

Москва 01 сентября 2021

### ОТЧЁТ - ЭКСПЕРТИЗА парной и печи, Аносино МО.

Экспертиза назначена по инициативе Заказчика – 28 авг 2021.

- Претензии:** 1) Печь не эффективно прогревает парную. 2) Мало пара. 3) Возгорание около дым.трубы.  
4) При поддаче воды на камни - выброс капель воды и песка, першит в горле, покашливание.

#### При осмотре установлено следующее.

Парная – площадь  $S=18\text{ м}^2$ , объём  $V=40\text{ м}^3$ . Печь из шамотного кирпича (23x12 см) в плане - 1,37м x 1,43м  $h=2,4\text{ м}$  (до потолка), облицована талькохлоритом толщиной 3 см с вентзазором от стенки печи ок. 3 см).

Печь теплоёмкая периодического действия "по-серому" на дровах, каменка по-чёрному с бункером для камней и чугуна - внутри ш68,5 x дл 57, вес заряда около 800 кг ( $20\text{ кг/м}^3$ ). Отсек для заряда изнутри не гильзован (футерован) металлом. Нагрев заряда происходит до красного свечения, т.е. сверху ок.  $500^\circ\text{C}$ .

Наличие банджа не известно (скрыто под облицовкой). Парную греют 2 стены, одна примыкает к уличной стене через разделку, другая – к истопницей.

Дым.труба внутри 23x12см (пятерик), высота над печью 3,4м. Труба была утеплена и к ней примыкала деревянная балка стропилы, которая обуглилась. Печник предупредил кровельщиков, а те отрицают.

Печь имеет две задвижки.



В парной пол с подогревом, но подогрев не включался.

**Вес заряда** зависит от: а)  $V$  парной; б) времени пользования; в) кол-ва людей, проветриваний (открываний двери). Для общ. парных. 35-50 кг/м<sup>3</sup>, клуб. и семейных– 20-35кг/м<sup>3</sup>. Добрев Л.- 35 кг/м<sup>3</sup>, Хошев Ю.М. и Галицкий А.В. пишут – 50-100 кг/м<sup>3</sup>. На практике после пробных парений могут добавить ещё 10-20% кг заряда.

**Пример** от банмастера Житомирского Е.: Парная семейная  $h2,4\text{ м}$ ,  $35\text{ м}^3$ . Печь 2-х контур. Соколова М. А., в плане 1,2м x 1,2м,  $h2\text{ м}$ , пол с подогревом, заряд  $\approx 500\text{ кг}$  чугуна, +150 кг нефрита, т.е.  $650:35=18,6\text{ кг/м}^3$ . Процедуры 3-4 часа, 3-4 чел. Парились спортсмены высокого уровня, все довольны.

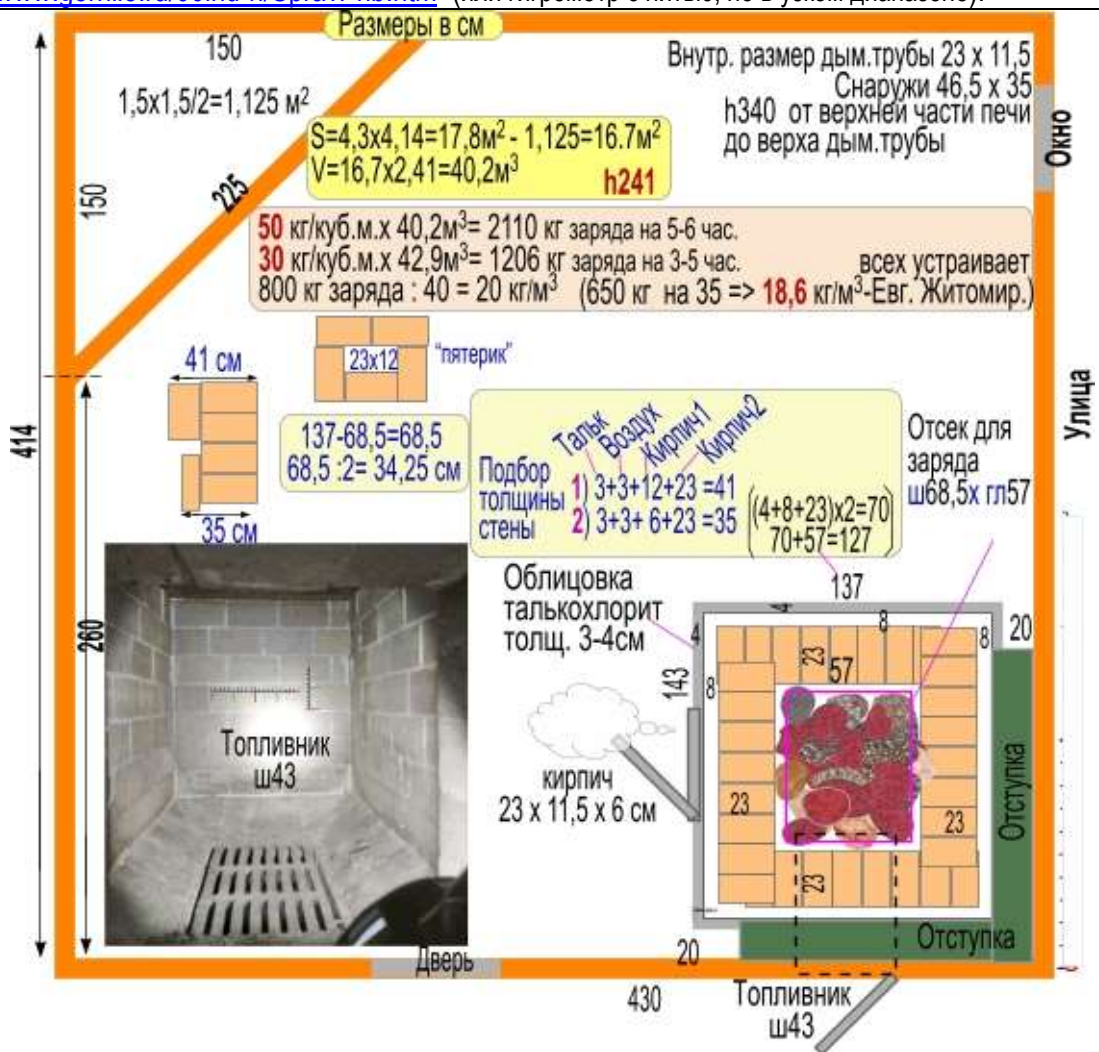
**Пример** от отделочника и банмастера Шабунина В. Парная семейная  $3\text{ x }2,5\text{ x }h2,4=16,5\text{ м}^3$ , печь по-серому, заряд 800 кг (130чугун+40 нефрит +10 жад.).=> **11 кг/м<sup>3</sup>**, газов. горелкой продувка и очистка заряда, 3 захода с поддачей пара, клиент+банмастер.

**Гигрометр** с пружиной (для саун суховоздух.) не чувствует притока пара из каменки. Правильно показывает лишь психрометр <http://www.gornilo.ru/00ind-h/SpravPrib.htm> (или гигрометр с нитью, но в узком диапазоне).

**Коммент.**  
Выброс пепла и песка от камней – обычное дело для Накал-печей по-серому (отсюда и название, т.к. интерьер становится серым). Раскалённые камни и чугун разрушаются при поливе водой, см. видео:

**Сидеть на каменной лавке** комфортно лишь при  $T=38-42^{\circ}\text{C}$ . Иначе она холодит или припекает.

Рис. 2



1) <https://www.youtube.com/watch?v=Jcc72AtZAqQ&feature=youtu.be>

Камни для бани. Что с ними происходит в каменке, при высокой T-нагрузке? Гилёв, 30 апр. 2020

2) <https://www.youtube.com/watch?v=TV9SdDjtU8M&t=25s>

Тест и шокир результаты! Что закладывать в закрытую каменку банной печи? Гилёв, 4 авг. 2020 г

3) <https://www.youtube.com/watch?v=IOe2aDL4Cj0> Камни для бани. Гилёв

**Самые крепкие камни** оказались - **родингит, хромит и нефрит**.  
Менее крепкие - **жадеит и дунит**.  
**Габбро-диабаз, порфирит, кварцит, малиновый кварцит, кварц, талькохлорит, яшма** – не пригодны для закладки в каменку. Много крошки на полу

**Турбокатушки** – вечные "камни" для бани, которые предназначены для увеличения эффективности работы закрытых каменок косвенного нагрева в банных печах.

См. видео "Раскалённый чугун в бане" - [youtube.com/watch?v=yZzBUZ5Nxo0](https://www.youtube.com/watch?v=yZzBUZ5Nxo0).

Видео на You Tube "Раскалённый чугун в бане" - 03.09.19

Рис. 3



Выброс капель воды – эффект Лейденфроста, вода отскакивает от раскалённой поверхности. Для уменьшения выброса делают углубление в заряде, или воду наливают через трубку глубже (для каменки по-белому в бункере).

Выбросы капель и песка – это ожидаемо, это особенности технологии **Накал-печей**, у которых большая термонагрузка на конструктив печи и заряд, высокие  $T^\circ$ , т.к. реклама требует калить заряд до  $700^\circ\text{C}$  – иначе, мол, не получим "Лёгкий мелкодисперсный Пар"! Низкий КПД (выброс тепла в дым.трубу и на улицу), высок риск пожара.

В отличие от этого **Бойлер-печи** менее термо-нагружены, КПД выше (прогрев паром), риск пожара меньше.

**Коммент Валерия.** 2 раза топил мой сменщик,  $T^\circ$  в парной была до  $50^\circ\text{C}$ . 3-й раз я протопил и получилось  $73^\circ\text{C}$ . Всем понравилось. След. раз я с Игорем решили поднять ещё  $T^\circ$ . Спросил печника на сколько могу раскалить печь и что будет? Он сказал ничего не будет, печь выдержит всё. В обществ. банях топят через день и ничего не случается. После этого  $T^\circ$  в парной достигла  $90^\circ\text{C}$ . В результате обуглились стропила, сработала пожарная сигнализация.

**Рис. 4**

**Допол. инфо.**

<https://www.youtube.com/watch?v=3CXL6DLdOzU>

Пар в бане: виды, качество и способы получения. к.т.н. МИФИ, Владимир Ляхов из Гильдии Печников. 23 авг. 2021 г. jar-par.com

<http://www.gornilo.ru/PDF/Anatom30.pdf>

Полезен ли нагрев человека в парной?

<http://www.gornilo.ru/PDF/Problem-Nakal-boler.pdf>

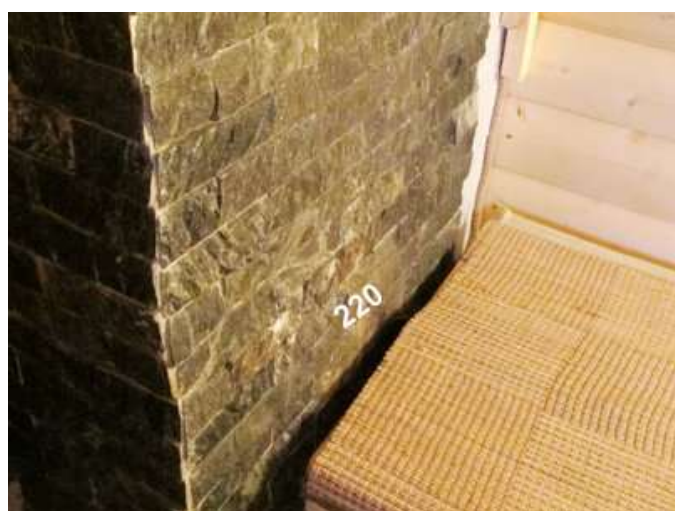
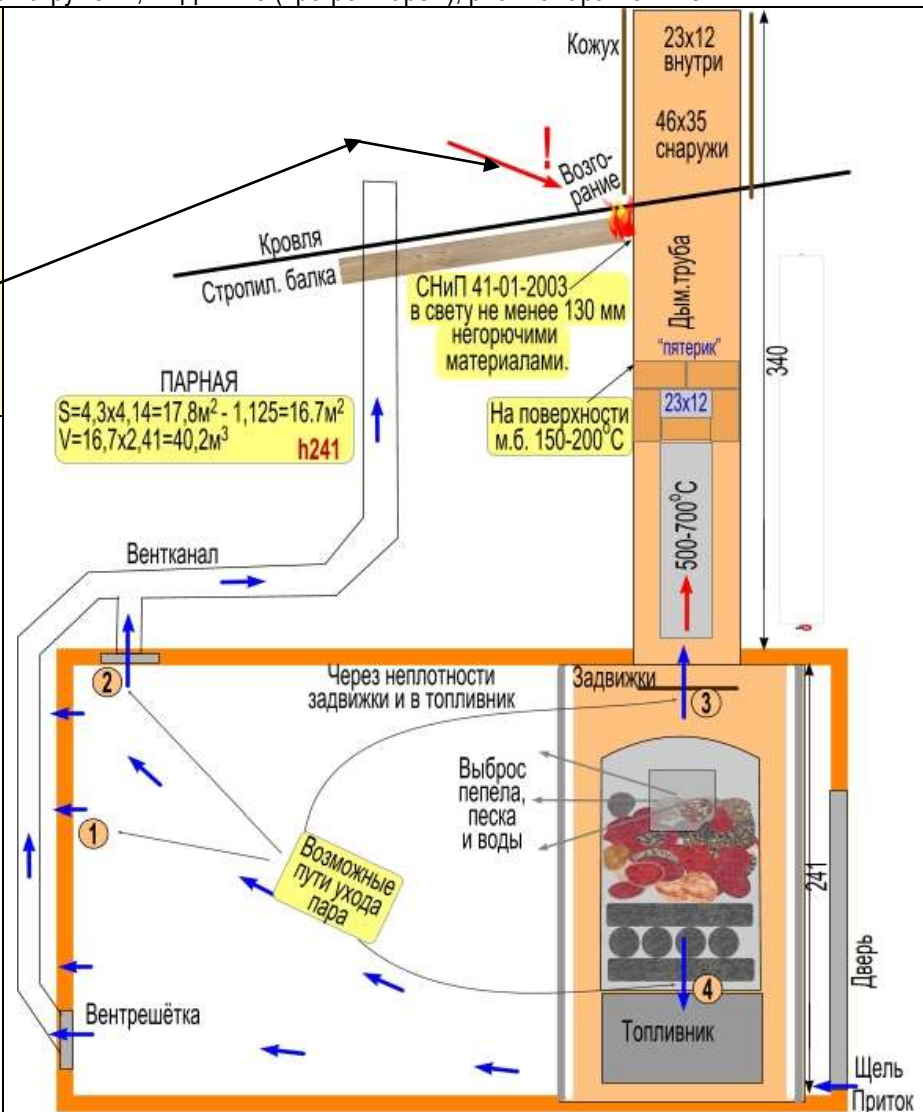
Накал- и Бойлер печи. 4 уровня ЭКО. История.

Проблемы. И др. на [www.gornilo.ru](http://www.gornilo.ru)

**Вентиляция.**

Нет притока воздуха для вдоха во время процедур с паром. Слабый поток будет дуть по ногам через щель под дверь к вентрешётке.

**Рис. 4**



**Рис. 5 – Л – у Молоканова и R – у Петрушова.** Температура в месте контакта дым.трубы с деревянной балкой возможно была  $170-220^\circ\text{C}$  - так было при тесте минипечи Молоканова и Петрушова:

<http://www.gornilo.ru/00kp-h/Usad1.htm>

Обсуждают 2 причины для возгорание деревян. балки в месте контакта её с дым.трубой.

А) Образование щели и "автогена"- струи пламени из щели к балке. Но это нереально, если давление снаружи больше, чем внутри дым.трубы. Если труба деформировалась (в результате усадки дома), тогда возможен "автоген".

Б) Нагрев дерева потоком тепла в месте контакта до 170-200°С. Тогда возможно локальные обугливание и возгорание.



Рис. 6

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- 1) Сегодня печь работоспособна (рис. 1), тяга есть и печь даёт тепло и пар.
- 2) Повышение теплоотдачи произойдёт а) при увеличении отверстий для конвекции воздуха в облицовке, б) при снятии облицовки-талькохлорита вообще и в) при открытии двух закрытых стен печи.
- 3) Выброс песка и воды уменьшится, если понизить  $h$  заряда и сделать лунку в заряде у дальней стенки внутри печи, а также при использовании нефрита (для стойкости) или насадки из нержавеющей стали.
- 4) Для получения доп. инфо надо провести мастер-класс с участием мастеров печного и банного дела, выполнить замеры и процедуры с паром и веником.
- 5) От печника-исполнителя должна быть инструкция по эксплуатации печи и схема печи. Топить надо с паузами, давая теплу пройти через кирпичные стены печи ("настаивать"). Для такого типа печей характерны времена 6-8 часов прогрева печи и парной. Например, Закладка **1** – Пауза 45-50 мин, Закладка **2** – пауза 90-120 мин. Закладка **3** – пауза 45-50 мин. Закладка **4** – пауза 2 часа. Начало паровых процедур.
- 6) Подогрев пола улучшает условия прогрева парной.
- 7) Часть пара может уходить через неплотности задвижки, а также в топливник (рис.4). И в вентиляцию (клапан в потолке), и м.б. через повреждения фольги обшивки парной. Перед процедурами сухие деревянные стены надо увлажнять - опрыскивать водой, для экономии пара.
- 8) Накал-печь "с обращённым пламенем" тоже даёт пар по-серому, КПД выше за счёт лучшего сгорания, но свод более термонагружен, проблемы чистоты пара такие же.
- 9) Экологию пара существенно решает Бойлер-печь с постоянной парогенерацией (и с регуляцией пара). Компромиссное решение – комби-печь Накал+Бойлер.

01 сент 2021 Экспертизу провёл

Председатель ССБП

Ляхов В. Н, к.т.н. +7 958 808 1143 [www.GORNILO.ru](http://www.GORNILO.ru)  
[gornilo.ru@mail.ru](mailto:gornilo.ru@mail.ru)