг. 66 планъ угловой печи съ винтовизии оборотами, въ которой *a* колодець, поднимающій дымъ изъ хайла топливника въ верхній винтъ *b*. Оттуда падаетъ дымъ въ опускъ *c* и возвращается по второму обороту въ опускъ *d* для перехода въ третій оборотъ и т. д.

113. Начала, на которыхъ была основана система устройства коробковыхъ желѣзо-кирпичныхъ печей. Нѣкоторыя изъ открытій и изобрѣтеній обязаны своею инициативой наукѣ и исключительной способности изобрѣтателей, а другія—одной случайности. Но послѣднее обстоятельство, сколько намъ извѣстно, не имѣло важнаго значенія въ печномъ дѣлѣ. Какъ оно ни просто само-по-себѣ, однакожь всѣ существенныя въ немъ улучшенія должны быть приписаны или наукѣ или сколько-либо сознательной практикѣ. И если намъ удалось въ чемъ-либо подвинуть это дѣло впередъ, то мы обязаны тѣмъ тщательному изученію прошедшаго и наблюденію за настоящимъ. Устраняя по возможности недостатки въ существующихъ печахъ, мы мало-по-малу дошли до устройства печей, представляющихъ нѣкоторую индивидуальность. Такимъ образомъ, мы прежде всего уменьшили ширину топливника обыкновенныхъ комнатныхъ печей до ширины ихъ топочныхъ дверецъ и измѣнили ихъ устройство, во первыхъ, въ избѣжаніе задвижки, посредствомъ которой уменьшалось отверстіе выюшки въ концѣ топки печи, во-вторыхъ, для управленія горѣніемъ топлива и, въ-третьихъ, для устраненія закрыванія трубы выюшкой, если нѣтъ въ томъ надобности. Потомъ, для отвращенія прониканія дыма черезъ заднія стѣнки печи, обнаруживающагося его полосками (усиками) на стѣнахъ комнаты, начали мы обкладывать, по глинѣ, ска-

запныя стѣнки старымъ кровельнымъ желѣзомъ, укрѣпляя его распорками въ стѣны зданія и такимъ образомъ убѣдились въ полезности желѣза въ устройствѣ печей, неоспоримо доказанной утермакскими печами.

На мысль о раздѣльности дымо-оборотовъ навели меня желѣзныя трубы, проводимыя отъ временныхъ чугушныхъ печей въ дымовую трубу и охлаждающія дымъ, при значительномъ ихъ протяженіи, до самой низкой температуры. Понятно для меня было, что это происходитъ отъ свободнаго доступа воздуха къ трубамъ по всей ихъ длинѣ, при чемъ замѣчено, что тѣ трубы, въ которыхъ дымъ направлялся къ низу, нагрѣвались сильнѣе трубъ съ восходящимъ направлениемъ дыма и равномернѣе, чѣмъ трубы горизонтальныя. Основавшись на этомъ наблюденіи, я всѣ дымоохладители (колоды и трубы) въ моихъ печахъ отдѣлилъ одинъ отъ другаго, сдѣлавъ ихъ доступными для нагрѣваемаго воздуха и давъ дыму нисходящее въ нихъ направленіе. Въ первомъ только колодѣ, стоящемъ на топливникѣ, дымъ идетъ вверхъ для болѣе дѣятельной передачи перваго жара насадкѣ, предупреждающей раскатъ дымооборотовъ и сохраняющей въ печи запасъ тепла по прекращеніи топки, чего нѣтъ въ другихъ извѣстныхъ печахъ. Идея насадки взята изъ русской паровой бани, но камень замѣненъ кирпичомъ, болѣе способнымъ къ правильному его примѣненію къ сказанной цѣли.

114. **Отзывы о вышесказанной системѣ.** Прежде заявленія правительству о составленной мною конструкціи печей, она подвергалась сначала по частямъ, а потомъ и въ совокупности, продолжительнымъ опытамъ и обсул-

денію компетентныхъ людей. Бывшій профессоръ химіи въ Московскомъ университетѣ Р. Г. Гейманъ далъ такой отзывъ:

„Обращая вниманіе на все, что можетъ быть полезно и интересно для посѣтителей моихъ публичныхъ бесѣдъ изъ технической химіи, я случайно узналъ, что въ домѣ г. Черкесова устроенъ архитекторомъ, при сооруженіи храма Христу Спасителю въ Москвѣ, Свѣзевымъ очагъ, дѣйствующій весьма малымъ количествомъ топлива. Видя г. Свѣзева постояннымъ посѣтителемъ моихъ лекцій, мнѣ интересно было узнать что изъ области науки вносить онъ въ практическую свою дѣятельность. Съ перваго взгляда меня поразила новостъ конструкции очага, сопряженной со всѣми удобствами для кипяченія, жаренія, печенья и устранения возможности сжигать топливо болѣе, чѣмъ нужно. Что-бы повѣрить собственнымъ наблюденіемъ расходъ топлива, я приказалъ свѣсить принесеніе для очага дрова, посредственной доброты и сухости, и послѣ изготовленія для 30-ти особъ кушанья, я удостоившись, что въ 12 часовъ издержано дровъ 1 пудъ 35 фун., т. е. въ часъ 6¼ фунт., поэтому въ четыре раза менѣе, чѣмъ сгораетъ на обыкновенномъ очагѣ.“

„Въ послѣдствіе времени (продолжаетъ г. Гейманъ), я завѣлся разсмотрѣніемъ и другихъ примѣненій системы г. Свѣзева. Въ квартирѣ его было прежде 4 голландскія печи; въ 1843 г. онъ устроилъ для опытовъ 2 печи въ видѣ калориферовъ, нагрѣвавшихъ 10 комнатъ (въ полутора этажахъ) до температуры 14° до 16°, гораздо меньшимъ, противъ прежнихъ печей, количествомъ дровъ. Хотя въ составъ этихъ печей входитъ металлъ, за всѣмъ тѣмъ,

во время продолжительной топки ихъ, не бываетъ ни малѣйшаго запаха, происходящаго отъ раскаленнаго металла, что положительно доказываетъ возможность употребленія, безъ всякихъ неудобствъ, металла, безъ котораго нельзя выдѣлать до крайняго предѣла теплоты изъ дыма, уносящейся въ атмосферу“.

Главное Управленіе путями сообщеній и публичными зданіями, рассмотрѣвъ мою систему, нашло въ ней новыя основанія, состоящія:

- 1) Въ притеченіи воздуха сверху горящаго топлива.
- 2) Въ передачу теплоты нагреваемому воздуху посредствомъ свободнаго его доступа ко всеѣмъ нагрѣтымъ плоскостямъ печи и
- 3) Въ отдѣленіи отъ дыма теплоты посредствомъ вертикальныхъ охладителей, раздробляющихъ массу дыма на отдѣльные и возможно-малые токи равной температуры, движущіеся въ противоположномъ нагрѣваемому воздуху направленіи.

„Притеченіе воздуха сверху, удовлетворяя условію сгораемости газовъ, представляетъ первую причину сбереженія горючаго матеріала и доставляетъ возможность управлять горѣніемъ топлива по произволу. Далѣе предоставляется пламени наибольшее соприкасаніе съ плоскостями прибора, чѣмъ, съ одной стороны, скорѣе понижается температура пламени, а съ другой—скорѣе нагревается и воздухъ, имѣющій къ плоскостямъ свободный доступъ и наконецъ дымъ, раздробленный на отдѣльные токи, приводится въ наибольшее прикасаніе съ воздухомъ и двигаясь въ направленіи, противоположномъ движенію воздуха, черезъ среду постепенно низ-

шей температуры, дѣятельнѣе передаетъ ему остальную свою теплоту передъ входомъ въ дымовую трубу. Основанные на этой идеѣ разные нагревательные снаряды должно считать изобрѣтеніемъ новымъ и заслуживающимъ, по полезности своей, ходатайства о выдачѣ безпошлинной привилегіи“.

На важность примѣненія насадки, каминяющей образъ дѣйствія металлическихъ печей и на способъ расположенія въ ней кирпичей — Главное Управление не обратило вниманія.

115. Переносная печь. Приступая къ подробному описанію конструціи моихъ печей, я долженъ предварить, что такъ-какъ онѣ основаны на однихъ и тѣхъ же началахъ, то описаніе самаго простаго прибора облегчатъ уразумѣніе другаго, болѣе сложнаго, и потому начинаемъ съ переносной печи. Но для избѣжанія недоразумѣній скажемъ, что наша переносная печь не такъ легка, чтобы, нагрѣвъ въ одной комнатѣ, можно перенести ея въ другую, хотя и это возможно при нѣкоторыхъ приспособленіяхъ.

За-долго до привоза изъ за-границы небольшихъ чугунныхъ печей, топимыхъ коксомъ, у насъ употреблялись, для осушенія сырыхъ комнатъ, чугунныя печи съ желѣзными дымооборотами. Хотя ихъ общая поверхность гораздо меньше поверхности голландской печи, за всѣмъ-тѣмъ онѣ нагрѣваютъ почти втрое большее количество воздуха, или такой же его объемъ, но до высшей температуры, до какой нельзя довести его голландскою печью. Это ясно само-по-себѣ, такъ-какъ средняя суточная температура поверхности послѣдней печи не превышаетъ 25°.

а чугунныя печи не рѣдко раскачиваются. Отсюда слѣдуетъ, что если устроить металлическую печь съ поверхностью, вдвое меньшею противъ голландской печи и постоянно поддерживать ее въ температурѣ вдвое высшей, то количество дѣйствія получится равное, т. е. малая металлическая печь нагрѣетъ до одинаковой температуры такое же количество воздуха, какъ и большая голландская. Но чугунныя печи неравномѣрно нагрѣваютъ и раскaldомъ своимъ повреждаютъ воздухъ, а обыкновенныя—безобразятъ комнату растянутыми своими дымопроводными трубами, и если онѣ очень длинны, то производятъ течь отъ охлажденія водяныхъ паровъ до капельнаго состоянія. И потому, при устройствѣ переносныхъ печей, мы поставили себѣ задачи: а) сдѣлать невозможнымъ раскaldъ металла, б) сосредоточить въ печи достаточное число дымоохладителей, в) приспособить дымогарную топку для сбереженія топлива, г) избѣжать частовременнаго его подкладыванія, сколько это возможно при сохраненія въ комнатѣ равномѣрной температуры и д) придать печи нѣкоторую благовидность. Послѣ продолжительныхъ опытовъ, при разнообразныхъ измѣненіяхъ въ подробностяхъ, я остановился на ниже-описанномъ способѣ, какъ болѣе удовлетворяющемъ выше-поставленнымъ условіямъ.

Сначала я дѣлалъ печи, вышиною въ $1\frac{1}{2}$ аршина, въ діаметрѣ 8 верш., для отопленія малыхъ комнатъ и въ пособіе къ голландскимъ печамъ, недостаточно нагрѣвавшихъ комнаты. Но какъ дымопроводныя трубки, по малому ихъ діаметру, часто засорялись, особенно при топкѣ торфомъ, то для устраненія этого неудобства и полученія большаго полезнаго дѣйствія, я увеличилъ вышину и

діаметръ печей и сдѣлать ихъ способными нагрѣвать такой же объемъ воздуха, какой нагрѣваетъ голландская печь средней величины, съ значительнымъ противъ нея сбереженіемъ топлива (до 3-хъ разъ).

Въ опредѣленіи діаметра печи я соображался съ длиною 2-хъ аршиннаго кровельнаго листа, изъ котораго скатанный цилиндръ получаетъ діаметръ около 10 верш. (*). Для удобнаго накладыванія топлива сверху печи, высота ея не должна превосходить 2-хъ аршинъ, а если топливо будетъ накладываться съ боку печи, то высота ея можетъ быть до 2½ аршинъ.

Теперь опишемъ составныя части печи: *a* (фиг. 67) поддонъ въ діаметрѣ 12 верш., вышиною съ галтелью или уступомъ 3½ верш. По окружности прямой его части (цоколя) дѣлаются отверстія для свободнаго движенія воздуха между двомъ печи и поломъ. Нижняя окраина цоколя загнута для сохраненія его формы и деревяннаго пола отъ поврежденія. На поддонъ надѣвается цилиндръ *b*—съ гуртикомъ *c* (валикомъ), выбитымъ на окружности его, въ разстояніи отъ края около вершка,—опирающійся краями на полочку поддона. Къ цилиндру прикрѣпляется дно, поддерживаемое въ серединѣ стаканомъ *d*. На верхнемъ концѣ цилиндра штампуются также валикъ *e* на 1 вершокъ отъ края, служащій основаніемъ верхнему цилиндру *f*, надѣвающемуся на нижній. Въ разстояніи отъ дна на 4½ верш. вырубается на передней сторонѣ

(*) Въ системѣ Лесса Дювара цилиндръ такой же величины нагрѣваетъ горячею водою 10 куб. саж. компрессаго воздуха и въ то-же время вентилюетъ.

цилиндра прямоугольное отверстие, по 2 вершка в сторону, съ согнутыми внаружу краями, къ которымъ плотно прилежатъ поля мѣдной топочной дверцы *g* въ видѣ душника, герметически закрывающейся, съ патрубкомъ входящимъ въ печь на 1 вершокъ. Чтобы крылушки душника, входящія въ печь не перегорали, ихъ слѣдовало-бы прикрѣплять къ рамкѣ душника, какъ сказано о топочныхъ дверцахъ переноснаго очага. Но какъ душникъ удерживается, въ отверстіи цилиндра и кирпичной его обдѣлки внутри, только глиной, то онъ удобно можетъ быть вынимаемъ для исправленія. На задней сторонѣ цилиндра, противъ топочныхъ дверей, прорубается, выше дна на одинъ вершокъ, круглое отверстіе, въ діаметрѣ $2\frac{1}{2}$ верш., и къ нему прилепывается патрубокъ *k*, въ который вставляется трубка *i* для проведенія дыма подъ вьюшку комнатной печи или прямо въ дымовую трубу. Въ стѣнку ея вдѣлывается патрубокъ *k*, длиною до 3 вершковъ, съ задвижкой *l*, двигающейся въ четырех-угольной рамкѣ, составленной изъ двухъ листовъ. Такъ-какъ они прикрѣплены къ патрубку и склеяны между собою только съ 2-хъ горизонтальныхъ сторонъ, то, въ случаѣ засора шпунтовъ рамки, она можетъ быть прочищена ножемъ съ конца, противуположнаго входу задвижки, сдѣланной изъ согнутаго вдвое листа, съ отгибами переднихъ концовъ его на обѣ стороны, плотно прилежащихъ къ рамкѣ, когда задвижка задвинута. Чтобы сдѣлать ее менѣе проводящею теплоту, можно между желѣзными листами проложить тонкій картонъ. На верхній конецъ цилиндра *f*, согнутаго также изъ цѣльнаго 2-хъ аршиннаго листа, надѣвается до гуртика карнизъ *m*, въ отношеніи $1\frac{1}{4}$ вершка,

съ отгибомъ (обочной), входящимъ въ крышку *n*, вышиною $1\frac{1}{2}$ верш. Отступя на вершокъ отъ лица цилиндра, дѣлается на крышкѣ, для выюшка *o*, вырѣзка, края которой загибаютъ кверху, какъ сказано въ § 88, образуя круглое отверстіе для вкладыванія въ печь топлива.

Внутри задней, нѣсколько меньшей половины цилиндра, прилепляется къ нему, вертикально, своими отгибами желѣзный листъ *p*, примыкающій ко дну и недоходящей до крышки на $4\frac{1}{2}$ верш. Верхній его конецъ загибается на 1 верш. къ задней сторонѣ цилиндра подъ прямымъ угломъ къ плоскости листа. Отступя отъ него на вершокъ, вставляется въ цилиндръ буракъ *q*, до 2 вершковъ шириной по срединѣ хорды, въ видѣ сегмента круга, округлою стороной плотно прилегающій къ задней части цилиндра и доходящій до крышки. Между прямою частію бурака и листомъ *p* образуется интервалъ *v*, закрытый отгибами листа и прямой части бурака *q*. Противъ отверстія въ цилиндрѣ для дымопроводной трубки дѣлается такое же отверстіе и на буракѣ *q*. По бокамъ интервала прорубаются на цилиндрѣ отверстія въ толщину пальца. Наконецъ замѣтимъ, что всѣ вообще замки или скленки пригоняются на заднюю сторону печи.

Для устранения раскала металла всѣ внутреннія части печи, подвергающіяся сильному нагреванію, обдѣлываются клинкеромъ на огнепостоянной, если можно, глинѣ. Но прежде обдѣлки устанавливаются на мѣсто поддонъ, нижній цилиндръ и проводная трубка въ такомъ положеніи, какое необходимо по отношенію къ дымовой трубѣ и точной дверцѣ для свободнаго ея управленія. Выставъ клинкеромъ подъ *v*, выдѣлываютъ на немъ горнъ *t* топлив-

ника *к*, съ прямою обдѣлкою средняго листа и наклонными боками, подъ топочною дверцею и около цилиндра, до прямой стѣнки *р*. Весь средній листъ и до него нижній и верхній цилиндры обдѣлываются внутри клинкеромъ стоймя въ-четвертку; стѣнки же, отдѣляющія топливникъ *к* отъ колодцевъ *в*, кладутъ изъ клинкера, лежащаго на длинномъ ребрѣ. Онѣ начинаются нѣсколько выше топочныхъ дверецъ для образованія прогаровъ *з*, и продолжаются до перекрышки печи, сколько возможно глаже, безъ закраинъ, препятствующихъ опусканію дровъ. Для той же цѣли углы топливника слѣдуетъ закруглять. Каждый изъ дымовыхъ колодцевъ *в* долженъ имѣть не болѣе 4 квадрат. вершковъ въ поперечномъ сѣченіи для большаго простора топливника *к*. По доведеніи кирпичной обдѣлки до верха интервала *г*, вставляется въ печь задній буракъ *д*, съ округлой стороны смазываемый глиной и на двѣ хорошо обдѣлываемый черезъ патрубокъ *л*, для предупрежденія со всѣхъ сторонъ прониканія дыма въ интервалъ *г*, составляющій камеру печи. Сверху его, по загибамъ листовъ, перекрытыхъ клинкеромъ плашмя, оставляютъ прогары *з* до самой перекрышки печи, но такъ, чтобы они не имѣли сообщенія съ камерой *г*.

Прогары *з*, для перевала дыма изъ 2-хъ подъемныхъ колодцевъ *в* въ общій опускной буракъ *д*, должны имѣть равное съ ними сѣченіе. Прежде наложенія (по глинѣ) желѣзной крышки, печь перекрывается клинкеромъ, исключая отверстія надъ топливникомъ, равнаго со вьюшкой діаметра $3\frac{1}{2}$ вершка. — Изъ вышеизложеннаго видно, что одинъ только опускной каналъ *д* остается не обложеннымъ кирпичомъ; за то задняя его сторона состоитъ

изъ двойнаго желѣза, какъ можно бы сдѣлать и прямую стѣнку *y* этого канала, если-бъ я замѣтилъ въ томъ надобность. При такой конструкціи хотя ни гдѣ въ печи не было замѣчено раскала, за всѣмъ-тѣмъ ее не слѣдуетъ красить масляною краской, издающею противный запахъ. Корнизъ можно покрыть бронзовымъ порошкомъ, на спиртовомъ лакѣ, а самую печь окрасить какимъ угодно колеромъ на уксусѣ съ медомъ, или просто вычистить графитомъ. Затѣмъ объяснимъ какъ производится топка печи:

По діаметру выюпки *o*, черезъ которую накладываютъ дрова, можно судить, что они не могутъ быть толстыми. Длина ихъ можетъ быть почти равна вышинѣ топливника; короткіе жѣ дрова накладываются по 2 полѣна въ вышину. Когда дрова наложены, выюпка закрыта, а трубная задвижка *l* отодвинута, тогда черезъ топочную дверцу *g* зажигаютъ растопки. Дымъ, скопляющійся въ топливникѣ *н*, входитъ черезъ хайла изъ горна *б* въ боковые колодцы *в*; изъ нихъ переваливается черезъ ноздри *ж* въ буралъ *з*, а изъ него по дымопроводной трубкѣ *м* переходитъ въ дымовую трубу *к*. Очевидно, что комватный воздухъ нагревается дымопроводною трубкой, внѣшними плоскостями печи и двумя внутренними стѣнками интервала или камеры *г*, входя въ нее черезъ нижнія отверстія въ бокахъ камеры и выходя въ нагрѣтомъ состояніи въ верхнія отверстія, прорубленныя на бокахъ цилиндра.

Не доводя печи до высокой температуры, надобно подкладывать дрова 3 или 4 раза въ день. Если это покажется затруднительнымъ, то слѣдуетъ употреблять

коксъ, который можетъ горѣть цѣлую ночь. Но прежде накладки его въ топковникъ требуется, чтобы горнушка была наполнена горячими угольями, оставшимися отъ сгорания дровъ, а чтобы коксъ, особенно мелкій, не напиралъ на топочную дверцу, то прямо противъ нея опустить на уголи полѣно, а за него и на него накладывать коксъ. Для легкаго и продолжительнаго его горѣнія — запереть ли плотно топочную дверцу, или оставлять въ ней небольшое отверстіе—это зависитъ отъ плотности самой дверцы, отъ погоды, тяги трубы и отъ качества горячаго матеріала. Но чѣмъ бы ни топила печь—топочная дверца *y* должна быть открываема на столько, чтобы дымоводная трубка *z* никогда не кипѣла отъ мокраго пальца.

При топкѣ дровами, трубную задвижку можно задвигать по прогорѣніи угольевъ, чего не лзя дѣлать при топкѣ коксомъ и торфомъ, издающими запахъ, если они окончательно не прогорятъ отъ накладки дровъ. Иногда, при плотныхъ дверцахъ, остается много негорѣвшаго кокса: въ такомъ случаѣ всей задвижки также нельзя задвигать до тѣхъ-поръ, пока онъ не охладится. Для возобновленія его горѣнія необходимъ раскаленный древесный уголь. Накопившаяся въ горнушкѣ зола выгребается черезъ дверцу небольшимъ уполовникомъ.

Собственно для топки каменнымъ углемъ, коксомъ и торфомъ, худо-прогорающими безъ притока воздуха снизу, мы предлагаемъ печь слѣдующаго устройства:

Диаметръ печи и измѣренія топочной дверцы тѣже са-

мья; только послѣдняя ставится отъ пода, высланнаго клинкеромъ, на разстояніи $7\frac{1}{2}$ вершковъ. До вышины порога дверецъ цилиндръ обдѣлывается наклонно къ задней стѣнкѣ въ видѣ полу-воронки для образованія топливника *a* (фиг. 68). Противъ середины топочной дверцы *g* дѣлается въ кирпичной обдѣлкѣ (въ шлюзѣ) разрѣзъ *b*, шириною около $\frac{1}{2}$ вершка, для паденія золы въ зольникъ *c*, плотно закрывающійся, когда нѣтъ надобности въ притеченіи воздуха снизу. Въмѣсто узкаго разрѣза можно сдѣлать его равной съ дверцами ширины и поставить надъ нимъ рѣшетку *d* для притеченіи воздуха къ топливу черезъ зольникъ. Для обращенія пламени отъ растопокъ на коксъ, топливникъ около дверецъ, во всю его глубину, закрывается козлакомъ *e*, между боковыми стѣнками котораго и кирпичной обдѣлкой цилиндра продукты горѣнія идутъ съ обѣихъ сторонъ въ насадку *f* и, поднявшись до перекрышки печи, переходятъ черезъ перевалы *x* (фиг. 67) въ опускной колодець *g*, а оттуда въ дымовую трубу. Дальнѣйшее устройство печи сходно съ описаннымъ выше, за исключеніемъ вьюшки, въ которой здѣсь нѣтъ надобности, такъ-какъ топливо накладывають въ дверцы *g*.

По наложеніи топлива огонь разводится горячимъ углемъ или растопками, черезъ топочную дверцу, которой дается положеніе, направляющее воздухъ прямо на пламя. Надобно предвѣрять, что пока топливо горитъ, питаясь воздухомъ, притекающимъ черезъ дверцу *g*, зольникъ *c* долженъ быть плотно закрытъ, а въ то время, когда потребуются его открыть — дверцу *g* слѣдуетъ закрывать.

Полагаю, что топлива (*), вытѣщающагося въ топливникъ, будетъ достаточно на цѣлый день, а если оно не все сгоритъ до ночи, то, при плотно-закрытыхъ отверстияхъ топки и зольника, нѣтъ надобности задвигать задвижку, разобщающую печь съ дымовою трубой.

116. Печи на подобіе утермаркскихъ. Отъ переносныхъ желѣзныхъ печей не трудно перейти къ такимъ же постояннымъ, болѣе величина. Онѣ устроиваются такимъ образомъ:

Если печь въ діаметрѣ аршинъ и такъ высока, какъ обыкновенная утериаркская, то накладываютъ топливо въ дверцу *a* (фиг. 69) такой величины, какъ трубная, но герметическая и стойки поставленная (6 верш. вышиною). Огонь разводять, черезъ малую дверцу *b*, въ горнушкѣ топливника *c*. Дымъ входитъ черезъ 2 хайла *d* въ боковые каналы *e*, соединяющіеся сверхъ перекрышки топливника *f* и, пройдя черезъ насадку *g*, падаетъ въ опускной колодець *h*, а изъ него проводится каналомъ *i* въ дымовую трубу; комнатный же воздухъ втекаетъ черезъ поддувало *k* въ камеру *l*.

При діаметрѣ печи не менѣе 1 ар. 6 вер., топливникъ *a*, — шириною 4 вер. (ф. 70), съ откидною дверцей *b* и съ слухомъ до самого пода — дѣлается во всю глубину печи. Возлѣ топливника ставятся плоскіе, шириною до 1½ вершка, бурачки *c*, которые — равно какъ передняя и задняя его стѣнки — обдѣлываются клинкеромъ въ ши-

(*) Воксъ долженъ быть не халкій и не крупный: первый не даетъ прохода воздуху, а послѣдній прогораетъ только съ прицѣпомъ легкаго жженнаго угля или торфа.

рину его (пол-клинкера). Понятно, что бурачки, обдѣланные со стороны дыма клинкеромъ въ-четвертку, образуютъ камеру для нагрѣванія комнатнаго или атмосфернаго воздуха, втекающаго черезъ отверстіе *d*. Въ перекрышкѣ топливника остается хайло *e*, черезъ которое дымъ поднимается въ насадкѣ *f* до перекрышки печи и, черезъ перевалы надъ камерами, падаетъ въ боковые колоды *g*, черезъ камерные бурачки *c*. Отъ одного изъ колодцевъ дымъ переводится въ другой, ближайшій къ трубѣ, подверткую *h* подъ подошъ печи.

Если діаметръ печи болѣе вышеозначеннаго, то, для увеличенія нагрѣвающихся плоскостей, можно прибавлять третій бурачокъ за топливникомъ, уменьшивъ длину его.

117. Изразчатая печь на подобіе голландскихъ. По умѣренной нагрѣваемости и возможности стирать пыль съ изразцовъ мокрою тряпкой, безъ измѣненія ихъ вида, изразчатая печь едвали когда-либо выйдутъ изъ употребленія, и потому въ сказанномъ отношеніи мы отдаемъ имъ преимущество передъ кирпичными печами, оштукатуренными, окрашенными или оклеенными обоями. Но въ устройствѣ мѣхъ печей внѣшняя ихъ обдѣлка не имѣетъ никакого вліянія на ихъ дѣйствіе, составляя только футляръ, нагрѣваемый весьма слабо и нисколько не повреждающій обои, зеркаль, фальшиваго мрамора и лѣпныхъ украшеній.

Если печь предполагается для исключительной топки дровами, то топливникъ *a* (фиг. 71) дѣлается съ глухимъ наклоннымъ подошъ (слюзомъ) *b*, параллельно которому накладываются дрова. Для топки же каменнымъ углемъ и т. п. по срединѣ слюза дѣлается разрѣзь, или ста-

вится рѣшотка съ выдвижнымъ ящикомъ для золы (по фиг. 68). Стѣнки топливника устроиваются въ пол-кирпича, или изъ двухъ четверокъ, изъ которыхъ обращенная къ огню должна быть изъ огнепостояннаго кирпича. По недостатку мѣста въ печи можно обдѣлывать желѣзный футляръ топливника послѣднимъ кирпичомъ въ-четвертку на слоѣ глины—нѣсколько толще обыкновеннаго. Желѣзный коробокъ *c*, въ которомъ выдѣлывается топливникъ, не имѣетъ дна и передней стороны, а только отгибами боковыхъ своихъ сторонъ задѣлывается въ печную стѣнку, въ которую вставляется точная откидная дверца *d*. Нижние края коробка также загибаются вершка на $1\frac{1}{2}$ и задѣлываются въ основаніи кирпичемъ. Топливникъ закрывается перекрышкой *e* изъ огнепостояннаго кирпича на ребро, а по срединѣ ея оставляется хайло *f*, со слюзомъ *g* со всѣхъ сторонъ, для паденія золы, увлекаемой дымомъ. На перекрышку насаживается посадка *h*, какъ сказано въ § 52. Второй коробокъ (*) сверху топлив-

(*) Въ конструкцію духовыхъ и кончатныхъ печей, на которыхъ была выдана таѣ примѣтка, входятъ желѣзные коробки или бураки, склеиваемыя изъ кровельнаго желѣза въ видѣ призматическихъ футляровъ. При введеніи концы печей я укреплялъ края коробковъ обрученныи желѣзкомъ, что не предупреждало, однакожъ, искривленій ихъ во время работы и коробленія жаромъ, отчего въ соединеніи одного коробка съ другимъ проникалъ иногда дымъ, что крайне вредно успѣху концы печей. Въ подтвержденіе времени и придумалъ болѣе удовлетворительный способъ соединенія одного бурака съ другимъ: на верхнихъ и нижнихъ краяхъ бурака, внутреннею равнаго ширины желѣзнаго листа, дѣлаются со всѣхъ сторонъ отгибы, шириною изъ 1 дюйм., подъ приемныи угломъ въ злосостоянн бураки. Къ верхнему его концу изнутри прикрѣпляется (макетомъ) листа, шири-

ника ставится дѣльный, съ отступомъ отъ лицевой стѣнки печи Γ , вышиною въ ширину кровельнаго листа, надевается по глинтъ на закраины первого коробка и обдѣлывается кругомъ простыжь кирпичомъ или клинкеромъ въ четвертеу. Обдѣлку кирпичомъ надобно пригонять такъ, чтобы горизонтальные его швы отнюдь не приходились бы противъ стыка (соединенія) коробковъ. Последующее число ихъ зависитъ отъ вышины печи и, если печь изразчатая, то отъ числа изразцовъ въ вышину. Къ верхнему коробку прилепляются патрубки κ , обдѣлываемые внутри клинкеромъ, для прохода дыма въ опускные колодцы λ , которые извнутри также обкладываются клинкеромъ.

По обдѣлкѣ верхняго средняго коробка и наложеніи въ него насадки, перекрываютъ его кирпичомъ и по глинтъ закрываютъ крышкою μ (противнемъ), съ обочинами вышиною $1\frac{1}{2}$ вершка. Такими же крышками закрываются и опускные колодцы λ , число которыхъ опредѣляется величиной печи, т. е. количествомъ нагреваемого ею воз-

ною въ 2 верш., выходящая сверху отсюда не менѣе 1 верш. На выходящую часть лентъ надевается (съ глинтъ) верхній послѣдующій буракъ, такъ-что отгибы одного плотно прилегаютъ къ отгибамъ другаго бурака. Патрубки, переводящіи дымъ изъ одного бурака въ другой, прилепляются извнутри однимъ концомъ къ бураку, а край другаго, раздуваніемъ по угламъ, загнѣвается внутри около отверстія другаго бурака. Крышки бурakovъ (противни), съ обочинами не менѣе $1\frac{1}{2}$ верш., надеваются на ленту верхняго бурака по кирпичной перекресткѣ, склеиванной глиной. Для устраненія ра-пора бурakovъ кирпичная насадка не должна прикасаться къ ихъ обдѣлкѣ кирпичемъ.

духа. Такъ, напримѣръ, печь о двухъ коробкахъ, кромѣ насадочнаго, нагрѣеть до 15 куб. саж. воздуха.

Изъ конструкціи печи можно усмотрѣть, что дымъ изъ топливника поднимается черезъ насадку до крышки средняго колодца, переходитъ одновременно, черезъ патрубки *k*, въ опускные колодцы *l*, падаетъ въ боровокъ *m* подь ними и проводится стѣной, или подь топливникомъ, въ дымовую трубу. Для прочистки засора изъ боровковъ, въ наружныхъ стѣнахъ печи ставятся пробки (цилиндрическія втулки). Не смотря на то, что отгибы всѣхъ нижнихъ коробковъ хорошо соединяются съ своими основаніемъ и плотно обдѣлываются кирпичомъ, что стыки коробковъ прикрываются серединами клинкера и вообще принимаются всѣ мѣры къ устраненію прониканія дыма изъ колодцевъ въ тепловую камеру *o*, за всѣмъ-тѣмъ къ выведенію наружныхъ стѣнокъ, или футляра печи, приступать не прежде, пока слегка не протопятъ ея закрывъ не надолго трубу, чтобы удостовѣриться не проходить-ли гдѣ дымъ. Тѣ незамѣтныя для глазъ щели, гдѣ онъ проникаетъ, замазываютъ глиной, смѣшанною, вмѣсто песку, съ толченымъ и просѣянномъ коксомъ, графитомъ или желѣзными опилками и разведенною уксу-сомъ. А для того, что-бы печникъ могъ замазывать рукою щели, и для свободнаго движенія воздуха, надобно что-бы промежутки между колодцами, образующіе въ совокупности тепловую камеру, были не менѣе 1½ вершка.

Стѣны комнаты, къ которымъ обращены бока печи, обдѣлываются по глинтъ кирпичомъ въ-четвертку и кромѣ того между ними и колодцами оставляются промежутки, также не менѣе 1½ верш. При гѣсномъ же лѣстѣ камен-

ныя стѣны смазываютъ только глиной, отбивъ штукатурку и расчищая швы между кирпичами. До вышины топливника лицевая стѣнка печи выводится вмѣстѣ съ нимъ, а къ кладкѣ футляра приступаютъ по испытаніи печи.

На крышкахъ колодцевъ дѣлаются шанцы изъ клинкера и по нимъ перекрывается печь простыми кирпичомъ въ 2 ряда, а если хотятъ разъединить печь съ футляромъ, то перекрышку дѣлаютъ по желѣзнымъ полоскамъ, лежащимъ концами своими на стѣнахъ футляра. Такимъ образомъ, всѣ промежутки между колодцами остаются закрытыми со всѣхъ сторонъ и недоступными для комнатнаго воздуха; но для движенія его около нагрѣтыхъ поверхностей оставляются въ футлярѣ два отверстія: одно при основаніи колодцевъ—поддувало p , а другое q —для вытекания изъ верха камеры нагрѣтаго воздуха. Если печь нагрѣваетъ нѣсколько комнатъ, то для каждой изъ нихъ должны быть особые поддувало и душникъ. Въ поддувало задѣлывается, изъ кровельнаго желѣза, коробка и въ нее вставляется изъ тонкихъ полосокъ рѣшотка, вынимаемая для очистки пыли, втягиваемой изъ комнаты воздухомъ. Но если въ камеру печи проводится атмосферный воздухъ, то комнатное поддувало закрывается дверцами, которыя открываются въ то время, когда преграждается втеканіе наружнаго воздуха. Величина душника зависитъ отъ величины комнаты, но менѣе 6-ти квад. вершковъ душниковъ уюгребить не слѣдуетъ, потому-что при маломъ душникѣ комнатный воздухъ или не скоро, или недостаточно будетъ нагрѣваться, а большой душникъ можно открывать по мѣрѣ надобности и совсѣмъ закрывать при потребной въ комнатѣ температурѣ. Во время же топки

печи всё душники должны быть открытыми для свободного доступа къ колодцамъ комнатнаго или атмосфернаго воздуха.

118. **Помѣщеніе опускаемыхъ колодцевъ съ одной стороны печи.** Для сохраненія опрятности въ чистыхъ или гостинныхъ комнатахъ слѣдуетъ, гдѣ только представится возможность, точное отверстіе обращать въ коридоръ или въ какую-либо домашнюю комнату. Помѣщая топливникъ *a* (фиг. 72) вдоль капитальной стѣны, мы приближаемъ опускаемые колодцы *b* къ дымовой трубѣ *c* и избѣгаемъ прохода дыма подъ поломъ топливника: *d* пробка для прочистки засора изъ общаго подъ колодцами боровка, проводящаго дымъ въ дымовую трубу; *e* трубная дверца для открыванія выюпки *g*, поставленной надъ боровкомъ. Для осушенія сырыхъ стѣнъ въ нижнихъ этажахъ, надобно поставить поддувало въ то мѣсто, гдѣ оказывается сырость, и отъ него провести каналъ подъ поломъ комнаты или въ стѣнѣ, но выше плинтуса, и сообщить съ камерой печи. Понятно, что стѣна, постоянно передающая свою сырость протекающему черезъ нея воздуху, можетъ быть суше и тогда, когда-бъ она постоянно увлажнялась грунтомъ.

119. **Скрытыя въ каменныхъ стѣнахъ печи.** Выступающія въ тѣсныя комнаты печи неудобны тѣмъ, что занимаютъ необходимое для мебели мѣсто и т. п., а если онѣ безъ камеры и футляра, то нагрѣтыми своими стѣнками беспокоятъ живущихъ. Въ этомъ отношеніи отопленіе калориферами имѣетъ очевидное преимущество передъ комнатными печами. Но и послѣднія можно устроять, для выигранія мѣста, скрытыми въ каменныхъ стѣнахъ, при толщинѣ ихъ даже въ 2 кирпича; если-бы потребо-

вался для печи небольшой выступъ изъ стѣны, то онъ не стѣснить, не обезобразить комнаты. Чертежъ такой печи представленъ въ фиг. 73. Въ ней *a* топливникъ для попережнаго накладыванія дровъ, *b* откидная топочная дверца шириною 6, вышиною 3 верш. Для топки же каменнымъ углемъ необходимо поставить поддувальныя дверцы с изъ той же или другой комнаты. Надъ топливникомъ помѣщается нѣсколько коробковъ, наполненныхъ насадкой *d*; изъ нихъ дымъ, черезъ пазубки какъ выше объяснено, переходитъ въ опускающыя коробки *e*. Изъ дальняго коробка дымъ переводится каналомъ *f* подъ топливникомъ въ дымовую трубу *g*, съ дверцами *h* для закрыванія вьюшки. Для удобнаго накладыванія въ топливникъ дровъ, здѣшней мѣры надобно, чтобы внутренняя ширина его была отъ 10 до 11 верш.; для этой цѣли топочная дверца *b* должна быть поставлена не по срединѣ топливника.

120. Разныя измѣненія коробковыхъ печей. Фиг. 74 печь съ топочною дверцей изъ коридора или изъ домашней комнаты, съ 3-мя опускающимися буряками *e*. Фиг. 75 печь, съ топочною дверцей *b* изъ чистой комнаты, съ 4-мя опускающимися буряками *e*.

Фиг. 76 печь, поставленная въ пересѣченіи стѣны, для нагрѣванія 4-хъ комнатъ, съ 5-ти опускающимися буряками *e* и топочною дверцей *b*.

121. Каминно-печи на подобіе шведскихъ. Все различіе этихъ печей съ описанными выше состоитъ только въ устройствѣ топливника, съ створчатыми дверцами, шириною отъ 10 до 12 и болѣе вершковъ. Въ боковыя стѣнки топливника *a* (фиг. 77) закладываютъ полоски (изъ болтового или тонкаго брусковаго желѣза), составляющія наклон-

ную рѣшотку *b*, на которую кладут дрова. Передняя часть топливника расширяется против ширины дверецъ для отраженія стѣнками лучистой теплоты. Надъ топливникомъ ставится желѣзный коробокъ, или и безъ него насаживается насадка въ подъемный колодезь *c*, изъ котораго переводится дымъ въ два или болѣе опускающагося колодца *d* въ желѣзныхъ коробкахъ.

Если глубина топливника недостаточна, то онъ дѣлается шириною не менѣе II вершковъ; въ такомъ случаѣ и дрова кладутся параллельно брусьямъ наклонной рѣшотки. Для отопленія небольшой комнаты камино-печь можно устроить такъ (фиг. 38):

Топливникъ *a* и насадочный колодезь обдѣлываются слица изразцами, а заднія двѣ стѣнки кладутся изъ кирпича, съ обложеніемъ со стороны отступки *b* желѣзными листами, края которыхъ задѣлываются въ стѣнки *c*, облицовываемыя также изразцами. Для того, что-бы листы не отставали отъ кирпича — ихъ укрѣпляютъ распорками въ капитальныя стѣны. Отступка *b* сообщается отверстіями съ комнатнымъ воздухомъ. Изъ насадочнаго колодца дымъ переходитъ въ опускающія желѣзныя трубы *d*, въ діаметрѣ до $3\frac{1}{4}$ вершковъ, скатанныя изъ третей длины 2-хъ аршиннаго листа и вдѣланныя нежными своими концами въ закладку или цоколь печи *e*. Трубы эти окрашиваются бѣлизною краской, растертою на укусѣ съ медомъ, или просто чистятся графитнымъ порошкомъ. Изъ отдаленнаго отъ дымовой трубы опуска дымъ проводится въ нее каналомъ подъ топливникомъ.

Мраморная обдѣлка, мѣсто для часовъ, зеркала и т. п. украшенія каминовъ могутъ быть примѣняемы и къ швед-

ской печи, болѣе удовлетворяющей нашимъ климатическимъ условіямъ.

ГЛАВА IX.

Воздушные печи или пневматическіе калориферы.

122. **Общія понятія.** Нагрѣвая воду или обращая ее въ пары въ особомъ приборѣ, помѣщенномъ въ подвалѣ и проводя первую или послѣдніе металлическими трубами по всѣмъ этажамъ, отопляютъ огромныя зданія. Такіе нагрѣватели извѣстны подъ именемъ водяныхъ и паровыхъ калориферовъ, которыми нагрѣтая вода или доведенная до состоянія паровъ передаетъ комнатному воздуху теплогу поверхностями металлическихъ трубъ или резервуаровъ, точно также, какъ и нагрѣтою поверхностью всякой комнатной печи. Съ перваго взгляда кажется, что можно-бъ нагрѣвать комнатный воздухъ непосредственнымъ сообщеніемъ теплоты дыма трубамъ, проведеннымъ во всѣ нагрѣваемые мѣста, что дѣйствительно и дѣлается въ оранжереяхъ. Но нагрѣтая вода или ея пары не выпускаются на воздухъ, а охлажденные отъ передачи своей теплоты трубамъ, возвращаются для подогреванія вновь въ свои нагрѣватели, которыхъ топливникъ сообщенъ съ дымоюю трубой; только по его охлажденіи прекращается циркуляція нагрѣваемыхъ имъ жидкостей.

Подобной циркуляціи нельзя произвести въ дымѣ, возвращая его изъ нагрѣвательныхъ трубъ въ топливникъ; въ этомъ случаѣ или топливо со всѣмъ не загорится, или

образовавшиеся из него газы будут выбрасываться прямо въ дверцу топливника. Дымъ также не пойдетъ въ трубу, когда температура его повизится болѣе извѣстнаго предѣла. Возвышеніе ея можно произвести укороченіемъ дымопроводныхъ каналовъ, или усиленіемъ жара въ топливникѣ, или наконецъ подогрѣваніемъ дыма при входѣ его въ трубу; но въ первомъ случаѣ не возможно будетъ провести дымъ въ отдаленныя отъ топливника мѣста, во второмъ—подвергнемъ раскалу первые приемники дыма, а въ послѣднемъ—пренебрежемъ экономіей горючаго матеріала. Кроме того при проводѣ дыма по длиннымъ, особенно металлическимъ каналамъ, осаждаются на ихъ стѣнкахъ смолистая сажа, очистка которой не только затруднительна, но иногда и не возможна.

По этимъ причинамъ какъ топливникъ, такъ проводящій дымъ въ трубу, и съ тѣмъ вмѣстѣ нагрѣвающіе воздухъ, каналы извѣстной длины, заключаютъ въ тѣсное, отсюда закрытое пространство, нагрѣваютъ ими потребное количество воздуха до температуры около 80° К. и проводятъ его во все комнаты и этажи особыми духовыми каналами. Печь, отопляющая зданіе грѣтымъ воздухомъ, называется воздушнымъ калориферомъ, а мѣсто, гдѣ воздухъ нагрѣвается—тепловой камерой. Чтобы нагрѣтый въ ней воздухъ не выносился черезъ печь и дымообороты въ дымовую трубу и чтобы, въ случаѣ неблагоприятныхъ вліяній на верхъ ея, дымъ не понадалъ въ камеру, для этой цѣли топочную дверцу печи *a* (фиг. 89) помѣщаютъ внѣ камеры *b*, а для входа въ нее устраиваютъ двери *c*. Нагрѣтый печью *d* камерный воздухъ проводится духовыми каналами *e* (тепло-

выми) и вытекает из них в отопленные комнаты через душники *f*. Если температура вытекающего из душников воздуха -40° , а в час вытекает его одна кубическая сажень, то онъ, смѣшавшись съ комнатнымъ воздухомъ, можетъ довести 2,66 кубич. саж. послѣдняго отъ 0 до 15° , при температурѣ вѣшняго воздуха 0 R. При той же вѣшней температурѣ, внутренней 12° и при потребности возвысить ее на 3° , вытекающій изъ душника воздухъ, также по 1 куб. саж. в часъ, можетъ нагрѣть 13,33 куб. саж. комнатнаго воздуха. Но чтобы нагрѣтый воздухъ постоянно вытекалъ изъ душника надобно, чтобы внутренняго воздуха постоянно же вытѣснялось изъ комнаты въ количествѣ равномъ первому. Это отчасти можетъ происходить въ наружныя двери и въ незамѣтныя для глазъ щели въ разныхъ частяхъ зданія. При недостаткѣ же истеченія комнатнаго воздуха сказанными путями, намъ пришлось бы открывать форточки, а въ такомъ случаѣ откуда бы взялся воздухъ въ замѣтъ истекшаго изъ камеры?

Очевидно, что для восполненія его оказывается надобность въ особомъ каналѣ (возвратномъ) *g*, черезъ который бы опускался комнатный воздухъ съ пола комнаты и втекалъ бы въ камеру въ самой нижней ея части *h*. Такимъ образомъ, до тѣхъ-поръ, пока нагрѣвательный приборъ *d* не охладится, будетъ продолжаться восхожденіе нагрѣтаго воздуха въ комнату и возвращеніе охладившагося въ камеру. Если сравнить духовой каналъ съ дымовою трубой, а возвратный съ столбомъ воздуха, лавящимъ на устьѣ печи, то увидимъ одну и ту же причину восхожденія теплаго воздуха изъ камеры въ ком-

нату и дыма—изъ печи въ атмосферу. Подобное же движеніе происходитъ въ комнатномъ воздухѣ, нагрѣваемомъ голландскою печью: воздухъ, прикасающійся къ ея поверхности, нагрѣвшись лучистою ея теплотою и непосредственнымъ соприкасаніемъ, поднимается къ потолку, по мѣрѣ охлажденія отъ приближенія къ наружной стѣнѣ (съ окнами) опускается къ полу и возвращается къ печи, замѣщая собою поднявшійся. Если въ потолкѣ комнаты, гдѣ помѣщена печь, сдѣлать отверстіе, то черезъ него нагрѣтый воздухъ будетъ вытекать въ верхнюю комнату, а изъ нее возвращаться въ первую—черезъ другое отверстіе, сообщающее обѣ комнаты.

Но при нагрѣваніи воздуха духовою печью, какъ описано выше, мы сказали, что точка ея производится внѣ камеры и слѣдовательно внѣ нагрѣваемого пространства; поэтому одинъ и тотъ же воздухъ перелавается изъ камеры въ комнаты—и обратно. Напротивъ того, при отопленіи комнаты голландскою и всякою комнатною печью, нагрѣваемый ею воздухъ во время точки, питая ея горѣніе, выносится въ трубу, замѣщаясь въ тоже время атмосфернымъ воздухомъ, притекающимъ въ комнату разными путями. А какъ для возобновленія воздуха духовая печь не представляетъ никакихъ путей, то въ нижнюю часть камеры ея проводить атмосферный воздухъ особымъ каналомъ *з*, называемымъ поддувальнымъ. Для исгеченія же комнатнаго воздуха въ атмосферу, устраиваются въ стѣнахъ зданія каналы *к*, называемые вытяжными или вентиляционными.

На этихъ началахъ основано много разныхъ способовъ устройства духовыхъ печей, помѣщаемыхъ въ ниж-

нихъ этажахъ зданія для нагрѣванія верхнихъ этажей. Изъ всѣхъ извѣстныхъ системъ намъ кажутся лучшими и болѣе рациональными калориферы генерала Аммосова, которые, въ общихъ чертахъ, устроиваются такимъ образомъ:

Изъ кирпичнаго топливника, обыкновеннаго устройства, горячіе газы входятъ въ кирпичный же борозъ, въ концѣ котораго, опускаясь, переходятъ въ одну или 2 чугунныя колонны (вертикальныя трубы). Поднявшись до верхняго ихъ конца, дымъ раздѣляется на двѣ или, смотря по величинѣ печи, на 4 вѣтви (возжи), состоящія изъ желѣзныхъ горизонтальныхъ трубъ, и въ каждой нисходя одновременно по винтообразному пути, переходить въ дымовую трубу. Приборъ этотъ помѣщается въ просторной камерѣ, удобной для подхода къ желѣзнымъ трубамъ.

Не смотря на всѣ преимущества этой системы и большую соответственность ея съ нашими климатическими условіями и потребностями, въ ней открылись въ теченіе времени нѣкоторыя неудобства, происходящія большею частію, какъ было сказано, отъ невѣжества и небрежности нашихъ истопниковъ и отчасти отъ недостатковъ, заключающихся въ самой системѣ. Извѣстно, что большіе калориферы нагрѣваютъ до 450 куб. саж. воздуха, а чтобы тепло доходило до отдаленныхъ нагрѣваемого воздуха предѣловъ надобно, чтобы камера была доводима до высокой температуры. Въ этомъ случаѣ металлическія части прибора, близкія къ топливнику, неизбежно подвергаются раскалу, такъ-что чугунныя трубы (колонны), какъ первые пріемники дыма, черезъ нѣкото-

рое время совершенно перегорают и плавятся. А при раскаты чугуна могут разлагаться водяные пары, образоваться окись углерода и обугливаться органическія вещества, содержащіяся въ воздухѣ. Отъ того, вѣроятно, происходятъ жалобы на головную боль и необыкновенную сухость воздуха, сопровождающуюся труднымъ дыханіемъ у людей, слабыхъ грудью. Что дѣйствительно воздухъ, нагреваемый атмосферическими печами, сухъ и содержитъ иногда до 30% полного насыщениа парами, въ томъ нередко убѣдились мы посредствомъ психрометра. Вѣроятно и самъ изобрѣтатель ожидалъ подобнаго результата, поймавъ въ камеру противень съ водой, который, по испареніи ея, остается большею частію пустымъ по нерадѣнію источниковъ.

Всемирно стараясь поскорѣе ежечь отпущенныя имъ дрова, вмѣсто постепеннаго ихъ подкладыванія въ печь, они доводятъ тѣмъ до раскала металлическія части прибора. Можно предполагать также, что сухость воздуха нѣсколько увеличивалась и отъ постоянно - закрытыхъ вентиляторовъ, чтобы устранить движеніе воздуха въ комнату, охлаждающее ноги. При закрытыхъ же вентиляторныхъ дверцахъ и постоянно въ теченіи черезъ душники печи нагрѣтаго атмосфернаго воздуха, комнатный воздухъ находитъ себѣ одинъ только исходъ черезъ скважины оконъ, дверей и поры наружныхъ стѣнъ. Противное тому бываетъ при топкѣ комнатными печами, въ продолженіе которой увлекается въ дымовую трубу большое количество комнатнаго воздуха, а въ замѣнъ его притекаетъ сказанными путями атмосферный воздухъ. Но какъ онъ долженъ проникать черезъ поры стѣнъ, вби-

рающихъ въ себя воздушную влагу, то и самъ увлажняется.

Извѣстно также, что сухая глина жадно поглощаетъ влажность; стѣны же камеры, иногда и духовые каналы, смазываются глиной, которая можетъ лишать воздухъ части водяныхъ паровъ. Быть можетъ по этой причинѣ ставятъ, для увлажненія воздуха, противни съ водою и въ калориферы, устроиваемые изъ одного кирпича, съ устраненіемъ металла. А такъ-какъ ихъ вводятъ только въ употребленіе, то о достоинствѣ ихъ нельзя сказать еще ничего положительнаго. Слѣдуетъ, однакожъ, заявить наше мнѣніе, что относительно сбереженія горючаго матеріала кирпичные калориферы не представляютъ никакихъ научныхъ данныхъ. Что-жъ касается до вентиляціи зданій, удовлетворительность которой исключительно приписываютъ некоторымъ изъ этихъ приборовъ, то ее можно приспособить и ко всякому другому роду печей. Можно также сомнѣваться и въ возможности равномернаго нагрѣванія воздуха въ комнатахъ, находящихся въ разныхъ разстояніяхъ отъ кирпичнаго калорифера.

123. **Передѣлка старыхъ коробовыхъ печей.** Хотя отопленіе зданій коробовыми (изъ котельнаго желѣза) печами не соотвѣтствуетъ современнымъ требованіямъ науки, за всѣмъ-тѣмъ печи эти представляютъ болѣе выгодныхъ условій въ экономіи горючаго матеріала, чѣмъ чисто кирпичныя печи. Поэтому, если коробъ не перегорѣлъ, то его можно опять употребить въ дѣло такимъ образомъ:

Сдѣлавъ основаніе и топливникъ печи *a* (фиг. 80), съ дырчатымъ сводомъ *b*, и прорубивъ надъ топочными дверцами отверстіе въ коробѣ *c*, ставятъ его на осно-

ваніе и обдѣлываютъ закраины его плотно кирпичемъ для устранинiя прониканiя дыма въ камеру. Черезъ сказанное отверстiе печникъ влѣзаетъ въ коробъ и при свѣчкѣ выводитъ со всѣхъ сторонъ стѣнки *d*, толщиной въ $\frac{1}{2}$ кирпича, въ разстоянiи отъ боковъ и верха короба не менѣе 2-хъ вершковъ. Насаживъ насадку *e* изъ огнепостояннаго кирпича, печникъ вылѣзаетъ изъ печи, довершаетъ насадку и плотно задѣлываетъ отверстiе кирпичомъ по глиняѣ. Подъ интерваломъ *f*, между коробомъ *c* и стѣнками *d*, дѣлается, съ трехъ сторонъ, борозокъ *g*, перекрываемый кирпичною рѣшеткой для равномернаго распространенiя дыма около короба. На концахъ борозки, у передней стѣнки печи, оставляются хайла для входа дыма въ желѣзныя трубы (возжи) *k*, которыя проводятъ его въ дымовую трубу *i*.

Изъ чертежа усматривается, что изъ топливника *a* продукты горѣнiя, пробравшись черезъ насадку *e*, перекачиваются въ интервалы *f* и изъ нихъ черезъ рѣшетку падаютъ въ борозокъ *g*. Для равномернаго въ печь распространенiя дыма заднюю часть насадки, куда сильнѣе направляется жаръ, насаживаютъ чаще и кромѣ того закрываютъ подъ крышкою короба часть интерваловъ для перемѣла дыма. Очевидно, что первый пылъ пламени сообщается насадкѣ, чѣмъ и предупреждается расколъ короба; далѣе горячiй дымъ, имѣя нисходящее движенiе, успѣшнѣе передаетъ свою теплоту боковымъ плоскостямъ короба, а часть остаточной теплоты дыма передается воздуху камеры *k* желѣзными трубами, лежащими противъ кирпичной рѣшетки *g* каваловъ *m*, устроенныхъ въ стѣнкахъ (футлярѣ) камеры и проводящихъ въ нее атмос-

ферный воздухъ. Прежде всего нагревается онъ желѣзными трубами *b*, а потомъ всю поверхностью короба, и нагрѣтый втекаетъ въ духовые каналы черезъ хайла *ж*, помещаемыя подъ самымъ сводомъ камеры.

124. Калориферы новой системы, съ желѣзными коробками и съ такими же дымоохладителями. Описанная система комнатныхъ печей удобно примѣняется и къ калориферамъ, устраиваемымъ въ подвалахъ для нагрѣванія комнатнаго воздуха отъ 100 до 300 куб. саж. Сообразно его объему опредѣляется число насадочныхъ и опускаемыхъ коробковъ, изъ которыхъ первые дѣлаются шириною отъ 12 до 20 вершковъ. Въ послѣднемъ случаѣ буракъ раздѣляется на 2 половины интерваломъ *a* (фиг. 81) для увеличенія нагрѣвательныхъ плоскостей.

Если позволяетъ высота подвала, то полъ насадочными бураками помѣщается, какъ и въ комнатныхъ печахъ, топливникъ *b*, постепенно къ верху суживающійся до ширины топочныхъ дверецъ $4\frac{1}{2}$ вершка. Толщина его стѣнокъ должна быть не менѣе 1 кирпича, а длина зависитъ отъ числа и величины коробковъ. Въ каждый изъ нихъ изъ топливника дѣлается особое хайло квадратное или продолговатое *c*, длиною во всю продольную ширину коробка, а шириною въ $1\frac{1}{2}$ вершка. Для уравненія тяги жара, усиливающейся по мѣрѣ приближенія буряковъ къ дымовой трубѣ, хайла постепенно уменьшаются и съ тѣмъ вмѣстѣ нѣсколько учащается насадка въ буракахъ. Такъ какъ изъ каждаго изъ нихъ проводится дымъ въ два опускаемыхъ оборота *d*, или въ двѣ желѣзные трубы *e*, то ширина коробковъ не должна быть менѣе 2-хъ кирпичей, а опускаемые обороты, между обдѣлкой желѣза клинкеромъ,

и желѣзныя трубы—уже 3 вершковъ. Изъ опускныхъ оборотовъ дымъ падаетъ въ кирпичные каналы *f*, проводящіе его въ дымовую трубу *g*. Изъ чертежа видно, что всѣ бураки обдѣлываются изнутри кирпичомъ: насадочные обыкновеннымъ, а опускные обороты *d* клинкеромъ. Для обдѣлки имъ колѣнь *d* дѣлается на верху ихъ задвижка или съемная крышка, привязываемая проволокой. Желѣзныя же трубы надѣваются на патрубки *h*, приклепанные къ буракамъ, а внизу на желѣзные стаканчики, вѣданные въ перекрышку борозка *f*, такъ что, въ случаѣ надобности въ прочисткѣ, трубы легко могутъ быть вынимаемы изъ своихъ гнѣздъ. По обдѣлкѣ коробковъ кирпичомъ и наполненіи насадкой *i* (*), перекрываютъ ихъ кирпичомъ въ четвертку и потомъ закрываютъ желѣзною крышкою *k* по глиня. Если жѣсто не дозволяетъ, то опуски *d* или *e* можно дѣлать и съ одной стороны коробковъ. Призматическая форма и обдѣлка опускныхъ оборотовъ клинкеромъ, признаются необходимыми только тогда, когда желаютъ избѣгать продолжительной топки, сохранять тепло въ камерѣ на болѣе продолжительное время и предупредить расквалъ, до котораго могутъ быть доведены желѣзныя трубы. Въ послѣднее время, начали замѣнять ихъ гончарными, изъ огнестойкой глины, и стеклянными трубами, вѣроятно для предупрежденія раскала. Но развѣ нельзя первоначальный жаръ понизить кирпичными кавалами или насадкой до того, чтобы онъ доходилъ до желѣзныхъ, безъ внутренней обдѣлки, трубъ не выше 120°.

(*) Въ профилѣ *g*.

а это далеко еще до раскала! Если-жь гончарными или стеклянными трубами думаютъ увеличить массу нагреваемого матеріала, то такого-же результата можно достигнуть обдѣлкой клинкеромъ опускаемыхъ желѣзныхъ коробковъ, какъ выше упомянуто. Но какъ это сопряжено съ нѣкоторою потерей горячаго матеріала, то большую часть калориферовъ я устроивалъ съ опускаемыми оборотами изъ желѣзныхъ трубъ—безъ всякой обдѣлки. Существова болѣе 16 лѣтъ, онѣ сохранили извнѣ свой первоначальный видъ, что доказываетъ, что онѣ не подвергались раскалу, сопряженному съ окисленіемъ желѣза.

Вѣроятно отъ того не было и зазобъ на излишнюю сухость воздуха и на запахи, будто бы свойственный металлу. Вслѣдствіе того, что продукты горѣнія значительно понижаются въ температурѣ, пробираясь черезъ насадку (*) и прикасаясь къ тонкимъ стѣнкамъ насадочныхъ буряковъ, скоро передающихъ теплоту воздуху камеры, низшіе концы опускаемыхъ желѣзныхъ трубъ рѣдко доходятъ до температуры кипѣнія отъ мокраго пальца (**). Если это случалось, то немедленно прикрывали топочныя дверцы, уменьшая приточеніе къ топливу воздуха или, какъ печники говорятъ, „давали печи отдыхъ“.

(*) Насадка, подвергаясь первому хлыту пламени и, по значительному числу поверхностей, съ нѣмъ соприкасающихся, сильно нагреваясь, удерживаетъ долго въ себѣ теплоту до прекращенія топки.

(**) Сильное нагреваніе желѣзныхъ трубъ предупреждается тѣмъ еще, что сумма ихъ площадей въ поперечномъ сѣченіи болѣе обширна, чѣмъ у дымовой трубы, а съ увеличеніемъ поверхности трубъ увеличивается и охлажденіе дыма.

125. Калориферы съ притопками. Въ низкихъ подвалахъ, гдѣ насадочные бураки будутъ имѣть недостаточную высоту, т. е. менѣе 8-ми рядовъ насадки, топливникъ должно устраивать внѣ камеры—въ видѣ притопка *a* (какъ въ фигурѣ 88). Для устраненія передачи теплоты его стѣнками, ихъ дѣлаютъ двойныя (съ пустотой), толщиной не менѣе двухъ кирпичей. Дрова накладываются стоймя въ обыкновенную вьюшку (съ приборомъ), вмazanную въ перекрышку притопка, закрываемую кровельнымъ желѣзомъ, съ отгибомъ около вьюшки для насыпки песку. Здѣсь кѣтати замѣтить, что для небрежныхъ нашихъ востоянковъ, вьюшка самый приличный приборъ по удобности перемѣны въ случаѣ ея поврежденія. Особъ разводитъ черезъ вьюшку или черезъ откидную дверцу *b*, шириною не болѣе 3 вершковъ, а когда печь нагрѣется, то первую закрываютъ и черезъ послѣднюю поддерживаютъ горѣніе, впуская воздухъ по мѣрѣ надобности. Изъ притопка, черезъ хайло *c*, пламя идетъ по борову, съ наружными стѣнками толщиной не менѣе $\frac{3}{4}$ кирпича, разделяющемуся на двѣ половины преградкой *x* для поддержанія перекрышки, на которой основываются насадочные бураки. Для перехода въ нихъ жара, въ перекрышкѣ оставляются хайла. Устройство бураковъ и опускаемыхъ колодезь или трубъ, сходно съ описаніемъ фиг. 81.

126. Калориферы съ горизонтальными изъ кровельнаго желѣза дымооборотами. Въ низкихъ подвалахъ, подъ лѣстницами и т. п. мѣстахъ, гдѣ вертикальныя опускаемыя трубы, по малой высотѣ своей, имѣли бы недостаточную поверхность для нагрѣванія воздуха, устрой-

наются калориферы съ горизонтальными дымооборотами, представленные въ фиг. 82.

Изъ вертикальнаго топливника *a* (притопка), продукты горѣнія идутъ по горизонтальному каналу *b* съ перекрышкой, на которой основываются коробки *d* съ насадкой, обхватываемою пламенемъ черезъ прогары въ перекрышкѣ *c*. Изъ коробковъ дымъ переходитъ, черезъ патрубки *e*, въ первый рядъ горизонтальныхъ желѣзныхъ трубъ *f*; изъ нихъ черезъ опускъ *g* спускается во второй рядъ трубъ *h* и потомъ, черезъ нижній рядъ трубъ *i* и общій боровокъ въ стѣнѣ *k*, входитъ въ дымовую трубу. Число коробковъ опредѣляется по количеству нагреваемого калориферомъ воздуха; такъ-что въ случаѣ надобности желѣзныя трубы могутъ быть расположены по обѣимъ сторонамъ коробковъ.

127. Калориферы съ желѣзо-кирпичными винтовыми оборотами. Нѣкоторые изъ здѣшнихъ печниковъ устраиваютъ духовыя печи, съ винтовыми оборотами изъ кирпича, замѣняя его въ потребныхъ мѣстахъ огленостоящими плитками, толщиною въ 1½ вершка, весьма цѣнными. Въмѣсто ихъ я употребляю клинкеръ и кирпичъ, съ допущеніемъ чугунныхъ трубъ (если онѣ есть) и желѣзныхъ листовъ, что способствуетъ лучшему выдѣленію теплоты изъ дыма и устраняетъ прониканіе его черезъ швы кирпича. Калориферъ такого рода представленъ въ фиг. 83. Въ немъ *a* вертикальный, вѣт камеры, топливникъ, изъ котораго дымъ проводится боровкомъ *b*, изъ хайла *c*, въ два насадочные бурала *d*. Изъ нихъ переходитъ дымъ въ верхней оборотъ *e*, раздѣленный перегородкой *x* для основанія перекрышки. Черезъ опускъ

д дымъ спускается во второй винтъ *h*, а изъ него въ третій *i* и т. д. Изъ послѣдняго винта дымъ проводитъ боровкомъ *k* въ дымовую трубу *m*. Кладка винтовъ производится такимъ образомъ: выставляютъ фундаментъ кирпичомъ, дѣлаютъ на немъ шанцы или ножки *l*, для свободнаго между ними прохода нагрѣваемого воздуха. На ножки кладутъ желѣзный листъ *n* и выстилаютъ его подовымъ кирпичомъ или клинсеромъ. Съ боковъ—винтъ ограждается стѣнками *o*, толщиной въ $\frac{1}{2}$ кирпича, вышиною не менѣе 5 вершковъ. Въ нихъ закрѣпляютъ чугунныя трубы *p*, съ полями на концахъ, въ диаметръ до $1\frac{1}{2}$ вершк. Трубы перекрываютъ рядомъ подоваго или англійскаго кирпича, который закрываютъ желѣзными листами *q* и по нимъ устраиваютъ шанцы *l*, на которые кладутъ опять желѣзные листы, выстилаютъ ихъ кирпичомъ и такъ продолжаютъ работу до верхняго винта *e*, но безъ чугунныхъ трубъ изъ опасенія ихъ раскала отъ перваго жара.

Здѣсь представлена печь въ двѣ группы винтовыхъ оборотовъ, весьма короткихъ, а если мѣсто дозволить, то можно дѣлать ихъ длиннѣе—и въ одну группу.

Внизу промежутка между двумя группами (рукавами) винтовъ дѣлается кирпичная рѣшотка *r* надъ каналомъ *s* для втеченія атмосфернаго воздуха, который черезъ чугунныя трубы и шанцы между винтами втекаетъ въ боковыя части камеры *v*. Отъ нихъ отдѣляется сказанный промежутокъ перекрышкою *t* и стѣнкою *u*, разбираемою въ случаѣ надобности войти въ него печнику.

Въ первой разъ я употребилъ чугунныя трубы отъ разборки голландской печи въ здѣшнемъ Почтамтѣ, а

въ послѣдствіи времени стать покупать ихъ на рынкѣ готовья, длиною отъ 1 до 1¼ арш., сообразно чему опредѣляется и ширина винтовъ вмѣстѣ съ боковыми ихъ стѣнками.

128. Общія правила устройства калориферовъ. Фундаментъ подъ всю площадь калорифера долженъ быть также устойчивъ, какъ и подъ всякое каменное сооруженіе, такъ-какъ малѣйшее его движеніе производитъ растройство печи, сопровождающееся дывленіемъ и т. п.

При сыроѣмъ грунтѣ необходимо подъ забутку подкладывать бересто въ два ряда, а если грунтовая вода проникаетъ и съ боковъ вырытой для фундамента ямы, то его устроить въ ящикѣ изъ досокъ, проконопаченномъ и осмоленномъ.

Стѣны камеры въ холодномъ подвалѣ должны быть двойныя или толщиной въ 2½ кирпича, преимущественно алаго. Онѣ выводятся по окончаніи и испытаніи печи, внутри смазываются глиной, смѣшанной съ графитомъ (*) и чисто затираются. Для устраненія пыли въ комнатахъ, происходящей отъ тренія воздуха о смазанную глиной поверхность, внутреннюю сторону камерныхъ стѣнъ слѣдовало-бы облицовывать бѣлыми изразцами. Вмѣсто кирпичнаго свода надъ камерой, по недостаточной вышинѣ мѣста, можно дѣлать перекрышку изъ кирпича на кровельномъ желѣзѣ (**), положенномъ на желѣзныя полосы.

(*) Или съ желѣзными ониксами, скоченными кусочкомъ для замазки швовъ.

(**) Желѣзо можно употреблять и старое, но обожженное, если оно было окрошено.

Если печь прислоняется къ стѣнамъ зданія, то ихъ обкладываютъ, по глинѣ, стѣнкой въ пол-кирпича для основанія пяты свода и для прикрытія известковыхъ швовъ въ капитальной стѣнѣ. При достаточной вышинѣ подвала, для прохода воздуха изъ камеры въ духовые каналы, дѣлаютъ по серединѣ свода общее отверстіе и сообщаютъ его борозками съ духовыми въ стѣнахъ каналами. Въ противномъ случаѣ духовые хайлы помѣщаютъ подъ сводомъ, или въ его стрѣлкахъ, въ самой верхней части камеры для избѣжанія застоя тепла. Къ хайламъ полезно-бы было придѣлывать слесарныя двери для закрыванія ихъ во время облетанія пыли въ камерѣ. Сверху свода всегда долженъ быть насыпанъ слой песку.

Чтобы лучше можно было усмотрѣть шели, куда проникаетъ дымъ, печь должно предварительно истощить, прикрыть на вѣкторое время трубу, и потомъ уже приступить къ кладкѣ стѣны камеры.

Для каждодневнаго осмотра прибора и сметанія пыли въ камерѣ устраиваются въ стѣнахъ ея одну или двѣ двери (если изъ одной нельзя обходить кругомъ печи), шириною около 10 вершковъ, вышиною до одного арш. 10 вершковъ. При кладкѣ стѣны оставляютъ около двери четверть, въ которую вставляють, по глинѣ, досчатую раму, обложенную войлокомъ и прикрѣпляютъ ее къ стѣнѣ кланерами и гвоздями. Въ раму навѣшиваютъ плотно-прифальцованную деревянную дверь съ замкомъ, обитую изнутри, по войлоку, кровельнымъ желѣзомъ. Желѣзная дверь изъ двухъ желѣзныхъ листовъ, съ войлокомъ между ними, предпочитается деревянной, усыхающей отъ жара.

129. Каналы для проведенія атмосфернаго воздуха (поддувала).—Атмосферный воздухъ проводить въ калориферы подземными каналами изъ улицы, сада или чистаго двора, освѣщаемаго солнцемъ и свободнаго отъ всякихъ грязныхъ и пахучихъ помѣщеній.

Если каналъ начинается трубой, въ нѣкоторомъ разстоянїи отъ строенія возвышающагося, то надъ нею ставятъ флюгарку, принимающую въ себя вѣтеръ съ какой-бы стороны онъ ни дулъ. Болѣе чистый воздухъ можно-бы брать изъ верхнихъ слоевъ атмосферы, проводя его трубой, выведенною выше крыши зданія — при условїи совершенной безопасности отъ втягиванія въ нее дыма изъ дымовыхъ трубъ. Впрочемъ считается достаточнымъ возвышать трубу надъ землей не болѣе 2 саж.

Величину поддувала, или канала для притеченія въ камеру воздуха, можно опредѣлить по количеству потребнаго, для возобновленія въ часъ, воздуха, полагая на каждую куб. его сажень отъ 0,4 до 0,7 квад. верш., при скорости втеканія его отъ 3 до 4 фут. въ секунду. Но для того, что-бы можно было уменьшать, по мѣрѣ надобности, величину поддувала, къ нему прилѣпываютъ ставень, дверцу или задвижку съ мѣтками, сдѣланными по наблюденіямъ о потребности воздуха въ разныхъ случаяхъ. Потребность эта зависитъ отъ состоянія зданія и болѣе или менѣе частаго сообщенія съ наружнымъ воздухомъ отвораніемъ дверей. Иногда поддувальное отверстіе совѣтъ закрываютъ, отырывая возвратные каналы для опуска въ калориферъ комнатнаго

воздуха, неподвергающагося поврежденію отъ какихъ-либо особыхъ обстоятельствъ (*).

Вводя свѣжій воздухъ въ камеру, раздробляютъ его на малыя струи посредствомъ кирпичной рѣшотки, выдѣливаемой надъ воздушными каналами во всю длину камеры, или въ наружныхъ ея стѣнахъ. Въ моихъ калориферахъ рѣшотка помѣщается въ проходѣ между печью и опускными желѣзными трубами. Если проходъ оставлять между ними и стѣной камеры, то приближенная къ печи трубы будутъ сильнѣе нагреваться лучистой ея теплотой, въ ущербъ охлажденію дыма.

130. Опредѣленіе нагреваемыхъ воздухъ поверхностей калорифера. Теоретическое опредѣленіе поверхностей калорифера, нагреваемыхъ извѣстный объемъ воздуха, не всегда согласуется съ практическими результатами, по зависимости ихъ отъ многихъ обстоятельствъ, нерѣдко ускользающихъ отъ наблюдений, и потому при опредѣленіи величины прибора должно имѣть въ виду: а) объемъ комнатнаго воздуха, подлежащаго нагреванію, б) состояніе зданія, в) матеріаль, предназначенный для устройства прибора, г) степень надзора за его дѣйствіемъ и большую или меньшую продолжительность топки, д) мѣры, которыя могутъ быть приняты противъ охлажденія камеры и теплопроводныхъ каналовъ, е) предѣлъ вентиляція и т. п. При большемъ или меньшемъ влияніи этихъ условій, въ опредѣленіи величины калорифера

(*) Если калориферъ нагреваетъ нѣсколько квартиръ и въ одной изъ нихъ кто-нибудь куритъ табакъ, то возвратное изъ нея дымъ не долженъ быть открытѣе.

съ металлическими принадлежностями можно руководствоваться, безъ большой погрѣшности, тѣмъ практическимъ указаніемъ, что для нагреванія 1 куб. саж. комнатнаго воздуха, отъ 14 до 15° R., при обыкновенной вентиляціи, достаточно отъ 0.3 до 0.4 квад. арш. нагревающихъ поверхностей за исключеніемъ камерныхъ стѣнъ. При указанномъ же предѣлѣ вентиляціи должно имѣть въ виду, что квад. футъ желѣзной поверхности пропускаетъ въ часъ до 330, а квад. аршинъ до 1800 единицъ теплоты. Вообще нѣкоторый излишекъ нагревательныхъ поверхностей, доводящихъ въ камерѣ большую массу воздуха до уѣренной температуры, представляетъ выгодные результаты въ экономіи горячаго матеріала, коротко сказать: лучше нагревать много воздуха, но уѣренно, чѣмъ мало но сильно.

131. Теплопроводные каналы (духопроводы). Для проведенія нагрѣтаго въ камерѣ воздуха въ отопляемыя пространства оставляются въ стѣнахъ, во время кладки ихъ, каналы или борозды, въ которые вставляются гончарныя, внутри глазу рованныя, трубы и задѣлываются слица кирпичомъ. Если онѣ по какой-либо необходимости помѣщаются въ наружныхъ стѣнахъ зданія, то трубы обертываютъ войлокомъ и пустоты около нихъ засыпаютъ пескомъ. Въ деревянныхъ же строеніяхъ для прохода тепла, какъ и дыма, устраиваютъ коренныя трубы.

При большихъ калориферахъ, нагревающихъ значительный объемъ воздуха (болѣе 400 куб. саж.), весьма затруднительно проводить тепло въ отдаленные отъ прибора пункты безъ употребленія горизонтальныхъ каналовъ въ стѣнахъ или назухахъ сводовъ. Но по горизон-

тальному пути, болѣе 10 саж. длиной, движеніе воздуха, отъ тренія и потери тепла, теряетъ свою скорость, а иногда и совершенно прекращается. Зная это, стараются проводить каналы вертикальные или косвенные, по возможности къ верху направленные, распредѣляя ихъ въ продольныхъ и поперечныхъ стѣнахъ зданія такъ, чтобы ни одна изъ комнатъ не осталась безъ душика, исключая малыхъ, нагрѣваемыхъ черезъ постоянно-отворенную дверь изъ теплой комнаты. Особенно затруднительно разводять тепло изъ калориферовъ въ старыхъ строеніяхъ, и потому въ ихъ подвальныхъ этажахъ, или подъ поломъ нижнихъ этажей, по необходимости употребляютъ для прохода тепла кирпичные борозья, гончарныя или желѣзныя трубы, обернутыя войлокомъ или помѣщенныя въ деревянномъ футлярѣ.

Изъ одного теплопроводнаго канала нагрѣтый воздухъ истекаетъ въ нѣсколько душиковъ, если сумма ихъ сѣченій во всѣхъ этажахъ не превосходитъ площади поперечнаго сѣченія канала. Но какъ скорость теченія нагрѣтаго воздуха въ каналахъ пропорціональна квадр. корнямъ изъ ихъ высоты и температурѣ душика, и какъ въ верхніе душики сильнѣе тянется тепло, а въ нижніе — болѣе высокой температуры, (*) то надъ каждымъ душикомъ (исключая самыхъ верхнихъ) ставятъ въ каналѣ, изъ кровельнаго желѣза, подвижную преградку или ширмочку *a* (фиг. 84), перехватывающую тепло по мѣрѣ отдвиганія ея отъ душика. Но

(*) Понимать, что въ душикахъ даже нижняго этажи температура нагрѣтаго воздуха не должна быть выше 50°.

вообще количество вытекающего въ душники тепла можно уменьшать, закрывая ихъ по надобности.

Площадь сѣченія душника опредѣляется по формулѣ $a = \frac{Q}{V}$, въ которой a искомая площадь душника, Q объемъ воздуха, вытекающаго въ душникъ, а V скорость его теченія въ часъ. Если $V=2057$ саж. (4 фут. въ секунду), а $Q=1$ куб. саж., то площадь a будетъ $=0,00048$ квадрат. саж. или 1,1 квадрат. вершк. Но если температура душника будетъ 30° , а истекающаго изъ комнаты воздуха 15° , то понятно, что душникъ можно-бъ было уменьшить на половину, если-бъ не терялась часть теплоты отъ охлажденія воздуха стѣнами, окнами и т. п. Въ чистыхъ жилыхъ помѣщеніяхъ, при обыкновенной вентиляціи, въ практикѣ даютъ сѣченію душника отъ 0,4 до 0,6 квадрат. вершк. на каждую кубическую сажень вместимости комнаты, имѣя притомъ въ виду, что притокъ воздуха изъ душниковъ усиливается съ пониженіемъ наружной температуры.

132. Вытяжные (вентиляціонные) каналы. Мы сказали прежде, что духовая печь можетъ нагревать комнатный воздухъ точно такимъ же образомъ, какъ и голландская, если опуститъ комнатный воздухъ, посредствомъ возвратнаго канала, на полъ камеры духовой печи. Это и дѣлаютъ въ помѣщеніяхъ, гдѣ не имѣютъ надобности въ искусственной вентиляціи. Если опущенный воздухъ сообщитъ съ топливникомъ печи, то комнатный воздухъ будетъ вытекать въ дымовую трубу, какъ вытекаетъ при топкѣ голландской печи.

Въ этомъ случаѣ, по мѣрѣ истеканія въ трубу

воздуха, открываютъ поддувало для притока атмосфернаго воздуха въ камеру, а изъ нея въ комнаты. Но если воздухъ въ нагреваемомъ caloriferoмъ помѣщеніи, или только въ одномъ изъ его отдѣленій, подвергается поврежденію отъ какихъ-либо причинъ и смѣшивается въ камерѣ съ воздухомъ другихъ отдѣленій, то возвратные каналы не должны быть допускаемы, особенно въ больницахъ, казармахъ, мастерскихъ и т. п. Для истеченія 1 куб. саж. испорченнаго воздуха можно полагать отъ 0,7 до 1,2 кв. вершк. въ поперечной стѣнѣ вытяжнаго канала, смотря по степенямъ вентиляціи.

133. Размѣщеніе тепловыхъ и вентиляціонныхъ душишковъ. Если имѣть въ виду только сильную вентиляцію или усиленное высушиваніе какихъ-либо веществъ, то тепловые душишки слѣдовало-бы помѣщать внизу внутреннихъ стѣнъ (у пола комнаты), а вытяжныя дверцы вверху противоположной стѣны (у потолка) для привлеченія теплаго воздуха въ удаленную отъ душишка часть комнаты или всякаго нагреваемого пространства. Но давая исходъ верхнему, наиболее теплomu воздуху, мы пренебрегли бы экономіей топлива и чистотой воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ, именно потому, что углекислота тяжеле его и заставалась бы у пола. Въ видахъ увлеченія этого газа, вмѣстѣ съ комнатнымъ воздухомъ, вытяжныя дверцы обыкновенно ставятъ близъ пола, чѣмъ заставляютъ верхній теплый воздухъ опускаться и направляться къ сказаннымъ дверцамъ. Въ залахъ для многолюдныхъ собраній и при сильномъ освѣщеніи необходимо ставить вытяжныя дверцы у потолка, или по крайней мѣрѣ выше человѣческаго роста, и при духотѣ и

сильномъ жарѣ давать притокъ свѣжему воздуху въ устроенныя близъ потолка отверстія, такъ-какъ охлажденный наружною стѣной комнатный воздухъ всегда опускается къ полу и замѣщается воздухомъ, притекающимъ изъ другихъ мѣстъ комнаты; отъ этого запахъ дыма или чада всегда бываетъ болѣе замѣтенъ у оконъ.

Какъ нагрѣтый воздухъ въ калориферѣ, входя въ комнату, устремляется вверху и, опускаясь, смѣшивается съ комнатнымъ воздухомъ, то рациональное мѣсто для тепловаго душика было-бы близъ пола, если-бы жаръ не безпокойлъ находящихся близъ душиковъ, и потому, для устраненія этого неудобства, ихъ вдѣлываютъ въ духовой каналъ вѣсколко выше человѣческаго роста (*).

Относительное размѣщеніе душиковъ и вытяжныхъ дверецъ имѣетъ немаловажное вліяніе на вентиляцію и равномерное распространеніе тепла въ помѣщеніяхъ, особенно въ большихъ залахъ. Такъ напримѣръ, если душики будутъ помѣщены въ поперечныхъ стѣнахъ залы, то вытяжныя дверцы, по нашему мнѣнію, должны быть поставлены во внутренней продольной стѣнѣ въ нѣкоторомъ разстояніи отъ угловъ, въ предположеніи, что верхній теплый воздухъ, привлекаемый самъ-собою къ наружной стѣнѣ, опустится около нея и направится потомъ къ вытяжнымъ дверцамъ въ задней стѣнѣ. Руко-

(*) Если душики поставлены около половины внешней комнаты, а вентиляторы внизу, и если значительна разница, выходящая изъ комнаты и входящая изъ выше комнатной температуры, действительно восходитъ къ потолку и, охлажденная, опускается къ вентиляторамъ, въ такомъ случаѣ имъ должно дышать вѣсистымъ, испорченнымъ воздухомъ.

водствуясь этими соображеніями, располагать душишки и вентиляторы во всёхъ другихъ случаяхъ, стараясь не помѣщать послѣднихъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ движеніе и направленіе къ нимъ воздуха могло-бы беспокоить живущихъ. Комнатный воздухъ, привлекаемый къ вытяжнымъ дверцамъ, тѣмъ кажется холоднѣе, чѣмъ онъ движется съ болѣею скоростію, быстро поглощая теплоту изъ нашего тѣла.

ГЛАВА X.

О вентиляціи.

134. Поврежденіе воздуха въ жилыхъ помещеніяхъ. Для содержанія воздуха въ потребной для тѣла нашего температурѣ, мы со всёхъ сторонъ ограждаемъ наши жилища худыми проводниками теплоты и нагреваемъ особыми приборами. Но съ тѣмъ вмѣстѣ лишаемъ себя естественной чистоты (*) атмосфернаго воздуха, повреждаемой живущими въ закрытомъ пространствѣ, соразмѣрно съ ихъ числомъ и образомъ жизни. Это фактъ, всёмъ извѣстный, но требующій, однакожь, нѣкотораго поясненія.

Мы знаемъ, что горючій матеріалъ, во время своего горѣнія, соединяется съ кислородомъ воздуха и развиваетъ теплоту, производя углекислоту и воду. Подобнымъ образомъ и всё теплокровныя животныя, вдыхая въ себя

(*) Воздухъ, потерявъ $\frac{1}{4}$ своего кислорода, дѣлается уже негоднымъ для дышанія.

воздухъ, усваиваютъ его кислородъ и выдыхаютъ углекислоту (*) и воду, освобождая также теплоту. Очевидно, что съ увеличеніемъ количества углекислоты уменьшается кислородъ воздуха, необходимый, болѣе чѣмъ ниша, для поддержанія нашего организма въ нормальномъ состояніи. Въ воздухѣ, содержащемъ углекислоты отъ 0,01 до 0,02 своего объема дыханіе становится тяжелымъ и горѣніе свѣчъ тусклымъ; при 0,04 до 0,05 пламя свѣчи гаснетъ, въ человѣкѣ обнаруживаются болѣзненные признаки: тошнота, рвота, обмороки, а при 0,1 животное погибаетъ (**).

135. Количество выдѣляемыхъ человѣкомъ паровъ и углекислоты. Среднимъ числомъ полагаютъ, что здоровый человѣкъ, обыкновеннаго сложенія, выдыхаетъ въ часъ до 0,0014 куб. саж. углекислоты, что вмѣстѣ съ содержащеюся въ воздухѣ углекислотою (до 0,0006) — если человѣкъ находится въ объемѣ его 1 куб. саж. — составить до 0,002 куб. саж. Кромѣ дыханія онъ выдѣляетъ еще черезъ поверхность своего тѣла неопредѣленное количество углекислоты (***) и до 18 золотник.

(*) Углекислота образуется отъ соединенія кислорода воздуха съ углеродомъ крови.

(**) Были примѣры, что изъ значительнаго числа людей, запертыхъ на корабельныхъ мачтахъ, большая часть отъ духоты умерла.

(***) Послѣ 12 часовъ продолжительнаго пребыванія человѣка въ объемѣ воздуха 0,8 куб. с. количество углекислоты доходить до 0,02. Вообще же допускаютъ, что человѣкъ выдѣляетъ въ сутки до 20 куб. фут. углекислоты или 0,055 куб. саж. и потребляетъ воздуха 1,116 куб. саж. Спящій человѣкъ выдыхаетъ меньше углекислоты; болѣе дѣятельное ея выдѣленіе обнаруживается тотчасъ послѣ пробужденія отъ сна.

въ часть водяныхъ паровъ, содержащихъ газообразныя вещества нязматическаго свойства, особенно у больныхъ. Рассчитываютъ, что для полу-насыщенія этимъ количествомъ паровъ, при температурѣ 12° R., необходимо 0,793 куб. саж. воздуха, что вмѣстѣ съ 0,035 (12 куб. футъ), выделяемыми человекомъ, составитъ до 0,828 куб. сажени, повреждаемой имъ въ часъ.

136. Количество углекислоты, образуемой приборамъ для освѣщенія. Затѣмъ освѣтительныя приборы, также питаемыя кислородомъ воздуха, образуютъ углекислоту и воду. Вообще принимаютъ, что 2 стеариновныя свѣчи производятъ столько же углекислоты, а 3—столько же воды, сколько издаетъ изъ себя человекъ.

Лампы по силѣ ихъ свѣта рассчитываютъ противъ свѣчь (*); кромѣ того въ домашней жизни есть много случайныхъ причинъ, повреждающихъ и увлажняющихъ воздухъ, какъ-то: присутствіе животныхъ, угаръ отъ печей и самовара, аммиачныя и сѣрнистыя водороды, испаряющіеся изъ нечистыхъ жидкостей, открытыя сосуды съ водой, пары кушанья, поливка цвѣтовъ, мытье половъ и т. под.

137. Вліяніе на здоровье паровъ, содержащихся въ воздухѣ. Гигроскопическое состояніе воздуха, т. е. сухость или влажность его, имѣетъ не менѣе важное вліяніе на человѣческое здоровье (**). Въ первомъ случаѣ

(*) На горѣжкіе стеариновой свѣчи возлагаютъ 300 куб. ф. въ часъ и 450 ф. въ сутки. Одинъ куб. футъ свѣтллагаго газа, стораа, производитъ 2,026 куб. ф. углекислоты.

(**) Въ сухомъ воздухѣ дыханіе затрудняется, дѣлается невозм. къ кашлю и кожа становится суше и жестче.

быстрѣ выдѣляется испарина изъ нашего тѣла и легкихъ, а въ послѣднемъ—замедляется.

Степень влажности воздуха опредѣляется посредствомъ психрометра, состоящаго изъ двухъ термометровъ, изъ которыхъ шарикъ одного покрытъ кисеей, смачиваемою водою при наблюдении. Чѣмъ суше воздухъ, тѣмъ скорѣе испаряется вода изъ кисей и тѣмъ болѣе оказывается разность между показаніями термометровъ. Полное насыщеніе воздуха парами 100%, бываетъ только въ мѣстахъ приморскихъ, а въ сырыхъ зданіяхъ рѣдко превосходитъ 80%. Въ состояніи полунасыщенія (50%) воздухъ признается здоровымъ; впрочемъ и при 40% онъ еще не сухъ, а при 60% не влаженъ. Такъ-какъ человѣкъ испаряетъ изъ себя около 18 золотниковъ въ часъ, въ 5 часовъ около фунта, а въ сутки до 4½ ф., то можно вообразить какое количество паровъ образуется въ многочисленныхъ помѣщеніяхъ, напримѣръ въ казармахъ, гдѣ течетъ съ оконъ вода, и сырость обнаруживается даже на внѣшней поверхности стѣн!

138. Необходимость вентиляціи въ нашихъ помѣщеніяхъ. Замященіе воздуха, испорченнаго въ закрытой пространствѣ дыханіемъ людей и животныхъ, приборами освѣщенія и разными испареніями, черезъ введеніе свѣжаго атмосфернаго воздуха, — способами, безопасными для здоровья и непричиняющими безпокойства живущимъ въ зданіи охлажденіемъ или сквознымъ теченіемъ—составляетъ предметъ вентиляціи. Такая перемежа, или возобновленіе комнатнаго воздуха, наиболѣе необходима въ нашемъ климатѣ, при нашей закупоренной жизни въ продолженіе $\frac{3}{4}$ года, въ домахъ съ толстыми стѣнами,

съ двойными или тройными переплетами въ окнахъ и съ такими же наружными дверями. При всемъ томъ человекъ можетъ безвредно пребыть цѣлые сутки въ комнатѣ, въ которой воздухъ не повреждается никакими посторонними обстоятельствами и имѣющей объемъ до 20 куб. саж. По количеству же углекислоты, только выдыханной человекомъ въ часъ (0,0014 куб. саж.), 24 человека не могли-бы пребыть въ той комнатѣ и одного часа, не чувствуя духоты, чему и объяснимъ причины.

139. Естественная вентиляція. Известно, что если въ нагрѣтой комнатѣ нѣтъ другаго свободнаго выхода для комнатнаго воздуха, то, при отворяніи дверей въ болѣе холодное пространство, въ верхнюю ихъ часть вытекаетъ теплый воздухъ какъ болѣе легкій, а въ нижнюю втекаетъ въ комнату холодный, болѣе тяжелый. Такое же движеніе воздуха замѣчается въ отворенной форточкѣ и должно быть въ каждомъ окнѣ черезъ неизбежныя щели въ фальцахъ стеколъ, замазкѣ переплетовъ и около закладныхъ рамъ. А какъ нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ свѣжести (проницаемости) стѣнъ (*), то черезъ нихъ происходитъ такое-же, только болѣе медленное, движе-

(*) Оштукатуренныя стѣны моего кабинета были окрашены краской красной. Наружная стѣна, какъ болѣе влажная, отъ привасація въ ней плазъ была темнѣе внутреннихъ стѣнъ. Отъ усиханія образовались на штукатурѣ верховъ стѣнъ трещинки (седими), которыхъ и не было-бы замѣтно, если бы крапъ ихъ не былъ свѣтлѣе отъ сдуванія плазъ, проникающихъ черезъ нихъ, атмосфернымъ воздухомъ. Напротивъ, на другой стѣнѣ, прилегающей къ лѣстницѣ въ верхній этажъ, въ седими набилась плазъ, этанутая воздухомъ, проникающимъ изъ комнаты на лѣстницу.

ние воздуха, какъ въ отворенныя двери между комна-
 тами разныхъ температуръ, т. е. въ часть наружныхъ
 стѣнъ, ближайшую къ полу, проникаетъ въ комнату вѣш-
 ній воздухъ, а внутренней выходитъ въ атмосферу черезъ
 стѣны близъ потолка. Чѣмъ больше разность въ темпе-
 ратурахъ вѣшняго и комнатнаго воздуха, или чѣмъ боль-
 ше атмосферное давленіе, тѣмъ сильнѣе, особенно при
 вѣтрѣ, взаимное перемѣщеніе воздуха всеми связанными
 путями. А какъ оно, большею частію, преодолеваетъ мѣры,
 принимаемыя человѣкомъ, то и слѣдовало-бы назвать
 это, независимое отъ насъ, перемѣщеніе воздуха естест-
 венною вентиляціею. Оно значительно усиливается
 во время топки печи, когда комнатный воздухъ, вмѣстѣ
 съ горячимъ дымомъ, быстро уносится черезъ трубу въ
 атмосферу, а въ замѣнъ его сказанными путями прите-
 каетъ въ комнату атмосферный воздухъ. Если жъ комнат-
 наго воздуха вытекаетъ больше, чѣмъ притекаетъ есте-
 ственными путями, что нерѣдко случается въ небольшихъ
 квартирахъ при затопкѣ нѣсколькихъ печей вдругъ, то
 при открытіи вьюшки у послѣдней печи, которую хотятъ
 затопить, втекаетъ, иногда, въ комнату черезъ трубу ат-
 мосферный воздухъ, восполняющій недостатокъ притече-
 нія его естественными путями, что прекращается съ от-
 крытіемъ форточки. Вотъ почему, безъ открытія фор-
 точки, съ притеченіемъ только воздуха незамѣтными для
 насъ путями, человѣкъ можетъ пребыть безвредно, какъ
 мы сказали, 24 часа, въ объемѣ комнатнаго воздуха 20
 куб. саж. На это его количество поверхность наружныхъ
 стѣнъ, съ двумя въ нихъ окнами, дающихъ доступъ свѣ-
 жему воздуху, можно положить не менѣе 5 квадратныхъ

воздуха на каждого человека въ часъ, въ слѣдующихъ помѣщеніяхъ:

	Куб. саж.
Въ госпиталѣхъ для обыкновенныхъ больныхъ до	7
» » » раненныхъ и родильницъ »	8—10
» » » эpidемическихъ болѣзней »	15
Въ мастерскихъ для производствъ, повреждающихъ воздухъ »	10
Въ тюрьмахъ »	5
» театрахъ и залахъ собраній »	4—5
» танцевальныхъ залахъ, гдѣ отъ танцевъ усоряется дыханіе и усиливается испарина . »	6
Въ казармахъ днемъ »	3
» » ночью »	4—5
» школахъ для дѣтей »	1,5— 2(*)

Комитетъ, Высочайше учрежденный для разсмотрѣнія разныхъ системъ вентиляціи, призналъ достаточнымъ (**), для удовлетворенія гигиеническимъ требованіямъ, вводить въ часъ слѣдующее количество воздуха:

Въ казармахъ—днемъ по 2, а ночью по 3 куб. саж. на человека.

(*) Вѣсто того, чтобъ судить о санитарномъ состояніи воздуха по количеству итѣннн его въ душники и итѣганн на вытѣжнм каналь, что подвержено лнзмѣненнмъ отъ многихъ случайныхъ обстоятельствъ, изолось быг-бъ ближе къ дѣлу опредѣлнть содержаннє въ воздухѣ углекислоты — путемъ анализа.

(**) Вѣрнѣе при болѣшой пролнпажнстѣ стѣнъ въ нашѣмъ климатѣ, отъ болѣшой разности температуръ, и постоу болѣшого атмосфернаго давлєннє.

Въ тюрьмахъ для общаго заключенія 3, а для одиночнаго—4 куб. саж.

Въ спальняхъ учебныхъ заведеній въ ночное время 3.

Въ больничныхъ палатахъ, по роду болѣзней, отъ 6 до 12, а въ коридорахъ, прилежащихъ палатамъ, на каждую въ нихъ кровать 2.

Въ младенческихъ отдѣленіяхъ воспитательныхъ домовъ 4.

Въ театрахъ и присутственныхъ мѣстахъ 2.

Въ церквахъ (должно быть высокихъ) 1,5.

Въ отхожихъ мѣстахъ, на каждое отверстіе въ сидѣньѣ, 8—10; въ ватерклозетахъ на каждое отверстіе по 1 куб. саж.

Кромѣ того въ залахъ собраній, на каждую стеариновую свѣчу (по 4 на фунтъ) и на лампу средней величины, по 1 куб. саж.; на газовой рожокъ по 6 куб. саж.

Къ сожалѣнію Моренъ не объясняетъ—по содержанію ли углекислоты въ означенныхъ помещеніяхъ, или на основаніи другихъ данныхъ опредѣлена показанная въ его таблицѣ потребность свѣжаго воздуха. Но какъ съ излишнею вентиляціею сопряжена, въ нашемъ суровомъ климатѣ, немаловажная потеря расходовъ на топливо, то Комитетъ нашъ, вѣроятно, имѣлъ основаніе уменьшить до *minimum* приведенныя Мореномъ числа, не упустивъ изъ вида, что въ атмосферномъ и комнатномъ воздухѣ могутъ содержаться примѣси, не менѣе углекислоты вредныя для здоровья. Это усматривается изъ мнѣнія члена Комитета, извѣстнаго нашего ученаго, лейбъ-медика Здекауера.

141. Естественные аппараты для узнавiя чистоты воздуха. „Мы имѣемъ, говоритъ г. Здекауеръ, въ нашемъ организмѣ два снаряда, которыхъ тонкость и чувствительность значительно превосходятъ самый тонкiй аппаратъ, аналитическiй или реактивный, для открытiя постороннихъ въ воздухѣ примѣсей — это нашъ органъ обонянiя и дыхательный аппаратъ. Мы всё болѣе или менѣе отчетливо обоняемъ запахъ цвѣтовъ, духовъ, животныхъ испаренiй, неувидимыхъ и неподлежащихъ открытiю никакимъ другимъ способомъ изслѣдованiя. Мы безотчетно обонянемъ судимъ о чистотѣ воздуха, но этотъ органъ чувства различно развитъ у разныхъ субъектовъ и можетъ притупляться и переставать дѣйствовать отъ насморка и другихъ болѣзней.

Гораздо постояннѣе и чувствительнѣе въ отношенiи постороннихъ примѣсей въ воздухѣ — наши легкiя. Дыханiе совершается спокойно и правильно только въ чистомъ воздухѣ, содержащемъ, по опытамъ Петенкофера, не болѣе 0,001 углекислоты (*), между-тѣмъ какъ Пуме и Грасси допускаютъ отъ 0,002 до 0,003, а *Helanic* до 0,005 (**). Нечистый, хотя бы и посторонняго запаха неимѣющий, воздухъ тотчасъ производитъ на насъ впечатлѣнiе, обнаруживающееся стѣсненiемъ въ груди, непроизвольнымъ учащенiемъ дыханiя, потребностью по

(*) Въ чистомъ атмосферномъ воздухѣ содержится только 0,0005—0,0006 углекислоты.

(**) Въ горахъ, козарухахъ и т. п. многочисленныхъ помѣщенiяхъ находили углекислоты отъ 0,005 до 0,0072; но когда въ нихъ съ свѣжаго воздуха чувствовали воздухъ удлинненнымъ.

временамъ глубокихъ вздоховъ. Такъ дѣйствуетъ примѣсь углекислоты въ воздухѣ^а.

Обратимъ вниманіе на замѣчательное указаніе г. Здекауера, что въ нечистомъ воздухѣ человекъ чаще дышетъ, чѣмъ въ чистомъ. Не доказываетъ ли это, что для окисленія крови нужно извѣстное количество кислорода, котораго менѣе содержится въ нечистомъ и разрѣженномъ воздухѣ, чѣмъ въ чистомъ и густомъ?

Но какъ число дыханій, по полу, возрасту, устройству легкихъ и по положенію тѣла, у разныхъ субъектовъ бываетъ разное, то мы полагали-бы испытаніе воздуха производить посредствомъ одного и того-же субъекта, заставляя его дышать, въ одинаковомъ положеніи, въ чистомъ и изслѣдуемомъ воздухѣ—равной температуры и замѣчая, въ томъ и другомъ случаѣ, число дыханій. Извѣстно, что взрослые и здоровые люди дышать отъ 16 до 19 разъ въ минуту. Что-жъ касается до неравномѣрности обонянія у разныхъ лицъ, то потеряніе его совершенно сами въ томъ сознаются. Но если 2 или 3 лица, приведшія въ комнату, чувствуютъ, независимо одно отъ другаго, одно и тоже, то въ заявленіи ихъ о какомъ-либо запахѣ не можетъ быть сомнѣнія. Тотъ, кто приходитъ съ улицы въ комнату, вскорѣ послѣ закрытія у печи выюшки, чувствуетъ какой-то особый запахъ, тогда-какъ находящіеся въ комнатѣ во все его не замѣчаютъ и многіе даже не чувствуютъ не очень сильнаго угара. Но подобнымъ незамѣтвымъ образомъ привыкаютъ ко многому, вредному для здоровья, обнаруживающему свое вліяніе черезъ продолжительное иногда время.

142. Значительность въ нашемъ климатѣ расхода топлива на вентиляцію. Такъ-какъ вопросъ о безвредномъ для здоровья содержаніи углекислоты въ комнатномъ воздухѣ, можно сказать, не разрѣшонъ еще удовлетворительно, то желательно-бъ было, чтобы кто-либо изъ специалистовъ принялъ на себя трудъ употребить способы, предложенные г. Эдекауеромъ, для опредѣленія притока свѣжаго воздуха, въ данныхъ случаяхъ, для безвреднаго пребыванія въ зданіяхъ. Въ этомъ настоять существенная необходимость, съ одной стороны, для обезпеченія человѣческаго здоровья, а съ другой—въ видахъ сохраненія частнаго и государственнаго интереса. Въ послѣднемъ отношеніи для насъ поучителенъ примѣръ; приводимый г. Ленцомъ въ брошурѣ его о Вентиляціи въ нашемъ климатѣ. На отопленіе, въ 1861—62 г., печами г. Дершау Семеновскихъ казармъ, въ 172 дни, было употреблено 200,33 саж. дровъ, съ вентиляціей на каждого человѣка по 3 куб. саж. въ часъ, а въ цѣлую зиму (210 дней) потребовалось бы 244 саж. Изъ употребленнаго количества дровъ г. Ленцъ отчисляетъ на вентиляцію до 68%, слѣдовательно болѣе двухъ третей употребленнаго на отопленіе количества дровъ!

143. Вентиляція комнатными печами. Мы назвали естественною вентиляціей замѣщеніе комнатнаго воздуха свѣжимъ—посредствомъ стѣнъ, дверей и оконъ, которая усиливается еще во время топки печи, когда, вмѣстѣ съ дымомъ, выносится въ атмосферу значительное количество комнатнаго воздуха. Такой способъ его возобновленія удовлетворителенъ въ чистыхъ помѣщеніяхъ, при

временномъ открываніи форточки во время случайнаго дымленія печи, метенія половъ и стиранія пыля съ мебели. Кромѣ опасности простуды, этимъ способомъ возобновленія воздуха сильно понижается температура комнаты, продолжительно не возстановляющаяся; при отвораніи же наружныхъ дверей втекаетъ въ комнаты холодный воздухъ, распространяется по полу и охлаждаетъ ноги. Но если прихожая комната хорошо нагрѣта или входная ея дверь ведетъ на отошленную лѣстницу или сѣни, имѣющія постоянное сообщеніе съ наружнымъ воздухомъ, то притокъ его этимъ путемъ можно считать безопаснымъ и достаточнымъ для возобновленія воздуха во всѣхъ комнатахъ, сообщенныхъ дверями съ переднею. Если въ одной отдаленной изъ этихъ комнатъ открытъ вьюшку трубы отопленной печи, то комнатный воздухъ устремится туда, замѣняясь втекающимъ черезъ отворенную дверь воздухомъ. Но какъ съ открытіемъ вьюшки сопряжено охлажденіе печи, то избѣгая этого—нельзя ли въ самомъ устройствѣ ея найти способа сообщенія комнатнаго воздуха съ дымовою трубой? Способъ этотъ указанъ старинными строителями нашихъ печей, проводившими дымъ изъ послѣдняго оборота печи въ трубу, какъ говорится, подъ вьюшку, т. е. когда дымъ снизу вьюшки проходитъ черезъ нее вверхъ. Въ этомъ случаѣ, при закрытой вьюшкѣ стоитъ только открыть трубную дверь, что-бы дать выходъ комнатному воздуху, и кромѣ того, печи эти были менѣе угарны, чѣмъ устрояемая во-вьюшку. Появивъ смыслъ этого оставленнаго теперь устройства, я примѣнилъ его къ своимъ печамъ; но для успокоенія заботящихся болѣе о теплѣ, чѣмъ о чистотѣ воздуха, я старлю, кромѣ вьюшки

въ трубу, еще задвижку, которую могъ-бы доставать человекъ, стоящій на полу комнаты.

Если-жь, напротивъ, открывъ трубную дверцу, чувствуемъ, что черезъ нее выходитъ въ комнату тепло, то заключаемъ, что печь устроена во-вьюшку, т. е. дымъ изъ послѣдняго оборота во время топки падаетъ сверху вьюшки, съ открытiемъ только которой дается исходъ комнатному воздуху. Лѣтъ около 20-ти тому назадъ начали ставить въ дымовой подвѣрткѣ *a* (фиг. 85), подъ вьюшкой, особую дверцу или дуплиникъ *b*, черезъ который вытекаетъ воздухъ въ трубу—при закрытой вьюшкѣ, слѣдовательно безъ всякаго охлажденiя печи. А такъ-какъ труба отъ топки до топки печи, черезъ сугки, не можетъ охладиться, то скорость теченiя въ ней воздуха можно допустить не менѣе 4 фут. въ секунду (0,57 саж.); поэтому при отверстiи дверцы 9 квад. вершк. (0,0039 саж.) будетъ вытекать въ трубу комнатнаго воздуха 8 куб. саж. въ часъ, что весьма достаточно для случайныхъ потребностей въ домашней жизни, и что почти удвоится при открытiи трубной дверцы въ 18 квад. вершк., если печь устроена подъ вьюшку.

При поперечномъ сѣченіи дымовой трубы 36 квар. верш. можно значительно увеличить исходъ комнатнаго воздуха; но въ такомъ случаѣ потребуется вводить въ комнату свѣжій воздухъ, предварительно нагрѣтый, или нагрѣвать его въ самой печи, а для этой цѣли надобно измѣнить ея устройство, увеличивъ обыкновенный ея размѣръ или доводить нагрѣвающiя ея поверхности до высокой температуры, чего не выдерживаютъ изразчатая печи.

Для увеличенія нагреваемыхъ плоскостей, въ видахъ введенія въ комнату свѣжаго воздуха, безъ увеличенія объема печи, мы должны были радикально измѣнить устройство нашихъ комнатныхъ печей и, раздѣливъ дымообороты, какъ уже было описано, образовать между ними тепловую камеру, изъ которой нагрѣтый комнатный или атмосферный воздухъ вытекаетъ въ комнату во время и послѣ топки печи.

144. Способы сообщенія камеры комнатной печи съ атмосфернымъ воздухомъ:

а) Если печь устроена возлѣ наружной стѣны, то стоитъ только пробить въ ней отверстіе и сообщать его съ камерой, а внутренній испорченный воздухъ выпускать въ трубу, какъ сказано было выше. Но при устройствѣ печи у наружной стѣны можно предполагать, во-первыхъ, дымленіе печи отъ охлажденія дыма въ трубѣ и невыгоднаго ея положенія въ отношенія ската крыши и, во-вторыхъ, что вытекающій изъ дупника нагрѣтый воздухъ не будетъ распространяться по комнатѣ, но поднявшись къ потолку можетъ стремиться къ вытяжному въ трубѣ дупнику въ-слѣдъ за падающимъ, охлажденнымъ стѣною, воздухомъ. А для того, чтобы привлечь теплый воздухъ въ отдаленную отъ печи часть комнаты, надобно здѣсь устроить въ стѣнѣ особый вытяжной каналъ, или поставить близъ пола дверцу въ готовую трубу какой-либо печи.

б) При положеніи балокъ, перпендикулярномъ къ той стѣнѣ, въ которой для втеченія воздуха надобно пробить отверстіе, сообщаютъ его съ камерой печи каналомъ, устроеннымъ подъ чистымъ поломъ и, для предупрежденія

охлажденія его, окруженнымъ худыми проводниками теплоты.

в) Въ существующемъ строеніи при положеніи балокъ, перпендикулярномъ проводу канала, стѣ наружнаго отверстия пробиваютъ во внутренней стѣнѣ, у самого пола, до камеры печи борозду и, задѣлавъ ее толстою доской, штукатурятъ по войлоку подъ-лицо со стѣной. Если въ стѣнѣ проведены дымовыя трубы, то къ ней прислоняютъ деревянный футляръ и также штукатурятъ его по-войлоку.

г) При постройкѣ новыхъ зданій я полагаю-бы оставлять—въ тѣхъ стѣнахъ и мѣстахъ, гдѣ предполагаются печи—вертикальные во всѣ этажи каналы и сообщать ихъ съ атмосфернымъ воздухомъ деревянными трубами или кирпичными борозьями, проведенными подъ поломъ нижняго этажа. При переводѣ свѣжаго воздуха въ камеру печи, должно ставить задвижку для прегражденія втеканія его въ камеру въ то время, когда не имѣютъ въ томъ надобности, и наконецъ

д) Не имѣя возможности употребить ни одинъ изъ описанныхъ способовъ, я вставилъ извѣстную жестяную вертушку въ уголъ верхняго стекла переплета и открывалъ ее во время топки печи въ которой-либо изъ комнатъ, сообщенныхъ дверями съ той комнатою, гдѣ поставлена была вертушка. Она вертѣлась въ другую сторону при отворяніи дверей изъ передней на лѣстницу, когда всѣ трубы были закрыты вьюшками. Понятно, что въ это время вытекалъ черезъ вертушку комнатный воздухъ. Если въ наружную дверь долго не входили, то вертушка двигалась попеременно то въ ту, то въ другую сторону. Когда же атмосферный воздухъ втекалъ въ комнату, то стоя у окна

подъ вертушкой, я не чувствовал ни холода, ни малѣйшаго движенія воздуха. Это наводитъ меня на мысль—предварительно нагрѣвать вводимый въ комнату свѣжій воздухъ тою теплотой, которая бесполезно застаивается у потолка и преимущественно въ высокихъ комнатахъ. А какъ по наблюденію моему оказалось, что, начиная отъ пола, на каждый аршинъ вышины комнаты температура ся возвышается около 1° R., то свѣжій воздухъ безопаснѣе было-бъ впускать въ комнату въ особое отверстіе, пробитое подъ ея корнизомъ и закрываемое плотно деревянною крышкою. Но для того, что-бы холодный воздухъ, удобнѣе смѣшивался съ теплымъ, въ отверстіе должно вставлять мѣдную сѣтку или упомянутую вертушку, и съ этижъ пособіемъ мы полагаемъ, что внѣшній воздухъ, дойдя до предѣла вышины, занимаемой челоѣкомъ, уравняется съ комнатной температурою. Но что-бы устраничь всякое опасеніе простуды, можно провести холодный воздухъ изъ отверстія въ наружной стѣнѣ черезъ пустоту между подшивкой и потолкомъ (подборомъ) и выпустить на противоположной стѣнѣ въ отверстіе подъ корнизомъ комнаты (*).

(*) Если, во время нашего отсутствія, мы хотимъ оскѣпить комнату холоднымъ воздухомъ, вносимымъ въ форточку, то по закрытіи ея, входя въ комнату, чувствуемъ какую-то свѣжесть въ воздухѣ, въ которомъ какуто отраднѣе дышится. Это есть какъ поводъ думать, что непосредственное заведеніе въ комнату атмосфернаго воздуха должно имѣть преимущество передъ доставленіемъ его въ одинакія вырѣзыванія или деревянными каналами, помѣщенными подъ поломъ подвѣскаго этажа и верѣдко въ сырость еще грунта. Проведеніе же нагрѣтаго воздуха изъ камеры духовыхъ печей, по

145. Вентиляція—при отопленіи зданийъ духовыми печами (воздушными калориферами). До аммосовскихъ калориферовъ, въ узкіе интервалы, между желѣзными коробками и наружными стѣнами камеры духовыхъ печей, впускали атмосферный воздухъ прямо изъ сѣней или подваловъ, въ которыхъ печи усроивались. Вытяжныхъ каналовъ не дѣлали, а предоставляли выходъ комнатному воздуху естественными путями или въ открываемыя, по надобности, двери. Если жь двери долго не открывали, то воздухъ, постоянно втекавшій въ душники одной печи, вытѣсняя комнатный—въ духовой каналъ другой печи, менѣе нагрѣтой, и изъ нея выходилъ черезъ поддувальное отверстіе въ подвалъ или сѣни. Такое нисходящее движеніе воздуха случается и въ аммосовскихъ печахъ, съ тою только разницею, что въ вытяжные или вентиляціонные каналы втекаетъ атмосферный воздухъ, а комнатный вытекаетъ въ верхніе этажи черезъ тепловые душники въ то время, когда поддувала для притеченія въ камеру атмосфернаго воздуха бывають закрыты.

Такъ-какъ температура воздуха у пола комнаты бываетъ не выше 13° , то среднюю температуру въ вытяжномъ каналѣ нельзя полагать болѣе 10° , и потому скорость теченія въ немъ воздуха не болѣе 3 ф. въ секунду. И при такой скорости, въ вытяжной каналъ, 9 квад. верш. (0,0039 кв. саж.), вытянетъ изъ комнаты

когда обратнѣе содержимой и черезъ кирпичные каналы, образовавше голубой, когда соединено съ пылью, образующеюся отъ тренія воздуха около стѣнокъ канала.

воздуха 6 куб. саж. въ часъ. При избыткѣ тепла и потребности усилить тягу въ вытяжномъ каналѣ, можно возвысить въ немъ температуру, пропустивъ въ него изъ духового канала часть нагрѣтаго воздуха. Въ чистыхъ помѣщеніяхъ нѣтъ надобности въ особыхъ вытяжныхъ каналахъ, если въ нѣкоторыхъ комнатахъ устроены каминны, которые, кромѣ нагрѣванія воздуха лучистою теплою, дѣйствуютъ какъ сильный вентиляторъ при отопленіи зданія духовыми печами. Если труба камина не менѣе 30 квад. верш. (около 0,013 квад. саж.) и средняя тяга въ ней до 10 фут. въ секунду (до 5143 саж.), то въ часъ вытянетъ комнатнаго воздуха до 67 куб. саж. Очевидно, что такой вентиляторъ, производимой каминомъ, было бы достаточно для всякой больничной палаты, еслибы при такой сильной тягѣ не было замѣтно сквознаго теченія воздуха.

Въ лазаретѣ одного изъ женскихъ учебныхъ заведеній предложили нѣ устроить калориферы, вмѣсто голландскихъ печей. Но какъ онѣ не стѣснили комнаты, то я оставилъ ихъ на своихъ мѣстахъ, употребивъ дымовыя трубы ихъ для вентиляціи. Когда нужно было ея усилить, или въ большіе морозы помочь калориферамъ и поддержать температуру комнатъ въ потребной степени, тогда печи протапливали по мѣрѣ надобности. Если жъ никакіе комнатные нагрѣватели не могутъ быть умѣстны при духовомъ отопленіи зданій, то испорченный воздухъ, для усиленія вентиляціи, проводятъ, гдѣ только возможно, въ дымовую трубу калорифера, прикиная всѣ предосторожности отъ прониканія дыма въ вытяжныя дверцы, что случается при низкой температурѣ дыма и неблаго-

приятномъ теченію его вѣтрѣ. Въ этомъ отношеніи безопаснѣе впускать испорченный воздухъ въ интервалъ *a* (фиг. 86) между чугунной, или изъ котельнаго желѣза, трубой *b*, поставленной, близъ вытяжныхъ дверей *c*, въ дымовую трубу *d* отъ какого-либо прибора. Иногда устраиваютъ особую вентиляціонную трубу, съ кажиномъ или притокомъ при ея основаніи, въ подвальномъ этажѣ и сообщаютъ съ нею комнатный воздухъ горизонтальными или опускающимися каналами. Черезъ послѣдніе воздухъ можетъ быть проведенъ и въ топку calorifера, какъ сказано было прежде.

146. Подогреваніе на чердакѣ вытягиваемаго изъ комнатъ воздуха. Руководствуясь системой Леона-Дювуара, мы полагаемъ бы устроить въ подвальномъ этажѣ небольшой паровичокъ и нагреваемую имъ воду провести на чердакъ чугунною трубой, помѣщенною, для предупрежденія охлажденія воды, въ особый въ стѣнѣ каналъ, вверху закрытый и имѣющій сообщеніе только съ топливникомъ паровика. Стоящій въ этомъ каналѣ дымъ, по охлажденіи, обратно падаетъ *) въ топливникъ паровика и уносится въ дымовую его трубу, замѣщаясь дымомъ, болѣе горячимъ. Водопроводная труба сообщается съ однимъ или нѣсколькими желѣзными цилиндрами, наполняемыми водой изъ бака. Нагрѣтая

*) Чтобы не показалось это страннымъ для желающихъ видѣть подвѣсн. фонаря, мы скажемъ, что лампа, поставленная въ стеклянной шарѣ, горитъ подъ водою, если къ верху шара вращаема трубка, возвышающаяся надъ поверхностію воды и раздѣленная перегородкой, во всю высоту, на 2 части, изъ которыхъ въ одну втекаетъ атмосферный воздухъ, а въ другую вытекаютъ продухи горячія.

въ паровикѣ вода поднимается по трубѣ въ цилиндры и передаетъ имъ свою теплоту, возвращается, по особой трубкѣ, въ кипяильникъ для новаго нагрѣванія. Цилиндры, какъ нагрѣватели, помѣщаются въ тепловой камерѣ на чердакѣ, въ которую проводится изъ всѣхъ этажей комнатный воздухъ стѣнными каналами, а на чердакѣ—горизонтальными деревянными трубами, общими для нѣсколькихъ, вытяжныхъ въ стѣнахъ, каналовъ. Войдя въ нижнюю часть камеры и прикасаясь къ нагрѣвателю, воздухъ получаетъ высшую температуру и уносится въ атмосферу черезъ вытяжную трубу *), выведенную сверхъ крыши, со скоростью, пропорціоальною квадратнымъ корнямъ изъ разности температуръ.

Понятно, что дверь камеры должна быть плотно затворяема для того, чтобы входилъ въ нее одинъ только испорченный комнатный воздухъ.

147. Усиленіе вентиляціи помощью механизма. Если въ зданіи имѣется надобность въ паровой машинѣ, то избыткомъ ея силы пользуются для правильнаго и соответствующаго потребности возобновленія воздуха. Для этой цѣли вентиляторъ (колесо съ лопатками) или вѣтрогонъ, какъ переводятъ англичане, помѣщаютъ или въ каналъ, проводящій въ камеру калорифера атмосферный воздухъ, или въ камеру на чердакѣ, гдѣ сосредоточивается испорченный комнатный воздухъ. Въ первомъ случаѣ воздухъ вталкивается въ помѣщенія, а въ последнехъ вытягивается изъ нихъ. Выборъ того или другаго

*) При возможности слѣдуетъ ее устроить изъ кирпича, какъ худшее проводника теплоты, или деревянную, но не желѣзную.

способа зависить отъ мѣстныхъ условий въ примѣненіи къ потребностямъ зданія, какъ въ сушильныхъ, мастерскихъ разнаго рода и вообще въ помѣщеніяхъ, гдѣ необходима сильная вентиляція. Доказано опытомъ, что, при вытягиваніи воздуха изъ помѣщеній, около Половины втекаетъ атмосфернаго воздуха естественными путями. Напротивъ, при вдуваніи или вталкиваніи нагрѣтаго воздуха черезъ душики, часть комнатнаго — можетъ вытекать естественными путями, но вообще полагають, что вдуваніе дѣятельнѣе вытягиванія. При послѣднемъ способѣ, если комнатнаго воздуха вытягивается болѣе, чѣмъ втекаетъ въ душикъ, то усиливается притеченіе внѣшняго воздуха естественными путями не безъ вреда сидящимъ у оконъ, дурно закупоренныхъ.

Еще до 20-хъ годовъ, на петергофской бумажной фабриктѣ, были устроены калориферы для сушенія бумаги, со вталкивающими вентиляторами. Не смотря на то, что они помѣщены были въ подземной трубѣ для провода атмосфернаго воздуха въ камеру, а сушильня находилась въ третьемъ этажѣ, дѣйствіе ихъ такъ было сильно, что бумажные листы, развѣшенные на веревкахъ, колебались какъ отъ вѣтра. Но это было-бы неудобно въ жилыхъ зданіяхъ, гдѣ наибольшую скорость теченія воздуха допускають не свыше 4 фут. въ секунду. Если положить среднюю скорость только $3\frac{1}{2}$ фут. (0,5 саж.), получаемую въ вытяжныхъ каналахъ, дѣйствующихъ только упругостію нагрѣтаго комнатнаго воздуха, а поперечное сѣченіе канала 16 кв. вершковъ, то въ часъ вытечетъ воздуха до $12\frac{1}{2}$ куб. саж. Мы полагаемъ, что подобная скорость вытеканія испорченнаго воздуха была въ здѣш-

ней глазной больницѣ, отопляемой аммосовскими калориферами; за вѣзмъ-тѣмъ больные жаловались на сквозной вѣтеръ и поэтому вентиляторы, помѣщенные подъ кроватями, были задѣланы. Вслѣдствіе обнаружившейся оттого духоты я былъ приглашенъ въ лечебницу только для того, чтобы посоветовать пережѣстить кровати и открыть вытяжные каналы!

148. Вентиляція кухонь. Для уловленія паровъ и запаха, надъ плитой устраиваютъ желѣзный колпакъ и сверху его ставятъ въ дымовую или особую трубу вытяжныя дверцы; но по недостаточной ихъ величинѣ онѣ мало приносятъ пользы особенно зимою, когда рѣдко открываютъ форточки изъ опасенія простуды. Если кухонная дверь отворяется въ холодныя сѣни, то черезъ нихъ восполняется воздухъ, употребленный на питаніе очага, а излишній, пресыщенный парами и запахомъ, входитъ въ другую дверь, ведущую въ смежную комнату и т. д. (*). Это устраняютъ иногда постановкой желѣзнаго колпака надъ послѣднею дверью, во всю ея ширину, и сообщаютъ его съ атмосфернымъ воздухомъ, или, по удобности, съ дымовою трубой. При небольшихъ очагахъ и обыкновенной величинѣ дымовой трубы, для усиленія тяги запаха и паровъ, мы полагаемъ бы возвышать ихъ температуру желѣзнымъ листомъ *abc* (фиг. 87), поставленнымъ въ стѣнку дымовой трубы *q* и нагреваемымъ дымомъ очага; *e* отверстіе для выхода въ трубу паровъ и чада.

(*) Если кухни находятся въ сообщеніи съ комнатами, то при запертыхъ въ ней дверяхъ и форточкахъ, воздухъ втягивается очагомъ изъ комнаты и выносится изъ его трубы вмѣстѣ съ запахомъ.

Если очагъ прислоняется къ стѣнѣ, то можно-бы про-вести щель и кухонный воздухъ изъ колпака черезъ опуска-ной каналь въ топливникъ прибора, въ предположеніи, что топочная дверца тотчасъ будетъ закрываема по поло-женіи дровъ.

Но дляяя выходъ кухонному воздуху, надобно поза-ботиться также и о безвредномъ для здоровья притокѣ свѣжаго воздуха, не прибѣгая къ форточкамъ. Для этой цѣли также полезно-бы было пробивать отверстія въ стѣнахъ подѣ потолкомъ и вставлять въ нихъ вертушки достаточнаго діаметра. Мы видѣли въ нѣкоторыхъ кухняхъ, что очаги, сильно нагрѣвающіеся отъ продолжительнаго дѣйствія и безпокоившіе поваровъ, были окружены съ боковъ желѣзнымъ футляромъ, равной вышины съ очагомъ, съ промежутками между нимъ и футляромъ. Отъ при-касанія къ кирпичнымъ стѣнкамъ (безъ изразцовъ) очага нагрѣвался проведенный въ промежутокъ атмосферный воздухъ и выходилъ въ кухню, около очага, въ открытый верхъ промежутка.

Другой способъ, примѣнимый къ очагамъ, съ высо-кою температурой дыма, для нагрѣванія сосѣднихъ съ кухнею комнатъ или атмосфернаго воздуха, вводимаго въ кухню, состоитъ въ прибавленія къ очагу прибора, описаннаго въ § 93, съ тою только разницею, что опуска-ныя желѣзныя трубы должны быть помѣщены въ камерѣ между щитомъ съ насадкой и стѣной кухни. Атмосфер-ный воздухъ вводится въ камеру этого прибора и, нагрѣ-тый, выпускается въ кухню или въ другую комнату.

149. Вентиляція ватерклозетовъ и т. п. Помѣщеніе ватерклозетовъ можетъ быть отопляемо или комнатною

печью, съ постояннымъ черезъ нея притокомъ свѣжаго воздуха, или душикомъ отъ калорифера. Въ первомъ случаѣ, при небольшомъ числѣ мѣстъ, дымовая труба печи должна быть опущена до пола и можетъ служить вентиляторомъ, а въ послѣднемъ—необходимы особые вытяжные каналы съ дверцами вверху и внизу, открываемыми по надобности. Надобно, что-бы край фаянсовыхъ чашъ не доходили около дюйма до перекрывочной доски (сидѣнья), а самый лищикъ (футляръ) былъ бы сообщенъ съ вытяжнымъ каналомъ, что-бы, во время открыванія крышекъ, воздухъ устремлялся въ вытяжной каналъ и увлекать бы запахъ.

А какъ ватерклозеты верѣдко сообщаются дверью съ чистою комнатою, то она должна быть обильно снабжена нагрѣтымъ атмосфернымъ воздухомъ, который, при открываніи дверей, стремился-бы въ комнату ватерклозета, а не на обратъ.

Для вентиляціи простыхъ отхожихъ мѣстъ, въ многолюдныхъ помѣщеніяхъ, устрояютъ особыя вытяжныя трубы изъ кирпича, съ особымъ при ихъ основаніяхъ топливникомъ (фиг. 17). По наложеніи въ него топлива закрываютъ герметически дверцы и даютъ притокъ воздуху изъ творяла или ямы, а выходъ дыма — въ трубу, съ которою сообщены стульчаки.

Каждое отдѣленіе обильно снабжается подогрѣтымъ атмосфернымъ воздухомъ, устремляющимся въ трубу при открываніи крышекъ надъ отверстиями въ стульчакѣ. Воздухъ, вытекающій въ отверстия нижняго этажа питаетъ горѣніе въ топливникѣ, но для этого надобно, что-бы творяло было герметически защищено отъ досуга

въ него атмосфернаго воздуха; иначе вся система будетъ опрокинута. Одною и тою же печью можно отоплять и вентилировать отходы.

150. Дешевый и простой способ устройства ватер-клозетовъ. При вентиляціи отхожихъ мѣсть нагрѣтой трубой, или при избыткомъ втеченіи черезъ душники *a* (фиг. 88) нагрѣтаго печью атмосфернаго воздуха, можно упростить самое устройство ватерклозетовъ, цѣнныхъ, сложныхъ и требующихъ часто-временнаго исправленія. Я полагаю бы заказать изъ камня, цемента, зеленого стекла или чугуна такой длины корыто *b*, какая необходима по числу отверстій въ сидѣнь *c*. Корыта должны быть наклонныя, съ открытымъ нижнимъ концемъ, черезъ который падаетъ нечистота въ пролетъ *d*, а на верхній конецъ пускается вода изъ трубки *e* для промыванія корыта. Очевидно, что здѣсь, вмѣсто обыкновеннаго устройства пролетовъ, необходима только одна, общая для всѣхъ этажей, деревянная труба *d*, чѣмъ значительно выигрывается мѣсто. Если воздухъ не будетъ имѣть другаго входа, какъ только въ душники *a*, то онъ по необходимости будетъ втекать въ отверстія *f* и выноситься въ деревянную трубу *d*, выведенную выше крыши.

151. Устройство и вентиляція комнатныхъ портативовъ. Дѣлается, какъ обыкновенно, плотный ящикъ съ дномъ и крышкой. На дно ставится большой обыкновенный горшокъ, края котораго не доходятъ до сидѣнья на $\frac{1}{2}$ вершка. Въ такомъ же отъ него разстояніи придѣлывается съ боку ящика, ближайшему къ дымовой трубѣ, колѣно желѣзной трубки въ діаметрѣ не менѣе $1\frac{1}{2}$ вершка, а другое колѣно съ задвижкой вдѣлывается подъ вышнюю

печи. Если труба идетъ изъ нижняго этажа, то ящикъ можно прямо сообщать съ нею желѣзнымъ патрубкомъ. Когда крышка ящика отрывается, то комнатный воздухъ при выдвинутой задвижкѣ, бросается въ трубу и увлекаетъ съ собою запахъ. Если держать надъ горшкомъ засженную лучинку, то пламя наклоняется къ нему. При чистомъ горникѣ задвижка должна быть плотно задвинута, а при вешетомъ оставляется небольшое отверстіе, и только по надобности выдвигается вся задвижка.

ГЛАВА XI.

Наблюденіе за топкой и дѣйствіемъ печей.

152. Общія правила. Сбереженіе горючаго матеріала зависитъ, по-мимо состоянія здания, сколько отъ устройства нагрѣвателей, столько же и отъ умѣнья управлять ихъ топкой. Поэтому все, что было, при случаѣ, сказано по этому предмету въ разныхъ мѣстахъ нашего руководства, будетъ частію повторено и частію дополнено въ предлежащей главѣ.

Можно доказать на дѣлѣ, что одно и тоже топливо, въ одной и той же печи произведетъ не одинаковое полезное дѣйствіе при разномъ уходѣ за топкой. Напримеръ, если-бы мы пожелали взвѣсить дрова и стали-бы ими топить очагъ, то мы положительно убѣдились бы, что въ тотъ день у насъ меньше израсходовалось бы дровъ, когда мы плотно закрывали поддувальныя дверцы (въ зольникѣ), а топочныя отрывали на столько, сколько необходимо для горѣнія, и потомъ, когда не нужно уже

большаго жара на плитѣ, открывали-бы паровыя или про-
чищальныя дверцы въ трубѣ для замедленія горѣнія.

Прежде накладыванія дровъ въ топливникъ надобно, во-первыхъ, выгрести накопившуюся въ немъ золу во всякой печи, а въ очагѣ—подъ плитой и подъ жаркимъ шкафомъ и, во-вторыхъ, удостовѣриться нѣтъ ли въ топливникѣ комнатныхъ печей горячихъ угольевъ и если есть, то открыть трубу прежде накладыванія топлива. Потомъ испытать есть-ли въ ней тяга, что узнають по наклону пламени свѣчки въ печь или въ комнату. Въ послѣднемъ случаѣ должно открыть топочную дверцу для выхода тепла изъ печи отъ предыдущей ея толки и для восполненія недостатка воздуха въ комнатѣ атмосфернымъ нагрѣтымъ воздухомъ, падающимъ черезъ печь и трубу. За тѣмъ, если и при открытой форгочкѣ пламя не затягивается въ печь, то надобно подогрѣть трубу во вьюшкѣ сжиганіемъ стружекъ или листовъ худой газеты.

Сухіе дрова кладутъ параллельно наклону слюза и зажигаютъ растопками верхніе ихъ концы, а если дрова сыроватые, то власть ихъ наклонно къ задней стѣнкѣ топливника или горизонтально, если длина его позволяетъ. Въ углубленіе между слюзомъ и концами дровъ кладутъ каменный уголь, коксъ и всего лучше дернестый торфъ, а сверху—растопки. Сколько я могъ замѣтить газы сгораютъ лучше, даже въ началѣ толки, когда дрова лежатъ горизонтально, плотно привасаясь концами къ слюзу; только для воспламененія дровъ, въ этомъ случаѣ, требуется побольше растопокъ. Зола, образующаяся сверху угля и препятствующая горѣнію, вся сдувается воздухомъ, направляемымъ на дрова подлежащимъ наклономъ

откидныхъ дверецъ, а между тѣмъ газы разлагающихся дровъ подь углями, по необходимости должны проходить черезъ послѣдніе и тутъ-же, встрѣчаясь съ кислородомъ воздуха, окончательно сгорать. По зажегши растопокъ, воздухъ дверцами надобно направлять на пламя такъ, чтобы дрова скорѣе разгорались, а когда разгорятся, тогда топочныя дверцы должны быть открытыми не болѣе того, сколько нужно для бездымнаго горѣнія топлива, что можно видѣть въ открытыя трубныя дверцы (*).

Мы прежде сказали, что всякой перебой дыма въ трубѣ замедляетъ горѣніе, и потому во всѣхъ случаяхъ, когда это нужно, открываніе трубныхъ дверецъ весьма полезно. Съ замедленіемъ горѣнія понижается температура дыма, что способствуетъ сбереженію горючаго матеріала и бываетъ необходимо въ печахъ, въ устройство которыхъ входитъ металлъ.

Въ топкахъ, наполняемыхъ топливомъ сверху, на образовавшійся отъ дровъ жаръ полезно подкидываніе каменнаго угля, кокса и даже сырыхъ полѣнъ. Это, по видимому, противорѣчитъ теоріи, указывающей, что испареніе изъ топлива воды сопряжено съ ущербомъ развиваемой имъ теплоты и, слѣдовательно, съ пониженіемъ температуры прибора; но намъ часто случалось замѣчать, что сырое полѣно, брошенное на жаръ, усиливало пирометрическое его дѣйствіе, что и должно быть согласно съ тою же теоріею, допускающею, что водяныя пары могутъ разлагаться при краснокаленой температурѣ и

(*). При дурной тягѣ въ трубѣ, въ открываемыя трубныя дверцы выкидывается дымъ.

преимущественно тогда, когда углеродъ и водяные пары находятся въ раздробленномъ состояніи. Если сажа, сажающаяся на стѣнкахъ трубы есть ускользнувшій отъ горѣнія углеродъ, то и въ пламени онъ долженъ находиться въ такомъ же измельченномъ состояніи. При подкидываніи березовыхъ дровъ, надобно открывать топочную дверцу побольше, пока не сгоритъ береста, которая сильно коптитъ, да и вообще на сильный жаръ брошенные дрова скорѣе обращаются въ газы, для воспламененія которыхъ требуется большаго количества воздуха; иначе во въюшкѣ замѣтенъ будетъ дымъ.

Но набрасывая въ топливникъ большое количество холоднаго или сыраго топлива, мы попадаемъ въ другую крайность, понижая температуру пламени; при недостаткѣ которой значительная часть углерода не сгораетъ, что доказывается густымъ и чернымъ дымомъ, извергаемымъ трубами пароходовъ во время несообразнаго съ жаромъ подбрасыванія угля. Если каменный уголь, коксъ или торфъ не сгораютъ окончательно, то они не только въ каменомъ, но и въ горячемъ состояніи издають запахъ, и потому трубу закрывать можно только тогда, когда они охладятся. Въ зольѣ, не проваливающейся въ зольникъ черезъ рѣшотку, минеральный уголь окончательно сгорѣть не можетъ, и потому несгорѣвшіе куски его отдѣляютъ при выгребаніи золы и опять бросаютъ въ топливникъ, когда снова затопляютъ печь.

Во время топки всякой печи съ камерой, всѣ душники должны быть открытыми для болѣе успѣшнаго выдѣленія теплоты изъ дыма. Подкладываніе же топлива продолжается по надобности, и по мѣрѣ его протопанія

дверцы прикрываютъ, впуская столько воздуха, сколько нужно для поддержанія легкаго бездымнаго горѣнія и избѣгая темнаго, когда газы худо сгораютъ и производятъ много жидкихъ продуктовъ. Древесный уголь, даже съ частію головешекъ и при закрытыхъ герметически дверцахъ, сгораетъ совершенно, особенно въ холодное время. При продолжительной же топкѣ и большомъ количествѣ углей, они остаются въ каленомъ состояніи до слѣдующей топки на другой день; въ этомъ случаѣ закрываются только герметически топочныя дверцы, а не трубы.

Если нѣсколько комнатъ нагреваются одною печью съ камерою, то температура ихъ уравнивается большимъ или меньшимъ закрываніемъ душниковъ.

153. Топка кухонныхъ очаговъ. По привычкѣ нашей прислуги, поваровъ и кухарокъ, набивать топливомъ полный топливникъ, нужно-ли то или не нужно, мы не советовали бы имъ давать въ руки никакихъ другихъ дровъ, кромѣ самыхъ дешевыхъ—еловыхъ или барочныхъ. Но въ то именно время, когда дѣйствительно нужно усилить жаръ, можно дозволить подбрасывать на угли березовыя дрова или еще лучше коксъ, сгорающій медленно. Пока березовыя дрова или коксъ не разгорятся, всѣ трубныя тверцы должны быть закрыты. Здѣсь кстати замѣтить, что если закипающій самоваръ прикрытъ (неплотно) крышкою, то жаръ, спираясь внутри трубы, ускоряетъ кипѣніе, а затѣмъ угли мало-по-малу начинаютъ гаснуть. Тоже самое происходитъ и на плитѣ, температура которой вдругъ возвышается, когда задвинемъ немного задвижку въ трубѣ или откроемъ паровую дверцу.

Тотъ же результатъ получася отъ кратко-временнаго закрыванія топочныхъ дверецъ. Въ отношеніи ихъ мы должны сказать, что и для очаговъ самыя лучшія дверцы—откидныя, позволяющія употреблять каменный уголь и торфъ. Для этой цѣли я часто передѣлывалъ очаги (по чертежу фиг. 50), разбирая только узкую ихъ сторону, гдѣ концы плиты.

154. Топка коробковыхъ печей. Обица правила тонки прихвѣняются и къ коробковымъ ковшатымъ печамъ. Здѣсь прибавимъ, во первыхъ, что вначалѣ топки надобно откидными дверцами воздухъ направлять такъ, чтобы онъ раздувалъ пламя для нагреванія бураковъ и скорѣйшей, если нужно, передачи или теплоты воздуху, протекающему черезъ камеру и, во вторыхъ, что по окончаніи тонки, слѣдуетъ пережечь уголь и если окажутся головешки, то пригрести ихъ ближе къ топочнымъ дверцамъ, оставивъ ихъ весьма мало открытыми, и потомъ плотно закрыть, когда головешки прогорятъ. И при герметическихъ дверцахъ мы все таки признаемъ полезнымъ закрываніе трубы вьюшкой, особенно въ большіе морозы, что въ топильникахъ со слюзомъ можно дѣлать и пораньше, чѣмъ въ обыкновенныхъ печахъ. Вѣроятно отъ того, что я закрывалъ трубу, когда уголья подергивались сверху золой, или отъ того, что воздухъ не могъ раздувать угля, лежащаго ниже дверецъ въ глубинѣ топильника, только я никогда не замѣчалъ угара въ печахъ со слюзомъ и откидными дверцами.

155. Топка обыкновенныхъ печей. Въ случаѣ невозможности передѣлать обыкновенный топильникъ по чертежу фиг. 60, мы совѣтуемъ при топкѣ обыкновенныхъ

печей принимать тѣ же мѣры, какія оказались удовлетворительными по переѣздѣ нашемъ на холодную квартиру и о которыхъ, въ тоже время, мы заявили въ № 283 Голоса, 1865 г. Мѣры эти состоятъ въ слѣдующемъ: кто не хочетъ впустить въ чистыя комнаты печника съ галиной, оставляющаго вездѣ слѣды своего пребыванія, тотъ можетъ уменьшать остронные топливники голландскихъ печей наложеніемъ въ нихъ кирпича насухо—по сторонамъ топочныхъ дверецъ. Заднюю стѣнку топливника, если она длиненъ, также обложить кирпичомъ наклонно. При небольшихъ угерваркскихъ печахъ круглые топливники оставляютъ въ своемъ видѣ. Въ тѣ и другія печи дрова кладутся стоймя—нѣсколько наклонно къ задней стѣнкѣ: толстые и сырые прежде, а болѣе мелкіе и сухіе послѣ. Впередѣ дѣлается на полу, для положенія растопокъ, пустота въ видѣ трехъ-угольника—отъ наклона вершикъ переднихъ полѣвъ одно къ другому. И обыкновенныя дверцы притворяются такъ, чтобы дрова могли скорѣе разгорѣться. Когда пламя появится сверху полѣвъ, тогда можно по-немного открывать трубныя дверцы, держа ихъ открытыми настолько, сколько нужно для бездымнаго горѣнія. При яркомъ пламени въ топливникѣ и хорошей тягѣ въ трубѣ, вышечныя дверцы можно держать совершенно открытыми, что способствуетъ образованію крупныхъ углей, большому нагрѣванію печи и вентиляціи комнаты. Иногда дымя дѣлается видимымъ во вышкѣ, когда топочныя дверцы мало открыты, а трубныя много. Тѣ и другія плотно закрываются, когда дрова еще не разсыплются въ угли. Давъ имъ прогорѣть, переѣшавъ и разгребя по полу, закрыть дверцы, если

онѣ не герметическія, съ прокладкою между ними и рамкой листа картузной или оберточной бумаги, которая не скоро сгораетъ между двойными дверцами. Такъ оставить печь до того времени, когда угли подернутся золой и когда, закрывъ трубу блинкомъ, не будетъ никакого запаха въ трубныхъ дверцахъ. Съ перваго взгляда это покажется весьма затруднительнымъ, но послѣ къ такому уходу за печью привыкають даже и горничныя. Во всякомъ случаѣ надобно имѣть въ виду: что для кого дороже — время или деньги, и не забывать, что въ нашемъ подлунномъ мірѣ даромъ дается только воздухъ, да и за тотъ приходится платить, когда его нужно насрѣть или очистить!

Одна комната нанятой мною квартиры сообщалась дверью, часто отворявшеюся, съ холодною лѣстницею, отчего комната сильно охлаждалась, такъ-что все ухаживанье за голландскою печью оказалось бесполезнымъ. Нечего дѣлать—надо было пригласить печника и поставить желѣзный цилиндръ (приполокъ), описанный въ § 87. Отъ продолжительной топки его, комната, равно какъ и стѣнки печи, выходившія въ другія комнаты, хорошо нагрѣвались. Топка цилиндра была замедляема прикрытіемъ топочнаго отверстія блинкомъ выюшки и открываніемъ трубныхъ дверецъ, когда нужно было освѣжить комнатный воздухъ. Топя цилиндръ продолжительно, я не имѣлъ надобности въ подкладываніи дровъ на ночное время, и если оставались они не прогорѣвшими, то, закрывъ плотно топочную выюшку, не закрывалъ трубы выюшкой, а только прокладывалъ бумагу между трубными дверцами, чтобы въ щели ихъ не выносилось тепло изъ комнаты.

Устроивъ значительное число такихъ притопковъ въ чужихъ квартирахъ и не совсѣмъ довѣряя одобрительнымъ отзывамъ моихъ знакомыхъ, я имѣлъ два случая собственнымъ опытомъ удостовѣриться въ дѣйствительной пользѣ приставныхъ цилиндровъ, и потому положительно утверждаю, что, если они оказывались гдѣ-либо неудовлетворительными, то причина тому должна заключаться или въ неумѣнье обращаться съ ними, или въ совершенномъ разстройствѣ оборотовъ печи.

156. Запѣчаніе в герметическихъ дверцахъ. Прокладкой бумаги между топочною дверцею и ея рамкою, мы въ настоящее время, при употребленіи своихъ дровъ, еще болѣе убѣдились въ необходимости герметическихъ дверецъ, въ пользу которыхъ склоняется большая часть квартирантовъ, а не въ пользу—большая часть домохозяевъ, жалующихся на поврежденіе дымовыхъ трубъ. Тѣ и другіе правы съ своей точки зрѣнія. Если полезно прикрывать и простыя дверцы, когда дрова только-что обратятся въ уголь, а не оставлять топливникъ открытымъ, когда протекающимъ черезъ него большимъ количествомъ воздуха печь значительно охлаждается, то, съ другой стороны, совершенно бесполезно закрывать герметически дверцы въ то время, когда дрова еще не обуглились и когда, безъ доступа воздуха, образуется темное горѣніе, при которомъ газы обращаются въ жидкіе продукты. Поглощая ихъ, слабо обожженный кирпичъ и складенныя изъ него трубы, конечно будутъ разваливаться. Я самъ испыталъ это въ Москвѣ, гдѣ, въ мое время, трубы и печи устроивались изъ алаго кирпича. А потому, сколько для надлежащаго сгоранія

топлива, столько же для сохранения трубъ въ цѣлости и предупрежденія пожаровъ, мы полагаемъ, что герметическія дверцы должно закрывать только въ то время, когда мы, по необходимости ихъ, совѣтовали обыкновенныя дверцы прокладывать бумагой (*).

157. Топка духовыхъ печей. На оставшіяся, отъ предыдущей топки, жаръ подбрасываютъ топливо, какъ выше сказано, до тѣхъ-поръ, пока не доведутъ до потребной температуры нагрѣваемое пространство. Потомъ даютъ печи отдыхъ, т. е. закрываютъ топочныя дверцы, когда замѣтять, что нижніе концы желѣзныхъ дымоохладителей (опускныхъ трубъ) начинаютъ кипѣть отъ мокраго пальца. Надобно строго наблюдать, чтобы верхнія ихъ колѣна никогда не доходили до раскала, что тотчасъ можно видѣть въ темной камерѣ, отворивъ ея дверь. Подбрасываніе топлива продолжается—смотри по надобности въ теплѣ и вентиляціи, но съ перерывами.

Въ большіе морозы на ночь стараются накопить въ топливникѣ по-больше угля и, закрывъ топочныя дверцы, прекращаютъ топку, возобновляя ее часовъ въ 5 утра. Для сохраненія тепла въ печи отъ одной топки

(*) Вообще полагаютъ, что горѣніе дрова, только что разгорѣвшихся, продолжается и при закрытыхъ герметическихъ дверцахъ, поддерживаясь атмосфернымъ воздухомъ, надвигающимся въ топливникъ черезъ трубу и кочие обороты. Не отъбрасывая возможности надвиганія воздуха, мы утверждаемъ, что оно бываетъ не постоянное, а периодическое и сопряжено съ прониканіемъ иногда дыма въ комнату черезъ щели герметическихъ дверецъ. Но если бы и дѣйствительно атмосферный воздухъ постоянно притекалъ къ топкѣ черезъ каминную трубу, то онъ охлаждалъ бы нагрѣваемое дымообороты, отчего и вышнія стѣны печи нагрѣвались бы слабѣе.

до другой весьма полезно наполнять, — не стѣсняя прохода для печника, всё свободныя въ камерѣ мѣста: въ углахъ ея, на перекрышнѣ печи, между опускными каналами и т. п. — кирпичами (безъ глины), между которыми могъ бы свободно двигаться нагрѣтый воздухъ и сообщать имъ свою теплоту.

Управленіе поддувальными, духовыми и вентиляционными дверцами, словомъ поддержаніе, въ извѣстныхъ предѣлахъ, температуры, гигрометрическаго состоянія воздуха и вентиляции въ нагрѣваемыхъ пространствахъ — при посредствѣ термометра, анемометра, психрометра или гигрометра, должно быть поручаемо людямъ, специально къ тому приготовленнымъ. По ихъ указанію печникъ, или топщикъ можетъ только управлять точкой нагрѣвательнаго прибора и содержать его въ должной чистотѣ и исправности.

ГЛАВА XII.

О количествѣ топлива для домашнихъ печей.

158. Для кухонныхъ очаговъ. По разнообразію устройства очаговъ, во большей или меньшей продолжительности приготовленія разнороднаго кушанья, по степени небрежности въ употребленіи топлива и т. п., нѣтъ никакой возможности теоретически опредѣлить годовую потребность его для очага. Кромѣ теплоты, полезно употребляемой, большая часть ея теряется отъ открытыхъ боковъ кастрιά и свободной поверхности плиты, иногда доводимой до раскала — безъ всякой въ

томъ надобности. Поэтому, одинъ и тотъ же очагъ, въ однихъ и тѣхъ же рукахъ, но съ разностию въ продолжительности его дѣйствія, даетъ разные результаты, которые опять измѣняются при однихъ и тѣхъ же условіяхъ, но при другихъ рукахъ. Известно, что какъ-бы рано по утру ни встала кухарка, она, для своего кофе, тотчасъ разводитъ огонь въ очагѣ и поддерживаетъ его до вечера. Потому-то одна домовитая хозяйка (разумеется нѣмка), нарочно для ранняго людскаго кофе, купила самоваръ и не позволяла разводить огня въ очагѣ ранѣе 11 часовъ и продолжать долѣе 4 часовъ по полудню. Въ Швейцаріи, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ семействахъ, вѣроятно сохранился еще прагѣдовскій обычай готовить кушанье въ каминѣ, нагрѣваемомъ столовою. Въ немъ виситъ цѣпочка, къ которой привѣшиваютъ котелокъ для варенія супа, а жаркое жарятъ лучистое теплою огня. Германская хозяйка, купивъ провизіи, покушаетъ столько и топлива, сколько нужно для приготовления въ одинъ-разъ кушанья. Тутъ по неволѣ вовремя разведешь и загасишь огонь! Но эти примѣры не для нашей широкой натуры, для которой жизнь копейка, а рубли ни-почемъ!... А главное въ томъ, что перенимая что-нибудь иностранное, мы не имѣемъ привычки сообразать—приводится ли оно къ нашей натурѣ и тѣмъ условіямъ, въ которыхъ мы находимся, и отъ того очагъ, столь полезный для англичанъ, у насъ сдѣлался раззорительнымъ для частнаго и государственнаго хозяйства. Очагъ и вертелъ удовлетворяютъ всѣмъ потребностямъ англичанина, а для русскаго человѣка необходима еще русская вещь для кудебика, шей, врутой

каши и квасу, которые нельзя хорошо приготовить на очагѣ. Но дѣло въ томъ, что англичане употребляютъ дешевый каменный уголь, который не горитъ безъ поддувала и рѣшотки и сгораетъ весьма медленно, а мы, перенявъ у нихъ устройство очага, не устроили рѣшотки, способствующей скорѣйшему истребленію нашего топлива — дровъ, при своей дороговизнѣ скоро сгорающихъ. Не служить ли доказательствомъ и этотъ, по видимому, неважный фактъ, что заимствование у иностранцевъ, тогда только можетъ быть полезно для насъ, когда оно применимо къ обстоятельствамъ и средѣ, въ которыхъ мы находимся?

Если теорія отказывается отъ опредѣленія количества топлива для дѣйствія очага, то обратившись съ вопросомъ къ практикѣ — къ хозяевамъ домовъ, завѣдывающимъ ими и квартирантамъ, получимъ самыя разнообразныя показанія — по изложеннымъ выше причинамъ. Но кромѣ того, какъ принесенныя дрова у насъ употребляются въ совокупности для очаговъ и печей, то и невозможно опредѣлить ихъ потребности для тѣхъ и другихъ отдѣльно, да и не находятъ въ томъ надобности. При заготовленіи же дровъ на годовое отопленіе, обыкновенно рассчитываютъ, полагая на комнатную печь отъ 4, по положенію до 7, а на очагъ, смотря по его величинѣ, отъ 12 до 25 саж. Если-жъ послѣдній сожжетъ дровъ больше — никто того не замѣчаетъ, потому-что комнатныя печи прикрываютъ грѣхи очага. За всѣмъ-тѣмъ, я имѣлъ случай удостовѣриться въ крайней нераціональности устройства нашихъ очаговъ, и вслѣдствіе того въ невѣроятномъ истребленіи ими

дровъ. Одинъ изъ горныхъ инженеровъ, заподозривъ свой очагъ (о 6-ти канфоркахъ) въ расточительномъ свойствѣ, пригласилъ меня сдѣлать надъ нимъ опытъ, изъ котораго мы убѣдились, что на этотъ очагъ, безъупречный по вѣншности, употребилось бы дровъ до 50 саж. въ годъ, если-бъ онъ остался безъ передѣлки!

Намъ извѣстно также, что на очагахъ воспитательныхъ и учебныхъ заведеній и на барскихъ кухняхъ сжигаютъ дровъ по сажени въ день! Къ сожалѣнью сами господа этого не знаютъ, и лѣсоистребленіе продолжается безпрепятственно!

Мы имѣемъ, однакожь, положительныя данныя для опредѣленія дѣйствительной потребности дровъ для очага, чѣмъ мы обязаны г. профессору Гейману. По тщательному опыту, изъ произведенному надъ устроеннымъ мной очагомъ средней величины, оказалось, что дровъ еловыхъ, сыроватыхъ, употреблялось, какъ было уже упомянуто, по $6\frac{1}{4}$ фунт. въ часъ. Это подтвердилось въ послѣдствіе времени опытомъ, произведеннымъ военнымъ инженеръ-генераль-маіоромъ Н. П. Богдановскимъ.

Основываясь на этихъ фактахъ, сдѣлаемъ выводъ сколько потребуется дровъ на годовое отопленіе переноснаго очага, описаннаго въ § 97. Намъ достовѣрно извѣстно, что на приготовленіе скромнаго обѣда, для малаго семейства, достаточно 4-хъ часовъ, поэтому $4 \times 6,25$ фун. $\times 365 = 9125$ фун. въ годъ, что равно 228,12 пуд. Положимъ вѣсъ сажени 50 пуд., поэтому $\frac{228}{50} = 4,5$ саж.; дѣйствительно же издерживалось до 6 саж. Это показываетъ, что горѣніе очага продолжалось нѣсколько болѣе 5 часовъ въ день.

Если допустить, что порядочно-устроенный очаг средней величины, с 6-ти канфоркахъ, горитъ въ сутки 12 часовъ и издерживаетъ дровъ по 10 фун. въ часъ., а въ сутки по 3 пуд., то для него потребуется дровъ до 22 саж. въ годъ, а не 30, не 40, какъ у насъ обыкновенно издерживается. При такой величинѣ очага—выдайте вашей кухаркѣ, для опыта, 2 п. дровъ, и если ихъ будетъ достаточно на сутки, то благословите судьбу: вамъ понадобится только 14½ саж. въ годъ!

159. Количество топлива для нагреванія калориферами комнатнаго воздуха. Нѣтъ сомнѣнiя, что калориферы представляютъ важныя удобства въ отопленiи многоэтажныхъ зданiй, по устраненiю подъема и развозки дровъ, и въ отопленiи обширныхъ залъ, недостаточно нагреваемыхъ комнатными печами, или гдѣ послѣднiя были-бы неумѣстны, или куда истопники не должны имѣть входа. Но, съ другой стороны, нельзя умолчать о томъ, что устройство калориферовъ требуетъ большихъ издержекъ и сопряжено съ большими затрудненiями, особенно въ проводѣ грѣлаго воздуха въ отдаленные отъ нагревателя пункты, при чемъ теряется и теплота. Усиливаясь же доставить туда тепло, подвергають приборъ раскалу, изсушаютъ и портятъ воздухъ.

Если калориферъ нагреваетъ квартиры, занимаемыя разными жильцами, то по не привычкѣ однихъ къ теплу и бесполезному выпусканию его на воздухъ черезъ постоянно-открытые вытяжныя дувники—другимъ не достаетъ тепла. Но когда домохозяинъ изъ неумѣстной расчетливости не занимается печника, а поручаетъ топки калориферовъ дворнику, и небрежному и отвлекаемому другими заня-

тѣми, тогда всѣ жильцы равномерно потираютъ руки отъ холода. Даже въ казенныхъ заведеніяхъ калориферы дѣйствуютъ исправнѣе только подъ надзоромъ ихъ строителей или особыхъ комиссій, чѣмъ въ то время, когда они поступаютъ въ мѣстное управленіе—это фактъ неопровергаемый! И потому понятно, что безъ надлежащаго надзора и ухода по стороны знающихъ людей за калориферами всякаго рода, нельзя ожидать ни правильной вентиляціи, ни нагрѣванія комнатнаго воздуха до потребной степени, ни сбереженія горючаго матеріала. О количествѣ его, употребляемомъ для отопленія зданій извѣстными у насъ калориферами, мы имѣемъ отрывочныя только свѣдѣнія и можемъ судить о томъ приблизительно, по сравненію съ комнатными печами, что и сдѣлаемъ ниже.

160. Количество дровъ въ зиму для комнатныхъ печей.

При заготовленіи дровъ для отопленія частныхъ домовъ въ С.-Петербургѣ обыкновенно полагаютъ отъ 4 до 5 саж. (здѣшней длины дровъ), въ зиму на каждую комнатную печь обыкновеннаго устройства, нагрѣвающую, смотря по величинѣ, отъ 12 до 20 и болѣе куб. саж. комнатнаго воздуха. Для приѣненія извѣстнаго намъ изъ теорій къ практическимъ даннымъ, пріймемъ въ соображеніе комнату средняго объема 17 куб. саж. (*). Она находилась въ зданіи, хорошо построенномъ и содержимомъ. На лицевой стѣнѣ, въ 2½ кирпича, 2 окна—каждое по 0,675 квад. саж.; задняя стѣна, той же толщины какъ перед-

(*) Мой кабинетъ, въ которомъ была произведена опытъ надъ вновь устроенною печью.

вля, обращена на лѣстницу и потому охлажденіе ея полагаемъ вполонину; боковыя стѣны, полы и потолоки прилежатъ къ теплымъ комнатамъ; вентиляція естественная, со включеніемъ топки печи, устроенной въ углу у задней стѣны. Вся поверхность одной стѣны и половина другой, за исключеніемъ оконъ—5,5 квад. саж., а въ 2-хъ окнахъ, съ перешлетами въ обыкновенныхъ рамкахъ, 1,35 квад. саж. — Двери въ смежную комнату были закрыты постоянно.

Ежечасную потерю комнатной теплоты опредѣляютъ по поверхности охлаждаемыхъ извнѣ, извѣстной толщины стѣны, оконъ, половъ и потолковъ, и сообразно тому исчисляють количество топлива, потребное для поддержанія комнатной температуры. Мы не знаемъ, чѣмъ руководствуются, въ этомъ случаѣ, ученые техники и потому обращаемся къ тому, что у насъ подъ руками.

По опытамъ Пекле 1 квад. саж. стѣны, толщиной въ $1\frac{1}{2}$ кирпича, теряетъ въ часъ 0,77 единицъ на каждый градусъ разности между внутреннею и внѣшнею температурами. При увеличеніи толщины стѣны на каждые полкирпича, потеря теплоты уменьшается на 13%, поэтому при толщинѣ стѣны $2\frac{1}{2}$ кирпича, потеря теплоты будетъ 0,57 единицъ. При такой толщинѣ стѣны теряется окнами на 14% болѣе, слѣдовательно 0,65 единицъ теплоты.

По таблицамъ Лилина, стѣна означенной толщины теряетъ въ часъ 0,2 единицы теплоты. Въ запискѣ барона Дершау объ отопленіи Петровской земледѣльческой Академіи, потеря теплоты 1 квад. саж. стѣны, въ $2\frac{1}{2}$ кирпича, опредѣлена въ 3,32, потолоковъ 1,1, оконъ 6,16 единицъ Р.

Принимая во вниманіе, кромѣ толщины, гигрометри-

ческое состояніе стѣнъ (*), качество кирпича, способъ его кладки, оклейку ихъ обоями или окраску масляною или клеювою краской, вышины комнатъ, разность въ устройствѣ и состояніи оконъ, половъ и потолковъ, сомкнутость или отдѣльность домовъ, подверженныхъ дѣйствію вѣтра со всѣхъ сторонъ и т. п., мы увѣрены, что не найдемъ и двухъ домовъ, сходныхъ между собою въ сказанныхъ отношеніяхъ, особенно если наблюденія будемъ дѣлать при разномъ состояніи погоды. Поэтому не трудно понять причину разнообразія вышеприведенныхъ коэффициентовъ охлажденія. Но допустимъ наибольшіе изъ нихъ и, по примѣру другихъ, исчислимъ потерю теплоты въ упомянутой комнатѣ, полагая среднюю разность температуръ въ продолженіе 210 зимнихъ дней, 18° Р.

Въ стѣнахъ содержится, какъ выше сказано, 5,5 квад. саж. и потому черезъ нихъ теряется въ часъ теплоты $(5,5 \times 3,32 \times 18^{\circ} =)$ 328,68. Въ окнахъ 1,35 квад. саж.; $(1,35 \times 6,16 \times 18^{\circ} =)$ 149,62, всего 478,37 единицъ. Въ сутки $(478,37 \times 24 =)$ 11.480,9; въ зиму $(11.480,9 \times 210 =)$ 2.410.989 единицъ. Дрова употреблялись полусухіе березовые, которыхъ 1 фунтъ, съ потерей теплоты въ дымѣ, полагая, давалъ не болѣе 1800 единицъ, и потому $\frac{2410989}{1800} =$ 1339 фун. Въ сажени дровъ положимъ 2000 фун., поэтому $\frac{1339}{2000} = 0,66$ саж. въ зиму. А какъ очевидно, что такимъ количествомъ дровъ не возможно отопить комнаты въ 17

(*) Сирая стѣны замедляютъ замѣщеніе внутреннего воздуха новыми; отъ того въ помѣщахъ и при рабукнувшихъ оконныхъ переметахъ нередко печи дымятъ.

куб. саж., то и надобно полагать, что теплота теряется, кромя охлажденія стѣнами и окнами, еще другими путями, ускользающими отъ наблюдений. Приблизительно мы можем исчислить сколько выносится теплоты изъ комнаты во время топки печи и даже въ щели закрытой трубной вьюшки, но какъ опредѣлить сообщеніе комнатнаго воздуха съ наружнымъ—черезъ поры стѣнъ, черезъ щели въ окнахъ и дверяхъ при непостоянномъ отвореніи послѣднихъ? По этой причинѣ мы обратимся къ той теоріи, которая болѣе приѣмна къ практикѣ.

161. Опредѣленіе количества дровъ для нагрѣванія 1 куб. саж. комнатнаго воздуха. 1 куб. саж. воздуха вѣситъ 30,8 фун.; для нагрѣванія его требуется теплоты въ 3,7 разъ меньше противъ воды, поэтому $\frac{30,8}{3,7} = 8,3$ единицъ, потребныхъ для нагрѣванія куб. саж. воздуха въ часъ отъ 0 до 1° Р.

Въ предположеніи, что дрова, сгорающія въ обыкновенной печи, даютъ до 1800 единицъ, дѣлимъ 8,3 на 1800 и получаемъ 0,0046 фун. на куб. саж. воздуха. А какъ разность средней зимней температуры 18°, то $18 \times 0,0046 \times 24$ часа = 1,98 фун. Для круглаго счета положимъ 2 фун. въ сутки, что умноживъ на 210 дней въ зиму, получимъ 420 фун. = 0,21 саж.; $0,21 \times$ на объемъ комнатнаго воздуха $17 = 3,57$ саж. дѣлшихъ 9 верш. березовыхъ дровъ (*). Около такого количества дѣйствительно употребляется дровъ въ зиму на утермарскіи печи, которыя, какъ всѣмъ извѣстно, меньше потребляютъ

(*) Въ этомъ выводѣ предполагается, что комнатный объемъ воздуха перемѣняется каждыи часъ.

топлива, чѣмъ голландскія печи. Не смотря на то, существуетъ общее, безотчетное убѣжденіе въ необходимости улучшенія нашихъ печей и въ возможности большаго сбереженія горючаго матеріала. Желая въ томъ удостовѣриться собственнымъ опытомъ, я устроилъ въ своемъ кабинетѣ первую коробковую печь, самъ топилъ ее, вѣѣшивалъ дрова и записывалъ комнатную и наружную температуру. При внимательномъ уходѣ за печью, дровъ березовыхъ полусухохъ было употреблено въ зиму около половины выведеннаго выше количества (3,57 саж.). Поэтому мы имѣли-бы право уменьшить число 0,0046 до половины, т. е. до 0,0023; но принимая въ соображеніе разныя случайности, небрежность источниковъ, качество дровъ и т. п., мы полагаемъ-бы, для опѣнки полезнаго дѣйствія всякой новой печи, назначать на кубич. саж. нагрѣваемаго воздуха и на каждый градусъ разности температуръ по 0,003 фун. дровъ въ часъ.

Для сравненія, примѣнимъ нашъ выводъ къ той казармѣ, нагрѣваемой печами г. Дершау, о которой упоминаетъ Ленцъ въ названной нами брошюрѣ (стр. 29). При разности температуръ 19° R. и возобновленія воздуха по 3 куб. саж. на каждого изъ 246 человекъ, сожжено дровъ еловыхъ 49 пуд. въ сутки. По нашему же способу будетъ $19 \times \frac{0,003}{40} \times 24 \times 246 \times 3 = 25$ пуд. Нагрѣвательная способность березовыхъ дровъ относится къ еловымъ = 37,43 : 30,34, поэтому 25 пуд. первыхъ равняется 30 пуд. послѣднихъ. По другимъ опытамъ, разность оказывалась самая незначительная. При внутреннемъ объемѣ казармы 645 куб. саж. и разности температуръ $17,16^{\circ}$, дровъ употреблено въ

сутки 20,6 пуд. По нашему способу $17,16 \times \frac{0,003}{40} \times 24 \times 645 = 19,9$ пуд. А принявъ въ расчетъ только число людей 260, съ вентиляціей на каждаго человѣка по 2 куб. сажени, получимъ: $17,16 \times \frac{0,003}{40} \times 24 \times 260 \times 2 = 16$ пуд. березовыхъ дровъ, а еловыхъ 19,7 пуд.

162. Поводъ къ предположенію большаго сбереженія топлива комнатными печами. Въ то же самое время, когда производились опыты надъ печами г. Дершау, другая казарма отаплилась обыкновенными комнатными печами, безъ всякой искусственной вентиляціи, и къ крайнему нашему удивленію оказалось, что при равной въ обѣихъ казармахъ температурѣ и равномъ числѣ людей, количество углекислоты почти было равное, т. е. менѣе 0,002, и поэтому безвредное для здоровья. Это явленіе мы можемъ объяснить себѣ только тѣмъ, что или внѣшняго воздуха проникаетъ естественными путями болѣе, чѣмъ мы предполагаемъ, или онъ имѣлъ доступъ черезъ двери, отворяемыя, при многолюдствѣ, черезъ 2—3 минуты, или, наконецъ, черезъ продолжительно-открытыя форточки. За все время дровъ употреблено болѣе только 2,7 пуд. въ сутки. Если эти печи, при своемъ дурномъ устройствѣ, безъ всякаго надзора за ихъ тошкой, потребляютъ дровъ не много болѣе усовершенствованныхъ и ухаживаемыхъ калориферовъ, съ которыми ихъ сравнивали, и содержатъ воздухъ почти въ одинаковой чистотѣ, то при рациональномъ устройствѣ комнатныхъ печей, особенно въ многолюдныхъ помѣщеніяхъ, выгода будетъ на ихъ сторонѣ, что мы надѣемся подтвердить не цифрами, а самымъ дѣломъ.

163. Стоимость отопления разного рода топливом по отношению къ его цѣнѣ и нагревательной способности. Стоимость отопления опредѣляется по формулѣ:

$$P = \frac{V}{F},$$

въ которой P стоимость отопления,
 V цѣна пуда топлива и
 F нагревательная способность (§ 38).

Возьмемъ для примѣра: а) коксъ, нагревательная способность котораго $F=53$, а цѣна $V=15$ коп. пуд.; $\frac{15}{53} = 0,28$; б) торфъ, котораго F , при хорошемъ его качествѣ, положимъ 20, а $V=5$; $\frac{5}{20} = 0,25$; в) еловые дрова, которыхъ $F=30,34$, а $V=7$, $\frac{7}{30,34} = 0,23$ и г) березовые дрова, которыхъ $F=37,43$, а $V=8$, поэтому $\frac{8}{37,43} = 0,213$.

Если такимъ образомъ отопленіе коксомъ, равнаго объема воздуха, обойдется 28 руб.
 то отопленіе торфомъ будетъ стоить 25 »
 Еловыми дровами 23 »
 Березовыми 21 » 30 к.

Въ практикѣ приблизительно полагають въ замѣнѣ
 1 квадрат. саж. березовыхъ 4-ти верхнихъ дровъ:

Сосновыхъ и еловыхъ	1,25
Хвороста и палежника	вуб саж. 0,46
Камыша	» » 1,38
Соломы	» » 1,81
Рѣзаннаго и просушеннаго торфа	» » 0,33
Кизяка	» » 0,3
Англійскаго каменнаго угля	пуд. 26,5
Боровицкаго	» » » 39

или:

- 100 пуд. полусухихъ дровъ замѣняются:
 37 » антрацита.
 40 » древеснаго и каменнаго угля средняго качества.
 45 » торфянаго угля.
 80 » совершенно сухаго дерева.
 180 » обыкновеннаго торфа.

П Р И Б А В Л Е Н І Е.

Что должно наблюдать при кладкѣ печей въ отношеніи ихъ прочности и безопасности зданія отъ пожарныхъ случаевъ и возможной защиты его отъ холода.

164. Относительно прочности. Прочность печей зависитъ сколько отъ добросовѣстности печниковъ, столько-же и отъ надлежащаго качества печныхъ матеріаловъ, о которыхъ мы считаемъ не бесполезнымъ сказать нѣсколько словъ.

Какъ жирная глина сильно усыхаетъ и растрескивается, то, прибавляя къ ней тощей глины или кварцеваго крупнаго песку (безъ хряща), а въ огнеупорную—такого же толченаго кирпича, даютъ ей такую степень вязкости, какая только необходима для связи кирпича. Утверждаютъ, что смѣшеніе обыкновенной глины съ толченымъ коксомъ придаетъ ей нѣкоторую степень огнеупорности и что булочники, для кладки своихъ печей, велютъ печникамъ прибавлять въ глину соли, вѣроятно съ тою цѣлю, что бы способствовать оглазурованію съ поверхности глиняныхъ швовъ для предупрежденія ихъ растрескиванія.

Глина, смѣшанная съ иломъ, выгорающимъ въ жару, не годится для печной работы.

Здѣшняя глина, добываемая въ Ямской, такъ вязка, что рѣжется кубиками и укладывается въ полусажени (безъ ящика). Сухую глину предварительно размочиваютъ въ пересѣкахъ или ящикахъ и, на платформѣ, тщательно (что не всегда бываетъ) перемишиваютъ съ приѣсами, вогами или желѣзной лопаткой, разбѣвая ею глину. Отъ хорошей ея переминки, выбрасыванія камешковъ изъ раствора во время накладыванія его рукой на кирпичъ и сильнаго наливанія его водой, получаются тонкіе швы, отчего много зависитъ прочность печи.— Всѣ внутреннія кирпичныя плоскости надобно затирать только мокрой тряпкой (мокрушей), а не обмазывать глиной, которая, при нагружаніи, отваливается отъ кирпича.

Кирпичъ на печи употребляется красный, но не сильно обожженный, т. е. не желѣзный и полужелѣзный, нѣсколько уже расплавившійся съ поверхности. Известковый кирпичъ, бывшій въ употребленіи и даже новый, забрызганный известью, издастъ отъ жара особый, будто бы, какой-то запахъ и потому избѣгаютъ его въ кладкѣ печей. Болѣе удобный для того кирпичъ долженъ бы имѣть длину не болѣе $5\frac{1}{2}$ верш., а ширину и толщину по пропорціи.

Въ банныхъ, пекарныхъ и другихъ, сильно нагружаемыхъ печахъ, укрѣпляютъ стѣны связями изъ полосоваго и полуполоснаго желѣза, съ раздвоенными и загнутыми, на внѣшнихъ поверхностяхъ печи, концами. Въ стѣнкахъ же топливниковъ духовыхъ печей закладываютъ

кляпань или обручное желѣзо, а иногда и ленточки из кровельнаго желѣза. Кирпичныя и изразчатая комнатныя печи связываютъ, какъ извѣстно, проволокой и гвоздями. Для укрѣпленія изразцовъ, вмѣсто брусковыхъ гвоздей, слѣдовало-бъ употреблять изъ толстой проволоки костыли такой длины, что бы каждый изъ нихъ проходилъ черезъ три отверстія въ рѣзкахъ двухъ смежныхъ изразцовъ. — Если желаютъ, что-бы изразчатая печь скорѣе нагревалась, то рѣзки изразцовъ наполняютъ глиной со щебнемъ изъ булыжника.

Печи, особенно среднестѣнные, для усиленія ихъ потрясенія, не основываютъ на балкахъ, но на фундаментахъ или желѣзныхъ кронштейнахъ.

165. По отношенію къ безопасности строенія отъ пожара. Подъ всякой печи или борова долженъ быть основанъ на шанцахъ, даже на каменномъ фундаментѣ, для усиленія бесполезной ему передачи теплоты. При постройкѣ новыхъ аданій должно имѣть особенное наблюденіе за устройствомъ раздѣлокъ отъ трубъ около всѣхъ деревянныхъ частей. Въ Москвѣ, во время кладки стѣнъ, оставляютъ на нихъ знаки, противъ потолковъ и половъ, гдѣ проходятъ трубы, и раздѣляютъ ихъ отъ дѣрева по окончаніи плотничной работы, во-первыхъ, для того, что бы плотники не повреждали готовыхъ раздѣлокъ и, во-вторыхъ, для того, чтобы при послѣдующемъ устройствѣ ихъ въ одно время можно было удобнѣе наблюдать за печниками. Въ существующихъ же строеніяхъ полезно бѣ было постоянно приглашать одного печника, который, производя всѣ починки и исправленія въ печахъ и тру-

бахъ, могъ-бы ознакомиться съ ихъ состояніемъ. Этой существенной необходимости можно-бы было удовлетворить, предоставивъ очистку трубъ самимъ печникамъ, какъ въ Москвѣ, а не трубочистамъ, повреждающимъ только трубы и требующимъ печника при малѣйшемъ ихъ поврежденіи, а печника, необусловленнаго никакимъ обязательствомъ, иногда и достать въ скоромъ времени не возможно.

Мы уже говорили, что трубныя стѣнки должны быть не толще $\frac{3}{4}$ кирпича, вмѣсто полукирпичныхъ, какъ обыкновенно дѣлаютъ. При такихъ стѣнкахъ дымъ безполезно охлаждается и теряетъ восходящую свою силу. Во всякомъ случаѣ въ трубахъ на чердакѣ не должно находиться никакихъ горючихъ веществъ и не держать разнаго хлама, усиливающаго пожаръ.

Мы сказали уже прежде, что осенью передъ топкою печей всѣ трубы на чердакѣ должны быть осмотрѣны печниками и прочищены. Трубы отъ очаговъ и другихъ, постоянно дѣйствующихъ, приборовъ должно чистить каждую недѣлю, а отъ комнатныхъ печей—черезъ 2 недѣли и каждый разъ выгребать засоръ изъ подъ вьюшки или въ прочищальныя дверцы. Объ очисткѣ осмолившихся трубъ сказано въ § 76.

166. Мѣры противъ охлажденія жилыхъ помѣщеній.

Извѣстно, что кирпичныя наружныя стѣны жилыхъ строеній, въ нашемъ климатѣ, не должны быть толще 1 арш. или $2\frac{1}{4}$ кирпичей. Нѣкоторые, однакожъ, утверждаютъ, что и при стѣнахъ въ 2 кирпича толщиной комнаты были теплы и сухи. Полагать надобно, что эти стѣны складены были тщательно, изъ кирпича алаго вида и

не содержали въ себѣ ни малѣйшей сырости, находясь въ верхнихъ этажахъ зданій. При томъ ничь не известно какимъ количествомъ топлива они отоплялись. Съ своей стороны, мы испытали сильное охлажденіе двухъ-кирпичной стѣны и нашли вынужденными оклеить ее толстымъ картономъ и новыми обоями. Польза обшивки промерзавшихъ стѣнъ општукатуренными досками, съ небольшимъ промежуткомъ между ними и стѣной, доказана уже многочисленными опытами. Надобно только, чтобы воздухъ въ этомъ промежуткѣ былъ не подвиженъ, т. е. не дѣлать въ обшивкѣ отверстій для его циркуляціи.

Деревянная стѣны, хотя-бы срубленныя изъ бревень толщиной отъ 5½ до 6 вер., продуваются вѣтромъ, и потому слѣдовало-бы ихъ всегда штукатурить по войлоку для устраненія продуванія и перекончатки цазовъ. Если-же стѣны останутся безъ штукатурки, то мы совѣтовали-бы подклеивать подъ обои газетной бумагой листа въ четыре.

Такъ-какъ штукатурка по войлокамъ крѣпче держится и менѣе растрескивается, то подбиваютъ ими потолки верхнихъ этажей, прилежащихъ чердаку. Подъ смазку нижнихъ этажей съ подпольемъ, освѣжаемымъ продушинами въ цоколь, и особенно подъ смазку черныхъ половъ надъ холодными поѣтиченіями, кладутъ войлоки по осмоленнымъ доскамъ и насыпаютъ слой песку, толщиной до 3 верш., если дозволяетъ мѣсто. На чердакахъ по песку можно выстелить половникомъ, который, по заливкѣ его известковымъ растворомъ, становится неподвижнымъ отъ ходьбы.

Если полъ выше цоколя, то поверхность земли весьма полезно выстилать, по бересту или скатъ при сыромъ грунтѣ, кирпичомъ и сверху заливать известковымъ растворомъ. Продушины въ цоколѣ, задрълавъ кирпичомъ по глинтѣ, закрывать на зиму деревянными втулками съ войлокомъ. А какъ извѣстно, что чѣмъ сырѣе строеніе, тѣмъ оно и холоднѣе, то берестомъ же, или слоемъ асфальта, разобнать новый фундаментъ со стѣнами для устраненія перехода въ нихъ влажности изъ сыраго грунта. Иногда устраняють сырость въ старыхъ стѣнахъ осмоленіемъ ихъ по отбивкѣ штукатурки и нарубкѣ стѣнъ топоромъ.

Для увеличенія толщины слоя между лѣтними и зимними переплетами, съ недавняго времени начали увеличивать разстояніе между ними до 6 верш., употребляя въ новыхъ, по примѣру старинныхъ строеній, двойныя рамы, а въ старыхъ — придѣлывая въ каменныхъ строеніяхъ къ рамамъ (*), а въ деревянныхъ — къ косякамъ коробки изъ досокъ. Для того, что бы, при обыкновенномъ устройствѣ переплетовъ, не было чувствительнѣе холода для занимающихся близъ оконъ, вставляютъ въ нихъ третій переплетъ, вышиною въ одно стекло. Тройныя стекла давно уже употребляютъ въ нѣкоторыхъ сѣверныхъ губерніяхъ, вставляя стекла съ обѣихъ сторонъ зимняго переплета. Кроме толщины воздушнаго слоя, для того, что бы окна менѣе охлаждали комнатный воздухъ и не беспокоили сидящихъ близъ нихъ, необходимо имѣть наблюденіе и за надлежащею ихъ укупокою. Всѣ знаютъ, что чѣмъ раньше осенью вставляютъ зимніе переплеты, тѣмъ

(*) Къ которымъ навѣшиваются переплеты со стеклами.

стекла меньше замерзают зимой. Причина та, что во время вставки, когда открывают еще окна, воздух внѣшній и комнатный имѣетъ одинаковую температуру и сухость, равно какъ и тотъ, который остается между переплетами. На этомъ основаніи, вставляя зимніе переплеты, я всегда открываю все окна даже и въ неблагопріятную погоду. Если на внутренней сторонѣ внѣшнихъ стеколъ покажется роса (*), то для выхода паровъ я оставляю на нѣкоторое время наружную форточку немного открытою, плотно закрывая внутреннюю. На этотъ случай весьма полезны цилиндрическія или призматическія трубочки, вдѣлываемыя вмѣсто форточекъ въ обвязки переплетовъ. Выдвинувъ концы трубки изъ лѣтняго переплета, въ отверстіе его можно дать выходъ заключенному между переплетами воздуху. Потому-то маляры, вкладывая сыраго песку между переплетами, никогда не замазываютъ лѣтнихъ переплетовъ и если они плотны, то провертываютъ въ нихъ еще дырочки. А какъ черезъ нихъ можетъ проникать въ промежутокъ между переплетами холодный воздухъ и охлаждать внутреннія стекла, то понятно — отчего мы чувствуемъ холодъ, подходя къ окну. Зная же, что только столбій, неподвижный воздухъ становится худымъ проводникомъ теплоты, я постоянно замазываю и даже клею бумагой оба въ окнѣ переплета.

При вставкѣ переплетовъ не должно допускать около

(*) Для уничтоженія паровъ и предупрежденія замерзанія стеколъ ставить между переплетами стѣкляныя съ крѣпкой сѣрной (диамидной) кислотой, до половинъ только наполненною, такъ-же съ кислотой, соединяясь съ паромъ воды, увеличивается въ объемѣ.

нихъ сильно конопатить, чѣмъ повреждаются переплеты и рамы, но наполнивъ большія щели шерстью или старою хлопчатого бумагой, замазать кругомъ замазкой. Узкія щели, которыя хорошо нельзя ея наполнять — заклеивать бумажными ленточками. Если, для большей безопасности отъ холода, желаютъ обклеить ими около всего переплета, то сверхъ оконпатки замазывать алебастромъ, или замазкою изъ мѣла и клейстера, такъ-какъ отъ масляной—выступаютъ на бумагѣ пятна.

Никогда не должно дозволить замазывать переплеты стекольною замазкой, которая скоро твердѣетъ и такъ пристаеетъ къ рамамъ и переплетамъ, что, безъ поврежденія ихъ, нельзя скоблить затвердѣвшую замазку. Чтобы лишить ее этого свойства добросовѣстные маляры прибиваютъ въ нее коровьяго масла. Въ Сибири замазку готовятъ на растопленномъ свѣчномъ салѣ; но и она растрескивается отъ холода, и потому сверхъ ея заклеиваютъ также бумажными ленточками.

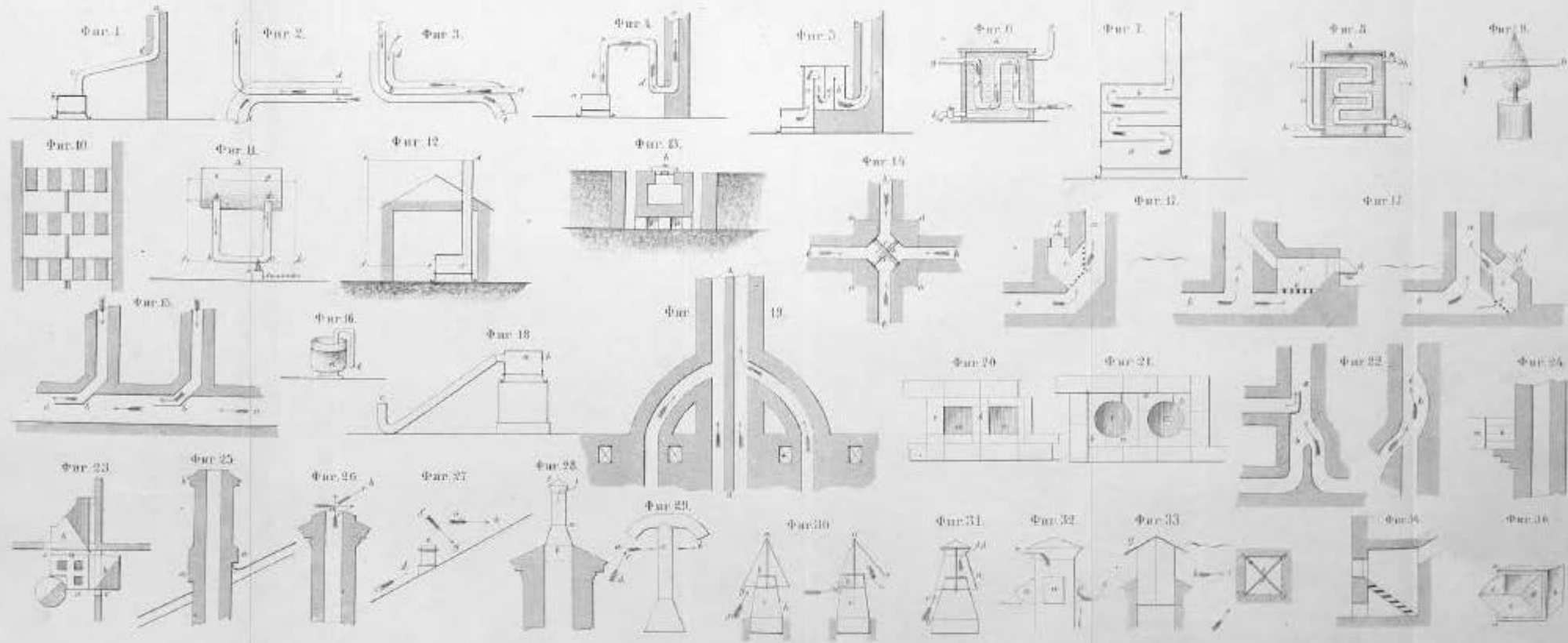
Коснувшись предмета о сохраненіи тепла въ жилыхъ зданіяхъ, адѣсь кѣтати прибавимъ недосказанное нами о герметическихъ дверцахъ, съ употребленіемъ которыхъ началось устраненіе вьюшекъ для закрыванія трубъ.

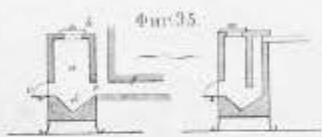
Въ настоящее время никто изъ ученыхъ уже не сомнѣвается въ возможности опусканія воздуха въ трубу. Но если, съ одной стороны, протекающей по печнымъ оборотамъ дымъ нагреваетъ ихъ, то съ другой—въ тоже время притекающей къ топливу черезъ трубу атмосферный воздухъ не охлаждаетъ ли ихъ? Даже по прекращеніи горѣнія въ топливникѣ, въ воздухѣ, наполняющемъ топливникъ, обороты и трубу, не можетъ-ли быть подобнаго же движенія,

какъ въ водѣ, нагреваемой снизу котла? Во всякомъ случаѣ холодный воздухъ, опускающійся въ трубѣ, можетъ охлаждать ея стѣнки и ослаблять восходящую силу дыма при послѣдующей затопкѣ печи. И потому мы полагаемъ бы, при употребленіи герметическихъ дверей, не избѣгать вышекъ и закрывать ихъ въ то время, когда нѣтъ опасности отъ угара.

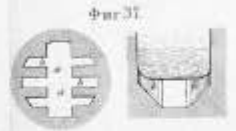
ЗАМѢЧЕННЫЯ ПОГРѢШНОСТИ:

Стр. и строк.	Въ примечаніи:	Напечатано:	Следуетъ:
2	последняя	8,38	8,62
46	Въ примечаніи:	5,444 кв. фут. и 0,506 кв. мет.	5,444 кв. ф.—0,506 кв. мет.
46	20	2,37	2,27
47	23	объёмъ	параметръ
—	28	16 (16×2,26=36)	16, потому 16×2,26=36
51	25	печь безъ дыма, возвращающаяся	печь съ возвратными дыма въ топку,
56	11	угорьмарскія	угорьмарскія
61	8	$v = \sqrt{2gh} \times 0,00360 \times (t-t')$	$v = \sqrt{2gH} \times 0,00366 \times (t-t')$
—	13	$v = \sqrt{H} \times 0,1 \times (t-t')$	$v = \sqrt{H} \times 0,1 \times (t-t')$
—	20	третія	третія
62	1	$2 \sqrt{\frac{D}{L+4D}}$	$2 \sqrt{\frac{D}{D+4D}}$ и такъ далѣе.
63	25	до 0,038 кв. вер.	до 0,036 кв. вер. въ сѣченіи трубы
64	21	трубы 1.	трубы 1,
66	22	соединяють ихъ одну	соединяють ихъ одну
181	въ примечаніи:	300 куб. ф.	300 куб. ф. воздуха
180	2	въ воздухѣ.	(см. Туруда комитета для разсмотрѣнія разныхъ системъ вентиляціи, стр. 25).
232	10	въ старикъ стѣнахъ	въ старикъ каменныхъ стѣнахъ

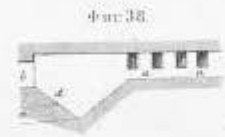




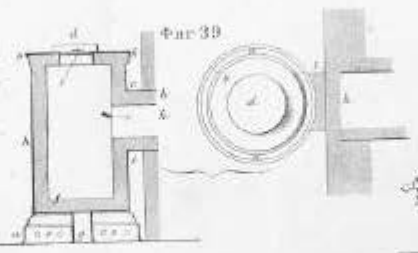
Фиг. 35



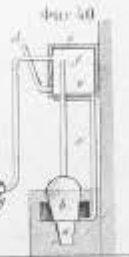
Фиг. 37



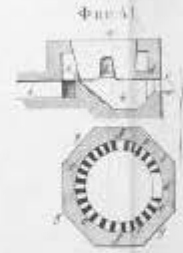
Фиг. 38



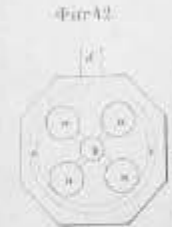
Фиг. 39



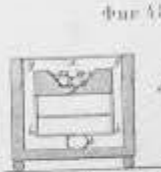
Фиг. 40



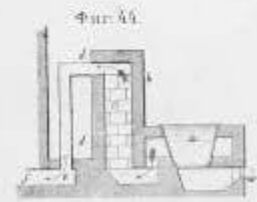
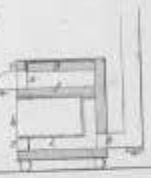
Фиг. 41



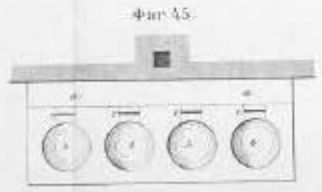
Фиг. 42



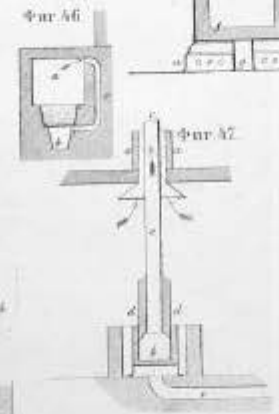
Фиг. 43



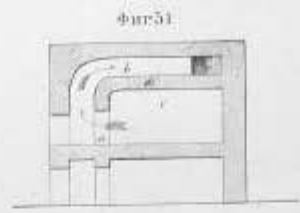
Фиг. 45



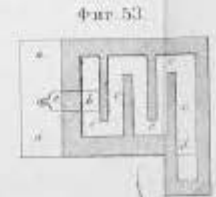
Фиг. 46



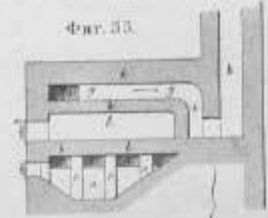
Фиг. 47



Фиг. 48



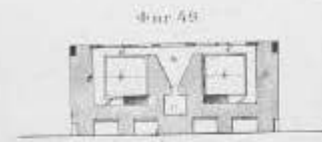
Фиг. 49



Фиг. 50



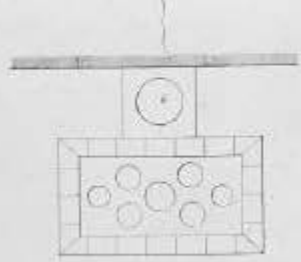
Фиг. 51



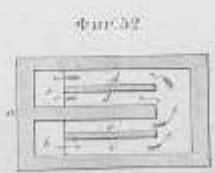
Фиг. 52



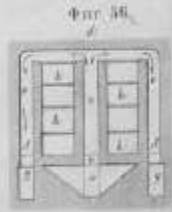
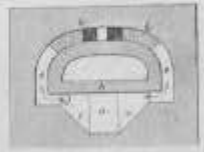
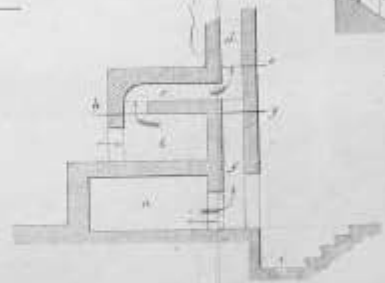
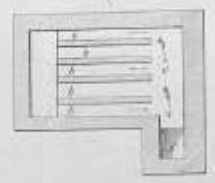
Фиг. 53



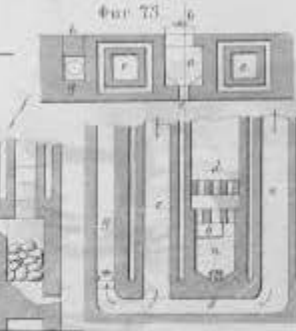
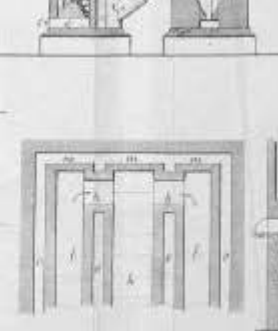
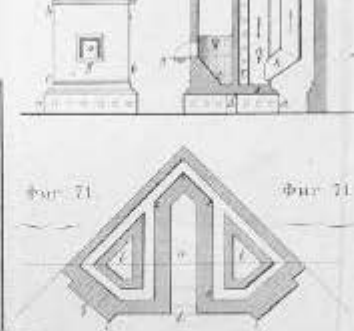
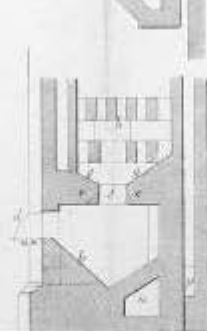
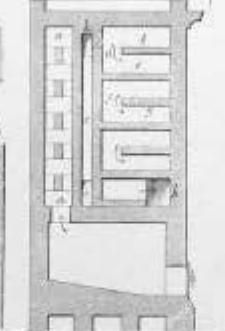
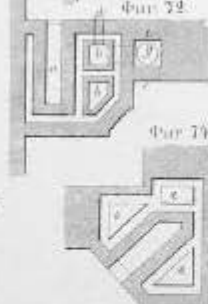
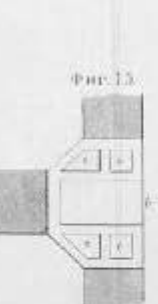
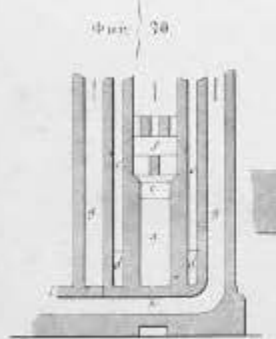
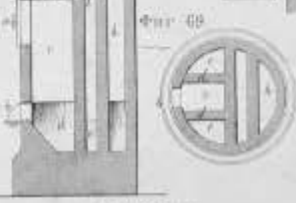
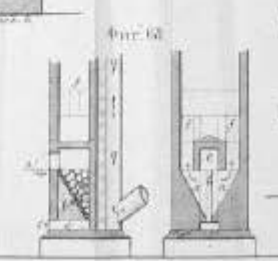
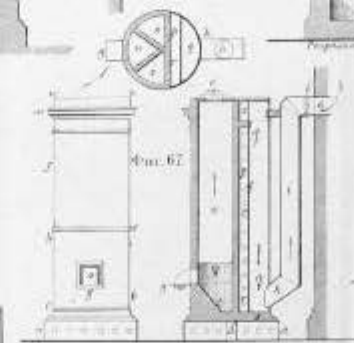
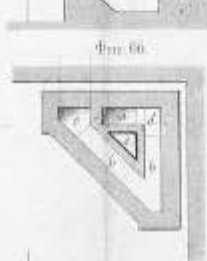
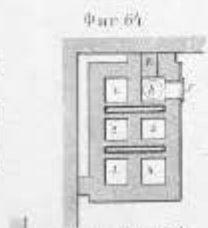
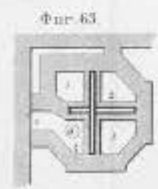
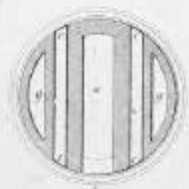
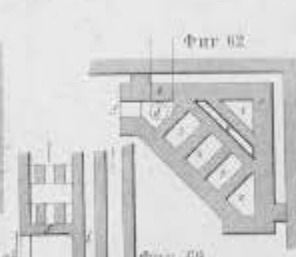
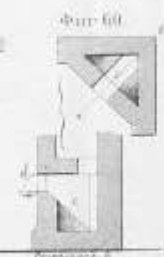
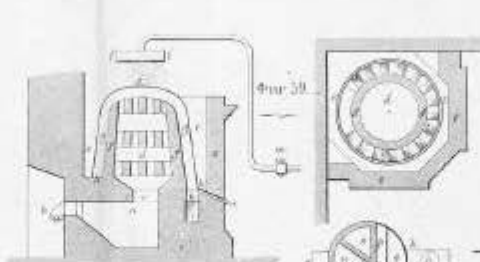
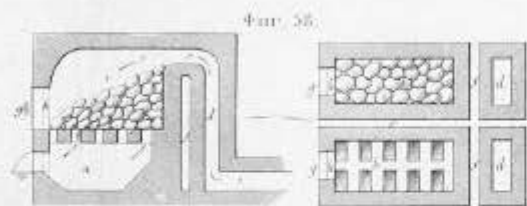
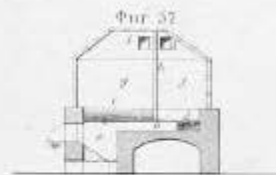
Фиг. 54



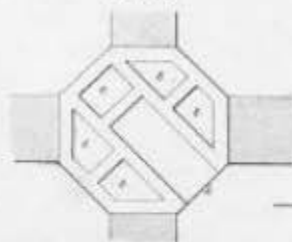
Фиг. 55



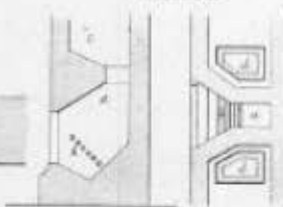
Фиг. 59



Фиг. 76.



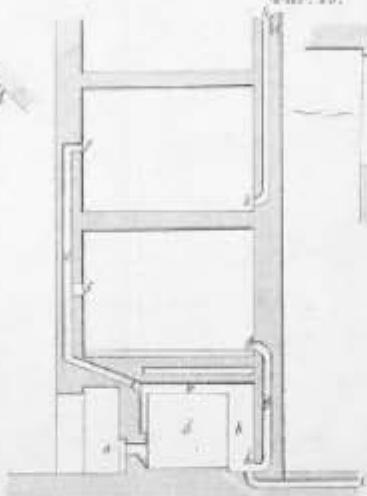
Фиг. 77.



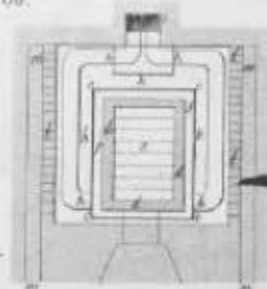
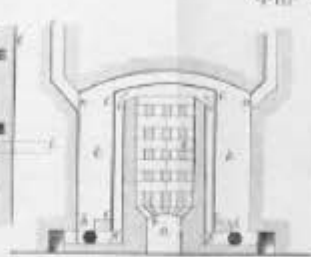
Фиг. 78.



Фиг. 79.



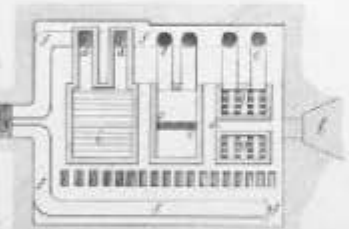
Фиг. 80.



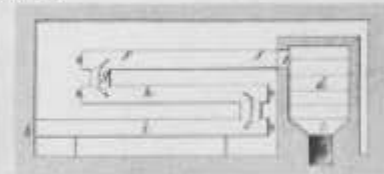
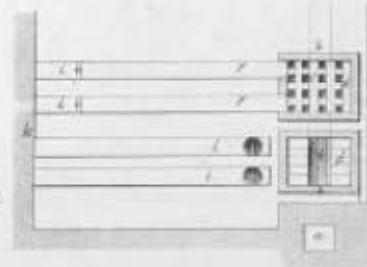
Фиг. 86.



Фиг. 81.



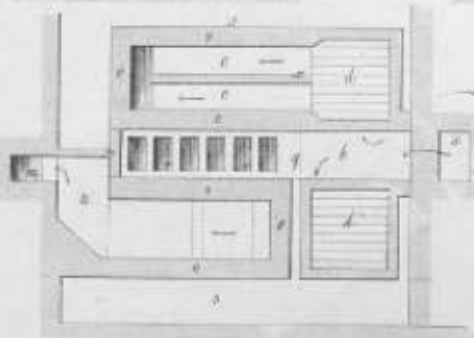
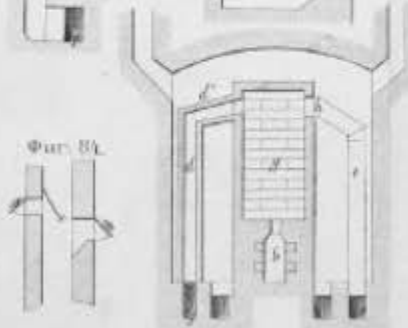
Фиг. 82.



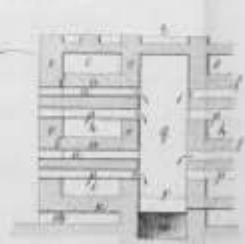
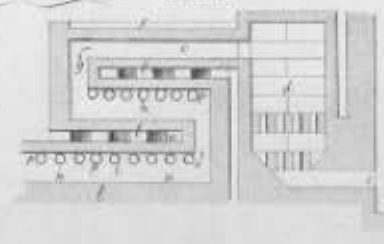
Фиг. 85.



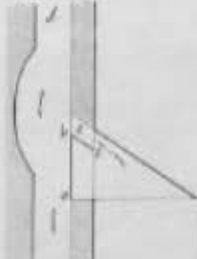
Фиг. 84.



Фиг. 83.



Фиг. 87.



Фиг. 88.

