

# Отчёт по результатам теста печей и парилок.

Ляхов В.Н. Дек 2015



## 1. ПАРАМЕТРЫ ПЕЧЕЙ.

Выполнен тест 2-х парилок в Русской бане.  
г. Щёлково, Потапово, Банный комплекс.

В парилке установлены металлические печи - МП "Теклар", камни в закрытом бункере и сверху около металл. трубы.

Дымовые газы от МП идут в тепловой кирпичный щиток, который аккумулирует тепло, смягчает и стабилизирует микроклимат в парилке (см. красные стрелки). Кроме этого существенно снижается  $T^\circ$  дымовых газов в дымоходе, что повышает пожарную безопасность.

Цифры указывают значения температур, измеренные пирометром.

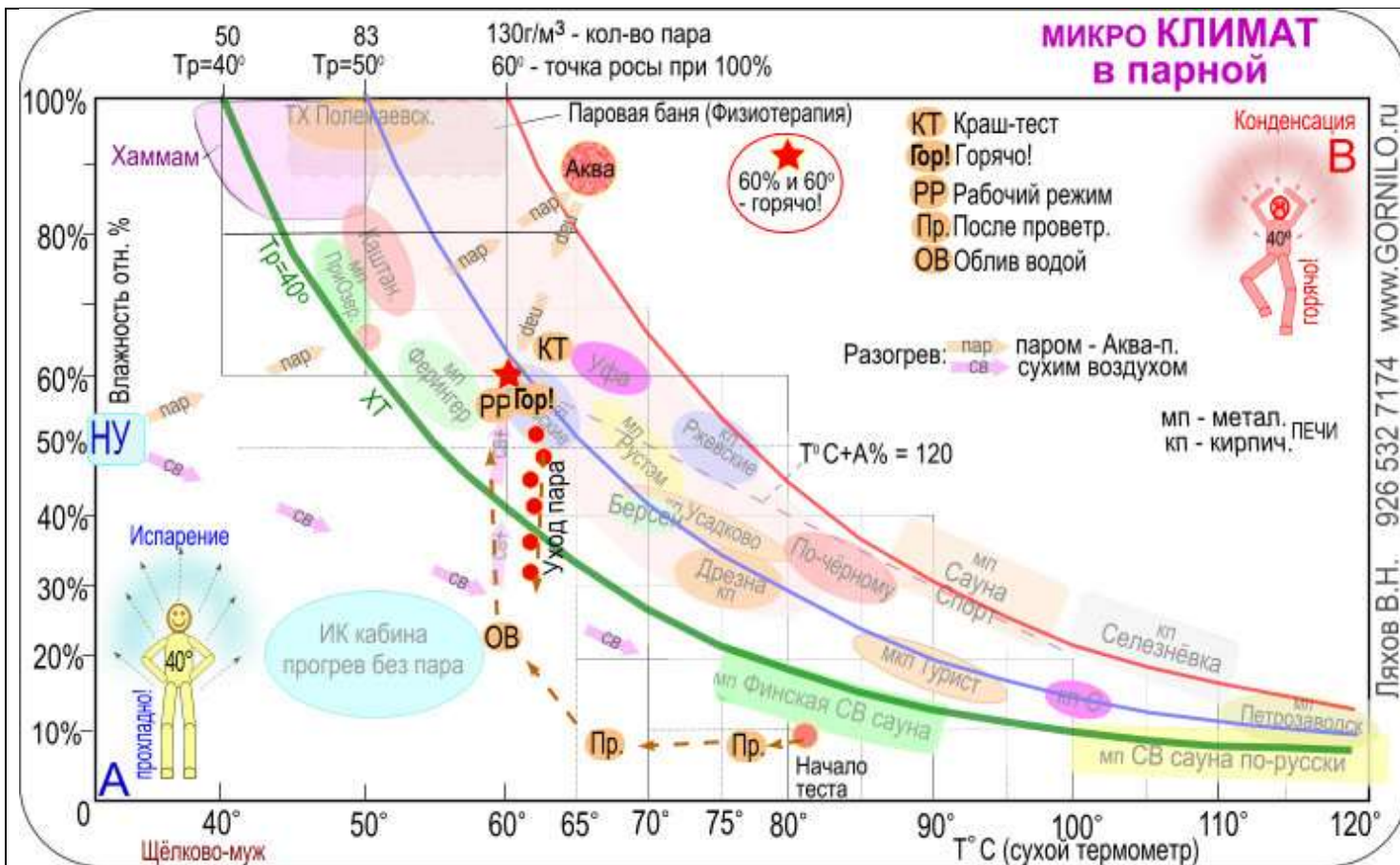
В парилке "Б" МП и щиток более прогреты. Щиток выполнен на шанцах, что уменьшает поток тепла в основание.

Стены рядом с печью облицованы плиткой - это доп. аккумуляция тепла, обеспечение пожарной безопасности и мягкое ИК излучение в парилку, что улучшает тепловую обстановку в парилке.

<= Фото А и Б.

### Рекомендации.

- 1) Около метал-трубы сделать метал-сетку и заполнить её камнем (габбро-диабаз или др.). Камни будут экраном от жёстких ИК лучей, поскольку труба раскаляется до  $190-250^\circ\text{C}$  при протопке печи. Кроме того, увеличится теплоёмкость заряда для получения пара.
- 2) Потолок над печью и около щитка надо закрыть минеритом (или подобным негорючим материалом). Убрать деревянные детали, которые могут вызвать возгорание.
- 3) Между деревянными полками и кирпичным экраном МП установить вертикально лист минерита с вентиляционными отверстиями (пожаробезопасность).
- 4) Печи топить интенсивно и дольше на 20%, чем это было во время теста в парилке "Б" (топить сильнее, чем просто отопительные печи). Желательно на поверхности щитка иметь  $T^\circ\text{C}$  около  $100^\circ\text{C}$  (контролировать пирометром или термопарой).
- 5) Поддачу пара начинаем с обливания деревянных стен. Этим повышаем влажность на 15...20%, экономя накал камней. Затем льём на камни около металл. трубы. Потом на камни на печи и/или внутрь бункера (в воронку).



**Рис. 1.** В парилке "А" (муж) - температура  $T^{\circ}\text{C}$  и относ. влажность. А% Датчики находились на высоте тела человека, лежащего на верхнем полке.

Потом дверь открыли, чтобы впустить воздух (проветривание - Пр.) -  $T^{\circ}$  упала до  $67^{\circ}\text{C}$ .

Потом облили водой стены (OB) -  $T^{\circ}\text{C}$  упала до  $58^{\circ}\text{C}$ , влажность выросла до 23%.

Потом начали поддавать на камни сверху печи и через воронку на камни внутрь бункера. При почти неизменной  $T^{\circ}$  влажность выросла до 60% - т.е. достигнуты рекомендуемые ССБП параметры:  $T=60^{\circ}\text{C}$  и  $A=60\%$  (при этом  $Tr \approx 48^{\circ}\text{C}$ ). Присутствующие ощущали кожей, что было достаточно горячо (прижигало). Поток тепла к телу человека при этом  $\approx 1000 \text{ вт/м}^2$ . Движения в парилке и работа веником усиливают воздействие в  $\approx 2-3$  раза. Расчётное количество воды для получения такого пара  $\approx 100 \text{ г/м}^3$ .

Например, для парилки  $3 \times 4 \times 2,5 \Rightarrow V=30 \text{ м}^3$  надо испарить около 3 л воды в один заход (порциями 150-250 г). По мере насыщения стен и парилки влагой эта норма воды снижается.

## 2. МИКРОКЛИМАТ В ПАРИЛКАХ.

**Зелёная линия**  $Tr=40^{\circ}\text{C}$  (точки росы) на рис. 1 - это **ХомоТермальная кривая** (по Хошеву Ю. М. - "Теория бань"). При таких  $T^{\circ}\text{C}$  и  $A\%$  получаем мягкий прогрев для человека. Нет ни испарения влаги с кожи (нет охлаждения), нет и конденсата на кожу (доп. нагрева).

**Синяя линия** -  $Tr=50^{\circ}\text{C}$  - это область очень горячих параметров для кожи человека. Опытные любители банного сообщества это знают и понимают. При этом на кожу постоянно конденсируется горячий пар, создавая ощущения потока мелких горячих струй душа.

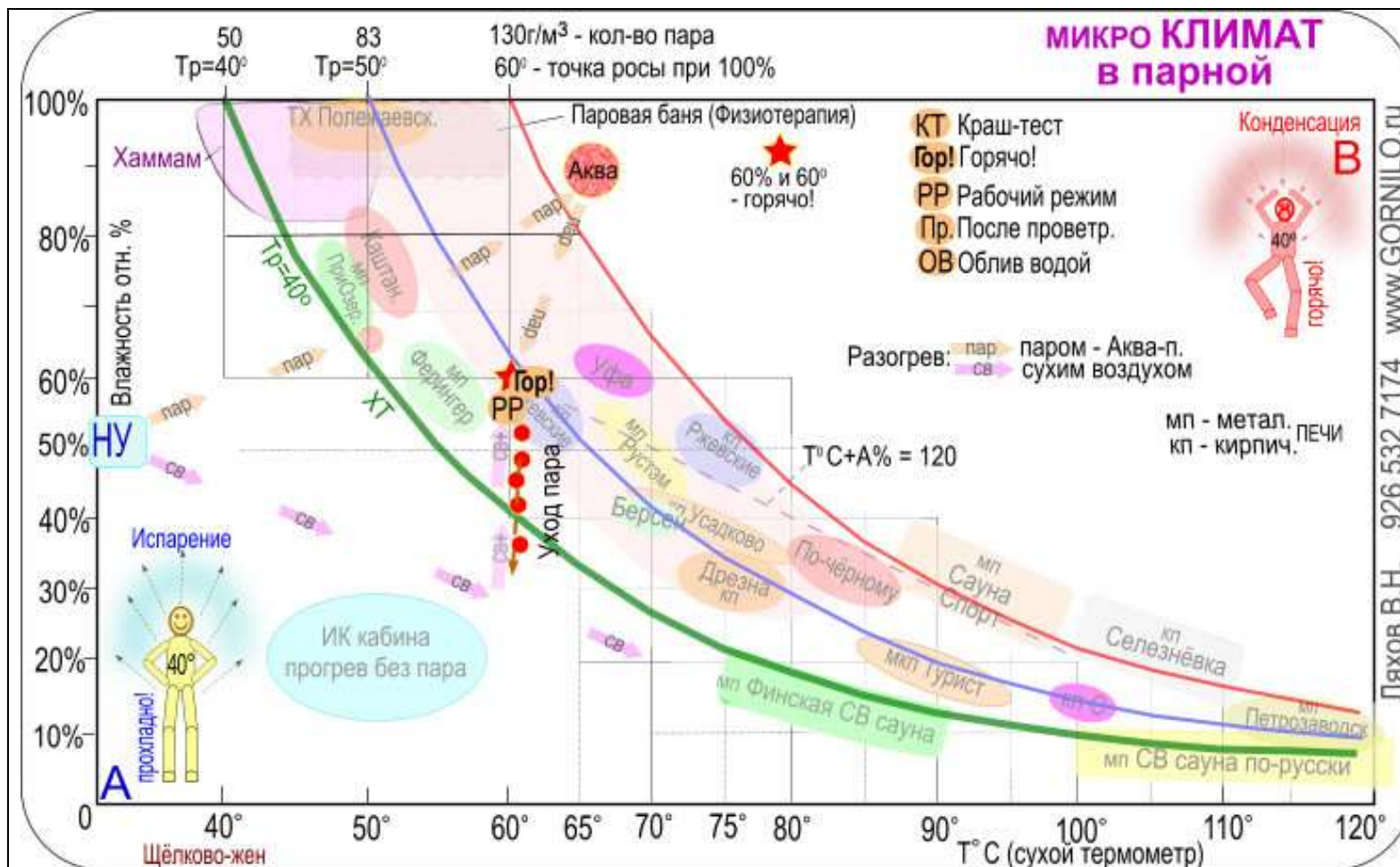
**Красная линия**  $Tr=60^{\circ}\text{C}$  - это ещё более "горячо". Между ней и зелёной линией для сравнения фоном показаны результаты тестов  $T^{\circ}\text{-}A\%$  в разных банях (2005-2015). Подробнее об этом см. на сайте ССБП - [www.GORNILO.ru](http://www.GORNILO.ru)

В начале теста в парилке "А" (муж)  $T=83^{\circ}\text{C}$ ,  $A=9\%$  (см. красное пятно). При этом поток тепла к человеку около  $500-700 \text{ вт/м}^2$  (ИК лучи + конвективный контакт с воздухом).

**В заключение был выполнен**, так называемый "Краш-Тест" - КТ, для достижения максимальных параметров в парилке.

При этом получено  $T=63^{\circ}\text{C}$  и  $A=64\%$  - это очень горячо и без веника!

Целочка красных точек ( при  $T=62-63^{\circ}\text{C}$ ) показывает уход пара в течение 3-5 мин. Анализ возможных путей ухода пара сделан ниже в разделе 3..



Парилка "Б" (жен). Датчики находились на высоте тела человека, лежащего на верхнем полке. Весь процесс изменения микроклимата при проветривании и поддаче пара аналогичен тому, что было получено в парилке "А", поэтому здесь не приводится. Показаны полученные PP - Рабочий Режим и Гор! - Горячо! А также уход пара - красные точки вниз.

Результаты, выводы и рекомендации - одинаковые.

**Рис. 2.** Температура  $T^{\circ}\text{C}$  и относ. влажность.  $A\%$  в парилке "Б".

### 3. ПАРИЛКА НЕ "ДЕРЖИТ" ПАР. ВЕНТИЛЯЦИЯ.

Слева на рисунках А, Б, В показаны 4 ситуации ухода пара.

Рис. А.

1). При негерметичности двери пар уходит в щели сверху (ситуация 1). При этом холодный и более тяжёлый воздух втекает (как вода) в парилку через щели внизу.

**Рекомендация.** Герметизировать дверь, по крайней мере сверху. Можно повесить сверху на дверной проём занавеску (одеяло, гардину) - см. рис. справа.

2). Около раскалённой металлической печи в парилке возникает сильная циркуляция воздуха. Пар увлекается этими потоками, опускается к более прохладному полу и "садится" - конденсируется в холодной зоне около пола - (ситуация 2).

**Рекомендация.** "Придушить" конвекцию, прикрыв вент. отверстия в экране печи (ВО1 и ВО2). Прогреть пол (он нагревается при конденсации на нём пара).

Рис. Б.

3). Пар уходит через негерметичности в потолке и верхней части стен (ситуация 3). Это бывает часто, хотя строители клянутся при этом, что всё они сделали очень герметично.

**Рекомендация.** Обеспечить герметизацию потолка и верхней части стен.

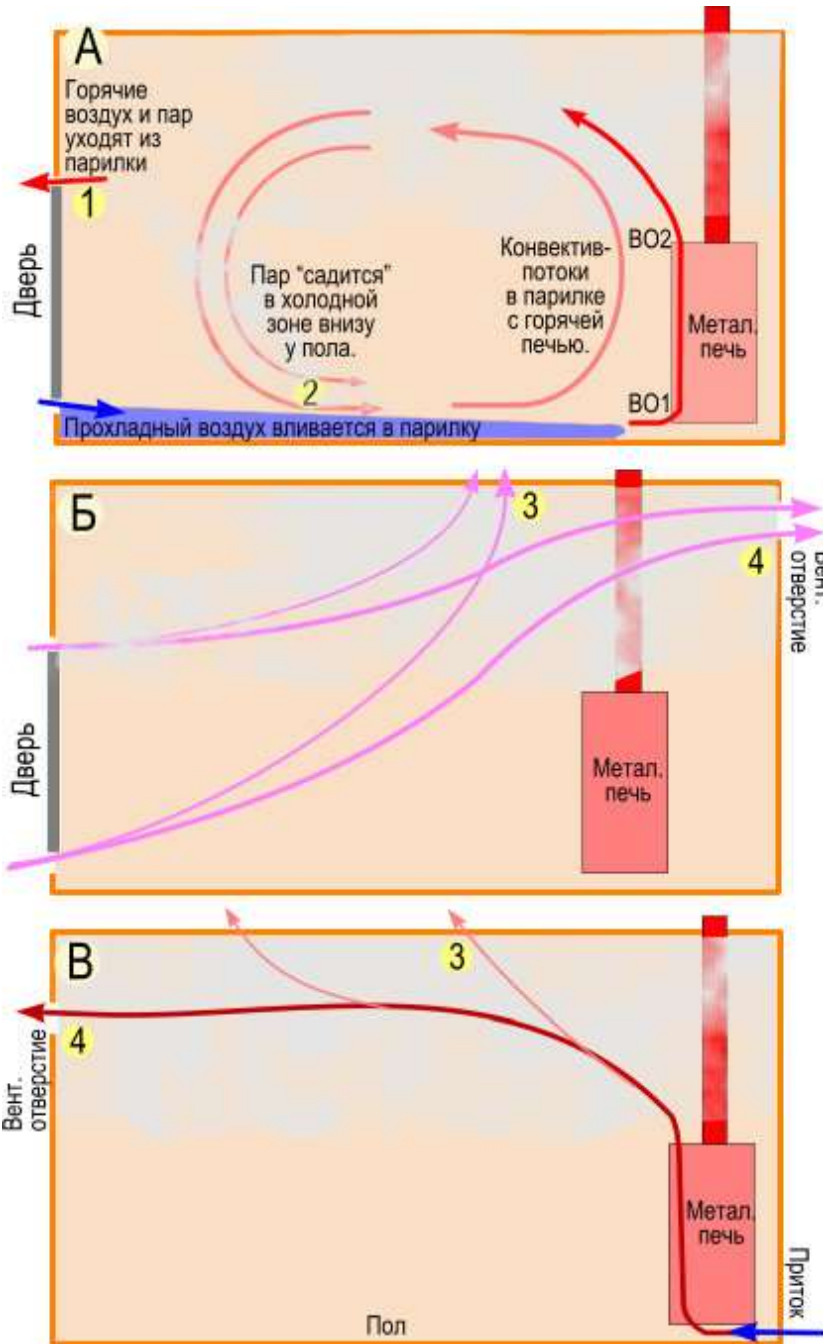
4) Пар уходит через вентиляционное отверстие в верхней части стены. (ситуация 4).

Приток при этом происходит через неплотности двери или щели в нижних частях стен.

**Рекомендация.** Обеспечить герметизацию потолка и верхней части стен, а также закрыть вент. отверстие. Вытяжку лучше делать под полками - так называемая, вентиляция "Басту" (<http://gornilo.ru/01ka-h/4Vent1.htm> рис. 14).

Рис. В.

3 и 4). Ситуации аналогичны тем, что показаны на рис. Б, но приток организован в другом месте - около печи (условно считаем, что дверь герметична). Такие приток и вент. отверстие 4 характерны для суховоздушных саун с МП. Это делают для того, чтобы охладить металл печи (чтобы меньше "коробило" металл) и для продувки термокамеры, чтобы удалить продукты пиролиза, иначе возможно возгорание. Для дыхания этот воздух не пригоден, т.к. проходя около раскалённого металла, воздух теряет аэроионы, становится мёртвым и теряет способность присоединяться к гемоглобину крови.



## ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1) Воздух для дыхания в парилке очень важен для самочувствия людей. Он появляется, когда мы проветриваем парилку, открывая дверь и окно на улицу. Если нет такой возможности (например, в подвале) и для больших парилок надо делать принудительный приток свежего воздуха в верхней части парилки и вытяжку "отработанного" воздуха внизу из-под полков.

2) Желательно сделать вешалку перед душем, чтобы повесить шапку и полотенце.

3) Обеспечить свободный доступ для уборки листьев под полками, иначе через некоторое время появится запах.

4) Сделать более заметными указатели холодной и горячей воды на смесителях. Иначе это ведёт к перерасходу воды. Удобнее вместо смесителей делать просто два крана.

5) Обеспечить нераспахивание двери парилке при поддаче больших порций воды. Удобно это делать магнитами (запирать дверь изнутри нельзя). И поддавать небольшими порциями воды (150-250 г).

6) Трапы в парилке удобнее (для посетителей) располагать ближе к стенам или под полками (на них скапливаются листья от веников и возможно скольжение). Предполагаем, что при процедурах в парилке возможно выливание 1-3 шаек воды на пол с листьями от веников. Трапы желательно делать с приямками, закрытыми решётками, чтобы вода быстро уходила и на полу не оставались лужи. В душевых кабинах трапы тоже удобнее располагать у стен.

7) Практика показывает, что в общественных банях иногда роняют душевые головки и они разбиваются. Поэтому их надо крепить надёжно.

8) Печь загружать дровами не более 1/2 - 2/3 от объёма топливника. Охалка дров горит в два этапа. В начале около 30 мин горят выделяющиеся пиролизные газы (длинные языки пламени - 50...300 см), потом около 30 мин догорают угли (короткое пламя). Чёрный дым говорит о неполном дожигании. Для полного дожига надо иметь свободный от дров объём, в котором смешиваются пиролиз-газы с достаточным количеством кислорода. Если есть вход "второго" воздуха его надо грамотно использовать.

Тест выполнил и написал отчёт - ЛЯХОВ В. Н. , к.т.н., председатель ССБП. 09.01.2016.

[www.GORNILO.ru](http://www.GORNILO.ru) [info@velotandem.ru](mailto:info@velotandem.ru) 8 926 532 7174

Присутствовал банщик Житомирский Ж.

