

Степанов Петр Владимирович

**Устройство комнатных
печей**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
П30

П30 **Петр Владимирович С.**
Устройство комнатных печей / Степанов Петр Владимирович – М.: Книга
по Требованию, 2022. – 203 с.

ISBN 978-5-519-75449-1

ISBN 978-5-519-75449-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

же часовъ, сколько длится промежутковъ между топками такъ наприимѣръ, если топка будетъ производиться въ продолженіи 5-ти часовъ, то печь можетъ доставлять среднимъ числомъ, во время топки и промежутка, т. е. въ продолженіи 10-ти часовъ, ежечасно то количество тепла, которое означено въ таблицахъ перваго выпуска.

Инженеръ-генераль-маіоръ Войницкій, какъ лицо болѣе практически знакомое съ дѣломъ, опредѣляетъ среднее количество теплоты, выделяемое печью въ теченіи сутокъ при однократной топкѣ; послѣднее опредѣленіе тѣмъ болѣе удобно, что наши комнатныя печи обыкновенно топятся одинъ разъ въ сутки.

Излагая мнѣнія и выводы инженеръ-генераль-маіора Войницкаго въ томъ видѣ, какъ они описаны въ пояснительной запискѣ, разосланной для руководства при проектированіи печей въ Инженерномъ вѣдомствѣ, добавимъ, что печи устроенныя генераломъ Войницкимъ, имѣютъ сходство съ предлагаемыми въ нашемъ изданіи печами и потому данныя эти будутъ весьма полезны для практическаго ихъ разчета.

Въ запискѣ своей генераль Войницкій излагаетъ общія условія, которымъ должны удовлетворять всякія печи, назначенныя для согрѣванія жилыхъ помѣщеній причемъ полагаетъ, что они должны состоять въ слѣдующемъ: 1) доставлять въ отапливаемыя помѣщенія такое количество теплоты, какое требуется по ихъ назначенію; 2) способствовать по возможности очищенію воздуха въ помѣщеніи и отнюдь не портить его выдѣленіемъ угара или дыма, а также излишне-высокою температурою нагревательныхъ поверхностей, на которыхъ могла бы сгорать пыль и органическія частицы воздуха. Для предупрежденія этого недостатка слѣдуетъ держаться того положенія, чтобы температура нагревательныхъ поверхностей печи ни въ какомъ случаѣ не возвышалась болѣе 120° Цель-

сія, 3) полезное дѣйствіе печи должно быть не менѣе 60% отъ полнаго количества тепла; заключающагося въ сжигаемомъ топливѣ; 4) конструкція печей должна быть по возможности простая, прочная; удобная для осмотра и сдѣланія починокъ; 5) комнатныя печи должны занимать по возможности меньше мѣста, почему слѣдуетъ имѣть въ виду, чтобы въ печи не было частей поверхностей, нагреваемыхъ весьма слабо, какъ это бываетъ при печахъ старой конструкціи съ толстыми стѣнками. Вместѣ съ этимъ теплоемкость печей должна быть большая, что удобно какъ для поддерживанія болѣе равномерной температуры въ помещеніи, такъ и для избѣжанія продолжительной топки печей въ большіе морозы.

Особенныя условія, которымъ должны удовлетворять комнатныя печи приспособленныя для топки минеральнымъ топливомъ, относительно деталей ихъ конструкцій, состоятъ въ слѣдующемъ: 1) топливо въ нихъ должно сжигаться на рѣшеткѣ; 2) топливникъ долженъ быть съ герметическими дверцами, топочными и поддувальными; 3) дымоходы должны представлять меньше сопротивленія движенію по нимъ продуктовъ горѣнія, чѣмъ при дровяныхъ печахъ обыкновенной конструкціи съ большимъ числомъ оборотовъ, и 4) дымоходы должны быть приспособлены для удобной очистки копоти, осѣдающей на ихъ поверхностяхъ. Для проектированія печей всякой величины топка имѣетъ ширину отъ 4 до 5 вершковъ *); различный размѣръ топочной рѣшетки придается измѣненіемъ протяженія ея въ глубину печи. Рѣшетку положено дѣлать изъ огнеупornaго клинчатaго кирпича, который укладывается съ промежутками около $\frac{1}{2}$ вершка на небольшихъ уступахъ,

*) Последнее, по нашему мнѣнію, лучше, такъ какъ при ширинѣ въ 5 вер. и таковой же длинѣ огнеупornaго кирпича кладка топки будетъ весьма удобна.

образуемых стѣнками поддувала—по этому же уступу; промежутки между кирпичами—колосниками разщепиваются, чтобы они не шевелились при закладкѣ и мѣшаніи топлива. Такая топочная рѣшетка предположена въ виду крайней простоты ея и удобства замѣны прогорѣвшихъ кирпичей новыми; но при томъ не исключается возможность примѣненія другихъ металлическихъ рѣшетокъ. Кромѣ прогаровъ между кирпичами-колосниками дѣлается еще одинъ прогаръ впереди топочной рѣшетки; воздухъ проникающій чрезъ него въ топочное пространство, служитъ для охлажденія топочныхъ дверецъ и, смѣшиваясь съ продуктами горѣнія высокой температуры, способствуетъ лучшему ихъ сгоранію *). Топочнаго свода нѣтъ, а продукты горѣнія изъ топки поднимаются вверхъ по среднему колодцу, наполненному насадкою до верха печи (см. печи листъ XIV), гдѣ, раздѣляясь на двѣ стороны, входятъ въ два раздѣленные перегородками колодца, по которымъ опускаются до самого низа печи, гдѣ горизонтальными боровками сводятся въ дымовую трубу.

Насадка въ среднемъ колодцѣ, служащая для увеличенія теплоемкости печи, дѣлается двоякимъ образомъ: для печей, которыя полагается топить антрацитомъ, или каменнымъ углемъ высокаго качества (такъ называемый бездымный), не дающимъ копоти, насадка укладывается переменными рядами кирпича на сухо съ промежутками. Если есть въ виду топить печь каменнымъ углемъ, дающимъ много осадка, то въ сред-

*) Прогары, которымъ придается такое важное значеніе есть собственно тѣ промежутки, оставляемые въ кладкѣ которые показаны у насъ въ I выпускѣ на чер. лис. II, III, IV, VI, VII, и насколько намъ извѣстно, онѣ впервые примѣнены нами, такъ какъ ни въ русскихъ ни въ иностранныхъ сочиненіяхъ печнаго дѣла о нихъ до нашего изданія не упоминалось и потому намъ весьма пріятно, что генералъ Войницкій обратилъ вниманіе на это, хотя въ сущности, простое но весьма практичное примѣненіе.

немъ колодцѣ вмѣсто описанной насадки дѣлаются одна или двѣ поперечныя стѣнки, при чемъ получаются вертикальныя каналы, удобныя для чистки. Въ большихъ печахъ между подъемными и опускаемыми колодцами устраиваются воздушныя камеры имѣющія прямоугольный видъ, удобный для чистки ихъ. Поверхности камеры, а также и наружная поверхность самой печи обложены листовымъ желѣзомъ, но могутъ быть также обдѣланы и изразцами.

Для болѣе равномернаго нагрѣванія печи и для предупрежденія частей ея отъ раскаливанія, толщина стѣнокъ топки и дымоходовъ дѣлается различная, а именно топка имѣетъ толщину стѣнокъ въ $3\frac{1}{2}$ вершка дымоходы начинаются съ толщины 3 верш. и постепенно утончаются такъ что въ концѣ имѣютъ толщину только въ 1 вершокъ. Топка и начало дымоходовъ примѣрно на $\frac{1}{3}$ высоты первого колодца обкладываются огнеупорнымъ кирпичемъ на таковой же глинѣ, до этой же высоты насадка дѣлается также изъ огнеупорнаго кирпича. Различная толщина стѣнокъ дымоходовъ достигается сочетаніемъ въ кладкѣ кирпича огнепостояннаго имѣющаго размѣръ около — $5\frac{1}{2} \times 2\frac{3}{4} \times 1,4$ верш., обыкновеннаго краснаго и клинкера, имѣющаго толщину отъ $1\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ вершка и различные размѣры въ длину и ширину.

Для чистки отъ осадковъ внутреннихъ поверхностей дымоходовъ, въ нижнихъ боровахъ ставятся вычистныя отверстія съ дверцами, прочистка вертикальныхъ дымоходовъ производится чрезъ нижнія вычистки, посредствомъ мочальной швабры прикрѣпленной къ камышевому пруту *). Надъ печами упомянутой конструкціи производились зимою 1885 года наблюденія, имѣвшія цѣлью опредѣлить: степень нагрѣванія поверхно-

*) Съ своей стороны можемъ предложить вмѣсто прочистки каналовъ прожигать ихъ, такъ какъ каменноугольная сажа отлично сгораетъ и послѣ прожога дымоходы дѣлаются совершенно чистыми.

стей печей въ разныхъ мѣстахъ, выгодность сгорания въ нихъ топлива и величину полезнаго ихъ дѣйствія.

Для этого на поверхностяхъ печей было укрѣплено въ пробковыхъ чашечкахъ со ртутью, на большихъ печахъ отъ 16 до 20, а на малыхъ печахъ отъ 10 до 12 термометровъ, и показанія ихъ записывались черезъ каждый часъ въ продолженіи нѣсколькихъ сутокъ когда производилась топка этихъ печей.

Кромѣ того въ каждой печи установленъ былъ термометръ въ патрубкѣ, соединяющемъ печь съ дымовою трубою; показанія этихъ термометровъ записывались чрезъ каждые полчаса во время производства топки. Въ каждой печи по два и по три раза при различной температурѣ дѣлались анемометрическія наблюденія для опредѣленія количества поступающаго въ топку воздуха. Топливо—каменный уголь, антрацитъ и дрова—употреблялось для каждой топки по вѣсу и занисывалось въ таблицы.

Наблюденія производились съ 10-го января по 28-го мая 1885 года при различной наружной температурѣ, изъ которыхъ самая низкая за это время была— 17° Ц.

Температура комнатъ, въ которыхъ производились наблюденія, поддерживалась постоянно отъ 16 до 18° Ц.

Поэтому наибольшая разниця температуры, при которой производились наблюденія, была $18 + 17 = 35^{\circ}$.

Изъ наблюденій этихъ сдѣланы слѣдующіе выводы:

Всѣ части печи нагревались довольно равномерно; при наибольшей топкѣ, соответствующей разности температуры въ 35° , самая высокая температура на поверхности печи была 86° ; въ то же время и на той же печи наименьшая температура поверхности была 65° .

Средняя за однѣ сутки температура печи измѣнялась въ зависимости отъ разности между комнатною и наружною тем-

пературою и соответствующимъ тому размѣрамъ топки, какъ видно изъ слѣдующей таблицы:

	СРЕДНЯЯ ТЕМПЕРАТУРА ПЕЧЕЙ ЗА СУТКИ:	
	ПРИ РАЗНЫХЪ ТОПКАХЪ.	ОБЩАЯ СРЕДНЯЯ.
При разности температуръ комнатной и наружной въ 15° . . .	— 22° 24° 26°	24°
„ 20° . .	26° 28° 29° 31°	28 ¹ / ₂ °
„ 25° . . .	— 30° 32° 34°	32°
„ 30° . . .	32° 36° 37° 39°	36°
„ 35° . . .	— — 38° 42°	40°

Изъ этой таблицы видно, что на каждые 5° разности температуры комнатной и наружной, средняя суточная температура печей возвышалась на 4°. Поэтому можно принять безъ большой погрѣшности, что для слѣдующихъ разностей температуры—она будетъ:

для 40° разность температуры. 44°

„ 45° „ „ 48°

Наблюденія надъ притокомъ воздуха въ топку показали, что и при высокой наружной температурѣ въ +2 и до +10° притекало на каждый фунтъ сгоравшаго угля отъ 20 до 25 фунтовъ воздуха, что вполне достаточно и показываетъ, что печи представляютъ небольшое сопротивленіе теченію по нимъ газовъ. Горѣніе происходило быстро, пламя было яркое и температура продуктовъ горѣнія, измѣренная предъ входомъ въ дымовую трубу, была отъ 90 до 130°, что указываетъ на высокое полезное дѣйствіе печей.

При томъ, что въ нѣкоторыхъ печахъ произведено было болѣе 80 топокъ каменнымъ углемъ и антрацитомъ, кирпич-

ные колосники вовсе не перегорѣли и не испортились, замѣна ихъ въ случаѣ надобности производилась печникомъ весьма удобно и скоро.

Въ прочисткѣ дымоходовъ печей не оказалось надобности.

Правильное опредѣленіе размѣровъ комнатныхъ печей дѣлается также, какъ и всякаго нагрѣвательнаго прибора, по количеству единицъ теплоты, которое долженъ доставлять приборъ при наибольшемъ его дѣйствіи, т. е. при самой низкой наружной температурѣ той мѣстности, гдѣ онъ находится *).

Для этого слѣдуетъ вычислить для каждой комнаты потерю теплоты охлаждающимися поверхностями, при самой большой мѣстной разности температуры комнатной и наружной; прибавить къ этому количество теплоты на согрѣваніе наружнаго воздуха, поступающаго въ помещеніе вслѣдствіе естественной вентиляціи и тогда получится полное и наибольшее количество единицъ теплоты, которое печь должна доставлять,—раздѣляя это количество на число единицъ теплоты, доставляемое единицею площади (однимъ квадратнымъ футомъ) нагрѣвательной поверхности печи, получится для данной комнаты величина нагрѣвательной поверхности печи. Но пока

*) При опредѣленіи размѣровъ комнатныхъ печей слѣдуетъ принимать такую самую низкую наружную температуру, которая въ данной мѣстности замѣчается часто и держится продолжительное время, по нѣскольکو дней сряду. Напр., въ Петербургѣ хотя и бываютъ морозы въ 30 и до 37° Ц., но они случаются весьма рѣдко и продолжаются весьма короткое время. Поэтому для Петербурга достаточно принимать для расчета за самую низкую температуру 27° Ц., а считая комнатную температуру въ + 18° дѣлать расчетъ для разности температуръ въ 45°. Въ случайные болѣе холодные дни печи можно топить болѣе продолжительное время и къ тому же теплоемкость зданія будетъ способствовать сохраненію въ помещеніи надлежащей температуры.

остановимся на этомъ и для наглядности сдѣлаемъ расчетъ для какой либо комнаты; возьмемъ для примѣра комнату, расположенную въ верхнемъ этажѣ, имѣющую внутреннюю емкость въ 20 куб. саж., площадь пола и потолка въ 12 куб. саж. Наружную стѣну толщ. въ $2\frac{1}{2}$ кирпича = 3,81 кв. саж. и три окна площадью въ 1,75 кв. саж.

Охлажденіе такой комнаты на 1° разности температуры комнатной и наружной въ 1 часъ будетъ:

Стѣны квадратныхъ саженъ . . $3,81 \times 9 = 34,29$ ед. т.

Оконъ " " . . $1,75 \times 19 = 33,25$ " "

Потолки " " . . $12 \times 3 = 36$ " "

Естественная вентиляція достав-

ляетъ въ сутки свѣжаго воздуха

около $2\frac{1}{2}$ объемовъ емкости по-

мѣщенія, то для согрѣванія этого

воздуха въ 1 часъ на 1° разно-

сти температуры нужно теплоты $\frac{20 \times 2,5}{24} \times 7,3 = 15$ " "

Всего 118,54 ед. т.

Предполагая, что расчетъ дѣлается для мѣстности, гдѣ наибольшіе продолжительные морозы бываютъ въ 27° и требуется поддерживать комнатную температуру въ 18° разность температуръ $27 + 18 = 45^\circ$, то вся потеря теплоты въ 1 часъ на разность температуры въ 45° будетъ:

$$118,54 \times 45 = 5.334 \text{ единицъ теплоты.}$$

Обращаясь къ количеству теплоты, доставляемому печами, изъ вышеописанныхъ наблюденій надъ разсматриваемыми печами было выведено, что температура нагрѣвательныхъ поверхностей этихъ печей, при топкѣ, соотвѣтствующей разности температуры около 45° , есть средняя за сутки 48, а при комнат-

ной температурѣ въ 18° выдѣленіе печью теплоты происходитъ при разности температуры въ 30° .

При этихъ условіяхъ, на основаніи законовъ передачи теплоты, одинъ квадратный футъ наружной поверхности печи выдѣляетъ 40 единицъ теплоты, а одинъ квадр. футъ камерныхъ поверхностей выдѣляетъ

$$\frac{3}{5} \times 40 = 24 \text{ един. теплоты.}$$

Поэтому для отопленія разсматриваемой комнаты нужна печь съ нагрѣвательною поверхностью въ $\frac{5344}{40} = 133$ квадр. футъ.

Какъ ни простъ приведенный способъ вычисленія, но въ практикѣ онъ рѣдко примѣняется и только лицами нѣсколько знакомыми съ теоріею теплоты.

Обыкновенно же опредѣляютъ размѣры комнатныхъ печей по кубическому содержанію отапливаемыхъ помѣщеній; но при этомъ не рѣдко дѣлаютъ крупныя ошибки, такъ какъ охлажденіе помѣщеній зависитъ не отъ емкости ихъ, а отъ размѣра и свойства охлаждающихся поверхностей, окружающихъ помѣщеніе.

Нижеслѣдующій выводъ даетъ возможность опредѣлить размѣры комнатныхъ печей по кубическому содержанію отапливаемыхъ помѣщеній, съ точностью достаточною для практики, — при этомъ выводѣ приняты въ расчетъ, какъ отношеніе охлажденія къ емкости помѣщенія, такъ и количество теплоты выдѣляемое печью въ единицу времени.

Для сдѣланія этого вывода возьмемъ комнату въ 20 куб. саж. емкости, съ поломъ въ 12 кв. саж., со стѣнками толщиной въ $2\frac{1}{2}$ кирпича, высотой въ 12 футъ, съ тремя окнами площадью въ 1,75 кв. саж.; а когда комната угловая, то съ 4 окнами въ $2\frac{1}{2}$ кв. саж., и опредѣлимъ ея охлажденіе и отношеніе охлажденія къ объему комнаты при различномъ ея положеніи.

Комната № 1. *Въ среднемъ этажъ не угловая.*

Охлаждение на 1° разности температуры.

Охлаждение 1 куб. саж. емкости.

Стѣны кв. саж. $3,81 \times 9 = 34,29$ ед. т.

Оконъ " " $1,75 \times 19 = 33,25$ " "

На естественную вентиляцію по

вышечисленному . . . 15 " "

82,54 ед. т. $\frac{82,54}{20} = 4,2$ ед. т.

№ 2. *Въ крайнемъ этажъ не угловая.*

Охлаждение стѣнами окнами и

естественною вентиляціею 82,54 ед. т.

Потолкомъ кв. саж. $12 \times 3 = 36$ " "

$\frac{118,54}{20} = 5,9$ ед. т.

118,54 ед. т.

№ 3. *Въ среднемъ этажъ угловая.*

Стѣны кв. саж. $9,3 \times 9 = 83,7$ ед. т.

Оконъ " " $2,5 \times 19 = 47,5$ " "

Естественная вентиляція . 15 " "

$\frac{146,2}{20} = 7,3$ ед. т.

146,2 ед. т.

№ 4. *Въ крайнемъ этажъ угловая.*

Стѣны, оконъ, естественной

вентиляціи 146,2 ед. т.

Потолокъ кв. с. $12 \times 3 = 36$ " "

$\frac{182,2}{20} = 9,1$ ед. т.

182,2 ед. т.

№ 5. *Въ одноэтажномъ домъ комната не угловая.*

Стѣны, оконъ и естествен-

ной вентиляціи 82,54 ед. т.

Потолокъ и полъ 72 " "

$\frac{154,5}{20} = 7,7$ ед. т.

154,54 ед. т.