

Эксплуатация изразцовой печи. Девятилетний опыт

Печь теплоемкая в воронежских изразцах

Толщина наружных стенок 12 см.

талькомагнезит;

Толщина изразца 2,5 см. Румпа заполнена ТМ щебнем в смеси с ТМ пылью и глиной;

Ширина- 100см; длина – 115 см; высота 220см;

Установлена в бревенчатом доме, утеплённым изнутри 5см минваты;

Размер отапливаемого помещения : д-7,7м, ш-6,3м, в-2,5м;

Строительный объём печи 2,53куб.м, что составляет

2% отапливаемого объёма;

Дымоход насадной высотой от пода до устья 7,5м;

Сечение дымохода 12х23см;

Нижняя часть- печь противотока с духовкой по-чёрному;

Верх- колпак без рассечек.

Над печью установлены две задвижки на финский манер;



Вид из запечья

Между низом печи и верхним колпаком установлена задвижка летнего хода;

В дымоходе имеется вентканал сечением 12х12 прочистой дверцей, открываемой летом для обще-обменной вентиляции;

Зимой дверца закрыта и вент- канал служит вытяжкой кухни.

Слева переборка из стекло-магнезитового листа по металлическому каркасу.



Вид из кухни

Духовка по-чёрному.

Пламена и дымовые газы одним подъёмным каналом попадают в левую часть духовки и через четыре

хайла опускаются вниз по двум симметричным Г-образным дымовым каналам и справа от духовки через подвертки одним подъёмным каналам попадают в колпак. Пройдя колпак, через подвертку насадного дымохода, направляются вверх к устью дымохода.

По замыслу адептов колпака, горячие газы скапливаются вверху, там остывают и опускаясь вниз равномерно его прогревают.

Что происходит на самом деле покажет фото тепловизора.



Горнило(топливник) печи и его метаморфозы

Горнило было выполнено по методу
Кузнецова И.В. :

Колосник;

Подача вторичного воздуха по бокам и
сзади, справа и слева две сухие щели
шириной 3 см и высотой 46см чтобы
холодные тяжёлые балластные газы, не
принимающие участия в горении низом
колпака уходили

через подвертки в верхний колпак и
далее в дымоход. Просто белый стих!

На деле в полном соответствии с
молекулярно-кинетической теорией и
законами аэродинамики в щели
устремлялась часть пламен , что
приводило к местному перегреву
внешних стенок печи.

Сухие щели были заткнуты каолиновой
ватой и заложены периклазовыми и ТМ
кирпичами насухо. П кирпич дал
вертикальные трещины, но стоит с 2010г.
ТМ держится.



Перекрытие было выполнено из цельной шамотной дуги толщиной 7см. Треснуло по середине. Вывод: своды надо делать из клинчатого кирпича.



Изгнание колосника и прощай вторичка!

Размер горнила позволял размещать максимальную закладку дров 14 кг. При сжигании дров на колоснике приходилось много внимания уделять регулировке подачи воздуха, что не спасало от загрязнения стекла, даже при видимом поступлении вторичного воздуха по бокам горнила. Наблюдая горение обрезок досок в двух бочках-колосниковой и подовой, обратил внимание, что в подовой древесина горела чище, ровнее и дольше. Решил попробовать топить печь без колосника. Сразу прекратилось оседание сажи на стекле, закладка сгорала на 15-20 минут дольше, стал нагреваться зольник, вторичный воздух продолжал поступать, но характерных факелов не давал, что говорило о равномерном пиролизе, свойственном подовому горению. Обслуживание свелось к следующему: разместить полную закладку дров (крупные вниз, мелкие вверх), поджечь сверху, открыть жалюзи на дверце, когда пройдёт пыль (пламенный режим) закрыть жалюзи на большой и открыть на поддувальной дверце. Дождавшись догорания углей, закрыть жалюзи и задвижки на дымоходе. Со временем отверстия вторички забились золой и я про них забыл.



Что человеку печка? Лучистое тепло!

Как многие дачники я располагаю двумя источниками энергии:

Суверенный- дрова;

Автономный-электричество.

Оба легко преобразуются в ИК лучистый нагрев:

Дрова в печи, а электричество с помощью ИК нагревателей.

Печь- основной источник суверенного отопления восполняющего дефицит солнечного тепла .

ИК нагреватели – система автономного поддержания положительных температур 10-15 гр.Ц в доме, во время отсутствия хозяев и отопление гостевых комнат второго этажа, когда это необходимо.

По приезду, первым делом растапливаю печь. К концу горения 1-й закладки температура подымается с 10-15 до 14-19гр.Ц. на это уходит 1,5 -2 часа. Вторая закладка повышает т-ру до 17-22гр.Ц..

На следующее утро топлю печь полной закладкой 14 кг. дров . В течении суток температура держится в пределах 19-21. Это температура комфорта. Форма одежды футболки , трикотажные брюки и т.п. При 23 гр.Ц жарковато. У соседа с котельным отоплением т-ра комфорта 25.

Привычка топить утром позволяет готовить обед в духовке. Соседи, отапливающиеся одноконтурными кирпичными печами, приходя в гости вечером задают один вопрос:

«Печку к нашему приходу протопили?» Получив ответ: «Нет, утром.»

Удивлённо качают головой: «Почему так долго остывает?»



Чтобы ответить на этот вопрос решил провести теплотехнические ИСПЫТАНИЯ

- ГОСТ 3000-45
- 1. Устанавливает основные требования к теплотехническим испытаниям теплоёмких печей.
- 25. Испытывают печи в лабораториях или в обычных отапливаемых помещениях.
- EN 15250:2007
- Область применения: Конструкции полностью ручной сборки эти нормы не включают

Цель испытания

Определяются:

- Распределение т-ры по поверхности печи;
- Температура уходящих в трубу газов;
- Т-ры:максимальная, средняя и соответствующая остаточному теплозапасу в 25%

Нам понадобятся

Весы для взвешивания дров;

Пирометр диапазон -50 до +550 гр.Ц, пятно сканирования диаметром 28мм на дистанции 300мм;

Складной метр для удерживания пирометра на удалении 300 мм от поверхности печи;



А также

Термометр Писла с
длиной штыря
200мм точностью 5
гр.Ц

Сутки для натопа
печи;

Сутки на испытания;

Два дня на
камеральную
обработку.



Подготовка и натоп

Согласно разделу VI п.Б ГОСТА активная высота печи высотой до 2м делится на верхний и нижний пояса и определяются точки измерений т-ры. Замеры было возможно сделать только на фасаде (12точек)и двух боковых стенках(по 16 точек на каждой) печи.

29 марта в четверг в 22-30 начал натоп в дачном режиме две закладки дров

14кг максимальная и и 11 кг вторая сразу на угли.

При первой топке т-ра отходящих газов составила в среднем 130 гр.Ц, при второй 205гр.Ц

Средне-взвешенная температура активной поверхности печи составила :

Перед натопом 12 грЦ в конце второй топки 37.2.

Температура в помещении перед натопом в 22-30 +18,5

В коне в 2-25 +24. Т-ра за бортом -3 гр.Ц;

В пятницу 30 марта печь топилась 11 кг . Т-ра отходящих газов составила в среднем 180гр. В11-30 Температура в помещении 26 гр., за бортом в 9-40 +2 ночью с 30 на 31 В 6-00 -9 гр.

31 марта печь не топилась в 22-30 за бортом – 2, в комнате 26 гр. В 12-20 температура печи составила 31,2 гр.

01 апреля в 12-20 температура печи составила 30.1



Результаты натопа в ИК лучах

Вид из кухни колпак нагет
неравномерно

Вид с фасада



1 апреля с 12-20 по 2 апреля 11-50 испытания

Сожжено 13 кг дров

Ср. т-ра газов 160гр.

Ср т-ра помещения
25,7

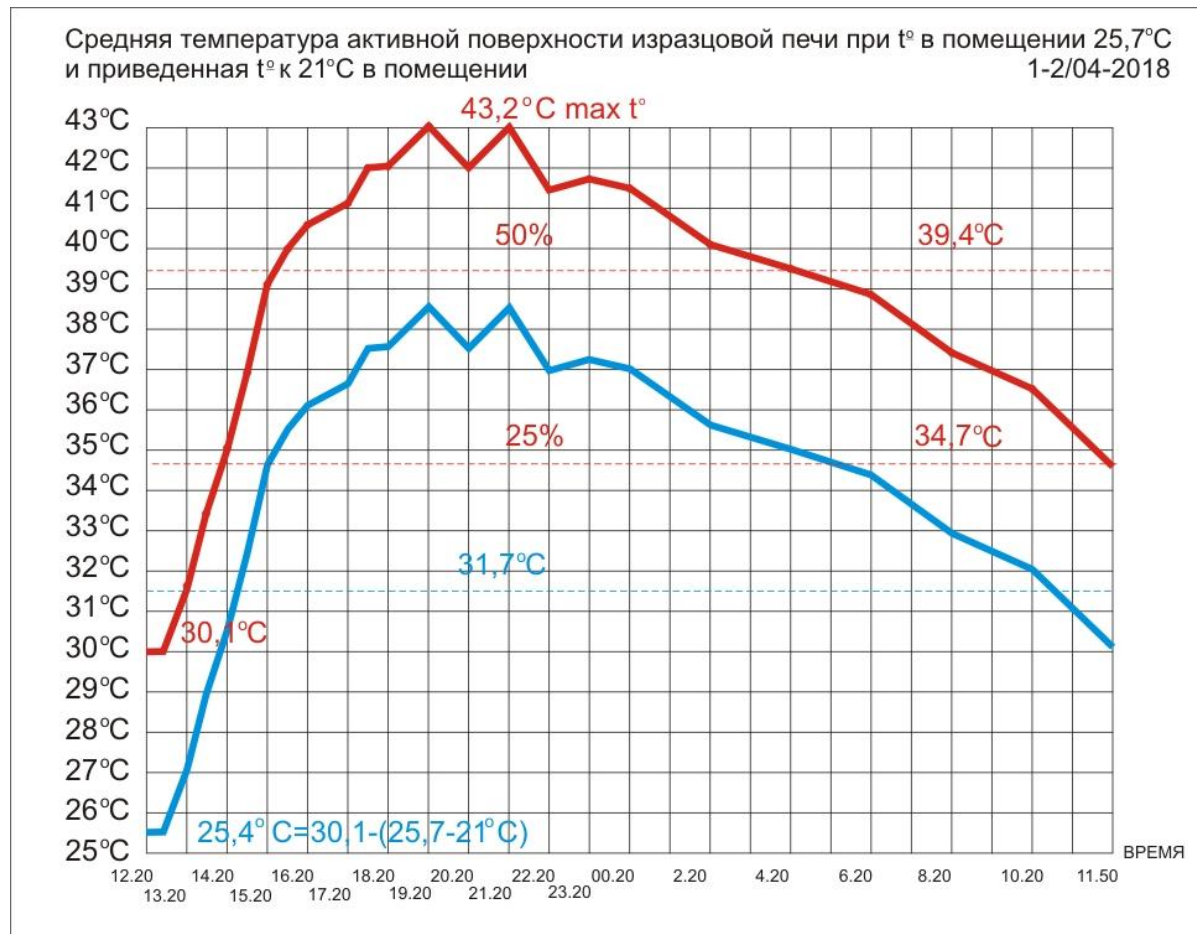
За бортом днем +6.
ночью +3

Максимальная т-ра
43,2

Средняя 39.4

Т-ра соответствующая
25% мощности 34,7

Отношение
строительного объёма
печи к объёму
помещения 2%.



С помощью недорогого набора инструментов каждый печник и даже пользователь может получить такой график .
Но по какому критерию сравнивать и оценивать эффективность печи?

КПД пользователя волнует мало!

Паровая машина 5-6%

Турбовентиляторный двигатель
современного самолета 40%



Выбросы на Руси не нормируются

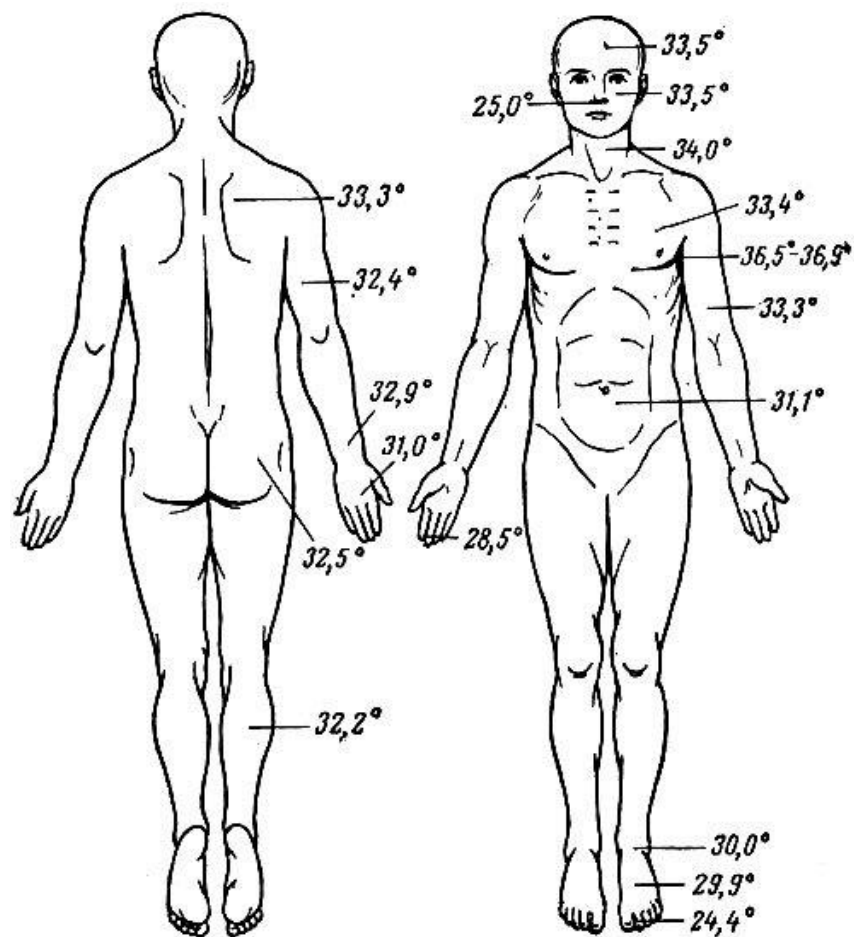


Остается лучистое тепло, дефицит которого мы испытываем долгих 7 месяцев отопительного сезона.

«Есть известные картинки - человек при нормальных условиях ($T_{\text{среды}} = 20-22^{\circ}\text{C}$ в лёгкой одежде)»

Ляхов Влр Ник

Средняя т-ра человеческого тела при 21°C окружающего воздуха составляет $31,5^{\circ}\text{C}$



Исходя из этого я предлагаю оценивать теплоёмкие печи по критерию «Лучистого комфорта»

Та печь температура которой раньше достигнет 31,5 гр.Ц и будет дольше оставаться выше этого предела, та более комфортна для обитателей дома.

Естественно надо учитывать соотношение строительного объёма печи к объёму помещения и температуру в нем на начало испытаний.

А также расход дров.

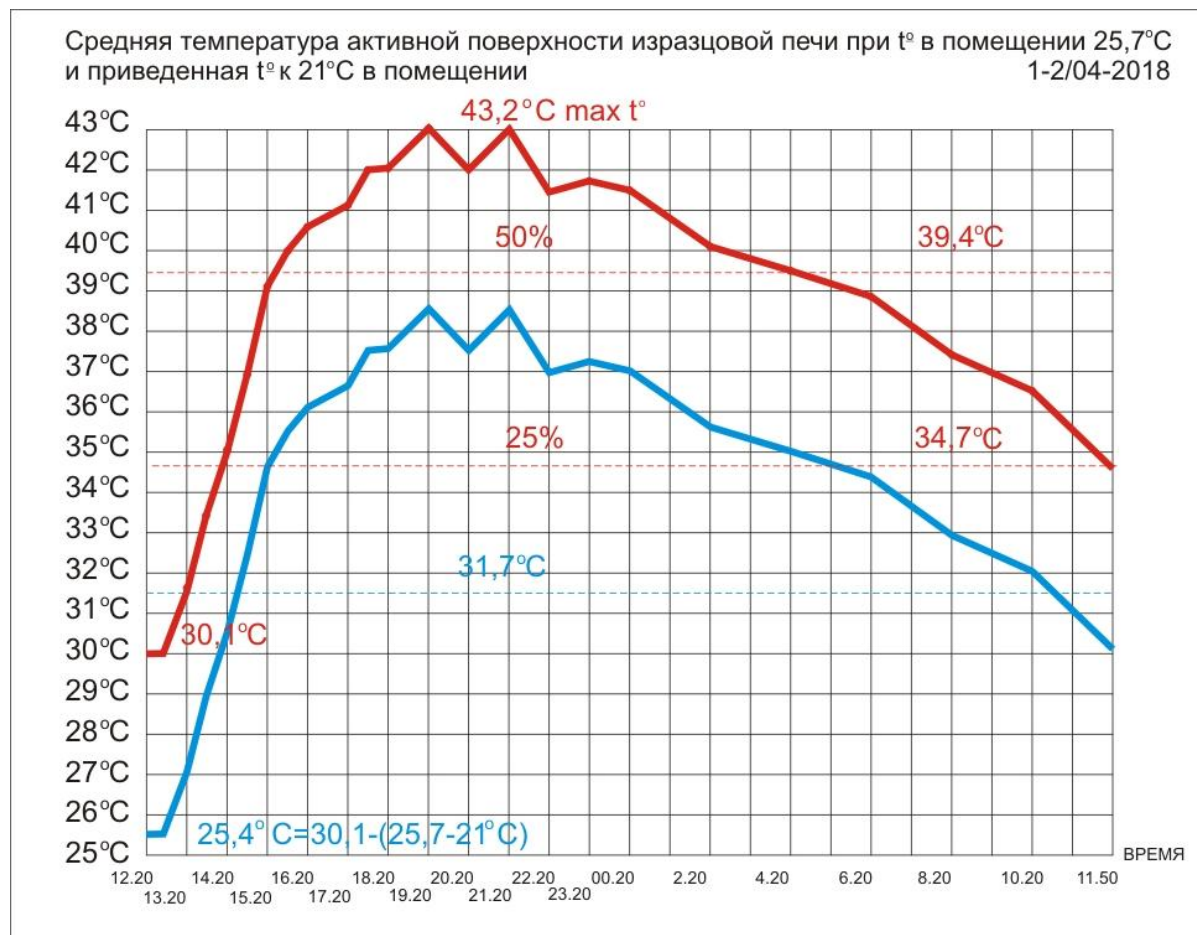
Оценка моей печи по критерию «Лучистого комфорта»

Ср т-ра помещения 25,7. Для приведения т-ры к уровню 21гр.Ц надо график опустить вниз на 4,7гр.Ц. Проведя горизонталь на отметке 31,5 получим:

По фактическому графику печь вышла на режим «Лучистого комфорта» через час и оставалась в нем более 23 часов.

По приведенному к 21 гр.-
Через 2 часа и оставалась 20 часов.

За бортом днем +6. ночью +3
Сожжено 13 кг дров
Отношение строительного объёма печи к объёму помещения 2%.



Окончание эксперимента 02 апреля 2018 11-50 мск

