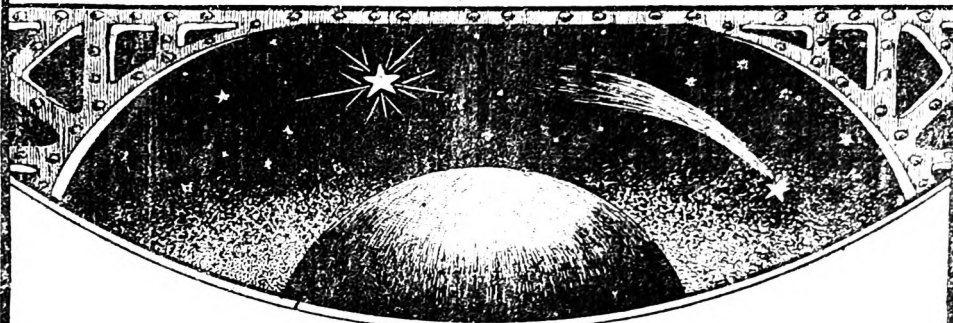


ЭНЦИКЛОПЕДИЯ НЕОБХОДИМЫХ ЗНАНИЙ



ИНЖ.
М.М. ЗИБОРОВ
КОМНАТНЫЕ ПЕЧИ



• **ПОЛЯРНАЯ ЗВЕЗДА** •
~ ПЕТЕРБУРГ ~

СПОСОБ
ПОЛЬЗОВАНИЯ

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ НЕОБХОДИМЫХ ЗНАНИЙ.

Редакционный комитет:

Н. Н. Георгиевский, профессор Технологического Института; Н. А. Рынин, профессор Института Инженеров Путей Сообщения; Н. А. Яблоновский, профессор 2-го Политехнического Института и П. Рымкевич, преподаватель Института Инженеров Путей Сообщения.

Вып. 6-й.

ПОЛЯРНАЯ ЗВЕЗДА
ПЕТЕРБУРГ
1923

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ НЕОБХОДИМЫХ ЗНАНИЙ.

Инж. М. М. Зиборов.

КОМНАТНЫЕ ПЕЧИ И НАИВЫГОДНЕЙШЕЕ СОЖИГАНИЕ ТОПЛИВА

С 33 рисунками.



ПОЛЯРНАЯ ЗВЕЗДА
ПЕТЕРБУРГ
1923



Главлит № 5381.

5.000 экз.

Типография „ГОЛОС ТРУДА“ Петроград, Ярославская 19

ВВЕДЕНИЕ.

Назначением комнатных печей является отдача в отапливаемое помещение тепла в количестве, равном теряемому им вследствие охлаждения. Если печь рассчитана правильно, то между потерей тепла и приходом должно существовать равновесие.

Однако одного правильного расчета недостаточно: как всякий прибор, работающий при переменных условиях (различные температуры наружного воздуха и т. п.), печь требует умелого за собою ухода и регулировки во время самой топки.

На работу печи, кроме ее конструкции, влияют следующие главнейшие факторы.

1) Расположение по высоте здания, в связи с которым изменяется тяга (разрежение), играющая весьма большую роль в работе печи.

2) Время службы печи,—с течением которого кладка расстраивается, внутренние обороты печи видоизменяются и т. п. Этот процесс разрушения, обыкновенно незаметный снаружи, идет различно в отдельных печах, а потому и сказывается неодинаково.

3) Теория печного дела мало разработана, еще меньше применяется на практике при определении размеров печи, обслуживающей данное помещение и, наконец, когда дело доходит до складывания печи, то это последнее, поручаемое малограмотному печнику, ве-

дется часто несогласно с требованиями печного искусства, что дает в результате сильные отклонения от той конструкции, к которой относится складываемая печь, а это последнее не может не отразиться на ее работе.

Из сказанного становится понятным, что в большинстве случаев мы довольствуемся печами, не соответствующими отопляемому помещению и неудовлетворяющими своему назначению. Выходом из положения, т. е. мерой, могущей способствовать поддержанию необходимой в помещении температуры, обыкновенно является сжигание большего количества топлива, чем это могло бы иметь место, а так как в России до сих пор мало дорожили дровами, то техническое несовершенство наших печей остро почувствовалось лишь с момента вздорожания топлива.

Существует, однако, иной способ улучшения работы печей без излишней затраты горючего—это сознательный и умелый уход за печью. Надо уметь подойти к своей печке, т. е. суметь определить как ее недостатки, так и наивыгоднейшие условия ее работы и научиться правильно вести ее топку.

Настоящий очерк и имеет, своею целью открыть читателю глаза на те процессы которые внутри печи имеют место, на условия их протекания и на меры, способствующие правильному и наивыгоднейшему использованию топлива.

Глава I.

Теория печного искусства.

Охлаждение помещений. Охлаждение помещений, имеющее место вследствие разности температур наружного воздуха и помещения, происходит через наружные стены и окна, а в верхнем и нижнем этажах здания—кроме того через потолки и полы. При расчете помещения предполагается обычно, что соседние с отопливаемым помещения имеют одинаковую с ним температуру.

В тех случаях, когда отопливаемое помещение окружено неотопливаемым, и потеря тепла увеличивается, и печь, если она раньше и обслуживала удовлетворительно одно помещение, уже не в состоянии бывает пополнить всю потерю в тепле через охлаждение.

Равномерность теплоотдачи. Печь не только должна пополнять потерю в тепле, но должна работать так, чтобы в каждый данный момент времени между потерей и притоком тепла существовало равновесие, т. е. отдача тепла печью должна идти постепенно.

Поясним это коротким расчетом.

Положим, что суточное охлаждение помещения равняется Q тепловым единицам: это значит, что в один час потеря тепла равна $\frac{Q}{24}$ единиц тепла. Печь обычно топится около 2-х часов, и за это время ею от

сгоревшего топлива должно быть получено количество тепла, равное суточной потере (печь обычно топится 1 раз в сутки), т. е. те же Q единиц.

Если бы за 2 часа топки все выделенное от сгорания тепло сразу же было отдано помещению, то последнее, потерявшее за эти 2 часа только $2 \cdot \frac{Q}{24} = \frac{Q}{12}$ единиц тепла, получило бы $\frac{11Q}{12}$ избыточных единиц тепла и перегрелось бы до температуры слишком высокой (и неприятно, и вредно для здоровья).

Кроме того увеличилась бы разница между наружной и внутренней температурой, что увеличило бы потерю тепла через охлаждение (пропорционально разности температур), почему полученного запаса тепла не хватило бы на целые сутки.

В результате—неравномерная температура помещения в течение суток.

Для устранения этого явления, неизменно присущего чугунным и железным временкам (буржуйки), постоянные печи складываются из кирпича.

Кирпичная кладка аккумулирует (собирает) все то тепло, которое выделяется горящим топливом, и затем постепенно отдает его помещению: выделяют тепло наружные поверхности кирпича, которые, охлаждаясь, при этом вновь нагреваются, вследствие теплопроводности, за счет тепла внутренних частей кирпичной кладки и вновь отдают его помещению и так до полного охлаждения кладки.

Печи с кирпичной кладкой называются *теплоемками* и обыкновенно одеваются снаружи железным футляром или изразцами, а иногда просто штукатур-

рятся. Железо нагревается сильнее изразца (разные теплоемкости), почему печь в железном футляре в первые часы действия отдает тепло интенсивнее изразцовых печей; последние же выделяют тепло более равномерно.

Процессы, происходящие внутри печи. В печи протекают, за время ее работы, следующие главнейшие процессы: 1) сжигание топлива, 2) аккумуляция тепла кладкою печи и 3) постепенная отдача тепла помещению.

Первый процесс протекает в топочном пространстве (топливнике).

Параллельно с сжиганием топлива идет и аккумуляция тепла кладкою печи за время прохождения горячих газов по печным каналам (дымооборотам),

Отдача же тепла печью начинается уже по окончании топки (почти сейчас же—в печах в железных футлярах и часа через $1\frac{1}{2}$ -2—в изразцовых) и продолжается при нормальных условиях от 50 до 72 час., причем в последнюю половину времени отдача становится ничтожной.

Только при самых идеальных условиях можно добиться полного сжигания топлива, т. е. получить максимум выделения тепла.

В зависимости же от устройства топливника и от искусства топки только известная часть выделившегося тепла может быть поглощена печью, и, наконец, по некоторым, как мы увидим ниже, причинам не все это тепло будет отдано помещению.

Как видно из сказанного, только часть поглощенного печью тепла отдается последнему помещению.

Отношение количества тепла, отданного печью в помещение, к тому количеству тепла, которое может быть получено из сжигаемого в ней топлива, называется *коэффициентом полезного действия печи*. Отношение это всегда меньше 1, и, чем ближе оно к ней, тем работа печи более совершенна.

Коэффициент полезного действия непостоянен и при неумелой тонке падает весьма низко.

Горение. Горением называется интенсивное соединение тел с кислородом, сопровождаемое выделением тепла, а часто и световым эффектом.

Наиболее часто встречающимися горючими являются водород, углерод и их соединения.

Горючесть того или иного топлива зависит от процентного содержания в нем указанных элементов. В таблице 1 приведен средний состав главнейших сортов топлива.

Водород, сгорая, соединяется с половинным по объему количеством кислорода и образует при этом 1 объем водяного пара, а так как кислород в 16*) раз тяжелее водорода, то одна весовая единица водорода по сгорании дает 9 весовых единиц водяного пара. Количество выделяемого при этом тепла равно 34.000 тепловых единиц (калорий).

Углерод дает с кислородом два соединения:

1) окись углерода (1 объем кислорода и 1 объем углерода) и 2) углекислый газ (2 объема кислорода и 1 объем углерода).

*) Принимая за весовую единицу вес водорода для кислорода и углерода получим веса единиц объема: 16 и 12. Эти веса носят название атомных весов.

В первом случае 1 весовая единица углерода дает $\frac{12+16}{12} = \frac{7}{3}$ весовых единиц окиси углерода, с выделением 2.800 калорий.

При достаточном притоке кислорода углерод сгорает в углекислый газ, образуя $\frac{12+16.2}{12} = \frac{11}{3}$ вес. частей его, причем тепла выделяется в этом случае 8.080 единиц.

При горении, когда приток воздуха недостаточен, часть выделяющегося из топлива водорода не сгорает вовсе, углерод же сгорает лишь в окись углерода.

Таким образом получается потеря в могущем быть выделенном тепле: на каждой несгоревшей единице водорода теряется 34.000 калорий, а на не вполне сгоревшей вес, единице углерода происходит потеря в 8.080—2.800—5.280 единиц тепла. То количество тепла, которое может быть выделено при полном сжигании данного топлива, т. е. при предельном соединении с кислородом составных его частей, называется *теплотворной способностью или теплопроизводительностью данного топлива*.

Эта величина (смотри табл. II) весьма различна для разных сортов топлива, но и для данного его вида она колеблется в известных пределах.

Главнейшей задачей при сжигании топлива является возможно полное соединение его составных частей с кислородом воздуха.

Отсюда—первое требование: достаточное питание горения воздухом.

Зная состав данного топлива, можно математически вычислить количество воздуха, потребное на сжигание

одной его весовой единицы. Такое количество воздуха называется *теоретическим впуском воздуха*.

Практически, однако, это количество не обеспечивает полного горения в силу того, что часть впускаемого в топливник воздуха непосредственно уходит в трубу, не участвуя в горении. Поэтому приходится в действительности вводить воздуха более и тогда, при условии хорошего смешения топлива с питающим горение воздухом, это последнее получается достаточно полным.

Для твердых сортов топлива воздуха приходится вводить в 2 раза более, для жидких— $1\frac{1}{2}$ и для газообразных—близкое к теоретическому.

Казалось бы, на первый взгляд, что, чем больше ввести в топливник воздуха, тем будет лучше, по причине большей обеспеченности полноты сгорания.

Однако, как мы то увидим далее, всякий избыток воздуха над строго необходимым вредно отзывается на работе печи.

Большей же полноты горения следует добиваться не чрезмерным впуском воздуха, а путем хорошего его перемешивания с горящим топливом.

О полноте горения можно судить по следующим признакам: а) недостаток в воздухе характеризуется тусклым пламенем с темноватым дымом; б) желтовато-красное пламя, с легким белым дымком свидетельствует о достаточном притоке воздуха и в) яркое белое пламя имеет место при излишнем впуске воздуха.

Потребность в воздухе горящего топлива неодинакова за все время топки. Наибольшее количество воздуха потребно в начале топки, по мере же сгора-

ния топлива его следует вводить все в меньших и меньших количествах.

Наиболее трудной частью процесса является дожигание углей, так как очень трудно направить строго необходимое количество воздуха непосредственно на них: большая его часть устремляется прямо в трубу, отымая при этом тепло от стенок печных каналов. Многие конструкторы и изобретатели (Свиязев, Лукашевич, Степанов, Ерченко и др.) изощрялись над таким устройством топливника, которое облегчило бы дело дожигания углей.

Повседневный опыт говорит однако за то, чтобы угли вовсе не дожигались, а оставлялись до последующей топки. Однако, закрывать печь при горящих углях можно только при плотно закрывающихся печных дверцах, иначе окись углерода, развивающаяся около углей, будет пропикать в комнату и действовать отравляющим образом (угар) на ее обитателей. Признаком присутствия окиси углерода в топливнике является синеватое пламя, развивающееся при сгорании ее в углекислоту.

Температуры воспламенения и горения. Чтобы топливо загорелось, необходимо предварительно нагреть его до некоторой температуры, различной для разных сортов топлива.

При этой температуре происходит разложение данного топлива, сопровождающееся выделением газообразных горючих веществ с отделением их от негорючей части (зола).

Назначение быстровозгорающей растопки заключается в том, чтобы нагреть прилегающую к ней

массу топлива до температуры ее воспламенения. В дальнейшем ранее загоревшиеся слои топлива передают необходимое тепло последующим слоям, пока горение, наконец, не распространится на всю закладку топлива. При этом всякое охлаждение топливника нежелательно и вредно, так как оно замедляет и может даже вовсе остановить горение.

Помимо того, охлаждение в период установившегося горения ведет еще к следующим явлениям: выделяющиеся из топлива газообразные горючие углеводороды при охлаждении распадаются, выделяя чистый углерод (твердое тело), который, увлекаясь горячими газами, уносится в несгоревшем виде (сажа) в трубу. Каждому, вероятно, известно явление оседания копоти на внесенном в пламя холодном предмете. Копоть—это ни что иное, как твердый углерод.

Таким образом происходит потеря в тепле от несгоревшего углерода и засорение трубы и каналов сажею. Охлаждение же топки неминуемо будет иметь место при излишнем притоке воздуха, который, имея комнатную температуру, будет нагреваться в топливнике за счет тепла горения и уносить его в трубу.

Поэтому питающий горение воздух следует вводить лишь в строго необходимых размерах.

В каждом топливе заключается некоторый процент гигроскопической воды. Вода эта, превращаясь в водяной пар, отымает от горячих газов по 537 калорий на каждую весовую единицу. Чем больше в топливе воды, т. е. чем оно мокрее, тем более тепла пойдет на парообразование.

Вот причина плохого горения мокрых дров: вода

мешает установлению в топливнике температуры, необходимой для воспламенения топлива. Поэтому полезным является предварительное высушивание мокрых дров и колка их на более тонкие поленья.

Анкумуляция тепла кладкою печи. Горячие продукты горения, покидая топливник, проходят по дымооборотам, после чего через дымовую трубу уходят в атмосферу.

Встречаясь с более холодными стенками дымооборотов, горячие газы отдают им тепло, которое затем идет на прогревание кладки печи.

Законы охлаждения и экспериментальные наблюдения показывают, что количество тепла, воспринимаемое кладкою печи, пропорционально разности температур между горячими газами и стенками дымооборотов и некоторому температурному коэффициенту, т. е. количеству тепла, воспринимаемому единице поверхности кладки при разности температур ее и газов в 1°C .

Коэффициент этот изменяется по величине, а именно растет с увеличением разности указанных температур. Таким образом избыточно введенный в топку воздух понижает температуру горячих газов, вследствие чего понижается и количество тепла, аккумулируемого кладкою печи, причем понижение это идет еще более интенсивно благодаря падению не только разности температур, но и температурного коэффициента.

Указанное лишний раз подтверждает вред от избыточно впускаемого воздуха.

Резюмируя сказанное, приходим к первому основному правилу топки печей: *величина коэффициента*

полезного действия печи находится в прямой зависимости от регулировки питающего горение воздуха.

Влияние величины закладки на работу печи.

Для каждой печи существует некоторая наивыгоднейшая закладка топлива, что следует понимать в том смысле, что как уменьшение, так и увеличение сжигаемой порции топлива против наивыгоднейшей влечет за собою падение коэффициента полезного действия печи. Так, при увеличении закладки, хотя и увеличивается количество отдаваемого печью тепла, но оно идет не пропорционально увеличению количества сжигаемого топлива, а медленнее. Поверхность дымооборотов должна быть рассчитана таким образом, чтобы горячие продукты горения при выходе своем в дымовую трубу имели температуру не большую той, которая потребна лишь на образование тяги (разрежения), т. е. около 100° — 150° С.

При сжигании в печи топлива в количестве, большем того, на которое рассчитаны дымообороты, получится и большее, против нормального, количество продуктов горения, несущих с собою увеличенный запас тепла.

Для того, чтобы эти газы могли отдать все то тепло, которое можно использовать путем охлаждения их внутри печи до 100 — 150° , понадобится, очевидно, и большая поверхность дымооборотов.

А так как, на самом то деле, она осталась прежней, то в результате не все тепло, могущее быть использованным, будет аккумулировано кладкой печи.

Газы эти будут уходить в трубу с излишне вы-

сокой температурой: часть тепла будет потеряна неиспользованной.

Следовательно, при увеличенной закладке топлива поверхности дымооборотов не хватает, и коэффициент полезного действия печи падает.

Подобное же явление имеет место при уменьшенных закладках; только в этом случае причина нехватки дымооборотов иная.

Количество тепла, проходящего через единицу поверхности стенок печных каналов, в этом случае будет меньше в силу меньшей разницы температур между газами и стенками дымооборотов.

Температура же продуктов горения в этом случае будет ниже по той причине, что с уменьшением закладки очень трудно не впустить в топливник избыточного воздуха, который уменьшает общую температуру уходящих газов (топливо занимает теперь лишь часть топочного пространства, причем, остается много свободного места; сопротивление движению, входящего в топливник, воздуха уменьшается, за счет чего возрастают скорость и количество вводимого воздуха).

Определить нормальную для данной печи закладку представляется вопросом довольно сложным, ибо обычно в существующих печах объемы топливников (должны как раз соответствовать объему нормальной закладки топлива) не соответствуют поверхности дымооборотов (вошедшая в привычку строительная халатность).

Возможно привести некоторые данные, облегчающие определение величины нормальной закладки топлива, но при этом необходимо оговориться, что они имеют практическое значение лишь постольку, поскольку

печником, складывавшим печь, выдержана данная конструкция печи, и во вторых они относятся к дровам с нормальным содержанием влаги (около 20%).

Теплоотдача наружных поверхностей печи.

Кирпичная кладка печи, прогреваясь постепенно вследствие теплопроводности кирпича, нагревает и наружную поверхность печи (изразец, железо), после чего начинается отдача тепла помещению.

В печах в железных футлярах наружная поверхность печи достигает максимальной температуры вскоре после закрытия трубы, в печах же изразцовых, вследствие меньшей теплопроводности изразцов, максимум нагревания наружных поверхностей наступает только часа через 2—3 по окончании топки. Кроме того железо обладает меньшей теплоемкостью, чем изразец, почему тепловой эффект наступает в печах с железной одеждой ранее, чем у изразцовых.

Передача тепла помещению наружными поверхностями печи совершается тремя способами: вследствие теплопроводности воздуха, лучеиспусканием и путем конвекции или переноса (наибольшая часть тепла).

Последнее явление заключается в том, что около поверхности печи возникают токи воздуха: нагретшиеся частицы воздуха поднимаются кверху, на их же место притекают струйки холодного воздуха.

Теплый воздух, распространяясь поверху, разносит тепло по помещению.

При соседстве с отапливаемым холодных помещений нагретый воздух проникает в них через все имеющиеся неплотности и щели, а холодный воздух течет из них в обогреваемое помещение.

Вот почему при современных условиях поверхность печи охлаждается значительно быстрее указанных выше 50 часов.

При желании использовать тепло, аккумулированное печью, для более сильного нагрева помещения, но на более короткий срок, можно рекомендовать открытие трубных и печных дверец после полного затухания углей в топливнике. Тогда внутренние, более нагретые поверхности кирпичной кладки, будут работать непосредственно на обогревание помещения.

Считаем уместным указать здесь на недопустимое явление, практикуемое во многих хозяйствах—это открытие печных дверец в период горения топлива.

Правда, благодаря этому уже в период топки ощущается в помещении тепловой эффект, как результат лучеиспускания горящим топливом и газами. Однако, подобное открытие дверец влечет за собой значительную потерю тепла, как от лучеиспускания, так и от избыточно вводимого воздуха, охлаждающего топку. В результате же температура продуктов горения сильно понижается, а вместе с ней значительно уменьшается количество тепла, аккумулируемое кладкою печи.

Усиленный же приток воздуха из комнаты в печь увеличивает приток в помещение холодного наружного воздуха, который, нагреваясь в комнате от воспринявшей тепловые лучи обстановки, уносит затем это тепло через дымовую трубу в атмосферу.

В результате за кратковременное приятное ощущение лучистой теплоты приходится или сжигать излишнее количество топлива, или довольствоваться низкой температурой помещения по окончании топки.

Удовольствие оказывается слишком дорогое стоящим.

Влияние разрежения (тяги) на работу печи.

Причиной или силою, заставляющей горячие продукты горения уходить в дымовую трубу, а питающий горение воздух входить в топливник, является разрежение, устанавливающееся в дымовой трубе под влиянием высокой температуры горячих газов.

Разность в плотностях наружного воздуха и горячих газов образует течение более плотного, а, следовательно, и тяжелого, воздуха в трубу через топливник; горячие же газы вытесняются в атмосферу.

Чем более разность плотностей, тем с большей скоростью будет идти течение воздуха, или, как говорят, сильнее будет тяга.

Величина тяги, следовательно, зависит от разности температур горячих газов в трубе и наружного воздуха, а также увеличивается с высотой дымовой трубы.

Поэтому в печах зимою тянет лучше, чем летом, и в нижних этажах здания сильнее, чем в верхних. Сила тяги расходуется на преодоление целого ряда сопротивлений, встречаемых на пути движения газов и воздуха.

Таковыми сопротивлениями являются: трение газов о стенки дымоходов и трубы, различного рода узкости и повороты в каналах и, наконец, масса горящего топлива.

Это последнее является наибольшим из всех сопротивлений, особенно в начале топки, и падает постепенно по мере прогорания топлива.

Избыток тяги над суммою всех сопротивлений

идет целиком на образование скоростей движения воздуха и газов.

Поэтому при большей тяге, скорость поступающего в топливник воздуха будет также больше, почему увеличится и количество воздуха, входящего в топку в единицу времени.

При малой тяге может иметь место обратное явление, т. е. недостаток в поступающем в топливник воздухе, влекущий за собой неполное горение и дымление печей.

Хорошо сложенная печь должна быть рассчитана таким образом, чтобы при наименьшей тяге (в самые теплые дни отопочного периода) приток воздуха был бы достаточным для полного горения.

Для того же, чтобы при большей тяге не получить избыточного притока воздуха, в правильно сконструированной печи должны иметься приспособления, позволяющие уменьшать вредное влияние сильной тяги.

Такие приспособления могут быть двух родов: 1) разного рода добавочные сопротивления (напр. задвижки, стесняющие сечение дымовой трубы), уменьшающие избыточную часть силы тяги, идущую на образование скоростей, и 2) приспособления, позволяющие уменьшать площадь сечения, через которое вступает питающий горение воздух в топку печи.

В этом случае, не теряя в скорости, мы уменьшаем общее количество вводимого воздуха, объем которого равен произведению из скорости на поперечное сечение входного отверстия.

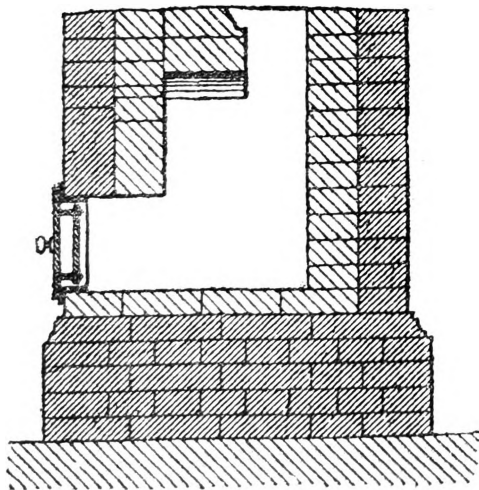
Помимо того, уменьшенное сечение и в этом случае увеличивает общее сопротивление движению воздуха.

Глава II.

Конструкции комнатных печей.

Устройство топливника. Та часть печи, которая предназначена для загрузки топлива и в которой происходит его сжигание, носит название *топочного пространства* или *топливника*.

Существует много различных типов топливников, но все они могут быть поделены на два класса: топливники с глухим подом (фиг. №№ 1 и 4) и 2) решетчатые (фиг. №№ 2, 3, 5 и 6).

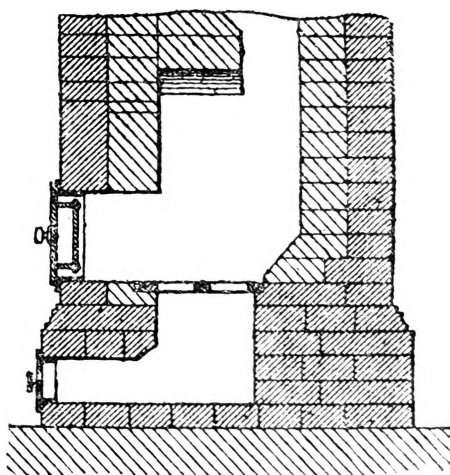


Фиг. № 1.

Простейший топливник с глухим подом.

В первых нижняя поверхность представляет собою сплошную кирпичную стенку: воздух, питающий горение подводится в этих случаях исключительно через топочное отверстие, т. е. через то же, через которое производится и загрузка топлива.

Решетчатые топливники имеют дно не сплошное, но с прозорами. Отдельные металлические полосы, называемые колосниками, укладываются в ряд, причем, вследствие их фигурного очертания, они прилегают неплотно друг к другу, образуя щели, называемые прозорами.



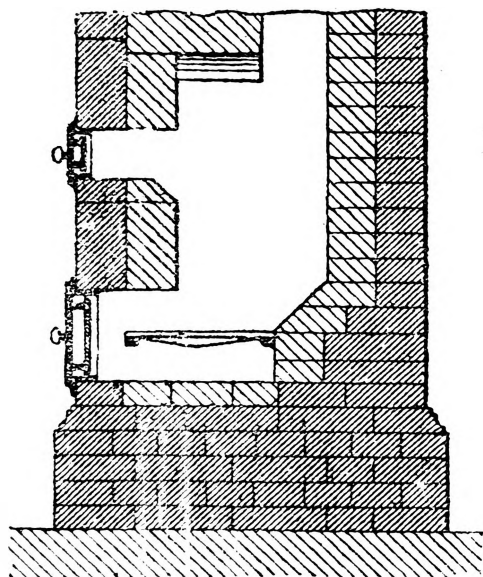
Фиг. № 2.

Топливник с колосниковой решеткой.

Воздух, питающий горение, поступает в этом случае через специальное отверстие, расположенное ниже топочного и называемое поддувалом, после чего он

через прозоры колосников попадает в топливник, омывая на своем пути горящее топливо.

Преимущество второго устройства состоит в том, что воздух не может попасть в дымовую трубу, не пройдя предварительно через слой горящего топлива, даже тогда, когда к концу топки слой этот становится весьма невелик.



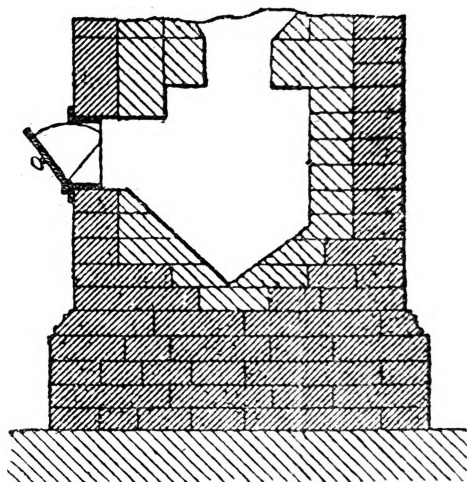
Фиг. № 3.

Топливник с двойным впуском воздуха.

При глухом же поде воздух легко уносится в трубу, минуя топливо и, следовательно, не участвуя в горении.

Это особенно сильно сказывается при окончании топки, когда остаются одни лишь уголья и тонкие головешки.

Иначе говоря, при решетчатом поде достигается лучшее смешение горящего топлива с воздухом, а потому легче может быть достигнуто полное горение при незначительном избытке вводимого воздуха против теоретически потребного: условия сжигания топлива получаются более выгодные.



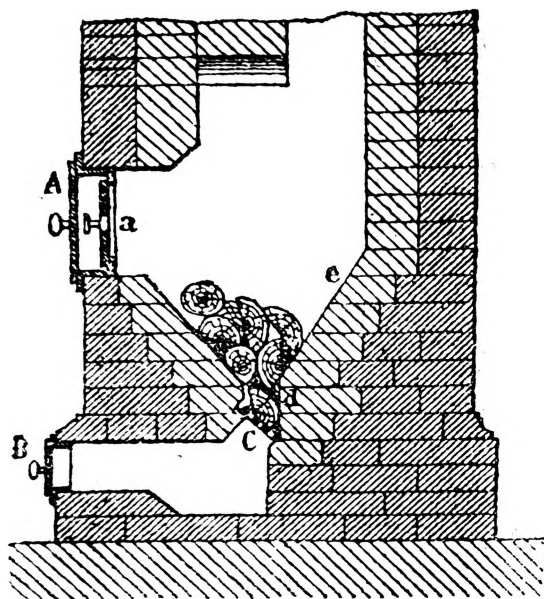
Фиг. № 4.

Топливник Свйазева.

По наклонным стенкам скатываются угли вниз, куда и направляется струя воздуха.

Очертанию топливника придают самую разнообразную форму, в зависимости от того, какую цель преследовал конструктор при установлении того или иного вида. Главнейшая цель, преследовавшаяся в этих случаях, сводилась к созданию возможного уменьшения количества вводимого воздуха в последний период топки: дожигания углей.

Стремление это вылилось в топливниках Лукашевича, Степанова и др. серьезных специалистов печного дела, в особое устройство дна топливника, кото-



Фиг. № 5.

Топливник Лукашевича для малого количества дров.

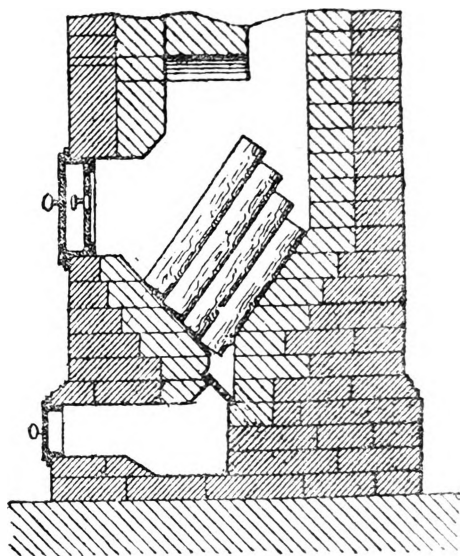
Решетка *C* назначена для дожигания углей, когда воздух подводится через отверстие *B* и потому не может попасть в трубу иначе, как пройдя через слой углей.

рый вместо того, чтобы иметь горизонтальную форму, составлялся из двух частей, наклоненных друг к другу и соединенных между собою внизу небольшою колосниковой решеткой.

При этом заднюю решетку делают настолько кру-

той, чтобы образующиеся уголья под действием собственной тяжести скатывались на поверхность решетки.

Решетка эта настолько невелика, что воздуха, протекающего через нее в первый период горения, не хватает, почему, пока происходит первый период го-



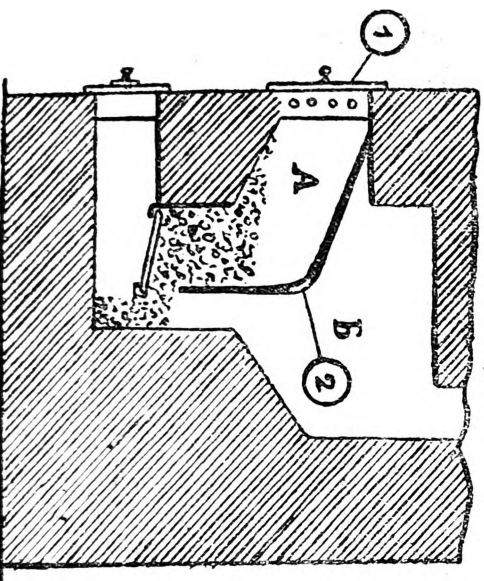
Фиг. № 6.

Топливник Лукашевича для большого количества дров (ставятся вертикально).

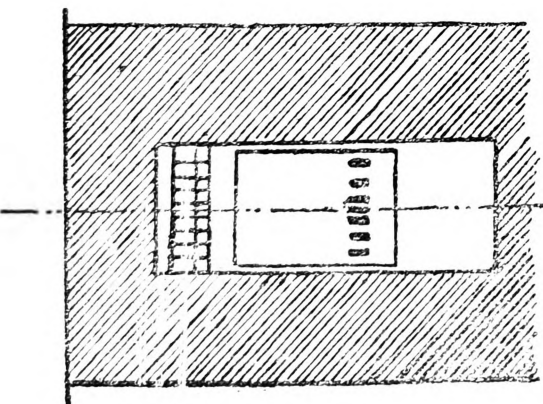
рения (сухая перегонка и горение с образованием пламени), поддувальная дверца должна быть закрыта а впуск воздуха производится через отверстие во внутренней топочной дверце. Когда появляется синее пламя, следует закрыть топочные дверцы и открыть

Форматная печь.

по Ху



по За



Фиг. № 7.

Топливник для сланцев системы инж. Вайсбейна.
Железный лист (2) разделяет топливник на две части. Камера А — загрузочная; В — огневая. Газообразные продукты сухой перегонки сгорают в камере В. Кокс догорает на решетке; зола же сваливается вниз и выгребается через зольник.

поддувальные; когда же останутся одни уголья, она закрывается, и воздух впускается только через имеющиеся в ней отверстия.

Решение вопроса, хорошее по идее, настолько оказывается сложным на практике, что малейшее упущение со стороны ухода ведет к отрицательным результатам, что в свое время вызвало ряд несправедливых нареканий на печи Лукашевича.

Поэтому в настоящее время дожигания углей рекомендуется не производить вовсе, оставляя их до последующей топки, что, однако, как увидим ниже, требует устройства специальных дверец, предохраняющих от проникания в помещение окиси углерода (угара).

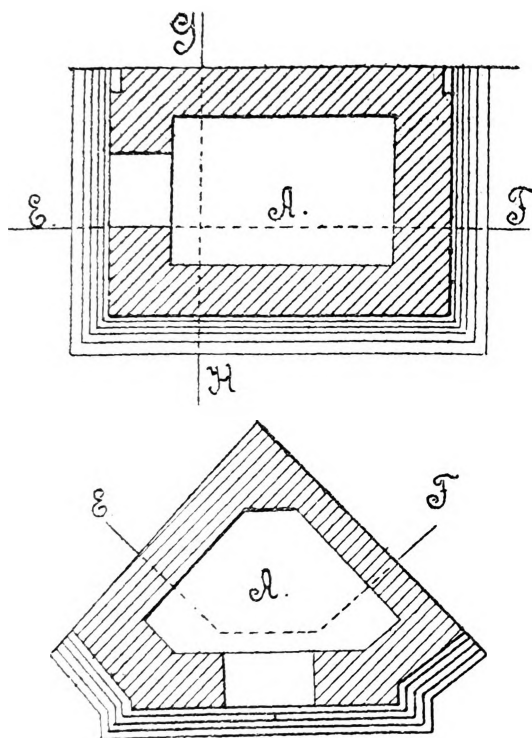
Что касается начертания или формы топливников в плане, то в существующих типах печей они устраиваются различно, в зависимости от вида печи (прямоугольные, угловые или круглые).

Переходя к их характеристике, следует сказать, что наиболее рациональным топливником является прямоугольный топливник, равный по своей ширине таковой же у топочного отверстия.

Всякое иное начертание образует части трудно доступные для воздуха, а потому и топливо, расположенное в этих частях, горит плохо, сильно отставая от остальной части закладки, тогда как наиболее удачным сожиганием будет такое, когда все заложенные дрова одновременно превращаются в уголья.

Если при укладке дров, оставлять углы и заплечики незаполненными, то питающий горение воздух, не встречая сопротивления в этих частях топливника, будет входить туда в избытке, охлаждая топку.

Подобные топливники в существующих печах полезно было бы переделать на прямоугольные (выложить кирпичем).



Фиг. № 8.

Горизонтальные разрезы топливника прямоугольной и угловой печей.

Как видно из чертежа, при ширине топливника, большей ширины топочного отверстия, получаются трудно доступные для воздуха заплечики.

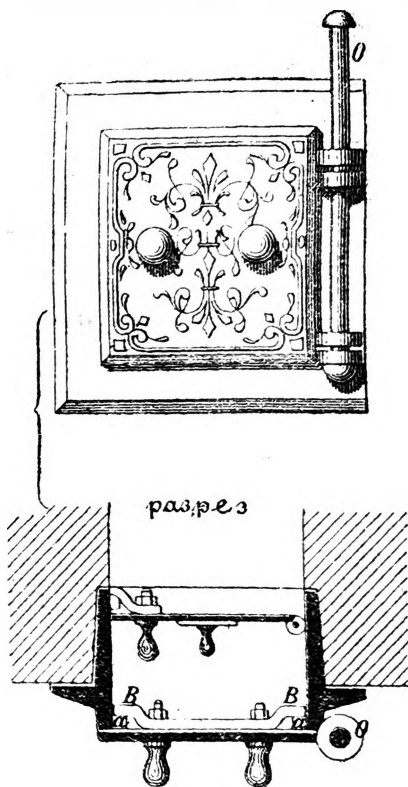
Топочные дверцы. Топливники заканчиваются спереди загрузочным отверстием, а это последнее снабжается дверцами.

Существуют различные типы дверец, из коих прежде всего следует отметить одиночные и двойные.

Одиночные дверцы делаются иногда сплошными, иногда же снабжаются мелкими (или одним большим) отверстиями, предназначенными для впуска воздуха; в этом случае сжигание топлива может вестись при закрытых дверцах. При двойных топочных дверцах внутренняя всегда снабжается отверстиями, наружная же делается сплошной.

Иногда к топочным дверцам, снабженным отверстиями, приделывается рычажок, позволяющий при различных своих положениях закрывать большую, или меньшую часть отверстий, и тем самым регулировать впуск воздуха.

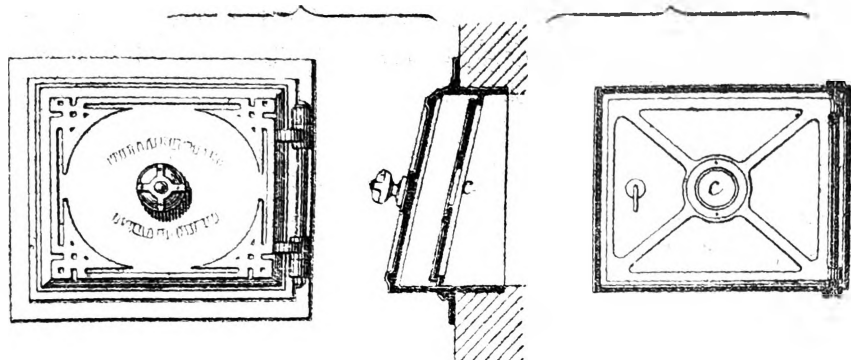
Существует еще тип, так называемых герметических дверец, могущих при посредстве ручки-винта или иным способом закрываться весьма плотно.



Фиг. № 9 и 10.

Герметическая дверца.

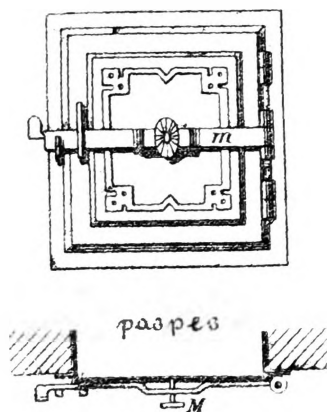
«O» — ось вращения. Дверца поднимается, прижимается к рамке и опускается. При этом полосы *B* заходят за выступы *O*. Недостаток: если при нагретой дверце очень плотно закрыть ее, то при охлаждении она открывается с трудом, и кладка растрескивается.



Фиг. № 11.

Герметическая наклонная дверца.

Плотное нажатие достигается тем, что дверца под действием своего веса плотно прижимается к рамке. Внутренняя дверца снабжена отверстием с для впуска воздуха.



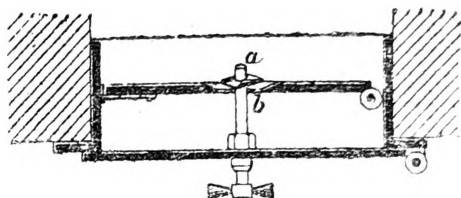
Фиг. № 12.

Герметическая дверца, нажатие коей достигается помощью винта М, гайка которого нарезана в полесе т.

Наилучшим типом дверец следует считать двойные герметические с регулирующим у отверстий рычажком.

Такие дверцы позволяют вести горение при благоприятном количестве питающего его воздуха и закрывать трубу, как только дрова распадутся на уголья, не боясь проникания в помещение окиси углерода. При таких дверцах возможным и безопасным будет соблюдение принципа недожигания углей. Самый неудовлетворительный тип дверец—

одиночные, снабженные отверстиями для впуска воздуха, ибо здесь необходимо до закрытия дымовой трубы вести горение до конца, а, следовательно, дожигать угли с избыточным впуском воздуха.

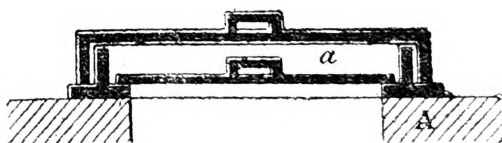


Фиг. № 13.

Герметическая дверца.
Винтом *b* наружная дверца плотно прижимается к внутренней.

Приспособления для закрытия дымовой трубы.
Существует три типа трубных закрытий.

1) Вьюшки, состоящие из блинка, плотно закрывающего круглое трубное отверстие и верхней цилиндрической покрывки.



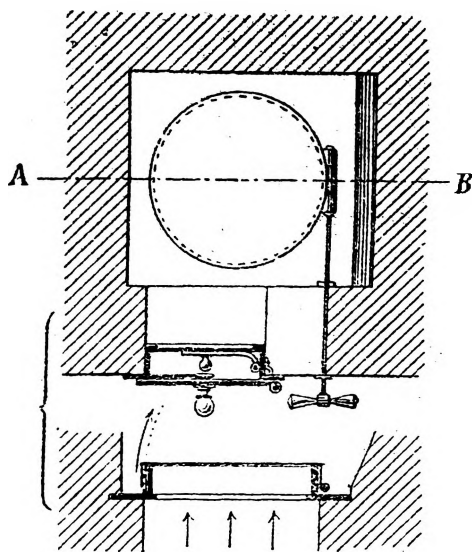
Фиг. № 14.

Обыкновенное вьюшечное закрытие;
«*a*» — блинок.

2) Бараны, представляющие собой глухие закрытия, сообщающиеся с помещением только рукояткой,

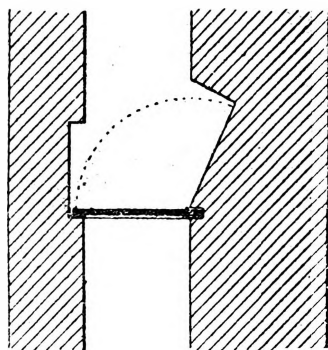
поворотом которой в одну сторону достигается закрытие трубы, в другую—открытие. Бараны чаще всего

устанавливаются при каминах, но иногда ими снабжаются и теплоемкие печи.



Фиг. № 15.

«Баран». Открытие достигается поворотом ручки.



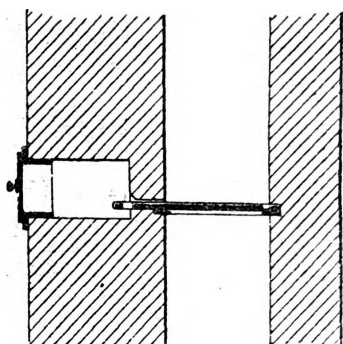
Фиг. № 16

Вертикальный разрез дымовой трубы с «бараном».

3) Трубные задвижки, вроде тех, которые имеются при кухонных очагах. У комнатных печей эти закрытия встречаются очень редко, между тем, как их ценные качества заключаются в возможности регулирования тяги, а следовательно и впуска воздуха.

Переходя к характеристике описанных устройств, укажем, что в отношении регулирования тяги самым отрицательным из них является баран, вовсе не допускающий таковой; при вьюшке уже возможна некоторая

регулировка, тогда как задвижка обеспечивает ее в полной мере.



Фиг. № 17.

Закрытие помощью задвижки. Выдвигая ее более или менее, изменяем величину действующего сечения, чем достигается регулирование тяги.

В отношении плотности закрытия—вьюшки являются наиболее совершенными, трубные же задвижки стоят на последнем месте.

Большим недостатком вьюшек является нечистоплотность, вследствие их помещения внутри трубы.

Резюмируя сказанное, приходем к заключению, что наилучшим трубным закрытием будет одновременное наличие барана и задвижки.

Заметим здесь, что применение трубных задвижек в комнатных печах имеет широкое распространение в Финляндии, у нас же оно встречается лишь как счастливое исключение.

Глава III.

Основные правила ухода за печью.

Было бы большой ошибкой думать, что все знание о комнатных печах можно свести к нескольким определенным рецептам, применение коих обеспечивает наивыгоднейшую работу печи.

Несмотря на то, что существует целый ряд изданий, дающих такие рецепты, мы решительно заявляем, что научные основы и практика печного искусства говорят за противное, а именно: каждая в отдельности взятая печь требует вполне самостоятельных, отличных от других печей манипуляций при ее топке.

Причины этому уже были перечислены в введении, почему здесь останавливаться на них не будем.

Основное правило топки. Единственным основным условием, к которому следует стремиться при топке любой печи, является требование *умелого впуска питающего горение воздуха и регулирования его в течение всей топки.*

В настоящей же главе будут изложены те приемы, которые облегчают изучить и приноровиться к своей печи, так же как и те, которых отнюдь не следует применять по причине их вредного влияния на работу печей.

Работы, которые следует произвести до начала отопочного периода. До наступления отопоч-

ного периода следует привести свою печь в исправность, т. е, очистить трубу от сажи, позвать печника для заделки всех щелей и трещин и, наконец, когда это возможно, рекомендуется произвести кое-какие переделки, как то:

- 1) одиночные печные дверцы переделать на двойные;
- 2) в печах с глухим подом желательно приделать к внутренней дверце приспособление, позволяющее изменять величину входного для воздуха отверстия;
- 3) к существующему трубному закрытию прибавить еще и трубную задвижку;
- 4) при печах, снабженных баранами, двойные топочные дверцы необходимы более, чем у других печей, иначе добиться от них хорошего действия невозможно;
- 5) в печах, у которых форма топливника отличается от прямоугольной, полезно заделать все трудно доступные для воздуха части кирпичной кладкой.

В крайнем случае следует уложить кирпичи насухо.

Если топливник слишком велик, то полезно его уменьшить, выкладывая кирпичем.

Нормальная закладка топлива. Когда ремонт печи закончен и печь готова к работе, полезно бывает определить величину закладки топлива, при которой коэффициент полезного действия печи будет наибольшим.

С некоторым приближением это можно сделать следующим путем.

В некотором месте наружной поверхности печи, не слишком близко от топливника, приделывается обыкновенный медицинский термометр. Лучше всего приклеить для этого к поверхности печи фольговую бу-

магу, образовав род гнезда, в которое термометр и вставляется. После этого следует начать ежедневную топку печи. Первые 2—3 дня топки ведутся с одинаковым, но небольшим количеством топлива. Начиная с четвертого дня, прибавляют ежедневно по одному полену к закладке топлива, т. е. ежедневно равномерно его увеличивают.

Параллельно с этим ежедневно же следят за термометром, наблюдая наибольшую температуру, до которой нагревается поверхность печи.

С увеличением веса сжигаемого топлива будет расти и температура нагрева, причем, пока одинаковым прибавкам в весе сжигаемого топлива будут отвечать и одинаковые или увеличивающиеся прибавки в температурах, наблюдения следует продолжать.

Как только термометр начнет показывать западывание в росте температуры по сравнению с увеличением закладки, дальнейшее прибавление полен следует прекратить, повторив топку с последней закладкой топлива.

Если результат снова окажется тем же, то мы дошли до нормальной закладки топлива, т. е. до той его величины, при которой коэффициент полезного действия получается наибольший.

Ясно, что при различных температурах наружного воздуха количество сжигаемого топлива будет различно. В правильно сконструированной печи нормальная закладка должна соответствовать той температуре наружного воздуха, которая является наиболее частой в течение отопочного периода (около -4° до -8° C).

При других температурах печь будет работать при

пониженном К. П. Д. Желая достичь все же наибольшей экономии в топливе, полезно проследить, не является ли более выгодным при более теплой погоде топить печь через день, но при нормальной закладке, а в холода 2 раза в день или 3 раза в 2 дня. Для многих печей это дает хорошие результаты.

Размер поленьев и укладна дров. Размер поленьев должен быть одинаков и не слишком велик (горение идет хуже и неравномерно) и не очень мал (дрова сгорают слишком быстро—не все тепло аккумулируется кладкою печи). Мокрые дрова колятся мельче.

При смеси березы с елью или сосной, березу следует также колоть на более тонкие поленья, иначе опа будет отставать в горении.

В топливниках с глухим подом дрова устанавливаются вертикально с некоторым уклоном.

В решетчатых топливниках дрова иногда горят лучше, если их укладывать штабелем, т. е. горизонтальными взаимно перпендикулярными рядами неплотно друг к другу. Так как нижний ряд сильно отстает в горении, то его составляют только из двух поленьев, уложенных перпендикулярно плоскости печных дверец и, когда остальная часть закладки превратится в уголья, их убирают вон из топливника.

Лучше нижние поленья заменять двумя железными или чугунными полосами, если таковые имеются под рукой,

Растопка печи. Перед началом растопки дымовую трубу открывают, так же как и топочные дверцы, во всю величину.

Сухую растопку кладут не сбоку поленьев, а, образовав гнездо в слое топлива (из переднего слоя вынимают одно-два полена), укладывают ее в последнее.

При мокрых дровах сухой растопкою отделяют так же все слои друг от друга. Растопку, т. е. сухие щепки, воспаляют или от бумаги, или еще лучше от бересты. Как только растопка начнет гореть, дверцу прикрывают, дав ей разгореться, как следует, после чего ее неплотно прикрывают вышутыми ранее для образования гнезда поленьями, а топочную дверцу вновь раскрывают во всю ширину.

Если растопка горит плохо, дрова начинают дымить, что указывает на плохую тягу, следует увеличить ее или путем поднятия температуры воздуха в дымовой трубе, для чего в ней жгут бумагу, что можно делать лишь в трубе, очищенной от сажи, или же открывая форточку, тогда в печь будет попадать более холодный наружный воздух.

Когда передний слой топлива разгорится и начнется веселое потрескивание дров, сопровождаемое ярким пламенем, дверцу прикрывают настолько, чтобы печь только не дымила (добиваться желтовато-красного пламени). Если нужно, дверца закрывается и более, заставляя притекать воздух только через имеющиеся в ней отверстия.

Регулирование тяги. Дальнейшее наблюдение за топкой сводится к регулированию тяги помощью трубных задвижек или вьюшки, а также и отверстий в топочной дверце.

Моментом, соответствующим необходимости уменьшить тягу, будет тот, когда дрова вновь начнут ве-

село потрескивать, а через щель или отверстия топочной дверцы будет виден яркий беловатый огонек (обычно принимается за наилучшее горение).

Прикрывать трубное отверстие следует при этом настолько, чтобы печь только не дымила.

Дальнейшее передвижение задвижки следует производить тогда, когда цвет пламени вновь укажет на избыточный приток воздуха.

Если такие признаки имеют место, а дальнейшее сужение трубного отверстия невозможно, следует переходить к регулированию тяги помощью топочной дверцы.

В печах, не имеющих приспособлений для регулирования величины топочного отверстия, можно рекомендовать заклеивать часть отверстий, а иногда и все, мокрой бумагой.

Указанный выше порядок регулирования вполне справедлив обыкновенно лишь для нижних этажей высоких зданий. В двух верхних этажах чаще приходится вести горение все время при совершенно открытой трубе, регулируя тягу только помощью отверстий в топочной дверце.

В средних же этажах (3-й и 4-й сверху) первую половину топки следует обычно вести, как и в верхних этажах, прибегая к регулированию тяги сужением сечения дымовой трубы лишь во второй период горения.

Перемешивание топлива. Раза 2—4 за время топки необходимо перемешивать топливо, т. е. сдвигать его поплотнее, передвигая плохо горящие боковые поленья к середине костра.

Если останется 3—4 полена недогоревших *) к тому времени, когда остальные рассыпались в уголья, то для ускорения их сгорания полезно придвинуть их к топочному отверстию, уложив одно на другое и прикрыть топочную дверцу.

Одну—две оставшиеся головешки лучше не дожигать вовсе, удаляя их из печи. Хорошо для этого всегда иметь наготове ведро с водою.

Всякое перемешивание следует вести быстро, дабы зря не охладить топку открытием топочных дверей.

Если топливник мал и топка ведется закладкой не влезающей в него одновременно, то дополнительные поленья следует подкладывать сейчас же, как только для них освободится место.

Несоблюдение этого влечет за собою неравномерность сгорания топлива.

Закрытие трубы. В печах с одиночными дверцами и снабженными воздушными отверстиями труба закрывается не ранее того, как прекратится около углей образование синеватого пламени и сами они не приобретут тускловатого-красный цвет.

В противном случае является опасность отравления окисью углерода (угар).

В общежитии часто называют угаром неприятный запах и дым, исходящие от головешек после закрытия трубы. Это неправильно: угар есть скопление окиси углерода. Последняя, сгорая в уголекислоту, дает синеватое пламя, которое и служит признаком ее нахож-

*) Вообще следует этого избегать, чего можно достичь соответствующей колкой поленьев, что было указано выше, так же, как и своевременным перемешиванием.

дения. Присутствие головешек вызывает только головную боль, тогда как окись углерода может причинить смерть.

Верными признаками угара являются головокружение, круги перед глазами и сильный шум в ушах.

Открывать душники, а также топочные и трубные дверцы следует не ранее, как через час после закрытия дымовой трубы.

В заключение укажем, что при топке в квартире нескольких печей лучше производить ее не одновременно: не будет перебоя в тяге, а следовательно и дымления; помимо же того, это способствует более равномерному распределению температуры в помещении.

Глава IV.

Металлические печи (временки).

Кроме кирпичных, тепломехких печей существуют еще металлические и глиняные печи, подводимые под общее название „печей малой тепломехкости“.

Основное отличие этих печей, от ранее рассмотренных, заключается в том, что они не аккумулируют тепла, и отдача его в помещение происходит в период самой топки, вместе с окончанием каковой прекращается и тепловая работа печи.

Печи эти поэтому рациональны только там, где требуется кратковременное нагревание помещения, как-то в маяежах, конторах, складах, магазинах и т. п. нежилых помещениях.

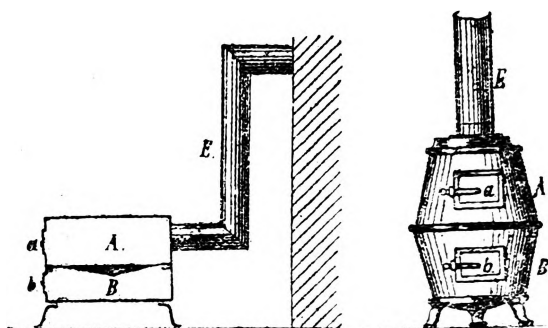
Топливный кризис, вызвавший сильное вздорожание дров с одной стороны, а также общая трудовая повинность, исключившая непрерывное пребывание в помещении всех обитателей многих квартир, с другой— повлияли на сильное распространение в течение последних лет этих приборов под общим названием „буржеек“ как для обогрева жилых помещений, так и для приготовления пищи.

Однако, печи эти, давая известную экономию в топливе, приносят неисчерпаемый вред помещению, обстановке квартир и, наконец, здоровью ее обитателей.

Не касаясь пока общих недостатков, присущих

всем типам означенных печей, что будет сделано ниже, перейдем к рассмотрению основных типов печей малой теплоемкости с описанием их частных свойств.

Типы времянок. Простейшей по типу времянок является изображенная на фиг. № 18 коробчатая печь (иногда ей придают, как то указано на фиг. № 19, цилиндрическую форму), изготовленная из чугуна или железа.



Фиг. № 18.

Фиг. № 19.

Простейший тип времянок:

а—загрузочная дверца;
б—золяниковая и поддувальная дверца;
Е—дымовая труба.

Прямоугольная коробка печи разделена колосниковой решеткою на две части, из коих верхняя служит для сжигания топлива, а нижняя—золяником.

Топливо загружается через верхнее отверстие *А*. Воздух подводится к топливу через нижнее отверстие *В*; через него же производится очистка колосников от золы.

Дымовые газы отводятся через дымовую трубу *Е*,

несколько колен которой проводятся через отапливаемое помещение для увеличения теплоотдающей поверхности.

Главнейшие недостатки этого прибора заключаются в следующем.

1) Полного сгорания получить невозможно вследствие того, что стенки печи по причине большой теплопроводности материала непрерывно охлаждаются возникающими около прибора токами воздуха.

2) Внутренние стенки, подверженные непосредственному действию пламени, быстро прогорают.

3) Температура помещения за время топки достигает большой величины, сильно падая по прекращении топки, что ставит обитателя помещения в условия резкого колебания температур, весьма вредно отзывающегося на здоровье.

Непрерывная же топка печи влечет за собою не меньший, чем в тепломехких печах, расход топлива и сопровождается чрезмерным перегревом помещения.

4) На раскаленных поверхностях такой печи неизбежно пригорание, носящейся в воздухе, органической пыли, сообщающее воздуху антигигиенические свойства и неприятный запах.

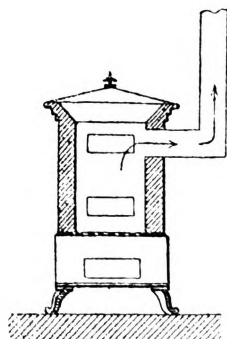
5) Малое количество одновременно сжигаемого топлива обуславливает низкую температуру в дымовой трубе (малое количество газов), а, следовательно, и плохую тягу, благодаря чему печи эти постоянно дымят, быстро засоряются и представляют собою нечистоплотный прибор, сильно загрязняющий помещение.

6) Температура отходящих газов, вследствие их малого количества, еще до выхода в атмосферу падает ниже 100° , и водяные пары, находящиеся в продуктах

юрения, сгущаются и оседают на кладке дымовой трубы, что способствует весьма быстрому ее разрушению.

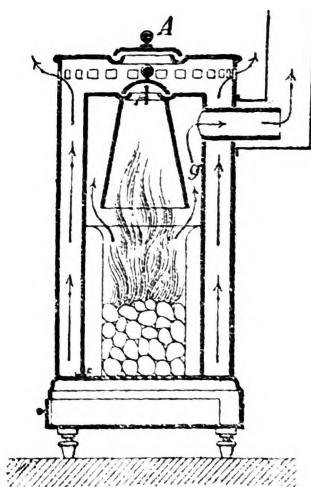
Стремясь к устранению указанных недостатков ряд изобретателей вводил различные видоизменения в только что описанные приборы, которые в общем сводились к следующему.

1) Топливник снабжается (фиг. № 20) кирпичною или глиняною внутреннею стенкою, что понижает температуру наружных поверхностей печи и предохраняет их от быстрого прогорания. Зато продукты горения поступают в дымовую трубу при значительно более высокой температуре, способствующей как ее быстрой порче, так и загрязнению воздуха.



Фиг. № 20.

Печь с глиняною
обделкою стенок.

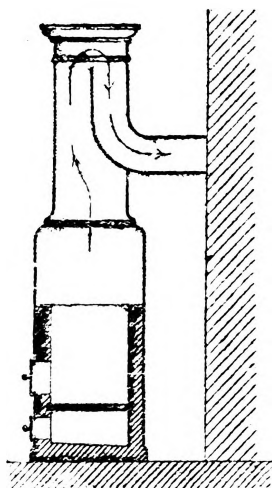


Фиг. № 21.

Металлическая печь с на-
полнительным кожухом.

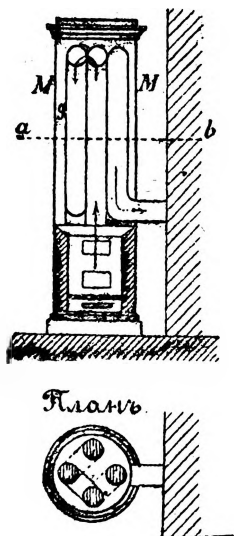
2) Внутренние колена дымовой трубы (проходящие в помещении) входят в состав самой печи, имея общую с ней наружную оболочку (фиг. № 22 и 23) маскирующуюобороты.

Это мероприятие также способствует уменьшению нагрева наружных поверхностей печи и позволяет впускать в помещение свежий воздух, подогреваемый в кольцевом пространстве.



Фиг. № 22.

Печь с дымовою трубою, входящею в общую систему (внутри оболочки).



Фиг. № 23.

Печь с многооборотною трубою, расположенной внутри оболочки.

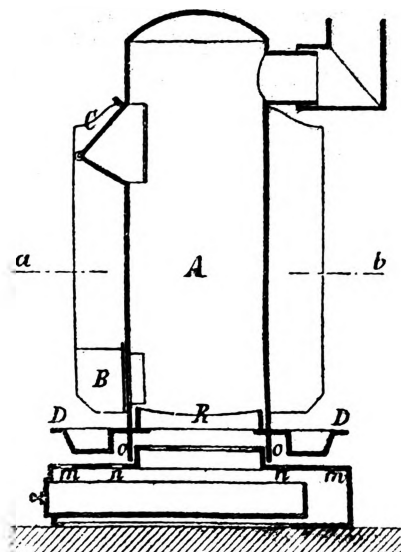
Недостатками такого устройства является уменьшение коэффициента полезного действия печи и неравномерность температуры помещения по вертикальному направлению.

Несмотря на перечисленные усовершенствования все же еще при усиленной топке часть стенок печи и обороты, не защищенные глиняной стенкой, сильно накаляются.

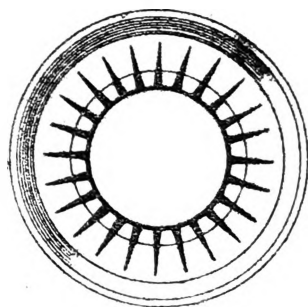
С целью устранения этого английским инженером Сильвестром было предложено устраивать ребристые стенки (фиг. № 24), увеличивающие теплоотдающую поверхность и понижающие ее температуру.

В приведенной здесь печи (Гурни) устраивается кроме того круговой сосуд *Д*, наполняемый водой и имеющий своим назначением увлажнение комнатного воздуха.

Общим недостатком металлических печей, как то было указано выше, является прекращение выделения тепла с окончанием топки. Поэтому естественным явилось стремление увеличить продолжительность топки без необходимости непрерывного ухода за печью (подбрасывание топлива, перемешивание).



Планъ.



Фиг. № 24.

Печь с внутренними приливными ребрами (*а*, *б*). В сосуд *Д* наливается вода, увлажняющая при своем испарении комнатный воздух.

Стремление это вылилось в тип печи с наполнительным кожухом (фиг. № 21). Свежее топливо забрасывается через отверстие *A* конуса. В горении же участвует не весь слой, но лишь нижний; продукты горения уходят через кольцевое пространство в дымовую трубу. По мере же сгорания нижних слоев топлива верхние опускаются автоматически под действием собственного веса.

Металлические печи для приготовления пищи. Все описанные приборы вследствие высокой температуры наружных поверхностей могут служить для подогревания воды и пищи, но не приспособлены для приготовления кушаний.

Для последней цели устраиваются специальные приборы, которые, будучи помещены в жилое помещение, могут одновременно служить и для его обогрева, что усиленно и практиковалось в последние годы.

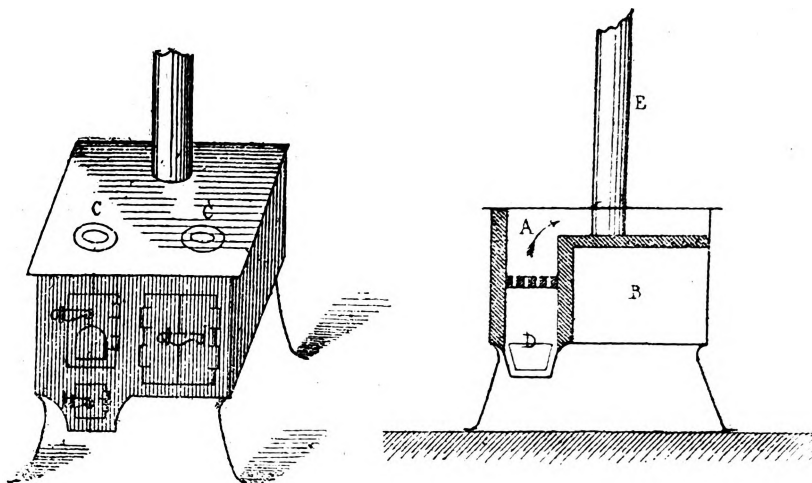
Однако, прежде чем перейти к описанию этих приборов, необходимо указать на безусловную негигиеничность приготовления пищи в жилой комнате, что всегда сопровождается чадом и выделением большого количества водяных паров, конденсирующихся при охлаждении помещения по окончании топки и ведущих к отсыреванию помещений.

Простейший тип чугунного очага представлен на фиг. №№ 25—27.

Несколько более рациональное устройство применено в приборе, изображенном на (фиг. №№ 28—30).

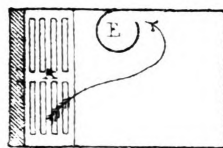
Здесь топливник *A* обделан со всех сторон огнеупорною глиною. Дверца *a* служит для вынимания зольника и притока воздуха.

Для загрузки топлива служит дверца *в*. Регулирование тяги производится клапаном *к*, снабженным рукоятку *р*.



Фиг. №№ 25, 26 и 27.

Простейший тип кухонного металлического очага.

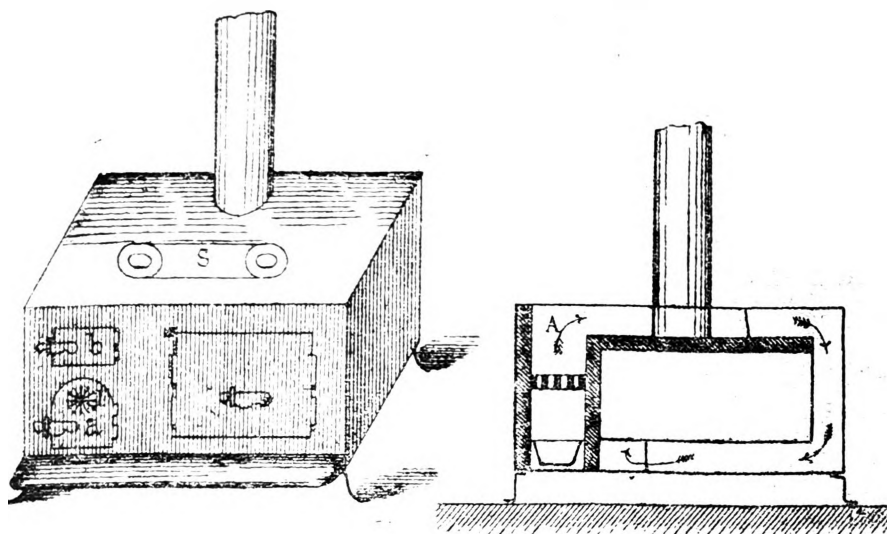


При положении его, указанном на фиг. № 30, горячие газы до выхода в трубу омывают пирожный (духовой) шкаф.

При открытом клапане газы прямо направляются в трубу.

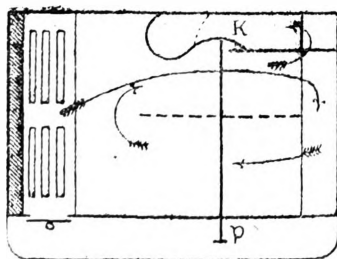
Часть *с* между конфорками может выниматься и тогда образуется продолговатое отверстие, удобное для варки кушаний, требующих посуды значительной длины.

Встречается еще целый ряд кухонных очагов, снабженных двойными топливниками, из коих один помещается под духовым шкафом, и очагов с вра-



Фиг. №№ 28, 29 и 30.

Стрелками указываются пути движения газов.



щающимися решетками и другими мелкими видоизменениями.

Общим недостатком металлических очагов, являющихся вообще приборами далеко не совершенными,

будет большая потеря тепла через стенки плиты и слабое прогревание духовых шкафов.

Обращаясь к общей оценке металлических печей, как нагревательных приборов, необходимо указать, что хотя некоторые из вредных их качеств и устраняются до известной степени приведенными выше приспособлениями, но эти последние не в силах уничтожить те из них, которые делают эти приборы безусловно вредными для жилых помещений.

Так, слишком большая разница в температурах во время топки и по ее окончании, неравномерность температуры во время топки, порча воздуха в помещении и разрушение каменной кладки стен являются недостатками, органически присущими этим приборам, положительные качества которых предугажывают прямое их назначение—отапливание помещений, служащих исключительно для временного в них пребывания людей.

Непрерывная топка, даже при наличии наполнительных конусов, не устраняет указанных недостатков, так как влечет за собою с одной стороны расход топлива, не меньший, чем при теплоемких печах, а с другой стороны требует непрерывного за собой ухода (перемешивание и выгребание золы), что практически является в большинстве случаев невыполнимым.

Исходя из сказанного, на употребление времянок в жилых помещениях следует смотреть, как на неизбежное зло, к которому приходится прибегать при отсутствии топлива, но при малейшей к тому возможности следует переходить на отопление печами большой теплоемкости.

Глава V.

Приборы, имеющие целью повышение коэффициента полезного действия печей (мультипликаторы и калориферы).

В самых первых годах XX-го века появились в большом количестве приборы под именем мультипликаторов, вставляемых в топливники действующих печей, улучшая работу последних. Приборы эти вызвали самую оживленную полемику, причем мнения инженеров и комиссий, наблюдавших их работу, резко разделились на два течения: одно из них чрезмерно преувеличивало достоинство мультипликаторов, другое их осудило, признав не только бесполезными, но и вредными. Так продолжалось до 1909 года, в котором над этими приборами было произведено строго обставленное научное исследование, указавшее мультипликаторам надлежащее место, и рекламирование их после этого затихло.

Но вот наступивший топливный кризис опять создал почву, благоприятную для „воскресения из мертвых“ этого прибора, который вновь начал рекламироваться, между прочим и под названием „калориферов“.

Поэтому читателю небезынтересно будет познакомиться с устройством и оценкою этого прибора.

Здесь будет описан мультипликатор инженера Клобуковского, наиболее шумевший в свое время и по-

лучивший в период времени с 1903 по 1907 год четырнадцать патентов в различных государствах Европы и две золотые медали на гигиенических выставках.

Прибор этот, изображенный на фиг. №№ 31, 32 и 33, состоит из нескольких чугунных ящиков, устанавливаемых по сторонам топливника, причем стенки, обращенные к огню, имеют внутренние приливные ребра (фиг. № 31 и 33).

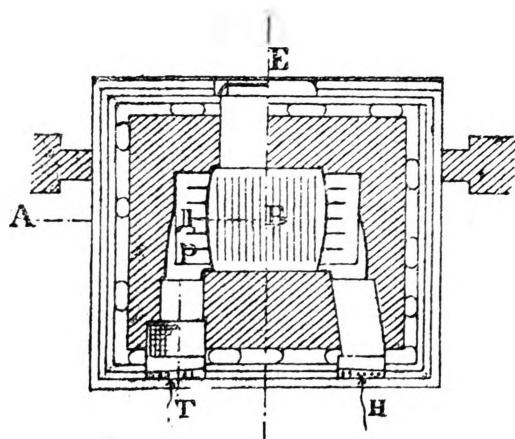
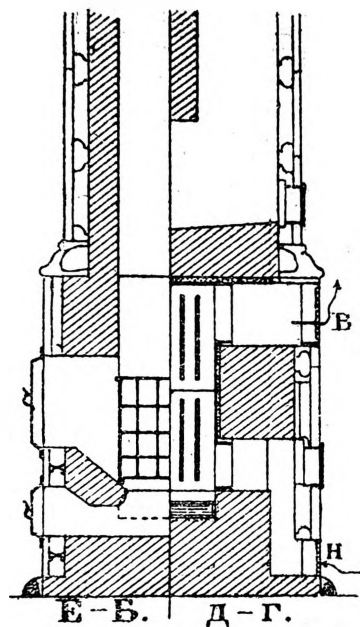
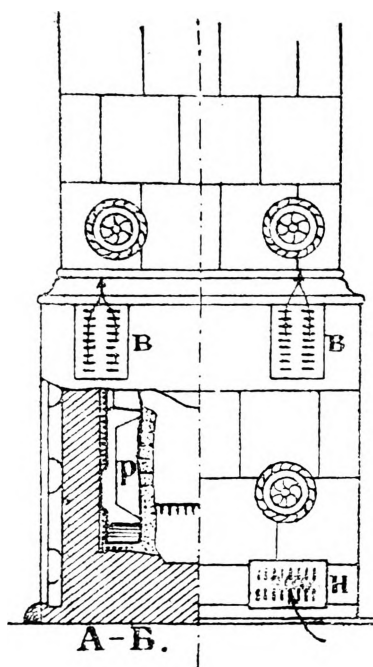
Каждый ящик сообщается с помещением отверстиями: верхними *в* для выхода в помещение теплого воздуха, и нижними *н*, через которые воздух входит в мультипликатор.

Благодаря этому образуется круговое течение воздуха.

Сущность действия мультипликатора, заключается в том, что воздух, циркулирующий в приборе, быстро нагревается, вследствие большой теплопроводности чугуна, а потому вскоре уже после начала топki устанавливается в помещении нормальная температура.

Кроме указанного, изобретатель приписывает своему прибору очистку, увлажнение и дезинфекцию комнатного воздуха, вследствие убивания патогенных (вредоносных) бактерий в каналах прибора и, кроме того, экономию топлива на 50⁰/о. Однако самое устройство прибора наводит уже на некоторые сомнения.

1) Так высокая температура чугунных стенок ведет к пригоранию органической пыли и делает возможным проникание горячих газов (диффузия) из топливника в мультипликатор, а оттуда в помещение, что должно вести к загрязнению, а не очищению воздуха.



Фиг. №№ 31, 32 и 33.

Мультипликатор инж.
Клобуковского.

«Р»—внутренние при-
ливные ребра.

Мультипликатор встав-
ляется в топливники
действующих печей.

2) Обогревание комнатного воздуха за время топки вряд ли рационально, так как этот воздух затем будет уноситься в дымовую трубу, что, конечно, отчасти компенсируется тем, что, питающий горение, комнатный воздух будет вступать в топливник при несколько большей температуре и не столь сильно будет его охлаждать.

Указанные сомнения вызвали необходимость научного исследования свойств этого прибора, что и было сделано в 1909 г. в здании Инженерного замка комиссией под председательством профессора Академии *М. Н. Зиборова* и при участии инж. *Пересвет-Солтана* и самого изобретателя инж. Клобуковского.

Опыты эти дали следующие результаты:

1) *Коэффициента полезного действия печи мультипликаторы не повышают.* Так при топке одной и той же печи с мультипликатором и без него получились следующие результаты: при отоплении дровами с закладкою в 35 фунтов дров—коэффициент полезного действия при мультипликаторе получался в 0,68 (0,65), тогда как без него—0,78 (0,72); при топке каменным углем с закладкою в 20 фунтов в первом случае к. п. д. равнялся 0,79 (0,78), а без него—0,79 (0,79).

Указанные коэффициенты вычислялись по теоретической температурной формуле; в скобках указан коэффициент полезного действия, исчислявшийся для тех же случаев по анализу продуктов горения *).

*) Данные взяты из статьи проф. Зиборова в инженерном журнале за 1910 г. (декабрь): „Мультипликаторы обогрева инженер-химика Клобуковского“.

2) От 9 до 20% общего количества тепла, полученного печью, отдается в помещение мультипликаторами еще в период топки, зато печь, снабженная мультипликаторами, остывает быстрее такой же печи без них.

3) Происходит весьма заметное пригорание органической пыли, увеличивающее содержание углекислоты в воздухе на 15% с появлением неприятного пригорелого запаха.

4) Температура помещения достигает максимума через 1-1½ часа после затопки, тогда как в печах без мультипликатора она наступает через 9-12 часов после начала топки.

При обыкновенных печах температура при этом получается более равномерная.

Таким образом единственной особенностью мультипликаторов является быстрое повышение температуры сразу после начала топки. Никаких выгод они не дают, загрязняя помимо того комнатный воздух, сообщая ему антигигиенические свойства.

Естественным при этом является вопрос, почему означенный прибор патентован в 14 государствах, а изобретатель получил ряд хвалебных отзывов от различных учреждений и ведомств (Тифлис, Варшава, Ставрополь, Ревель и др.).

Автор этого труда объясняет это той строительной халатностью, о которой говорилось выше и которая приводит к тому, что действующие печи складываются безграмотно, тогда как печь в опытах 1909 г. была сложена под наблюдением комиссии. Кроме того топка печей требует рационального ухода, который обычно игнорируют.

При указанных условиях мультипликаторы могут показать кажущееся увеличение полезного действия, что и повело к неправильному взгляду на этот прибор, который никаких выгод не дает и восполняет отчасти только тот пробел, который имеет место при отсутствии сознательного ухода за печью.

Кроме того по существу этот прибор не является новым по идее, а представляет собою вариант старой, давно забракованной, печи Утермарка.

Идея эта, между прочим, с некоторым видоизменением в форме применялась в 60-х годах прошлого столетия инженером Амосовым в здании Публичной Библиотеке в Петербурге и в Московском Военном Госпитале в печах системы Цыпенникова.

Наука определенно забрала это мероприятие, и только благоприятная почва, создавшаяся топливным кризисом, вынесла мультипликаторы вновь, как нечто новое, услужливо предлагаемое доверчивому обывателю.

Таблица 1.

Состав различных сортов топлива.

Род топлива.	Органические вещества.			Минеральные вещества.		
	Углерод.	Водород.	Кислород и азот.	Горючие.	Негорючие.	
				Сера.	Вода.	Вещества, дающ. золу.
Дрова (воздушной сушки)	42,5	5,10	35,70	0,85	15	0,85
Торф (лежалый на воздухе)	46	4,70	29	0,60	14	5,70
Бурый уголь	40	3,50	10,00	2,00	36	8,50
Каменный уголь	76—85,5	5—4	10—3,50	1,00—2	2—0,8	3—4,20
Антрацит	93	3	2,20	0,80	—	1

Примечание 1. Цифры указаны средние.

2. Каменных углей чрезвычайно много. Состав их тоже весьма разнообразен. Почему в таблице и приведены 2 цифры, указывающие те пределы, в каковых колеблется %-ое содержание составных частей.

3. Приведенные цифры указывают процентное содержание составных частей по весу.

Вес 1 куб. саж. дров различных пород в пудах.

Древесные породы, дающие дрова.	Через 1/2 г. после рубки.	Через 1 г.	Через 1 1/2 года.
Березовые	369	307	300
Сосновые	276	260	245
Еловые	245	230	215
Ольховые	—	220	—
Ссиновые	307	276	210

Таблица II.

Полезная практическая теплопроизводительность различных сортов топлива.

Наименование топлива.	Теплопроизводительная способность.
Березовые дрова	3150
Сосновые дрова	3200
Торф	3400
Бурый уголь	4300
Каменный уголь	6.000—8.000
Антрацит	6.500—8.000

Как видно из этой таблицы, теплопроизводительная способность березовых дров менее таковой у сосновых. Выгода березы заключается в ее плотности. Березовые дрова почти в 1½ раза тяжелее сосновых, почему при одинаковом объеме они и дают больше тепла.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Введение	5
Глава I. Теория печного искусства. Охлаждение помещений. Равномерность теплоотдачи. Процессы, происходящие внутри печи. Горение. Температуры воспламенения и горения. Аккумуляция тепла кладкою печи. Влияние величины закладки на работу печи. Теплоотдача наружных поверхностей печи. Влияние разрежения (тяги) на работу печи	7
Глава II. Конструкции комнатных печей. Устройство топливника. Топочные дверцы. Приспособления для закрытия дымовой трубы	22
Глава III. Основные правила ухода за печью. Основное правило топки. Работы, которые следует произвести до начала отопочного периода. Нормальная закладка топлива. Размер поленьев и укладка дров. Ростопка печи. Регулирование тяги. Перемешивание топлива. Закрытие трубы .	36
Глава IV. Металлические печи (временки). Типы временок. Металлические печи для приготовления пищи	44
Глава V. Приборы, имеющие целью повышение коэффициента полезного действия печи (мультипликаторы и калориферы)	54
Таблицы: Состав различных сортов топлива. Вес 1 куб. саж. различных пород. Теплопроизводительная способность различных сортов топлива	60

Издательство „Полярная Звезда“.

Петроград, Думская, 5.

Энциклопедия необходимых знаний.

Вышли в свет:

1. **М. М. Зиборов.** Электричество.
2. Проф. **Н. А. Яблоновский.** Телеграф.
3. **Его же.** Телефон.
4. **Его же.** Радио-телеграф и радио-телефон.
5. Инж. **П. А. Рымкевич.** Радий.
6. **М. М. Зиборов.** Комнатные печи и наимыгоднейшее сжигание топлива.

Печатаются:

7. **К. И. Копаневич-Селецкий.** Кинематограф.
8. Проф. **Н. А. Рынин.** Аэроплан.
9. **Его же.** Аэростат.
10. Проф. **Н. Л. Караулов.** Электрическое освещение.
11. **А. А. Базилевский.** Велосипед.

Готовятся к печати:

12. **Л. Л. Малеванов.** Автомобиль.
13. Инж. **Е. Д. Герценштейн.** Пароход.
14. Проф. **Н. Л. Караулов.** Динамо-машина.
15. **Его же.** Электродвигатель.
16. Проф. **А. В. Сапожников.** Воздух.
17. **Его же.** Вода и растворы.
18. Инж. **П. А. Рымкевич.** Электронная теория.
19. **Его же.** Энергия и ее преобразования.
20. **Н. Е. Ермилов.** Фотография.

21. Проф. Н. А. Яблоновский. Электрическая сигнализация как средство борьбы с пожарами.
 22. Инж. О. А. Ривош. Жидкий воздух его свойства и применение.
 23. Его-же. Сжатый воздух, его свойства и применение.
 24. Инж. А. А. Бутлер. Электрические железные дороги.
 25. В. Е. Егорьев. Значение моря и рек для человечества.
 26. Б. Б. Жерве. Военный флот, его прошлое, настоящее и будущее.
 27. Е. Е. Шведе. Подводная лодка.
-