

ЯНТО ЭВАНС

ЛЕСЛИ ДЖЕКСОН

РАКЕТНЫЕ ПЕЧИ

СВЕРХЭФФЕКТИВНЫЕ ПЕЧИ СВОИМИ РУКАМИ



ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО SOV COTTAGE COMPANY

Ракетные печи

Сверхэффективные печи
СВОИМИ руками

ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ

ЯНТО ЭВАНС
ЛЕСЛИ ДЖЕКсон

Издательство Cob Cottage Company
2006-2014

Обложка:
Фото: Кирк.Моберт.

Третье издание
© 2004-2014 Cob Cottage Company

Перевод с английского языка:
Карпенко Прохор
Евгений Зеленский
Николай Оснач

Редакция, макет:
Карпенко Прохор

английское издание книги можно заказать по адресу
Cob Cottage Company
Box 942
Coquille, OR 97423
Phone (541) 396-1825
www.cobcottage.com
по вопросам оптовой продажи связывайтесь с нами.

электронная версия доступна на
www.rocketstoves.com
все права защищены

Cob Cottage Company, Oregon, 97423
© 2004, 2006, 2007, 2013 by Cob Cottage Company
All rights reserved. First Edition, 2004
Third Edition, 2014
Printed in the United States of America

ISBN 0-9663738-4-7

Благодарности

Мы привлекли десятки – может сотни людей к созданию этой книги. Изначальная её цель была вдохновить людей на эксперименты. Это сработало куда лучше чем мы могли бы предположить. Огонёк, который мы почти что случайно зажгли 10 лет назад разросся в неудержимый пожар, через Южную Америку и Европу, затронув и Японию.

Мы хотим вас всех поблагодарить за то что вы пробовали, рассказывали другим и более всего за отдачу, за то что рассказывали о своих свершениях. Несколько людей заслуживают отдельной благодарности, и было сложно определить, кого же в первую очередь отблагодарить. Так что будем перечислять по росту.

ЛИНДА СМАЙЛЕЙ, которая после своего успеха с *Домом Ручной Лепки* была почти невидимой поддержкой для всего проекта. Она прошла через десятки визитов грёбанных пироманов¹, преисполненных энтузиазма, постоянные эксперименты и переделки, дым, дефицит дров, подпаливание одежды. Спасибо тебе, Линда.

АРТ ЛЮДВИГ, который задействовал свою творческую энергию и навык аналитической экспертизы чтобы выдвинуть идеи о том как Ракетные Печи (далее РП) могли бы найти своё место в 22м веке. Спасибо, Арт.

ДЕНИС КУКЛОК – иллюстратор, писатель, мультипликатор, который всегда с очень ясным умом задает самые сложные вопросы. Спасибо, Денис.

МИХАЭЛЬ Г. СМИТ, за неугасаемое терпение и преданность, за то что 15 лет издаёт *The Cob Web* и за то, что он классный друг. Без Майкла никакого *Cob Cottage Company* бы не было. А поэтому и никаких публикаций, деятельности в интернете, и возможно никаких книг о ракетных печах. Спасибо, Михаэль.

ШАНОН ДИЛИ, которая создала сайт для *Cob Cottage Company* в ранних 90х, ещё когда никто не слышал о том, что это такое и с тех пор как мать покровительствовала ему.

ФЛЕММИНГ АБРАХОМСОН из Дании, которая ухватилась за возможность и издала *Ракетные Печи* в Европе. Спасибо, Флемминг.

ЛАРРИ ВИИАРСКИ, который 30 лет назад помог Янто лучше понять физику огня. Спасибо, Ларри.

КИКО ДЕНЗЕР, за вступление, замечательные рассказы о своих печах, за то что продолжал, несмотря на дым и мрачные прогнозы, за постоянную поддержку и совет. Спасибо, Кико.

МАКС и ЕВА ЕДЛЕСОН. Макс вырос в Индонезии и строил четыре года в Аргентине, Так что он знает огонь достаточно хорошо. Теперь он с Евой строят ракетные печи, и ведут передачу «*Fire-speaking*». Спасибо, Макс и Ева.

ТЭММИ ВАН, которая заведовала офисом *Cob Cottage Company* с 2010, ежедневно подбрасывая дровишки в РП. Она работает с Бендонским (штат Орегон) демонстрационным сайтом о РП и самане, делая предложения местным мастерским. Спасибо, Тэмми.

ЛЕРРИ ДЖЕЙКОБС, который владеет *Jacob Farms* и заведует *Del Cabo Organic Co-op*. С партнёром Сандра Белин Лерри руководила проектом Печи Лорены в Гватемале когда Янто сбежал в Калифорнию. В Орегоне Лерри строила самые ранние прототипы РП, 35 лет назад. Спасибо вам, Лерри и Сандра.

ПИТЕР ВАН ДЕН БЕРГ, скрупулёзный исследователь в Нидерландах, , в постоянном диалоге с разработчиками РП по всему миру. Он копошился в своей мастерской чтобы соединить лучшее в РП с масштабируемостью и расширяемостью каменных печей. Питер очень активно участвует на форумах о РП, привнося практичность, опыт, науку, а ещё массу креативных, оригинальных идей, достойных проверки. Спасибо, Питер.

ЛАССЕ ХОЛМС, который, прочтя эту книгу, появился на форуме с хорошими идеями и до сих пор активно себя в них проявляет. Он также лучший пивовар на Аляске и прошлой зимой очень гостеприимно приютил Лесли. Спасибо, Лассе.

¹пиромания – страсть к поджигательству. Авторы иронично используют слово «пироман» для названия тех, кому интересна тема этой книги. прим.пер.

БЕРНАРД МАСТЕРСОН, который живёт со своей РП в самопостроенном самане и является профессиональным инструктором по саманному строительству, экостроительству и гончарному ремеслу. Спасибо, Бернард.

КИРК “ДОНКИ” МОБЕРТ, который 10 лет тому назад начал первый интернет-форум о РП. Как это и принято в таких открытых проектах, форум процветает, вдохновляет на эксперименты, наталкивает на вопросы и смелые решения. Он очень щедр на своё время и опыт. Спасибо, Кирк.

ЭРИКА ВИСНЕР, физик, инструктор по РП, аналитик-новатор и информатор, отличный партнёр следующего человека:

ЭРНИ ВИСНЕР, дикарь, силач, сказитель, вот уже почти десять лет как благодетель и друг Cob Cottage Company и проекта РП. Эрни и Эрика оба преподают в Северной Америке и живут так близко к Канаде что в ясный день им видно полярных мишек. Спасибо, Эрни и Эрика.

И, да, насчёт роста – это шутка. Высокие ребята тоже молодцы, на самом деле.



Фото Лесли Джексон

Примечание к третьему изданию: Эта книга была опубликована в 2004, под названием “Ракетные Печи для Саманных Домов”. Третье издание продолжает историю этих печей, объединяя и наш опыт, и опыт тех, кто с ними возится. Весь текст – плод совместных усилий Янто, соизобретателя ракетных печей и изобретателя ракетных печей с массивным теплонакопителем (Rocket Mass Heater, далее РПМТ) и Лесли, которая занималась организацией, набором и редактированием текста и в конечном счёте довела книгу до издательства. Мы тщательно старались обозначить авторство разных глав – пусть в этом помогут эскизы Лесли в начале некоторых глав. Если останутся непонятки – просим прощения, мы уверены, что вы разберётесь.

РПМТ относятся к семейству высокоэффективных дровяных печей, называемых Ракетные Печи (далее РП). Что общего у всех РП это то, что они топят дровами малого диаметра, которые горят в высокотемпературной камере сгорания с внутренней изолированной трубой. РПМТ отличаются от простых РП наличием массивного теплонакопителя (как правило - глинобитной лавкой, полом или кроватью), который аккумулирует тепло. Что ещё общего у всех РП – то, что они разрабатывались народом. Не инженерами в лабораториях, а людьми как вы, копошащихся в своих мастерских, укладывающих кирпичи, растапливающих огонь. Хотя эти печи могут быть успешно построены с использованием дорогих заводских материалов, Янто сказал – «я обращаюсь к людям, которые не склонны тратить много средств».

В этой книге вы найдёте общую схему для сооружения РПМТ. Почему общую? Потому что ваша печь должна будет соответствовать вашим климатическим условиям, вашему уникальному дому и тому материалу, который вы достанете в соответствии со своей удачей, прихотью, возможностью обшарить свалку, или, в крайнем случае, финансовым состоянием. Ваша изобретательность – очень важный ингредиент в этой общей схеме. Большинство читателей с авантюристским и творческим умом и представлением о том как горит дерево смогут построить печь опираясь лишь на книгу, плюс к этому, для дополнительного вдохновения, в интернете есть много ресурсов на тему, как стоящих доверия, так и не очень. Мы очень вам рекомендуем лично ощутить комфорт хорошо прогретой ракетной печью и грамотно спланированной лавки и нежное урчание дров в ней. Это поистине приятнейший способ оказаться в уюте.

Заглядывайте на сайт книги (rocketstoves.com) или звоните в Cob Cottage Company (541-396-1825) чтобы узнать о ближайших мастерских, купить книги или присоединиться к интернет-форумам для того чтобы поделиться идеями с гениальными печниками стремящимися к простому, эффективному и уютному обогреву. Успешное распространение этой маленькой книги целиком и полностью обязано «сарафанному радио», то есть вам, читателям. Без помощи открытой рекламы, экземпляров для рецензирования или коммерческого распространения, сейчас в обороте находятся более 40,000 экземпляров. Книга переведена на французский и японский (теперь и на русский! *прим.пер.*) языки. Переводы на испанский, немецкий и китайский языки приветствуются. Популярность этой книги говорит не только о её ясности и простоте, о том какие приятные иллюстрации к ней нарисовал Янто, но и о том как мир изголодался по такой самодельской технологии.

- Лесли Джексон

РАКЕТНЫЕ ПЕЧИ

Оглавление

Вступление Переводчиков	9
Высаживая семена Огня: Вступление Кико Дензера.....	10
О Чём Эта Книга	12
Для Кого Эта Книга	13
Камера Сгорания Присоединена к Теплонакопителю	14
Сектор Сгорания Типичной Ракетной Печи с Массивным Теплонакопителем.....	18
Почему Ракетная Печь?	19
Существенные качества РПМТ.....	20
Сгорание и тепло.....	21
Как Горит Древесина	21
Что Делает Тяга	24
Костры	24
Трубы.....	24
Дровяные Печи	24
Принцип Ракетных Печей - Другой.....	25
Время, Температура, Турбулентность	26
Уют от Накопленного Тепла	26
Теплонакопитель	26
Размеры и Пропорции	28
Относительные Пропорции Туннеля Сгорания, Внутренней Трубы и Камеры Загрузки.....	30
Проектируем Печь и Теплонакопитель	31
Камера Сгорания	31
Направляем Тепло	32
Теплонакопитель	33
Располагаем Трубу	34
Определяем Размеры Встроенной Мебели	35
Планирование Наружной Трубы	36
Материалы и Инструменты	40
Кирпичи	41
Глина	41
Песок	42
Бочки	42
Дымоходные Трубы	43
Термостойкая Изоляция	44
Стальная Труба	45
Урбанит	46
Солома	46
Пошаговая Инструкция	47
Делаем сектор сгорания	48
Пробная Модель	48
Изоляция под Печью	48
Раствор	49
Делаем Кирпичную Кладку.....	49
Подсказки для Кладки Кирпича	50
Устанавливаем Изоляцию	51
Устанавливаем Бочку	52
Последовательность Строительства	53

Строим Теплонакопитель	57
Вставьте Вытяжную Трубу.....	57
Соединяем Печь и Скамью	57
Определяем Окошки для Чистки	58
Лепим Теплонакопитель	58
Питание и Уход за Вашим «Драконом»	59
Дрова	60
Сушка	60
Щепки для Растопки	60
Выбор Дров	60
Розжиг	61
Использование Бумаги и Подготовка к Розжигу	62
Добавление Щепок	63
Поддержание Огня	63
Обслуживание и Уход	65
Приготовление Пищи на Ракетной Печи	66
Горящие Вопросы	68
Поиск и Устранение Неисправностей	73
Недостатки Ракетных Печей	77
Горим! Горим!.....	80
Адаптации и разновидности РП	85
Детроит и Печка-Невеличка	87
Как Сделать Печку-Невеличку	89
Гватемальская Кухонная Печь: Эстуфа Роки	92
Ракетная Кофеварка	93
Бенгальская Земляная Печь	93
Открытое Пространство для Исследования и Эксперимента	94
Обзоры Примеров	96
Эрни и Эрика Виснер	97
Кирк «Донки» Моберт	101
Макс и Ева Едлесон	104
Лассе Холмс	107
Арт Людвиг	112
Бернард Мастерсон	115
Питер Ван Ден Берг	118
Кико Дензер	121
Словарик	125
Ресурсы по Пиромании	126
Хорошие Книги по Природному Строительству и Дровяным Печам	127
Несколько Хороших Сайтов	128
Об Авторах	129
Янто Эванс	129
Лесли Джексон	129



Предисловие Переводчиков

Для нас большая радость предоставить нашим интересующимся соотечественникам третье издание небезызвестной книги, впервые переводимой на русский язык. Начинаясь эта затея наголом энтузиазме трёх друзей, каждый из которых, пресытившись жизнью в городе, начал свой возврат в объятия матушки-природы. В определённом смысле эта книга заслуживает место на полке рядом с "Дом из Самана: Философия и практика" Я.Эванса, лучшими учебниками по пермакультуре и других направлений экологически ориентированного образа жизни. Какова же была наша мотивация, помимо того, чтобы помочь русскому человеку своими руками привнести уют в свой дом?..

...Когда едешь по просторам нашей страны, видишь, как за обочиной начинаются красивейшие леса. Но в большинстве случаев за этой видимостью скрываются унылые пейзажи - бесчисленные пеньки, оставшиеся от некогда буйствующего жизнью леса. По статистике, Россия занимает первое место в мире по темпам потери леса. Каждый год в стране уничтожается не менее 1,1 млн.га. Россия - один из крупнейших поставщиков леса в Китай, который, в свою очередь, по темпам потребления древесины (122,2 млн. кубометров в год) уступает разве что США. В последние двадцать лет Россия находилась в первой тройке поставщиков, а недавно вышла на первое место. В лесной промышленности ежегодно заготавливается около 0,5 млрд. тонн биологической массы, из них в производство идет только 25%. Не используются хвоя, кора, сучья. В готовую продукцию превращается только 11 % сырья. При этом вырубке подвергаются молодые, несозревшие леса - настолько велико потребление.

О длинных цепочках, обеспечивающих другие способы отопления, не использующие древесину, здесь рассказывать было бы слишком долго. Но то, что их воздействие на экологическую ситуацию масштабно, не вызывает сомнения.

А теперь, вкратце: причём же здесь ракетные печи? Их эффективность обусловлена двумя факторами - во-первых, из топлива извлекается всё, что оно может дать нам в виде тепла, а во-вторых - это тепло распределяется действительно грамотно. Это делает ракетную печь намного экономнее - если верить автору, то в 4 раза экономнее среднестатистической печи! А ещё - ракетную печь вполне можно топить палками толщиной сантиметра 4 - такие дрова обычный деревенский житель и за дрова не считает, а лесорубы их оставляют гнить в лесу как отходы своего производства.

...Мы посвящаем этот перевод нашим лесам и тем смельчакам, у которых хватает решимости приближаться к естественности.



Высаживая семена огня.

Вступление Кико Дензера.

Эта книга – дар (даже если вы за неё заплатили). Для многих она посеяла семена огня и семена свободы, откровения и вдохновения. Некоторые научились лучше заботиться о себе и своих семьях, открыли бизнес и выросли как личности.

В этом издании рассказываются несколько таких историй, в том числе с противоположного конца земного шара. Другие можно найти в сети (просто пристегните ремень безопасности и наберите в поисковике «ракетные печи» или «ракетные печи с массивным теплонакопителем») («Rocket Stoves» или «Rocket Mass Stoves/Heaters»). Семена распространяются и доходят до самых невероятных мест. Дар распространяется, растёт и улучшается.

Когда вы научитесь обеспечивать себя необходимым, таким как едой и теплом, вы обретёте определённую свободу. Такая свобода вам позволит последовать вашим собственным лучшим намерениям. Для меня свобода и моя связь с этой книгой начались до того ещё, как авторы её написали. Я уже бросил свою работу к тому времени когда попал на семинар к Янто 20 лет назад. Он делился опытом и знаниями о земле, огне и строительстве. Я ушёл и построил пару дровяных глинобитных печей (простых, с каменной кладкой), для семьи и друзей. Людям они так понравились что это вдохновило меня на годы строительства, преподавания и изучения, а ещё привело меня к обществу изумительно творческих и практичных людей. Янто своим примером доказывает пословицу «богат не тот кто имеет много, а тот кому надо мало». Я пёк сам свой хлеб и учился выращивать овощи. Я превратил временку друга в дом и построил саманную студию, которую обогревал ракетной печью. Мои знания и уверенность (и репертуар как преподавателя) росли. Я написал небольшую книгу о печах, и она продавалась! Это переросло в небольшую издательскую компанию. Всё это время «наука о ракетных печах» грела меня и мою семью. Один дар ведёт к следующему, и чтобы это продолжалось, надо возвращать. Думаю, это хорошо если не становишься слишком уж профессионалом (в смысле если можешь работать не только за деньги, но и на энтузиазме).

Вот похожий рассказ, на этот раз более историчный: Дэвид Лил (учитель, которого я никогда не встречал – посмотрите его замечательную книгу *Book of Masonry Stoves*) рассказывает историю каменных печей, которые (как и РПМТ) используют дрова эффективно, удобно и (возможно, наиболее) экономно:

Согласно Альфреду Фаберу (немецкому историку отопительных технологий), существенные нововведения в устройстве печей (в период когда развивались каменные печи) редко исходили от специалистов в этой области...

«Домовладельцы», - как считал Фабер - «зачастую годами экспериментировали со своими печами, чтобы снизить потребление древесины. Их открытия появлялись в сотнях статей, книгах и журналах. Среди авторов наблюдались самые разные специальности: правительственные органы, священнослужители, монахи, доктора, фармацевты, математики, профессора всяческих отраслей, а также художники, купцы, архитекторы, предприниматели, дипломаты, военные...» (из Alfred Faber, *1000 Jahre Werdegang von Herd und Ofen, Abhandlungen und Berichte*, Vol. 18, Deutsches Museum, Munich, 1950.)

...Как только распространилась идея делать перегородки и дымоходы, многие стали экспериментировать с этим, испытывая практически бесконечное количество вариантов. Справедливо будет сказать, что, если вы представите, как может завиваться дым в печи – в прошлом это уже кто-нибудь да реализовывал.

Я рассказываю эту историю не потому, что РПМТ представляет собой новый способ “представить, как может завиваться дым”, но потому что думаю что она показывает, как творчество исходит от свободных, независимых деятелей, людей, с которых домовладение сняло обязанность быть специалистом, соответствовать внешним нормам и порой

парализующим “профессиональным стандартам”.

Я не хочу сказать, что недолжно быть высокопрофессиональной работы и надёжных, ответственных, достойных доверия наёмных ремесленников. Да, сейчас производят и продают готовые печи и их части, чтобы те, кто, может быть, не домохозяин и не мастер-самоделкин, – смогли обрести больше свободы для других целей. То, что я хочу донести, и причина, по которой я советую эту книгу – не дать вам беспроигрышную инструкцию по изготовлению совершенной печи – а скорее пригласить вас к участию в процессах, которые придают жизни смысл – процессы роста и перемен, изучения, действия и снова изучения, даяния и принятия.

Эти процессы составляют источник и цель жизни. Наши предки хорошо их знали: они дали нам науку (откуда мы черпаем знания), искусство (откуда берём гармонию), и религию (что переводится как “воссоединять”, и из которой, каковы бы ни были наши убеждения, мы пожинаем целостность).

И всё это начинается с огня. И, как огонь, все они приходят с риском и подразумевают ответственность. С этими размышлениями, прежде чем оставить вас с вашей пироманией, расскажу ещё одну, последнюю историю: о Прометее и Пандоре.

Обычно о них рассказывают по отдельности: Прометей дал людям огонь; Пандора принесла скорби и печаль. На самом деле – это одна история. Старик Зевс решил выдать Пандоруза Прометея, как часть плана мести Прометею за то, что он украл огонь богов и дал его людям. Но Прометей заподозрил неладное и решительно отказался от предложения. Вместо этого она вышла за его брата, Эпиметея. Братья сами были богами, которые слепили (из глины, разумеется) всех созданий в мире. Но пока Прометей занимался тем, что лепил по своему образу и подобию, Эпиметей, у которого руки работали быстрее, чем голова, создавал всех других тварей и раздавал им необходимое для выживания – зубы, когти, крылья, рога, скорость, силу... К тому времени, когда Прометей закончил с человеческой породой, даров уже не осталось – и, чтобы наверстать упущенное, он им дал способность творить, изначально присущую богам...и огонь. Конечно же Зевс взбесился!

Обычно нам рассказывают о том, что Пандора “добровольно и по неведению” открыла ящик, в котором таились все беды и

невзгоды человечества: боль, страдания, болезни, злость, конфликты и т.д. Но “Пандора” переводится как “все дары”. То, что дал ей Зевс, сделало возможным существование нашего общества: дары гончарства, кулинарии, ткачества, красоты...и желания. Этими первобытными инструментами мы и создаём цивилизацию – сооружение, воздвигнутое нашими руками, орудующими инструментами труда и огнём.

И тут, сдаётся мне, скрывается больше чем нам рассказывали. Я полагаю, что Пандора открыла не ящик, а кувшин (по данным археологии кувшин появился раньше чем ящик). И я также полагаю, что в кувшине был самый важный дар Пандоры. Во-первых, он сам олицетворяет основополагающее искусство гончарного ремесла – превращение огнём земли в прочную, герметичную керамику. Во-вторых, я верю, что то, что в нем содержалось – не чума, а знание – о последствиях, об ответственности.

Когда мы манипулируем окружающей средой, создаём орудия труда и используем их для своих целей, нам приходится мириться с последствиями, в которых входят: красота, комфорт, богатство, но также и жадность, конфликт и разрушение.

Те, кто обвиняют Пандору и Еву за то, что они вызвали «Божий гнев» на наши головы забывают о том, что мы своими жизнями обязаны мудрым, компетентным женщинам и отношениям, которые воспроизводят жизнь. Без знания о последствиях и ответственности у нас не было бы и свободы.

Мораль, как мне видится, здесь следующая: «не спеши, действуй внимательно и осторожно». Ни один дар не приходит без последствий.

P.S. Книга не может быть авторитетом. Эта помогла объединиться широкой группе людей, многие из которых более чем хотят поделиться своими знаниями и помочь вам понять то, что вы делаете. Сейчас очень просто найти нужное в интернете, сделать звонок, отправить электронное письмо и т.д.

Добро пожаловать на Ракетную вечернику! Удачи.

Кико Дензер, автор *Build Your Own Earthen Oven*. (Читайте о его исследованиях на странице 121, а также можно найти его на www.handprintpress.com)

О Чём Эта Книга

Эта маленькая книга – о комфорте. О достижении его с помощью революционного принципа дровяной печи, который обеспечивает практически чистое сгорание и очень эффективное использование получаемого тепла. В силу того, что впервые информация об их изготовлении впервые опубликовалась только в 2004, РПМТ всё ещё являются полем эксперимента, но некоторые экземпляры уже более десяти лет исправно служат при ежедневной топке. Янто с 1980го года для обогрева пользуется только ими. В большинстве случаев эти печи стоят в саманных домах, но есть одна и в хорошеньком пассивном деревянном доме, использующим энергию солнца (см. *Дом Ручной Ленки (The Hand-Sculpted House)*, основная информация по саманному строительству). Они экономят много топлива и полностью перестраивают наши представления об обогреве дома, сжигании дров и зависимости нашего комфорта от угля, нефти, гидро или ядерной энергии. РПМТ может быть построена дома с помощью простых инструментов человеком, не отличающимся мастерством. Хотя они и больше подходят глинобитным домам с теплоёмкими стенами, полом и встроенной мебелью, их можно вписать в любое здание. Термин «Ракетная Печь» широко использо-



вался 25 лет для обозначения довольно широкого ассортимента устройств для приготовления пищи и обогрева.

Помимо модели с массивным теплонакопителем, которая приводится здесь, принцип ракетного сгорания применялся и в других. Лэрри Джейкобс и Янто придумали модель, состоящую из металлического контейнера и двух труб, которую назвали печка-невеличка (Pocket Rocket - букв. «карманная ракетная») (см. Детроит и печка-невеличка, стр. 87). Потом, в поздние 1980е, Янто помог разработать лёгкую бетонную одноконфорочную печь для жителей Гватемалы. Ещё позже были разработаны маленькие портативные печи для приготовления пищи из консерв и простейшей термоизоляции. Также создавались экспериментальные печи и водонагреватели с ракетным принципом сгорания.

Наверное самое важное это то, что РП теперь становятся всё более распространёнными по всему миру, улучшая комфорт и уменьшая количество необходимого топлива, тем самым уменьшая долю углекислого газа (CO₂) в парниковых газах. Почти всю древесину они перерабатывают в тепло, и могут почти всё это тепло сберегать.



Рисунок: Лесли Джексон

Для Кого Эта Книга

Эта книга предназначена пироманиакам: любителям помастерить руками, людям, которые интересуются огнём, тем, кто сами себе строят дом, тем, кто ищет эксперимента, стремится к большей свободы от коммунальных услуг и кто небезразличен к окружающей среде, и прежде всего тем, кто хочет создавать дома уют. Сфера РП – экспериментальная, хотя им давно бы уже пора иметь распространение. Обыгрывание и новаторство крайне приветствуются. Как говорит наш друг Том Фрейм: «Не бойтесь пробовать что-то новое, другое. Нет нужной части? Можно попробовать найти выход из положения. Нет возможности позвонить проконсультироваться? Доверьтесь своей голове. Никак не разобраться? Подождите, наберитесь терпения. Займитесь, если возможно, другим – ответ придёт. Главное – не торопитесь! Вам же хочется чтоб эта штука работала когда вы её сделаете. Сколько нужно времени – столько и тратьте».

Трудно сказать, насколько важно сначала построить свою печь за чертой здания, провести эксперимент-другой прежде чем построить её дома. И если у вас есть намерение изобрести новую печь основанную на этих принципах, пригодную именно для ваших обстоятельств, постройте сначала 8и дюймовую печь, описанную в книге, не пожалеете. Модель РП которую мы приводим очень подходит климату тихоокеанского побережья, но не только ему. Как только вы начнёте понимать принципы РПМТ, лучше если построив одну сами и почувствовав, как она вас греет, вы сможете подстроить конструкцию под свои нужды.

Устройство печи не имеет фиксированного решения, это открытая архитектура. То, что они требуют столько внимания, может увлечь вас, а может быть вас будут раздражать её капризы. Мы надеемся на ваши отзывы, комментарии, рассказы о камнях преткновения, откровениях и полётах необузданной фантазии. Как говорится, жгите! Обсуждения и семинары встречаются и в стране, и по

миру. Мы вам поможем определить ближайшие источники сырья, мастерские и дружественных печников, так что бывайте на связи, и удачи вам с вашей печью.

Как это всегда с чтением, его ценность увеличивается когда прочитанное ещё и обсуждают с другими прочитавшими. Существуют форумы, например donkey32.proboards.com, но живое обсуждение они не заменят. Если вы строите или мастерите, найдите друга-помощника. Можете читать одни и те же главы книги. Неплохо пользоваться телефоном, как и письмами – и то и другое более личностное чем электронное посредничество.

Сооружение дровяных обогревателей – серьёзное дело, пожароопасное, почему и издают нормативы пожаробезопасности. Некоторые сайты и видеоролики заявляют что эти печи на 99%работают исправно, например, другие представляют её изготовление не сложнее, чем пирог испечь, хотя опасным как взрывчатка. Как сказал наш друг Майк Эдльсон, «я устал от фанатизма, особенно на тему оригинальных идей. Думаю что РПМТ, при своём чудесном и быстром распространении в интернете, пострадали от него, набравшись заявлений о её чудодейственности и совершенстве при непревзойдённо низкой цене! Ежедневное их использование показывает, что в некоторых ситуациях это идеальное решение, но не во всех».

Кико Дензер соглашается. «В некоторых печах, которые я видел в интернете углы срезают иногда слишком близко для безопасного комфорта. Некоторые строители на удивление попустительски относятся к опасности высоких температур и возгораемых материалов. Удивляюсь, как их дома ещё не сгорели. Янто практичен, но до той поры, пока он не убедит вас что вы можете сделать свою печь и сэкономить на топливе. Потом ищите его в саду».

Будьте осторожны не только при сооружении и эксплуатации печи, но и при экспериментах!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Ни Янто Эванс, ни Лесли Джексон, ни Cob Cottage Company не несут никакой ответственности за ущерб, пожар или травмы, возникшие от использования этой книги. Печи экспериментальны, к тому же нам нечем возмещать ущерб. Так что наслаждайтесь свободой от пожаров и травм, практикуя здравый смысл. (см. некоторые предостережения в Горим! Горим! На стр. 80).

*Комфорт, Тепло, Огонь (или Как Всё Это Работает)
Камера сгорания...*



...присоединена к Термобатарее.



Фото: Лесли Джексон



Фото: Макс Эдлсон

Эта РПМТ в Аргентине, построенная участниками мастеркласса, который проводили Макс и Евы Эдльсон, отправляет газы вниз по проходу из саманного кирпича в лавке (см. историю этого обогревателя в стр. 104)



Фото: Джон Сантьяго

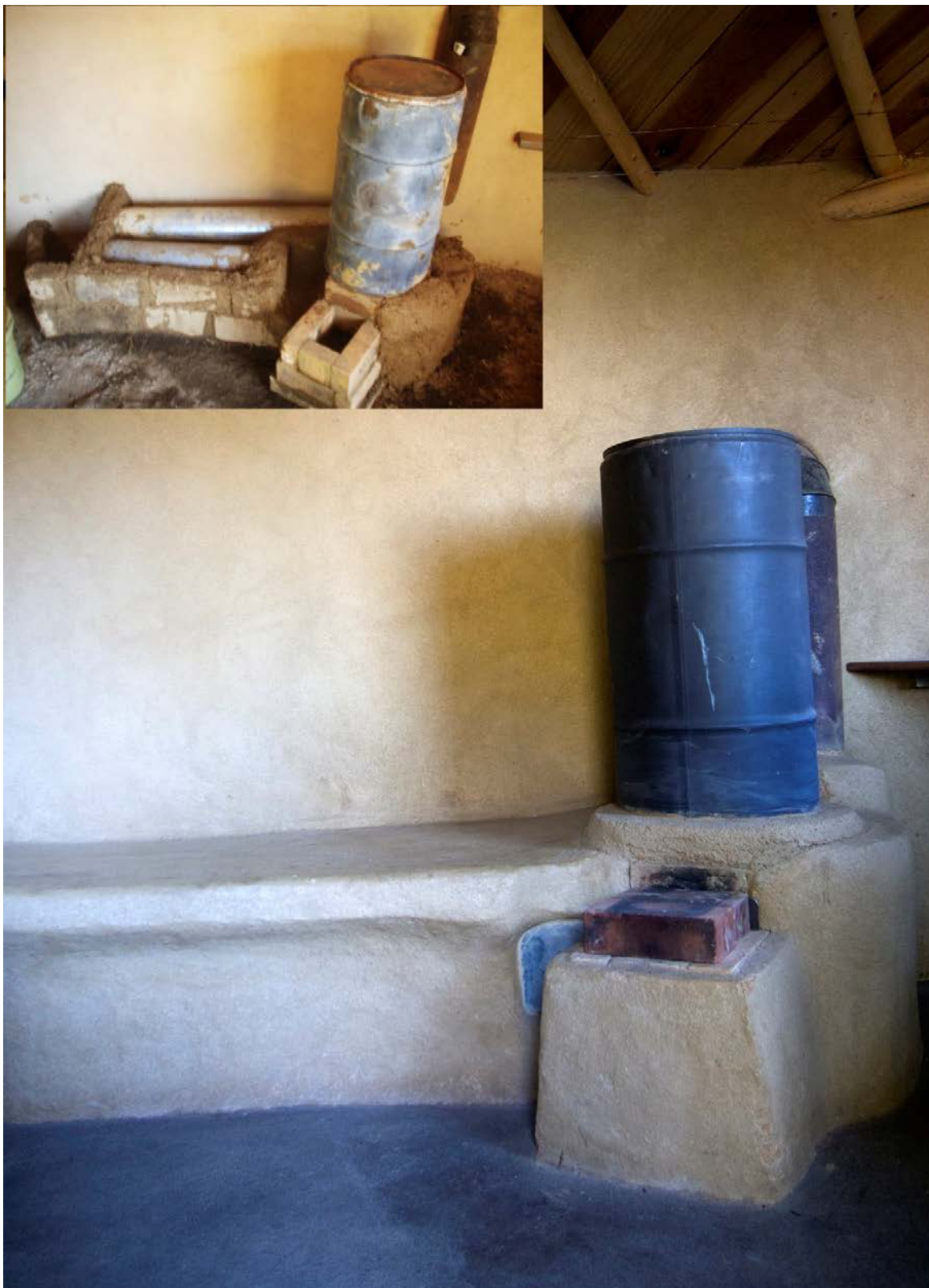
Фото: Арт Людвига



РПМТ Арта Людвига в Санта Барбаре, Калифорния – уютный уголок. (обзор его примера на стр. 112).

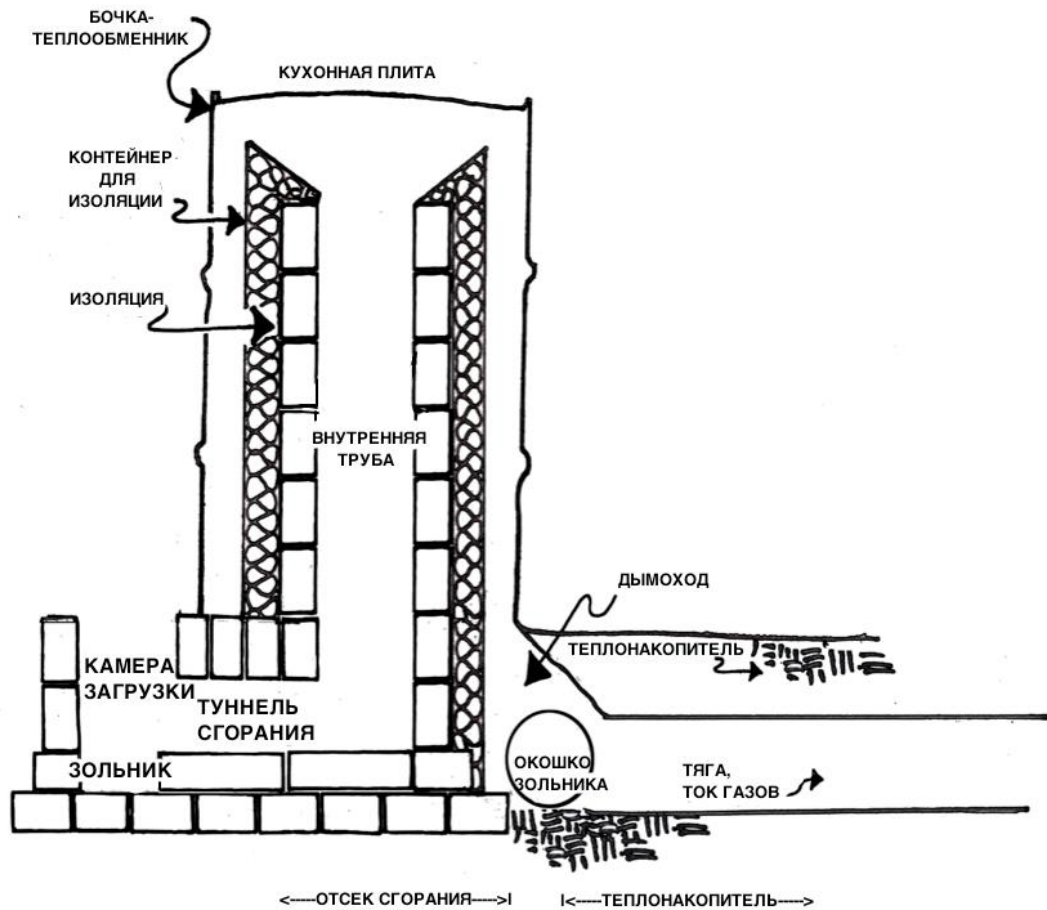
Фото: Арт Людвига





Глинобитный гостевой домик на северном побережье Калифорнии, который построил Кирк «Донки» Моберт. (обзор его примера на стр. 101).

**Сектор Сгорания Типичной Ракетной Печи
с Массивным Теплоносителем.**



Почему Ракетная Печь?



Ракетная печь появилась как результат той работы, которую я проделал между 1976 и поздними 1980ми над решением проблемы международного лесного кризиса и проблемы дыма в домах с традиционным укладом. В 70х в Гватемале а помогал разрабатывать печь Лорены, в которой конструкция из песка и глины вмещает огонь, держит горшки и сохраняет излишки тепла. Она быстро привлекала интерес со всего мира и теперь широко используется в Латинской Америке, Азии и Африке. Позднее я работал в команде из 20и человек которая помогала людям разрабатывать лучшие приспособления для приготовления пищи. Большую часть десятилетия я провёл в деревнях, в домах, в основном с женщинами, которые готовили. Одним из результатов моего пироманиакального опыта была работа в США над оптимизацией дровяных печей для холодного климата.

К 1980 году печи были едва ли лучше чем при Фрэнклине. Основная модель делалась из металлического ящика и вытяжной трубы. Чем больше температура трубы, Тем лучше тяга. Иными словами – чем больше тепла уходит в трубу, тем лучше горение. Очевидно, что это крайне неэффективно. Небо не нуждается в обогреве. Печь также нагревает окружающий воздух, который поднимается и обогревает потолок, спускаясь по мере охлаждения. Чтобы лучшим образом согреться, надо находиться на жёрдочке под потолком прямо над печкой.

Более того, большинство, печей горят не лучшим образом, то есть не вся доступный в дереве потенциал превращается в тепло. Много потенциального тепла уходит в трубу в виде дыма – частиц и несожжённых газов. Последствия включают – отравление воздуха наших подветренных соседей, излишний расход дров, вклад в нагревание атмосферы углекислым газом и личное раздражение. Стандарты, защищающие чистоту воздуха, изданные правительством в 1980х мягко попытались снизить объём дыма и частиц, выбрасываемых коммерческими печами,

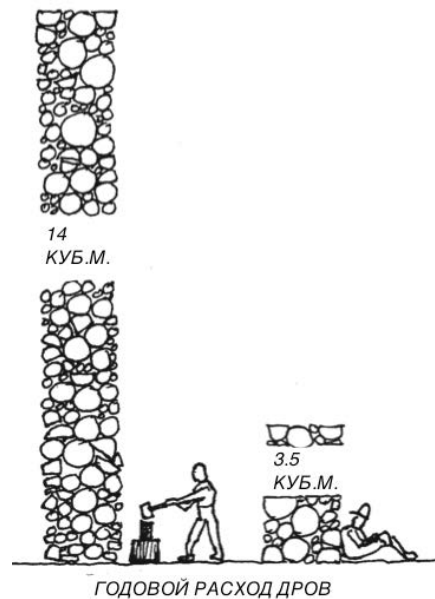
но никак не подобрались к обеспечению чистого горения.

Разрабатывая ракетную печь, мы задались целью полностью пересмотреть способ сжигания дров в домах, чтобы улучшить комфорт, использовать меньше дров и снизить загрязнение.

Результаты нас впечатлили. В своём доме я сжигаю 1 корд (мера дров = 3.62 куб. метров) дров в год (пихты и ольхи), в то время как мои соседи сжигают 3-5 корда, пусть даже и дома у них гораздо больше моего. Всегда можно понять дома ли соседи по клубам дыма, выходящего из их труб. У нас же такое чистое горение что посетители часто спрашивают, как это может быть так тепло когда печь не топится. Представьте, как они удивляются, что печка работает вовсе.

Прямо сейчас, работая над книгой, я сижу у РПМТ в своём маленьком саманном доме в Орегоне глубокой зимой. Я построил её за день из отхожих материалов которые обошлись мне меньше чем в 50 долларов.

С поздних 1980х РПМТ – наш единственный источник тепла, не считая солнца. Я ежедневно укрепляюсь в том мнении, что эти обогреватели для меня – лучшие.



Сравнение годового расхода дров.
Слева – моего соседа, справа – мой.

Существенные качества РПМТ

- 1 – Упор делается на **комфорте человека**, а не на обогреве здания.
- 2 – РПМТ состоит из двух смежных частей:
Камера сгорания, в которой происходит быстрое горение при очень высокой температуре, и теплонакопителя, из которого тепло освобождается по мере необходимости в течение нескольких часов или дней с тех пор как погас огонь.
- 3 – Изолированная труба, в которой происходит догорание и которая создаёт тягу для того чтобы обеспечить огонь необходимым воздухом, находится в самой печи.
- 4 – Дрова стоят вертикально, продвигаясь под собственным весом, и горит только нижний их конец.
- 5 – Они обеспечивают необычайную эффективность, как в извлечении тепла из топлива так и в подаче тепла туда и тогда, когда оно востребовано.
- 6 – Их легко сделать из недорогих материалов, специальные инструменты при этом не требуются.
- 7 – Они могут пускать горячие потоки газов через длинные горизонтальные дымоходы в полу, лавке или кровати.
- 8 – Обратите внимание на тот принцип, который разделяет сектор сгорания от сектора который отдаёт тепло, извлекаемое из горячих газов, что позволяет хранить это тепло часами и днями в недорогой встроенной мебели.

Сгорание и тепло



КАК ГОРИТ ДРЕВЕСИНА

Воздух, которым мы дышим, на 20% состоит из кислорода. Кислород сверхреактивен и при соответствующей температуре соединяется практически с чем угодно и сжигает, высвобождая тепло. Разные материалы воспламеняются при разных температурах. Например, фосфор горит при комнатной температуре, стоит только ему дать доступ к кислороду, а сталь надо нагреть до нескольких тысяч градусов для того чтобы воспламенить её. Когда нагревается древесина, в ней первую очередь распадаются лигнин и целлюлоза, составляющие большую часть её массы, образуя обширный набор сложных и простых газов. Когда каждый из них нагревается до соответствующей ему температуре, он соединяется с кислородом и воспламеняется, этот процесс и называется *горение*.

Понаблюдайте за куском дерева, как он горит, с того момента как началось нагревание до того, когда он превратится в пепел. Сперва (а) вы увидите пар и бледные видимые газы, выходящие по мере того как они достигают точки кипения в породе. Потом (б) пойдёт дым - синий, серый, а порой и чёрный, затрудняющий дыхание и токсичный по запаху (он и есть токсичный). Постепенно (в), по мере того как поверхность начинает светиться, дым воспламеняется. Наконец (г), тлеющие угли - ни дыма, ни языков пламени, только маленькие синие язычки появляются когда эти угли горят.

Вы только что пронаблюдали как (а) дерево нагревается и высыхает, (б) летучие масла выпариваются в ходе того как целлюлоза и лигнин распадаются от температуры на сотни химических соединений. Оставшийся уголь светится потому что он тоже горит (в), выделяя окись углерода (CO). Когда достаточно температуры, дым загорается длинными жёлтыми языками пламени, превращаясь в углекислый газ (CO₂) и водяной пар, конечно же выделяя тепло. Когда (г) дым прекращает идти, угли остаются тлеть.

Короткие голубое пламя - горение CO, при котором он соединяется с кислородом чтобы образовать CO₂ и дополнительное тепло.

Если кислорода недостаточно, не произойдёт полного сгорания, будет дым, угарный газ, и меньше тепла. То же самое случается если зона сгорания охлаждена. Костры часто дымят поначалу от недостатка тепла, но могут дымить и потому что доступ кислорода затруднён мокрой листвой, набросанной землёй и т.д. У идеальной печи кислород поступает в таком количестве, что всё сгорает до водяного пара, CO₂, тепла и немного пепла.

Поскольку у CO₂ дурная слава как парникового газа, людей часто шокирует то, что РП его выделяет, но любая печь, даже чистого горения, будет его выделять, как и угольные, жидкотопливные и газовые электростанции и автомобили на газолитине. Но чем чище мы сжигаем дерево, тем меньше нам его надо, ведь оно сгорает более эффективно, и CO₂ на выходе меньше. Чтобы проявить ответственность, нам нужно не перестать использовать углеводородное топливо, а сократить его потребление. Это подводит не только к использованию печей с чистым сгоранием, но и к тому чтобы строить дома поменьше, проектировать их так, чтобы было пассивный солнечный обогрев, маленькие уютные пространства, греющие нас прямым контактом, вместо того чтобы обогревать то, что нам не нужно - пустые части дома или, например, атмосферу.

Для более подробного обсуждения см. *The Woodburner's Encyclopedia of Heating Your Home with Wood* (см. Рекомендованная Литература).

КАК ПЕРЕДАЁТСЯ ТЕПЛО

Тепло постоянно перераспределяется – более нагретые части вселенной щедро делятся своим теплом со своим более прохладным окружением. Всё, что теплее согревает то, что холоднее. Чем больше разница в температуре, тем больше скорость передачи тепла, хотя существуют преграды для теплопередачи – изоляторы. Запомните: тепло распространяется тремя способами: *излучением*, *конвекцией* (тёплым воздухом) и *кондукцией* (теплопроводность, обогрев через прямой контакт).

Излучение – прямой перенос энергии через пространство. Иногда его можно увидеть – например, свет. Иногда длина волны выходит за воспринимаемый нами диапазон, как, например, с теплом от камерной печи. Иногда случается, что присутствует видимый и невидимый спектр – например, у костра или тостера (поджаривающего ваш хлеб исключительно излучением).

Излучение распространяется во всех направлениях равномерно, пока не встречает твёрдое препятствие на своём пути, и тогда оно отражается и поглощается в различных соотношениях. Одни поверхности, такие, как полированный алюминий, отражают большой процент тепла; кожа, напротив, больше поглощает – что очень на руку, когда вы мёрзнете, но не столь радостно, когда вам жарко.

Всё это полезно знать, когда вы развели костёр или пользуетесь тостером – в обоих случаях вы пользуетесь излучением. Но как способ обретения комфорта у излучения есть недостатки. Один из наиболее очевидных – оно греет только открытые поверхности. Впереди вам будет жарко, сзади – холодно, а одежда будет препятствовать проникновению тепла. Для хорошего излучения камерной печи надо прогреться до очень высокой температуры, и по мере того, как на разных стадиях горения древесины температура поверхности будет меняться, вам придётся то присаживаться поближе, то отсаживаться.

Интенсивность излучения не прямо пропорциональна температуре источника тепла и вашему расстоянию до него. Отсядьте в два раза дальше, и вы уже не в два раза меньше тепла получаете, а в 4. Соответственно, в 2 раза ближе – в 4 раза больше тепла. Раскалённая поверхность теряет несоразмерно всё больше тепла, пока согревается, поэтому *чуть более* горячая печь будет греть *гораздо* лучше.

Конвекция – перенос тепла посредством движения газа или жидкости. Дым поднимается, если он теплее окружающего воздуха. Взгляните в прозрачный стакан с горячим какао или в тарелку с мисо супом и вы увидите, как тёплая жидкость поднимается, а более прохладная – опускается. Это всё конвекция.

Для того, чтобы согреваться, конвекция – не лучшее средство. Для этого надо находиться над источником тепла. В условиях домашнего отопления конвекция будет согревать под потолком, куда устремляется весь тёплый воздух, а в случае с камином – в трубе. Учтите, что часто обогреватели не называют своими именами. «Конвектоматы» действуют не конвекцией – в них стоят вентиляторы. «Радиаторы» (radiation=излучение) под окнами в общественных зданиях – по сути, конвекторы. Они не нагреваются настолько, чтобы обогревать излучением, ведь люди от них, как правило, находятся на расстоянии. Свой эффект они производят, нагревая воздух, который устремляется к потолку, посредством кондукции.

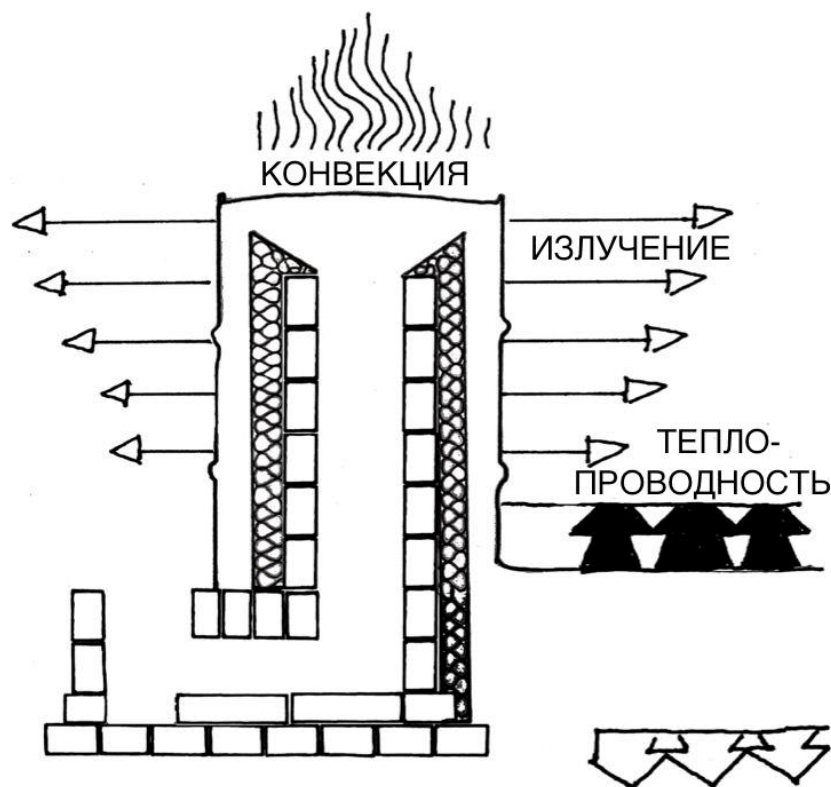
Кондукция, или **теплопроводность** – это контактный способ обогрева. Когда вы держите человека за руку, и вам кажется, что у неё/него холодная рука, это потому, что вы отдаёте часть своего телесного тепла. Как бы ни была мала разность температур, тепло будет уходить туда, где прохладнее. Если температура окружения равномерна, то тепло распространяется одинаково во всех направлениях, как по горизонтали, так и по вертикали. «Но разве тепло не всегда стремится вверх?» Нет, это только про конвекции. В кондукции и

излучении дела обстоят иначе. Кондукция нагляднее всего в твердых веществах – в зависимости от их теплопроводной способности. Этот параметр сильно разнится – обездвиженный (в тесно замкнутом пространстве) воздух очень плохо проводит тепло, металл – очень быстро (попробуйте посидеть холодным днём на алюминиевом стуле). Камень, кирпич, саман обладают средней теплопроводностью. Чем они плотнее, тем быстрее проводят тепло. Гранит и базальт более теплопроводны, чем известняк и кирпич, но уступают железной руде, потому что она тяжелее и содержит металл. Плотные и металлосодержащие матери могут быть чрезвычайно теплопроводны, представляя опасность: например, камни из костра или рукоятка чугунной сковороды. В домах кондукция редко используется для обогрева, хотя это и оптимальный способ согреться. Каминны совсем не отдают тепла кондукцией, ведь все нагретые участки слишком горячи, чтобы к ним прикасаться. То же относится и к буржуйкам. Самый распространённый способ согреться

посредством кондукции – принять горячий душ. Другие способы – грелки с горячей водой, электроодеяла и чай. Согреться, обняв кого-либо – эффективный способ, но не всегда практичный.

Изоляция: то, что препятствует движению тепла. Чтобы препятствовать кондукции, выбирайте самые лёгкие материалы. Если материал лёгкий, это практически всегда означает, что в нём много обездвиженного воздуха. Пуховик, шерстяные носки и ватные одеяла – всё это обеспечивает наш комфорт, обездвиживая в себе воздух – один из лучших термоизоляторов.

При высоких температурах большинство биологических изоляторов прогорают или распадаются. Пенополистирол плавится, выделяя токсичные газы. Поэтому для печей мы используем минеральную изоляцию, такую как пемза, перлит и вермикулит. Глина хуже изолирует, поэтому, делая с ней термоизолирующие смеси, мы стараемся как можно меньше её использовать.



Что Делает Тяга

КОСТРЫ

Костры жгут под открытым небом. Процесс их горения зависит от равномерного поступления кислорода.

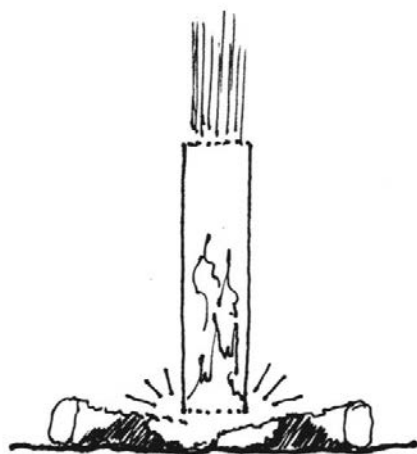
Если вы захотите согреться у костра, то не сможете это посредством контакта – угли слишком горячие. Если сидеть на пути горящих газов – тоже обожжётесь, пропахните и надышитесь дымом. Остаётся только прямое излучение от углей и пламени. Большая часть тепла расходуется впустую. Можно согреться лишь *рядом* с костром, но не слишком близко. Открытый камин – это тот же костёр, но в доме; он может согреть лишь излучением.



Костёр согревает, в основном, излучением.

ТРУБЫ

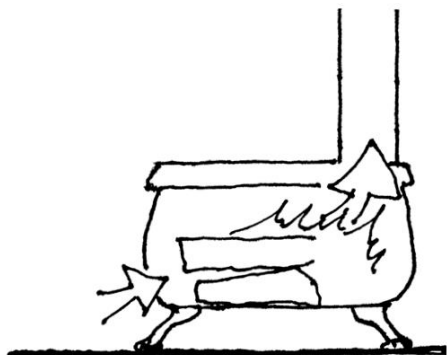
Трубы вытягивают воздух снизу вверх, потому что газы в них горячее, чем окружающий их воздух. Тяга прямо зависит от высоты трубы и средней температуры в ней. Поэтому в короткой но очень горячей трубе будет примерно такая же тяга, как и в длинной, но еле тёплой (как на большинстве заводов). 30-метровая труба, температура в которой на 10-20°C выше окружающего воздуха будет производить примерно такую же тягу, как и всего лишь 60-сантиметровая труба, но на 550°C горячее.



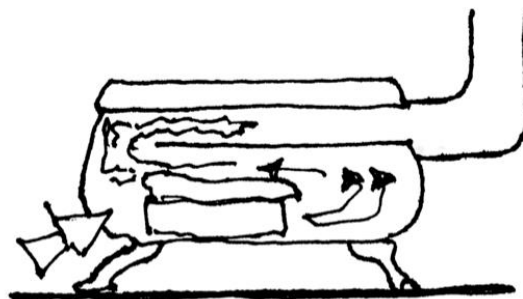
Попробуйте провести простой эксперимент: над догорающим костром подержите картонную или металлическую трубу, прямо над углями. Огонь моментально оживёт, угли загорятся ярче, дыма станет меньше. Горение улучшится.

ДРОВЯНЫЕ ПЕЧИ

Дровяная печь – это огнеупорный контейнер, в котором разводится огонь. Труба способствует тому, чтобы к топливу поступал кислород. Горячие газы поднимаются по ней вверх, и на их место затягивается неподогретый воздух извне (порой через весь дом), проходя через топливо. Если всё правильно, то воздуха поступает достаточно; иначе дрова едва горят – летучие масла, не сгорев, выпариваются, образуя дым, в котором они не могут догореть из-за недостатка кислорода. Другая крайность – если поступает слишком много воздуха, то он разбавляет горячие газы в трубе, ухудшая горение и снижая температуру печи. И для того, чтобы печь работала, труба должна быть горячей. Это означает, что драгоценное тепло вылетает из дома в небосклон.

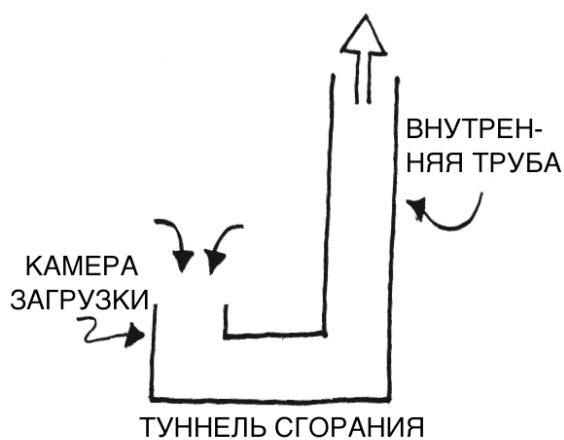


Буржуйка лучше чем открытый очаг, но в трубу вылетает слишком много тепла.



С такой заслонкой-полочкой ситуация уже лучше: горение чище и температура на выходе ниже, что говорит о том, что меньше тепла покидает помещение.

Принцип Ракетных Печей-Другой

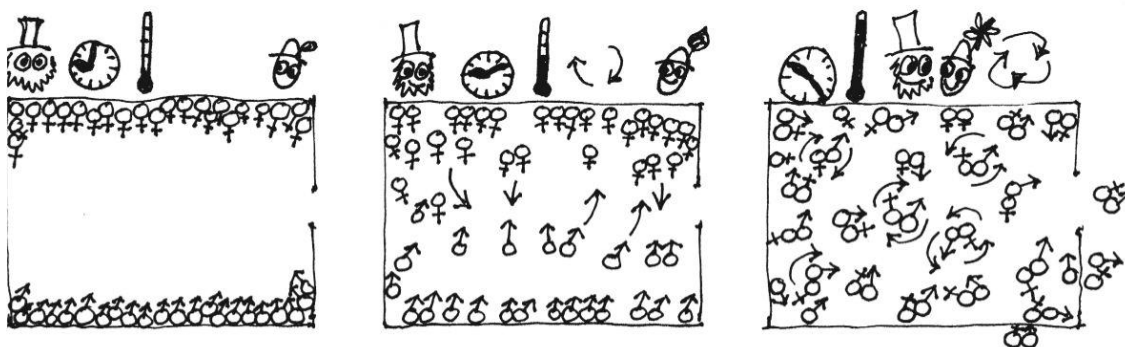


Основные Элементы Ракетной Печи

Сердце РП – крюкообразная труба с прямыми углами, как видно на рисунке. В короткий отрезок трубы (камера загрузки), под своим весом подгружаются дрова. Горение по большей части происходит в горизонтальном проходе (туннель сгорания), и пламя прокладывает свой дальнейший путь в длинной вертикальном проходе (внутренняя труба).

Что отличает РП от остальных, так это принцип **размещения трубы в самой печи** (внутренняя труба). Труба закрывается, и газы остаются в печи, вместе со всей своей тепловой энергией. Эта энергия почти вся распределяется по саманной/каменной (или водной) массе, прежде чем газы покидают помещение.

Труба печи в доме Янто и Линды в высоту 90см., температура в ней при топке колеблется от 650°C до 980°C. Бочка, окружающая трубу, отдаёт столько тепла, что к моменту выхода из самой печи температура газов падает до 260-370°C. Но вместо того, чтобы отправляться в небосклон, это тепло сохраняется в кушетке из камня и самана, оставаясь в самом помещении.



Время, Температура, Турбулентность: танцы на сельском празднике напоминают хорошее горение. Пусть никто не останется без пары!

Время, Температура, Турбулентность

Добиваясь чистого сгорания, учитывайте три вещи: время, температуру и турбулентность. Молекулам кислорода и газов горения нужно хорошо смешаться и найти друг друга. Это как в одном из этих огромных деревенских танцев, где все мужчины выстраиваются в стенку на одной стороне, а женщины – на другой. Как только музыка начинается, все кидаются на танцевальную площадку в поисках партнёра. Для того, чтобы каждый нашёл себе пару, мотив должен быть длинным (время), музыка – быстрой (температура), а сам танец – буйным (вот вам и турбулентность).

Поэтому для лучшей эффективности, камера сгорания должна быть **изолирована** (чтобы танцоры сохраняли высокую температуру), внутренняя труба – достаточно **длинная**, чтобы весь кислород успел задействоваться в сгорании (пока разгорячённые танцоры продвигаются наверх), и должно быть препятствие, которое **встряжнёт** газы (задаст и буги). Для этого и предназначены **повороты под прямым углом** в камере сгорания.

В отличие от обычной дровяной печи, РП не требуется дополнительный расход тепла для обеспечения горения. В камере сгорания РП древесина практически полностью распадается на, в основном, CO₂ и водяной пар, оставляя немного пепла и выделяя много тепла. Как мы

используем это тепло – отдельная история.

УЮТ ОТ НАКОПЛЕННОГО ТЕПЛА

Даже если дерево сгорает со 100%-ной эффективностью, если мы не пользуемся теплом, а расточаем его, то такая эффективность является спорным вопросом. Печь с самым чистым горением и платиновым дожигателем может и будет обеспечивать чистое сгорание дров, но для того, чтобы ей вообще функционировать, львиная доля вырабатываемого тепло должно просто вылетать в трубу.

В то время, как большинство печей засасывают из помещения холодный воздух и качают горячие газы *в атмосферу*, РП проталкивает горячие газы, тепловую энергию которых можно **направлять по своему усмотрению**. Можно готовить пищу, отапливать свой дом, подогревать воду.

Теплонакопитель

Ракетная печь – насос, позволяющий прогонять горячие газы через встроенную мебель. Она легко справится с 9-10 метровым трактом горизонтальной трубы, распределяя тепло по внутренним стенам, полу или по лежанке. Ваше тело будет обогреваться прямым контактом с тёплой поверхностью, а также тёплым

воздухом, поднимающимся от лежанки и циркулирующим в комнате. В доме Янто можно спокойно заниматься бумажными делами, сидя на лавке, обогреваемой РП, при температуре в комнате 10-15°C. Для сравнения - если применять стандартный подход создания уюта, равномерно протапливая всё пространство помещения, то желательной была бы температура 22-26°C. РП используют то тепло, которое бы в других случаях буквально вылетало в трубу, сберегая его «до востребования» в теплонакопителе.

Мы живём в удивительное время. Мы наблюдаем, как разные социальные мифы, которыми мы привыкли жить, развенчиваются один за другим. Миф о том, что дома нуждаются в обогреве, захватил всю Америку, и общественность выдвигает эту басню как закон. Строительные Нормы предписывают, что, дома мы или нет, каждый уголок в доме должен быть прогреваемым до 21°C. Большинство из нас были введены в это заблуждение гигантской корпоративной картелью, производителями печей, архитекторами и теми, кто навязывают строительные нормативы. Все они наживаются на том, что мы расточаем последние запасы недорогого топлива, и нам приходится работать, чтобы платить за это.

Давайте начистоту. При условии, что вода в трубах не замерзает, дому всё равно, топите ли вы его или нет. А вот жителям не всё равно. И мы ориентируемся на жителей, а не на дома. Как только мы это поймём, всё сразу станет проще. Обычно печи рассчитаны на то, чтобы нагревать воздух. Дом будет весь наполнен тёплым воздухом, но лишь малая его часть будет в контакте с нами. Остальное тепло благополучно рассеивается. Воздух, один из лучших термоизоляторов, далеко не самый лучший и быстрый способ согреться, вдобавок к тому он легко выветривается.

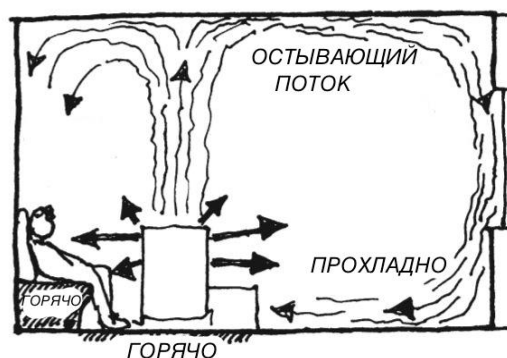
Чтобы быстро согреться, нам нужен контакт с чем-то тёплым. В доме, где только воздух нагревается, у нас следующие варианты: выпить чего-нибудь горячего, запрыгнуть под горячий душ или закутаться, обняв кого-нибудь тёплого (как вы думаете, чтобы я предпочёл?!).

РП позволяет впитывать тепло из горячих газов и довольно долго его хранить. 3х-тонная двуспальная кушетка в офисе Cob Cottage Company после 3-4х-часовой протопки дня 3 ощутимо отдаёт тепло. Теплонакопитель медленно отдаёт то тепло, которое смог вобрать в себя.

Обыкновенная Буржуйка

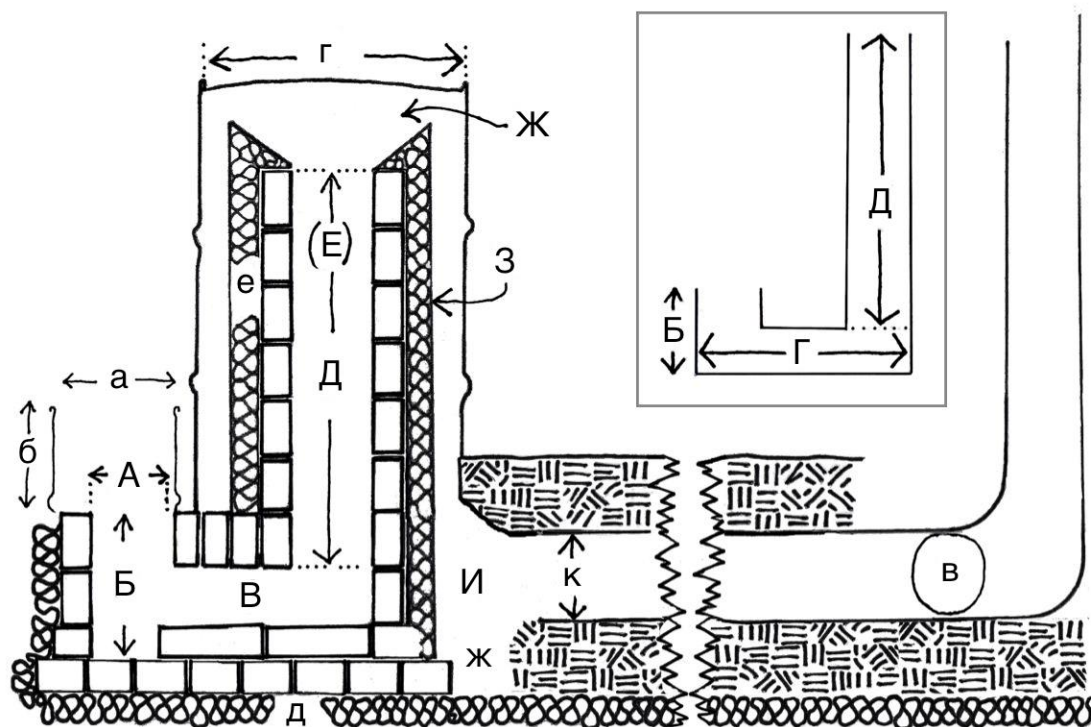


Ракетная Печь



Чем отличается ракетная печь

Размеры и Пропорции



Некоторые размеры и пропорции просто необходимо соблюдать, чтобы РП в принципе работала. Другие соотношения будут не столь важны, хотя и рекомендованы. Первые будут в нижеследующем тексте обозначены заглавными буквами, жирным шрифтом. Рисунок в рамке показывает пропорции J-образного дымохода. Не столь существенные пропорции обозначены строчными буквами. В этом разделе мы опишем соотношения размеров базовой модели РП с вертикальной камерой загрузки, поверхностью для приготовления пищи, 220-литровой бочкой-теплообменником и диаметром сечения канала 20см. Сверяйтесь с чертежом и не ленитесь перепроверить все цифры и буквы перед тем, как начать строить.

А – площадь сечения **камеры загрузки** (а также **туннеля сгорания** и **внутренней трубы**). На заметку: труба диаметром 20см. в **к** имеет площадь сечения около 314см². Оптимальная форма канала – квадратная или прямоугольная, круглая здесь не лучший вариант. Допустимые размеры канала **А** – 17.5x17.5см. или 15x20см. (Если диаметр **к**=15см., то **А** может быть 15x12.5см. [187.5см².]).

Б – эффективная высота камеры загрузки. Есть ли в ней зольная яма или нет – размер определяется от дна до верха колодца. **Старайтесь сделать его покороче**. Огонь не должен подниматься в

камере загрузки. В хорошей печи будет достаточно тяги, чтобы горение происходило только на дне камеры.

В – площадь сечения горизонтального туннеля сгорания, как правило, кирпичного, в котором происходит значительная часть процесса сгорания. Кирпич, поставленный на ребро, будет иметь высоту 12мм (огнеупорный – 124мм.) и толщину 65мм. выставьте нужную высоту, располагая кирпичи ребром или плашмя.

В должна быть **самой узкой частью** всего тракта. площадь сечения всех остальных частей дымохода – **Е, Ж, З, И** и **к**

ни в коем случае не должна быть меньше В. Проверьте, чтобы площадь сечения каналов вертикального дымохода, горизонтального тракта, промежутка между бочкой и верхом внутренней трубы была больше, чем зона сгорания **В**, чтобы не допустить сужений, которые могут тормозить тягу или стать причиной тому, что печь будет дымить.

Г – длина горизонтального туннеля сгорания, от дальней стенки камеры загрузки до крайней стенки внутренней трубы (см. чертёж в рамке на предыдущей странице), его желательно делать как можно короче, чтобы минимизировать потери тепла и увеличить температуру во внутренней трубе. Оптимальное соотношение – меньше, чем половина высоты внутренней трубы. Более длинные туннели надо лучше изолировать.

Д – самый важный размер: высота **внутренней трубы**, от *верха камеры сгорания* до конца её кирпичной кладки (расстояние между пунктирными линиями). От **Д** зависит количество воздуха, которое печь сможет всосать через камеру загрузки, а соответственно и КПД, температура верхней и боковых поверхностей бочки. Тяга соразмерна высоте, поэтому, если бы **Д** было в 2 раза выше, тяга была бы в 2 раза сильнее. В печи, изображённой на рисунке, **Д**=82.5см., но допустимый диапазон для **Д** – 63-125см.

Е – площадь сечения внутренней трубы, и она не должна быть меньше, чем **В**. Это может быть квадрат 17.5x17.5см. или круг с диаметром 20см.

Ж описать нелегко. Это высота цилиндрического пространства между самым верхом внутренней трубы и поверхностью бочки. Площадь боковой поверхности этого воображаемого цилиндра должна превышать **В**, чтобы не тормозить движение газов в этом месте. При диаметре канала 20см. высота цилиндра должна быть минимум 5см. Обратите внимание на угол откоса из изоляции на трубе. Этот наклон предназначен для того, чтобы пепел не скапливался наверху. Не так важно, вовнутрь ли вы его направите или наружу,

главное – оставьте достаточно места для газов.

З нужно делать по крайней мере 5см., лучше 7.5см. Чтобы бочка грела со всех сторон, нам нужно направить поток газов так, чтобы он закручивался по всей бочке, а не просто шёл по кратчайшему пути в теплонакопитель. Неплохое решение – разместить бочку на по центру внутренней трубы, а оставив зазор побольше с той стороны, где тепло желательнее и поменьше там, где от него не так много пользы.

И, пространстве перехода от бочки к теплонакопителю, легко ненароком допустить сужение. Его надо делать больше, чем вам может показаться, с площадью разреза по крайней мере вдвое больше, чем **В**. *Сделайте раструб, расширение в этом месте ж, с приличной выгребной ямкой, чтобы нагромождение пепла не препятствовало току газов.* Сделайте отверстие достаточно большим, чтобы можно было в него залезть щёткой. Расширьте его вовнутрь, чтобы было удобнее засовывать руку.

ж– это зольная яма, не глубже 7.5см. Расширьте её немного в сторону туннеля сгорания. Установите здесь окошко для очистки и обслуживания системы.

К – выход на горизонтальный дымоход, идущий в теплонакопитель – пол, лежанку и т.д. Этот размер должен быть как минимум равен по ширине остальным каналам.

Следующие размеры не столь важны, но, пожалуйста, не пропускайте эту информацию.

а – диаметр опциональной 40-64 литровой бочки, насаживаемой на камеру загрузки. Размер **а** – в районе 35см.

б–высота, на которую эта бочка возвышается над камерой загрузки. Если она одна, то не поднимайте её больше чем на 30см., иначе возникает вероятность накопления в ней горячих газов от горения, что снизит тягу. Хотя это и не обязательный элемент РП, но он помогает контролировать случайные поступления дыма в помещение и регулировать доступ воздуха в печь. Он также служит защитой

от детей и позволяет топить более длинными дровами. Если вы решите поставить эту бочку, очень важно не изолировать её.

в – это запальное и выгребное окошко. Размещайте его как можно ближе ко дну вертикального дымохода.

г – диаметр основной бочки. Стандартная 220-литровая бочка будет около 56см. в диаметре. 100 или 120-литровые бочки хорошо подходят системам с диаметром 15см., а для 20-сантиметрового дымохода годится 220-литровая бочка.

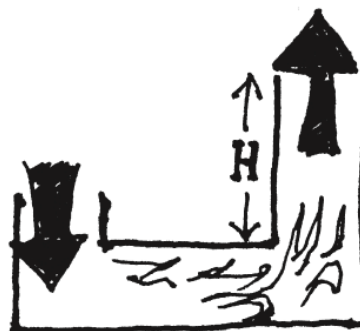
Чем бочка больше, тем ниже и безопаснее будет температура её поверхности д-изоляция под и вокруг туннеля сгорания. Для того, чтобы во внутренней трубе температура была как можно выше, здесь понадобится по меньшей мере 5-7см. изоляции. Если вы хотите, чтобы часть вырабатываемого тепла накапливалась в полу, тогда оставьте основание печи без изоляции.

е – изоляция вокруг внутренней трубы. Сколько у вас здесь есть пространства, столько и нанесите изоляции.

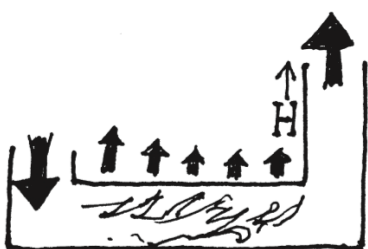
Относительные Пропорции Туннеля Сгорания, Внутренней Трубы и Камеры Загрузки



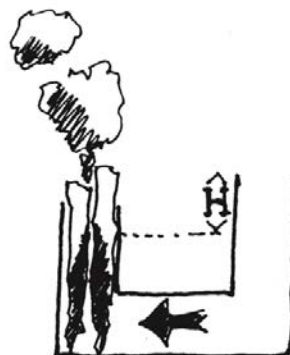
Длина туннеля сгорания в два раза меньше высоты внутренней трубы. Идеальный вариант, двойная тяга



Длина туннеля сгорания равна высоте внутренней трубы. Плохое соотношение: высота трубы должна быть минимум в 2 раза больше длины туннеля.



Длина туннеля сгорания в два раза больше высоты внутренней трубы. В два раза больше теплотеря от туннеля сгорания, в 2 раза меньше тяги.



Камера загрузки слишком высока по соотношению к размерам туннеля сгорания и внутренней трубы. Возможна слабая и тяга и поступление пламени по дровам наверх.

Проектируем Печь и Теплоаккумулятор

КАМЕРА СГОРАНИЯ

Камера сгорания для системы, в которой используются трубы с диаметром 20 см., имеет длину около 120 см., высоту 90 см. и 60 см. в ширину, но она займет меньше пространства по вертикали если вы утопите всю конструкцию пол (для уточнения размеров и пропорций см. рисунок на стр. 28). Некоторые параметры, указанные там, весьма критичны для достижения нужного эффекта. Удостоверьтесь, что над камерой сгорания достаточно высоты потолка для установки бочки над внутренней трубой.

Если это ваш первый подобный опыт, доверьтесь **признанной и проверенной модели камеры сгорания**. А вот теплоаккумулятор может быть сконструирован полностью на ваше усмотрение в соответствии с потребностями вашей семьи. Не пытайтесь сразу делать теплые полы; есть множество вариантов исполнения теплоаккумулятора, например, в виде уютного уголка, лавки, или теплой кровати.

В местах с суровым климатом или когда площадь дома превышает 100 кв.м. может понадобиться более серьезная система с использованием бочки большего размера. Однако вряд ли можно бесконечно и безопасно увеличивать размер вашей РП без применения специальных огнеупорных материалов. Мы же не хотим, чтобы все это просто расплавилось у нас на глазах!? Поделитесь своим опытом.

От места расположения печи в вашем доме будет зависеть где и как будет распространяться тепло, какое его количество будет накапливаться (или теряться через стены или окна), а так же насколько удобна будет загрузка топлива и его хранение. Например, печь, используемая в основном для готовки, должна находиться ближе месту приготовления пищи, а та, на которой в основном захочется поваляться - угадайте где? – правильно, в гостиной! Чтобы избавить себя от постоянного подметания полов после доставки дров к печи стоит расположить загрузочную камеру поближе к двери.

НАПРАВЛЯЕМ ТЕПЛО

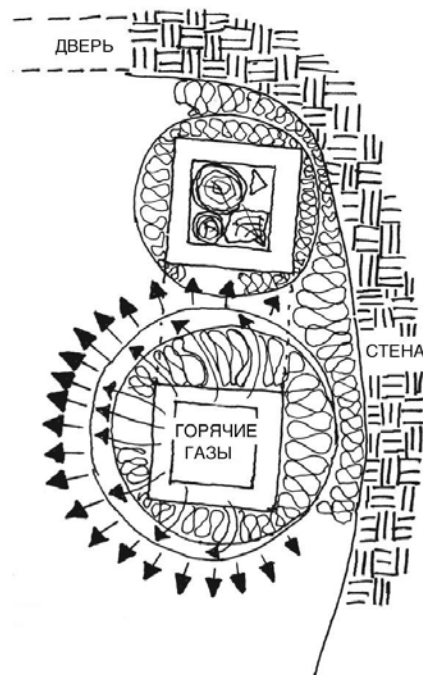
В местах с очень суровым климатом, вам, возможно, понадобится избавиться от неприятных сквозняков, подведя воздух извне к отверстию камеры загрузки, либо трубой диаметром 10-15 см. через стену или сверху, сквозь чердак и потолок. Где климат помягче, скажем, в зоне морозостойкости «USDA Zone 6» (мин. температура в году в районе 20°C), это будет не столь оправдано. **Не устанавливайте печь прямо на деревянном полу или напротив деревянных стен (см. стр. 70).** Не размещайте бочку или загрузочную камеру под какими-либо объектами в комнате, это может послужить причиной пожара (например под книжными полками). Будьте максимально осторожны с любыми материалами, такими как элементы отделки, панели или близко расположенная мебель. Излучение высоких температур со временем снижает порог возгораемости у таких материалов.

То, как будет распределяться тепло, которое выдает ваша печь (в виде излучения, конвекции и теплопроводности), можно предопределить под свои потребности. Необходимо выбрать желаемое соотношение между «быстрым» теплом от излучения и теплом от «долгоиграющего» теплоаккумулятора. То, что быстро нагревается – например, излучающая бочка почти без изоляции – так же быстро и остывает. И наоборот: то, что медленней нагревается, остывает медленней. Так что система с дымоходом, утопленным на несколько сантиметров в саманную лавку отдает тепло всю ночь, а то и на следующий день, спустя часы после того, как потух огонь. Хорошенько продумайте заранее - как бы вы хотели, чтобы распространялось тепло от вашей печки. Хотите быстро согреться? Готовить? Или часами «нежиться» на уютной лежанке с любимой книжкой под мурлыканье кота?

К примеру, для повышения эффективности при готовке пищи стоит расположить верх внутренней трубы

ближе к бочке (около 5 см.) и сделать туннель сгорания покороче. Тем самым вы создадите зону температурного максимума в центре поверхности бочки. Чтобы получить больше излучаемого тепла, оставьте более широкий зазор внутри бочки с той стороны, где вы планируете сидеть, а с других сторон уменьшите его, особенно со стороны стены или окна. Чтобы быстро согреться стоит построить более высокую внутреннюю трубу и использовать более высокую бочку, возможно даже придется сварить две бочки вместе одну над другой или использовать другую подходящую по размерам металлическую емкость. Наши коллеги, к примеру, использовали высокий и узкий контейнер от старого электрического водонагревателя.

Если ограничить излучение тепла от бочки, то большая часть его направляется в накопитель. Часть или вся бочка целиком может быть обмазана саманом и/или



Эксцентричное расположение бочки вокруг внутренней трубы позволяет повысить количество излучаемого в комнату тепла. При этом необходима хорошая изоляция от внешней стены.

бочку может быть вообще заменить кирпичной кладкой, создавая лучшие условия для накопления тепла и теплоотдачи. Учитывайте это, планируя размеры накопителя и длину дымохода внутри него.

Если стена за печкой и лежанкой не достаточно изолирована, изолируйте сторону печи, обращенную к такой стене 5-10сантиметровым слоем глины с вермикулитом, перлитом или древесными опилками. Учтите, что строительные нормы требуют расстояния в 45 см. между печью и стеной.

ТЕПЛОНАКОПИТЕЛЬ

Мало что превосходит по гибкости возможностей работу с саманом. Саман - это смесь глинистой почвы, песка, соломы и воды, перемешанные вручную друг с другом в вязкую массу. Этот процесс сродни работе скульптора, потому что все делается в ручную. Вариантов форм - неограниченное количество, лепи что вздумается, но при этом стоит избегать острых углов, которые могут быть запросто отколоты.

Для постройки теплонакопителя используйте камни или урбанит (куски переработанного бетона), а для заполнения пространства между ними - саман без соломы. Если места мало, используйте больше камня - он лучше сохраняет тепло, чем глина. Самый простой способ сделать небольшую порцию самана это расстелить брезент на земле, вывалить на него ингредиенты, завернуть и топтать босыми ногами. Конечная консистенция раствора для теплонакопителя должна быть однородной и содержащей много песка, липкой и влажной настолько, чтобы можно было из нее вручную лепить. (подробнее о самане см. «Hand-Sculpted House» в разделе Рекомендованная Литература).

Конечная форма вашего теплового аккумулятора должна быть элегантной и выразительной, причудливой, и удобной - в соответствии с пропорциями вашего тела.

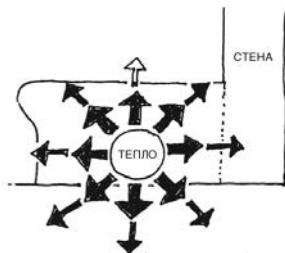
Теплонакопитель медленно впитывает тепло, откуда печь топится. Тепло распространяется по накопителю и, в конце концов, медленно покидает его, в основном за счет контакта и конвекции, особенно в нужных вам местах. Общее количество накапливаемого тепла определяется весом, а не объемом, поэтому используйте тяжелые материалы, уложенные как можно плотнее вокруг дымоходов, а более легкие термоизоляционные материалы - на обмазывание всей конструкции для удержания тепла.

Различные материалы обладают разной теплопроводностью. Плотно уложенный галечник проводит тепло гораздо медленней, чем цельный камень. Сложенная «на скорую руку» труба из урбанита пропускает тепло хуже, чем аккуратно подогнанная или такой же объем плотно уложенного галечника, потому что необходимо, чтобы составные части хорошо контактировали друг с другом. В сельской местности, лучшим решением будет делать тепловой аккумулятор из камня, песка, галечника и связующего раствора (например, штукатурки, предложенной Лассе Холмс, см. стр. 107).

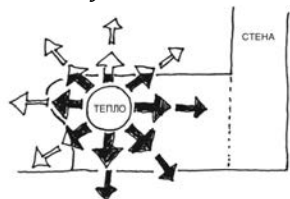
Располагаем Трубу

Чем длиннее дымоход внутри вашей лавки, тем больше полезного тепла можно получить от сгораемых газов. Для лучшего распространения тепла по широкой кровати или полу, лучше делать дымоход петлями взад и вперед или распараллелить сразу на несколько каналов, соединив их уже ближе к выходу. Системы с длиной дымохода 9 м. отлично работают и понижают выходную температуру газов до 37°C очень эффективно, сохраняя таким образом генерируемое печью тепло. К примеру, в одной из лежанок Янто используется 20 сантиметровая труба длиной в 3.3 м., и, даже когда печь раскалена «до красна», Янто может удивить гостей, смело лизнув металлическую трубу на выходе системы.

В самане тепло распространяется со скоростью около 2.5 см./час, а в камне – раза два быстрее.



Дымоход, глубоко посаженный в лавку ближе к её центру позволяет лучше накапливать тепло внутри неё и в полу под ней.



Если дымоход расположен выше, поверхность лавки быстрее нагревается, но при этом накапливает меньше тепла и лавка быстрее остывает.

Можно сохранить большее тепла, используя дымоход диаметром 20 см., длиной 7-9 м., погруженный в 1-3 тонны теплонакопительной массы. Как правило,

рекомендуется располагать дымоход внутри лежанки как можно ниже. При этом тепло распределяется более равномерно и дольше сохраняется, особенно когда накапливается пепел внизу. Пепел - хороший термоизолятор, поэтому большая часть тепла направляется вверх и в стороны, нежели вниз, до тех пор покуда дымоход не будет тщательно вычищен. Если полы выложены из бетона, камня, самана и т.п., можно использовать их массу в качестве накопителя, располагая дымоход глубже, ближе к уровню пола. Это задерживает доставку тепла к поверхности лежанки, но при этом сохраняет гораздо больше тепла на более долгий срок. Если полы деревянные или подвесные, использовать их в качестве теплонакопителя не получится (подробнее см. стр. 70).

Дымоход внутри лежанки, по которому проходят горячие газы, можно расположить и повыше для того, чтобы она нагревалась быстрее и до более высокой температуры. Например, дымоход, распложенный в 5см. от поверхности хорошо здорово нагреется после 2х часов топки печи.

Слишком близко расположенный к поверхности дымоход будет перегревать поверхность над собой и недогревать – по краям, что создаст дискомфорт. В своей первой печи Янто сделал 15-сантиметровый дымоход всего в 5-8 см. от поверхности. Однажды, чтобы хорошенько протопить дом в очень холодную погоду, он растопил печь так, что на лежанке загорелась хлопчатобумажная подстилка. Если вы планируете постелить на лежанку матрас или подушку, то лучше расположить дымоход поглубже – скажем, сантиметров на 15, но при этом придется подождать около 6 часов пока она прогреется.

Нет необходимости повышать уровень дымохода по направлению к выходу. На самом деле, если хотите чтобы какое-то место на лавке быстро нагревалось, можно дымоход в этом месте подвести повыше, а затем снова опустить его.

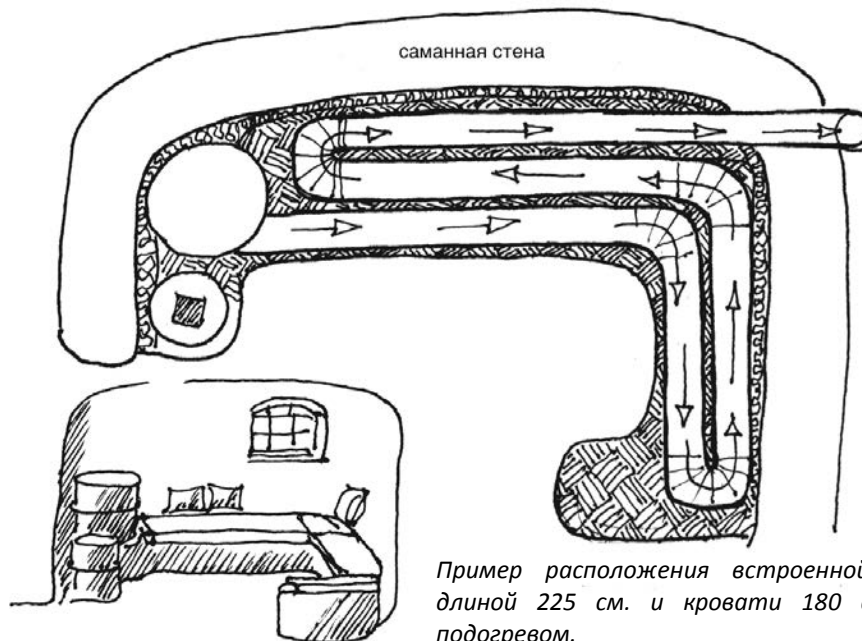
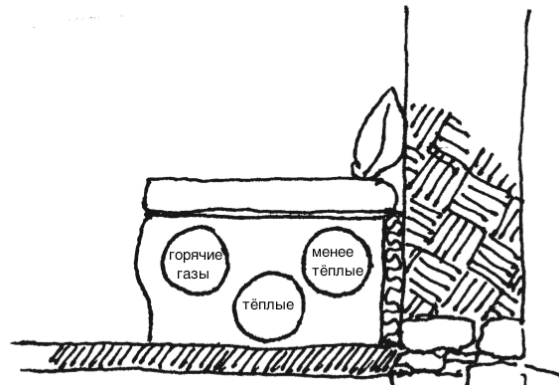
Определяем Размеры Встроенной Мебели

Примыкающая к стене лавка удобна на при ширине 45 см., но хватает и 37. Высоту следует сделать 35-45 см. Более низкие или узкие лавки обладают меньшей теплоемкостью. Наиболее удобный вариант скамейки, когда она максимально узкая на уровне ног, как бы подрезанная на 7-12 см. в глубину, чтобы было место пяткам когда вы сядете. Сделайте такой запас, когда будете строить.

Если кровать с подогревом примыкает к стене, то ее предпочтительные размеры должны быть как минимум 2.1 м. длиной и шириной 0.7 м. для одинарной и 1.3 м. – если двуспальная. Если кровать отдельно стоящая, то можно сделать ее пошире. Можно исполнить лежанку зауженной в области ног и расширяющуюся к голове. При планировании высоты сразу учитывайте высоту матраса или подушек, и только если вы полностью уверены, что никаких подушек у вас не будет – сделайте ее в районе 35-40 см.

При размере 210x135x45 см. вес кровати будет около 2.5 т. С шириной 45 см. и высотой 37 см. она будет весить одну тонну при длине 3-3.5 м. В любом случае, глубоко посаженный дымоход, проходящий на уровне пола, может существенно увеличить количество накапливаемого тепла.

Возле внешней стены будут потери тепла. Эти потери можно уменьшить, предусмотрев изоляцию между стеной и скамейкой: для холодного климата - 7.5 см глины с опилками или вермикулитом (вермикулитом), для теплого достаточно и 5 см.



Пример расположения встроенной лежанки длиной 225 см. и кровати 180 см., обе с подогревом.

Планирование Наружной Трубы

Положительное Избыточное Давление и Токсичные Газы

Тяга в трубе РП ведет себя иначе, чем в дровяных печах, и, стало быть, имеет иное назначение. Стоит помнить, что при сгорании дерево выделяет водяные пары, даже если оно абсолютно сухое. На выходе РП температура газа настолько небольшая, что вероятность возгорания практически равна нулю, однако при таких невысоких температурах, особенно когда снаружи холодно, водяной пар, как правило, конденсируется, иногда образуя креозот. Повышенная эффективность при сгорании и более эффективное использование тепла ведет к слабому выхлопу газа на выходе, таким образом, замедленный поток охлажденного пара в газах ещё больше способствует образованию сильного конденсата.

Пожаробезопасность

Невысокая температура на выходе позволяет располагать трубу более свободно (скажем, под карнизом). Тем не менее не стоит пренебрегать правилами пожарной безопасности, если протяженность вашей горизонтальной трубы менее 4.5 м или температура на выходе больше 66°C.

Как Быть с Конденсатом

Даже если топливо абсолютно сухое, при сгорании дерева испаряется значительное количество водяного пара. В случае обычной печи этот пар вылетает при высокой температуре в дымоходе, тогда как в РП этот пар задерживается и охлаждается в процессе своего движения по дымоходу. РП потребляет меньше топлива, а стало быть и образует меньше газов при сгорании. Эти газы продвигаются медленней, и, когда встречается более холодный участок трубы, создаются условия для образования конденсата. Трубу, выходящую через наружную стену дома, следует немного

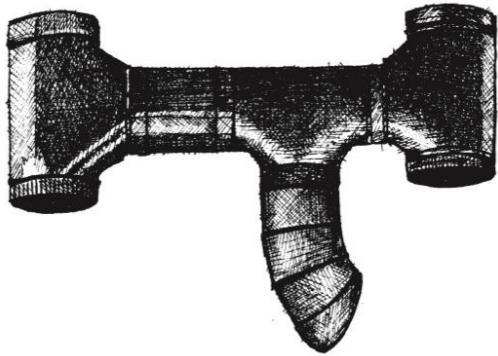
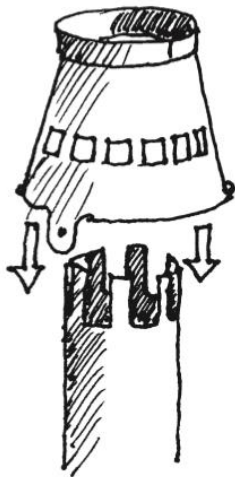
понизить, а так же просверлить в ее нижней точке отверстие диаметром 12 мм. Это позволит конденсату, скопившемуся в вертикальной трубе, вытекать наружу. Для большей надежности лучше использовать трубу из нержавеющей стали, при этом следите, чтобы и заклепки так же были из нержавеющей стали, иначе когда они проржавеют, труба на стыках развалится.

Токсичные Газы (Угарный Газ)

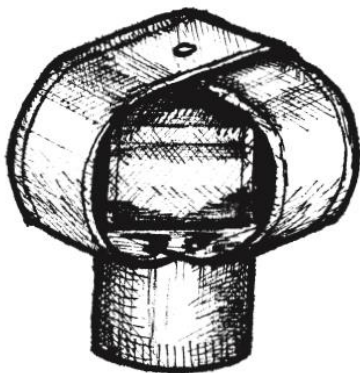
Кислотная среда, которую создает конденсат, подвергает влиянию коррозии все открытые и незащищенные металлические участки трубопровода, поэтому лучше, если металл будет покрыт специальной обработкой, а еще лучше оцинкован изнутри. Тщательно продумайте, в каком месте труба будет выходить из здания и где будет ее наружное окончание. Поскольку тяга в РП действует вдоль дымохода, внутри него создается небольшое давление, которое стремится найти себе выход через любую щель. На определенной стадии горения образуются очень токсичные углекислый газ (CO) и окись азота (NO_x). Поэтому исключите утечки, особо тщательно герметизировав стыки термостойким силиконом или лентой на всех участках трубопровода внутри дома. Если используются на трубы защелки, так же промажьте все стыки и соединения, а затем протестируйте систему на наличие утечек, разведя очень дымный огонь предварительно заткнув выход из трубы.

Убедитесь так же, что очистные окошки и окошко для растопки закрыты. Через любую трещинку на пути движения газов будет «травить» опасными газами, особенно если дымоход очень длинный и/или у вас открытая труба. Возможно стоит потратиться на датчик CO, они недорогие и доступны в продаже. В холодном климате наружная часть трубы будет собирать холодный воздух, который будет стремиться проникнуть в дом. Стоит избегать высоких наружных участков трубы или использовать очень горючую растопку, чтобы вытолкнуть холодный воздух наружу.

Эрни Визнер использовал в качестве флюгарки оцинкованное стальное ведро с прорезями для крепления трубы для выхода газов и отверстиями на стенке ведра. Иногда лучше сузить верхнюю часть дымохода, как в европейском варианте колпака.



№1 Вариант колпака Криса Рейнхарда. Три Т-образных колена и соединитель для защиты от задувания.



Промышленная флюгарка: расположение перегородок создает тягу при прохождении через нее ветра.

Ветер

Объем и скорость продуктов горения в РП обычно меньше, чем в случае традиционной печи, или даже камина, поэтому порывы ветра или даже постоянный ветер могут направлять газы обратно в дымоход, препятствуя тяге. Поднять верх трубы выше «конька» крыши, возможно, решит проблемы с ветром, а так же с «пожарными», но это достаточно дорогое решение. В данном случае трудно предположить откуда может возникнуть проблемы, поэтому на всякий случай продумайте альтернативное решение. Если известна «роза ветров» в вашей местности, особенно на периоды использования печи, лучше расположить трубу с подветренной стороны.

Рассмотрите вариант значительного увеличения длины трубы или использования флюгарки. Например, Крис и Дженн Рейнхарт купили раструб «Vacu-Stack» (см. нижний рисунок на след. стр.). Он представляет собой дымоходный колпак, в котором создается тяга тем больше, чем сильнее дует в него ветер т.е. он реально усиливает тягу при наличии ветра, вместо того, чтобы позволять ему задувать внутрь дымохода. По мнению Криса и Дженн «он прекрасно себя показал, но пришлось отвалить более 150\$. Это то что мы сейчас используем, а в дальнейшем мы планируем применить «дедовский» способ - конструкцию в которой три Т-образные трубы соединены так что ветру проще вылететь наружу, чем преодолеть два поворота и опуститься вниз в дымоход». Чтобы в трубе не скапливалась дождевая вода, соорудите колено на конце и направьте немного вниз. А чтобы внутрь дома по трубе не проникали животные установите на конце металлическую сетку с ячейкой 0.6 мм.

И еще немного про трубы:

Лесли, как горожанка, подсмотрела низкое расположение выводной трубы, применяемое в сушилке для белья. И у Янто дымоход выходит прямо под нижним карнизом покатой крыши его дома, и при этом расположен достаточно низко и чистый настолько, что Янто может его лизнуть (к удивлению и восторгу гостей). Но многие печники обращались к нам с более тривиальными случаями устройства крыши, не односкатной как у Янто.

В: Можно ли выпускать трубу из здания низко?

О: Кирк Моберт предложил следующее: «Проблемы с перепадом давления, решаются увеличением высоты трубы и покуда в ней присутствует горячий воздух. Вывод трубы из стены работает только в случае, когда почти нет ветра»

В: Стоит ли мне делать трубу преимущественно внутри дома, чтобы получить от нее как можно больше тепла?

О: Когда газы покидают извилистый дымоход под лавкой, они уже не обладают существенным количеством тепла, однако есть другая довод в пользу того, чтобы труба располагалась в основном внутри дома - не сколько из за тепла, а чтобы увеличить тягу. Будет проще разжечь печь, если труба более теплая.

В: Выкладывать ли каменную трубу или просто установить металлическую?

О: Внимание! Каменные трубы не очень хорошо работают в случае РП. В холодную погоду, они могут остыть и стать причиной обратной тяги холодного воздуха, которая будет создаваться против давления создаваемой вашей РП. Кроме того, это затратный и трудоемкий процесс. Каменная труба -потенциальный сборщик дождевой воды, а уж в случае землетрясения в первую очередь завалится она. Мы склоняемся к

использованию высококачественных металлических труб, несмотря на то что они и не настолько долговечны.

В: Стоит ли устанавливать дымовую заслонку?

О: НЕТ. Никогда не ставьте заслонку. Это может привести к тому, что угарный газ (СО) пойдет внутрь комнаты.

В: Я бы хотел утеплить внешнюю часть трубы чтобы увеличить тягу. Покупать ли мне уже утепленную трубу (сэндвич)?

О: Не берите «Metalbestos». Они не туго заполнены токсичными промышленными шлаками, которые со временем усаживаются, они считаются неэффективными и опасными потому как в местах усадки утеплителя может образовываться креозот, а это может привести к токсичному возгоранию трубы. Ищите утепленные трубы заполненные минватой, которая не усаживается (например Excel и DuraVent).

В: Можно ли задействовать уже существующую трубу или камин для организации вывода от РП?

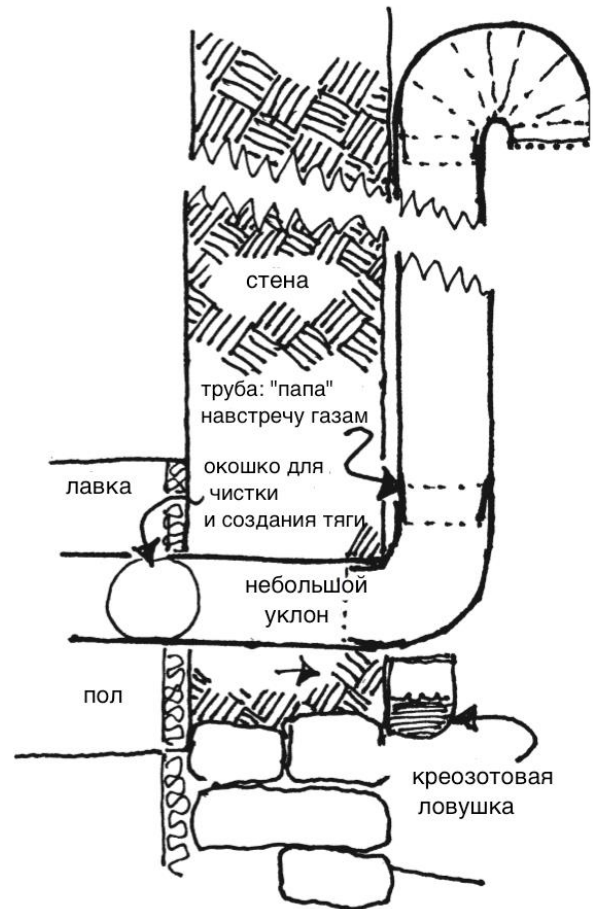
О: [мнение *Бернарда Мастерсона*] Если дом достаточно новый, и в нем дымоход выполнен из двухстеночных утепленных труб, то будет работать хорошо.

Для наружного каменного дымохода основная задача - температура внутри него. Холодный кирпич создает плотный тяжелый воздух, а дым не всегда достаточно горячий, чтобы продавить эту холодную пробку. Обычно проблема решается внутренней отделкой трубы до такой же площади поперечного сечения, что и каналы в теплонакопителе внутри лавки. Утепление этой внутренней отделки пригодится в дальнейшем. Поскольку температура газов на выходе невелика, нет смысла защищать кирпичную кладку дымохода, однако дым внутри будет меньше остывать, что увеличит

тягу. Заводская утепленная труба дорогая и в ней нет необходимости. Вы можете и сами заполнить пространство между новой и старой трубой сыпучим утеплителем (перлитом, вермикулитом или легкой пемзой).

Каменные дымоходы внутри домов, как правило, теплее, поэтому необходимости в их отделке для увеличения тяги нет. Скорее такая мера может быть продиктована слишком широкой трубой или отсутствием у неё внутренней отделки.

Если она облицована керамической плиткой, плотный холодный воздух снаружи все равно будет трамбоваться к низу трубы. Хорошей тяги в РП не достигнуть, если не утеплить дымоход. Чтобы конструкция соответствовала строительным нормативам, вам, возможно, понадобится снабдить дымоход металлической трубой.



Предусмотрите, чтобы дымоход был наклонен вниз при выходе наружу, вставные концы («папа») вставлены навстречу потоку (необязательно вертикально), а прямо на выходе в доме имеется очистное отверстие.

Материалы и Инструменты

для создания печи с трубами диаметром 20 см. и саманной лавкой как теплоаккумулятора.

МАТЕРИАЛЫ

60-70 Кирпичей для всей камеры сгорания. Если вы не планируете делать внутреннюю трубу из кирпича, то хватит 30-40, некоторые могут быть колотые
 Глина или глинистая почва + Строительный песок (для самана и саманного раствора)
 Солома (половина тюка) или сухое сено
 Бочка на 56-65 л. для камеры загрузки (не обязательно)
 Бочка 200 л.- для теплообменника
 печная труба диаметром 20 см. / металлический дымоход (чтобы хватило на весь тракт- от накопителя до наружной выходной трубы включительно)
 Утеплитель: вермикулит, перлит или легковесная пемза (достаточно упаковки 0.1 куб. м.)
 Емкость для утеплителя: бак для нагревания воды, сетка с ячейкой 3 мм., металлопрофиль или листовая металл (достаточный чтобы вместить весь утеплитель)
 Урбанит, камень, или кирпич, и галечник для теплового аккумулятора.

Альтернативный вариант для внутренней трубы:
 Утепленная двойная или тройная нержавеющая труба или цельная труба (толщиной минимум 3 мм.) диаметром 20 см., высотой равной высоте внутренней трубы.

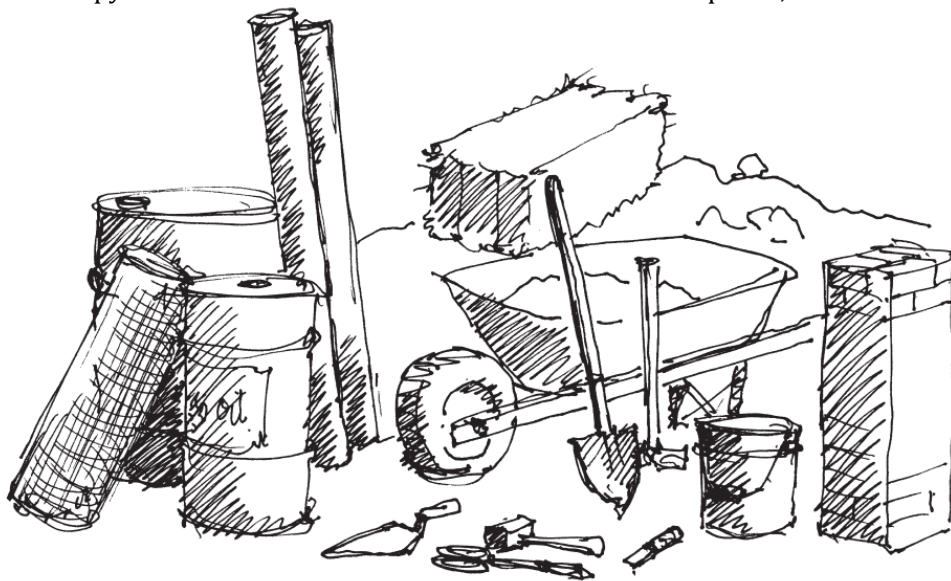
ИНСТРУМЕНТЫ

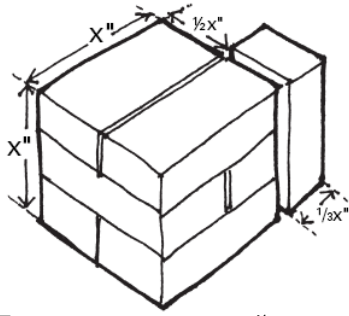
(основные)

Лопата
 Мачете
 Мотыга или кирка для выемки грунта
 Ведра (несколько штук)
 Тачка / ручная тележка
 Острый карманный нож
 Строительный уровень (длиной 120 см.)
 Рулетка

ДРУГИЕ ИНСТРУМЕНТЫ, которые могут понадобиться

Полиэтилен, 2.5м x 3м
 Молоток, ручное зубило
 Защитные очки
 Мастерок для кладки
 Термометр для дымоходов
 Ножницы для резки жести, плоскогубцы
 Старая оконная рама (для просеивания песка)
 Тряпье, ветошь





Большинство кирпичей имеют пропорциональные размеры, особенно огнеупорные.

КИРПИЧИ

Внутри РП- от камеры загрузки и до выхода из внутренней трубы - развивается значительная температура. Причем повышаться она может очень быстро, поэтому материалы должны выдерживать резкие температурные нагрузки (около 1000°C). Мы перепробовали много разных материалов и остановили свой выбор на обычных кирпичях. Под воздействием температурных нагрузок рано или поздно некоторые кирпичи могут потрескаться или раскрошиться. Первый кирпич в кладке над туннелем сгорания берет на себя весь тепловой удар, поэтому проектируйте печь так, чтобы его можно было легко заменить. Неплотный огнеупорный кирпич обладает очень хорошими теплоизоляционными свойствами, но он очень дорогой и хрупкий. Из него хорошо делать внутреннюю трубу. С обычным кирпичом проще работать – он легко колется, и зачастую не растрескивается, особенно очень старые, слабообожженные кирпичи рыжего цвета. Однако старый кирпич может быть нестандартного размера и формы, поэтому следите за соблюдением пропорций по всем направлениям кладки.

Для работы вам понадобятся достаточно кирпичей в хорошем состоянии. Большинство из них должны быть целыми или с незначительными дефектами в несущественных местах, хотя можно

использовать и половинки кирпичей. Кирпичи должны быть очищены от раствора, без вздутий и сколов и примерно одинакового размера. Очистить известковый раствор можно обтерев кирпичи друг о друга, отшлифовывая все ровные грани. Для предварительной очистки можно использовать мачете, плоское лезвие, или молоток-кирочку. Имейте в виду что большинство кирпичей выполнены в пропорциональных размерах для того, чтобы легко было подгонять их во всех направлениях в кладке. Толщина – примерно в 3 раза меньше длины, ширина – в 2 раза, с учетом ширины шва кладки. Старые кирпичи не всегда выполнены в таких пропорциях, потому что у каждого производителя были свои стандарты. Любые отклонения необходимо внимательно выявить (см. рисунок про сортировку кирпичей на стр. 48). Чем больше отклонений имеет кирпич, тем больше понадобится раствора для их устранения при укладке. Старайтесь уменьшить потерю прочности на швах, уменьшая толщину раствора. Чем больше кирпича, тем крепче.

ГЛИНА

Глину в грунте можно раздобыть почти повсеместно в Северной Америке, она является отходом на большинстве стройплощадках, на которых ведется строительство на глинистом грунте. Можно найти ее в местах где фермеры просеивают землю, или в песчаных/галечных карьерах или на кладбищах. Возможно в ней будут содержаться примеси песка, ила, органики и камней. Для приготовления раствора понадобится влажная глина, продавленная через сетку (1,5мм) или сито, для удаления камней и примесей. Для камеры сгорания (печи как таковой) вам понадобится больше 20 л. глины. Если природную глину найти не получится, то можно купить гончарную глину, или попросить у местного гончара ненужные остатки. Можно купить так же

мешок огнеупорной глины в строительном магазине. Она специально предназначена для высоких температур и легко замешивается в раствор.

Для создания саманных частей теплонакопителя (лавки или лежанки) грунт можно не просеивать. Если у вас жирная и вязкая глина, на это понадобится полтонны (15-20 19-литровых ведер). Если грунт содержит недостаточно глины, его потребуется больше, при этом понадобится меньше песка, предотвращающего растрескивание.

ПЕСОК

Для раствора вам понадобится ведро промытого строительного песка, просеянного через 1.5 мм сетку, который вы можете или купить в строительном магазине, или просеять самостоятельно из обычного крупнозернистого песка. Не используйте, мелкозернистый песок с побережья, или песчаных дюн, он не очень хорошо скрепляет. В дополнении отметим, что если вы делаете теплонакопитель из грунта с высоким содержанием глины, вам понадобится строительный песок, иногда именуемый как «песок для бетонной смеси» - достаточно много, в зависимости от планируемых размеров. Обычно он продается в куб. ярдах, при этом 1 куб. ярд (примерно 0.7 куб.м.) может весить больше тонны, поэтому не нагружайте больше чем половины куб. ярда в полутонный грузовик. Начните с ½ куб. ярда, а далее будет видно, нужно ли еще. Всегда можно довести еще.

(прим. пер.: не гоняйте грузовики порожняком, смело грузите с горкой, особенно если вы строитесь в труднодоступной предгорной местности – песок всегда пригодится!)

БОЧКИ

Для удерживания горячих газов, выходящих из внутренней трубы, обычно мы берем

простую стальную бочку, хотя есть примеры успешного использования емкостей от водонагревателей, мусорных баков, или специально изготовленных емкостей из самана или кирпичных цилиндров. Регулировать количество излучаемого тепла можно размером выбранной емкости, а так же обкладывая саманом, кирпичом и т.д. При проектировании имейте ввиду, что важна именно внутренняя высота бочки (без учета обкладки).

Если хотите чтобы дрова надежно стояли вертикально в камере загрузки, то для решения этого вопроса идеально подойдут бочки от смазочных материалов (емкостью 50-70 л), которые можно найти в супермаркетах, бензоколонках, в магазинах запчастей для грузовиков. У некоторых таких бочек имеется вдавливаемая крышка с закругленными отгибаемыми лапками по всей окружности. Удалите резиновую прокладку. Как правило, в центре верхней поверхности (или крышки) имеется 5-см. горловина с резьбой для накручивания пробки, которую можно накрутить или убрать. Печь с 20-см дымоходом не будет получать достаточно кислорода для чистого сгорания, если крышка плотно закрыта, а горловина открыта, но если крышка не вдавлена, или расширьте понемногу отверстие для крышки/пробки с помощью ножниц по металлу, при этом можно экспериментировать с тестовой моделью по мере увеличения размера до тех пор, пока не найдете оптимальный размер отверстия.



Бочки: на 100 литров, 58 и две по 208 л.. Они, как правило, не востребованы и их можно найти в хорошем состоянии.

Использованные бочки нетрудно найти, и стоят они не больше 20\$ за 208 л бочку в отличном состоянии, меньшего размера – еще дешевле. Возможно, вам будет иметь смысл найти бочку со съёмной крышкой, для облегчения техосмотра, чистки и т.п. Найти бочки можно на местных свалках, в супермаркетах, складах б/у стройматериалов, пунктах приема металлолома, заброшенных промышленных площадках. Так же можно купить их на распродажах домашнего имущества на дому (про бочки лучше спросить отдельно, поскольку вряд ли их выставят в одном ряду с ценными вещами, книгами или одеждой), у поставщиков меда или растительных масел, на СТО или у механиков. 208-литровые бочки найти не трудно, а вот меньшего диаметра в некоторых регионах найти труднее, поскольку пластик уверенно вытесняет металл с рынка.

(прим. пер.: В России средняя цена бочки от 300-500р, как правило от них охотно избавляются за символические 300р. в магазинах торгующих автомаслами на розлив, так же можно поискать на пунктах приема металлолома – но там качество может быть хуже).

Как правило, бочки окрашены, и в них могут быть остатки того, что в них было изначально. Прежде, чем заносить в дом, их необходимо очистить от краски. Это можно сделать наждачной бумагой, болгаркой (УШМ), газовой горелкой или на хорошем костре. Перед тем, как обжигать, постарайтесь вымыть все остатки, и не забудьте также вынуть все пробки.

Стойте с наветренной стороны и используйте респиратор, потому как краска, не говоря уже о неизвестной субстанции внутри бочки, могут быть токсичны. Помните так же и о тех, на кого всё это может полететь. После обжига, для удаления остатков краски, пройдитесь крупнозернистой наждачной бумагой. Можно установить её на шлифовальную машинку или работать вручную.

(прим. пер: если используется радикальный метод - тотального обжига (внешней поверхности), будьте осторожны – внутри могут быть крайне опасные горючие материалы – т.е. начинаем обработку с внутренней части. Для очистки бочки изнутри можно использовать растворитель, если внутри остатки машинного масла – растворители, мыльные щелочные растворители и т.п.)

ДЫМОХОДНЫЕ ТРУБЫ

Для организации дымохода внутри теплонакопителя, вам понадобятся трубы или же можно сделать его из кирпича или самана без соломы. Однако поверхность внутри туннеля должна быть гладкой, чтобы газы беспрепятственно проходили по нему, не цепляясь за неровности стенок. Поэтому лучшим решением будет собирать дымоход из металлических дымоходных труб.

Диаметр трубопровода на всем протяжении должен быть одинаковым. Заранее измеряйте размеры: например, можно случайно прихватить со свалки 18-см. трубу, и с 20-сантиметровыми она уже не соединится. Необходимо обеспечить плотное, надежное соединение чтобы исключить возможность утечки СО через трещины. Для удобства изменения направления полезно иметь в наличии регулируемые угловые патрубки того же диаметра.

Покупать новые трубы может оказаться дороговато. Использованные трубы относительно дешевые. Можно отправиться на поиски в местный пункт вторсырья, на свалку, распродажу или «пошариться» по мусорным контейнерам в местах, где производится снос зданий. Трубы необязательно должны быть в идеальном состоянии, подойдут и с небольшими дырочками, вмятинами и т.п. Герметизируйте трещины, соединения и дырки огнеупорной лентой. Не везде в магазинах б.у. товаров разрешено продавать

использованные трубы, поэтому мы просили поставщиков печей и дилеров придержать для нас использованные трубы, которые они бы все равно выбросили.

Предпочтительней, чтобы труба имела круглое, а не квадратное сечение. Для прочности конструкции используйте стальные, а не алюминиевые трубы. Вы же собираетесь встраивать их в мебель, поэтому лучше, если они не будут окрашены, потому что при нагревании краска будет выгорать и травить сквозь трещины с кладке или самане.

ТЕРМОСТОЙКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Смысл термостойкой изоляции в том, чтобы с помощью содержащегося в материале воздуха задерживать тепло. Чем больше содержится воздуха в субстанции, тем лучше термоизоляция (вспомните пуховик или теплый спальник). Поэтому используемая изоляция должна быть как можно легче. Для внутренней трубы мы предлагаем три материала в качестве засыпной теплоизоляции: пемза, вермикулит или перлит – всех их нужно замешивать в разжиженной глине массе. Их легко найти, они недорогие и удобные в использовании. Вермикулит и перлит достаточно пыльные, поэтому при замешивании используете респиратор. Перлит покупайте самой грубой фракции. Он продается в пластиковых мешках в строительных магазинах и питомниках.

Для получения глиняного раствора тщательно вымешайте глину с водой. Это можно сделать в ведре голыми руками, с помощью насадки на дрель или деревянной лопаткой. Нам нравится работать голыми руками, приятно ощущать, как глина продавливается сквозь пальцы. Глиняный раствор служит для скрепления легких размельченных частиц изолятора и для поддержания формы. Смесь должна быть как паста, достаточно густая, чтобы сквозь неё на вымазанных руках не было видно кожи.

Смешайте раствор и изолятор в пропорции 1 к 6-9. Высыпьте ведро теплоизолятора на брезент или в тачку, разровняйте и увлажняйте жидким раствором. Перемешивайте смесь голыми руками, лопатой или скручиванием брезента. Пробуйте разные методы. Смысл в том чтобы глиняный раствор полностью перемешался с белыми частицами теплоизолятора в единую массу. Процесс может занять достаточно много времени. По окончании, попробуйте слепить из смеси шарик - он должен сохранить форму. Не используйте глины больше, чем необходимо, потому что она плотнее, чем большинство теплоизоляторов и уменьшает теплоизоляционные свойства полученной смеси. Не утрамбовывайте смесь при переворачивании или при обмазывании печи. Спрессованная смесь так же снижает свои теплоизоляционные свойства.

Большинство противопожарных изоляторов производятся в сыпучем виде или в виде слоистых волокон, как например печная изоляция или фарфоровая глина (коалин). Все они нуждаются в удерживающей форме, даже если используются в составе смеси с глиной. Сделайте цилиндр из проволочной сетки или листового металла или используйте готовый контейнер (например старый бак от водонагревателя с обрезанными концами). Найти такие емкости можно в пунктах приема металлолома, свалках или магазинах вторсырья.

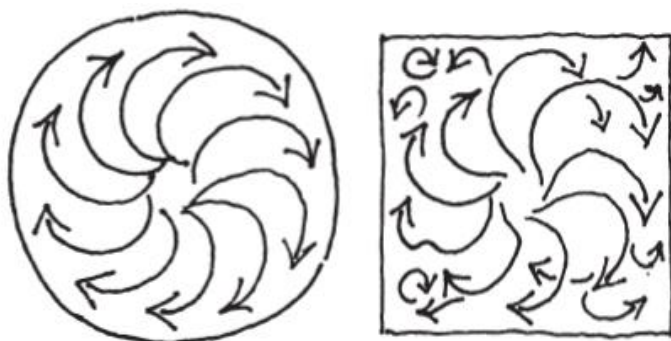
В местах особо подверженных тепловым нагрузкам, как например низ камеры сгорания, Лассе Холмс предпочитает промышленный листовый материал, называемый пеностекло. Как правило он продается жесткими листами 5см толщины. Он не боится влаги, огня и сделан из отходов стекольного производства.

СТАЛЬНАЯ ТРУБА

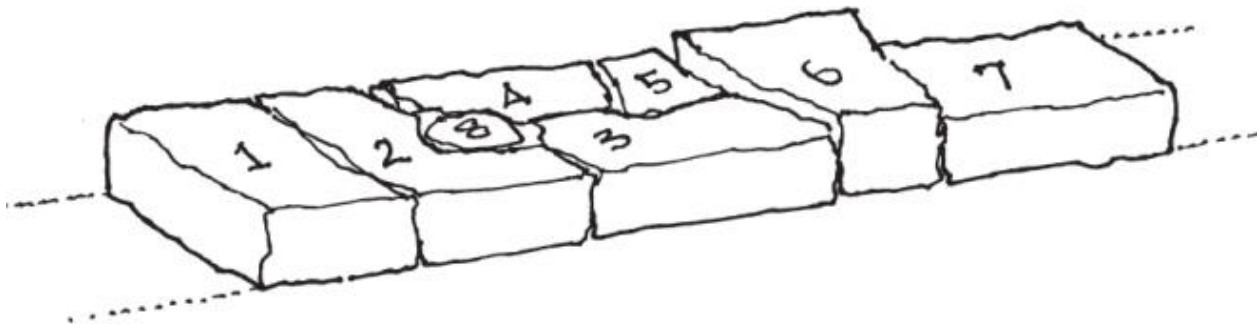
Если вы решили делать внутреннюю трубу из стальной трубы, то вам прямая дорога на городскую свалку, или на пункт приёма металлолома. Иногда там могут ее и отрезать нужной вам длины. Толщиной она должна быть не менее 3мм, а лучше 6мм. Сечение трубы может быть круглым или квадратным, но имейте ввиду, что при равной площади поперечного сечения, в квадратной трубе скорость движения газов меньше, таким образом, при 20сантиметровом диаметре круглого дымохода, внутренняя труба так же должна иметь сторону 20см. Если вы решили делать из такой трубы камеру загрузки, туннель сгорания или внутреннюю трубу, имейте ввиду что чем ближе к камере загрузки, тем больше кислорода, и тем быстрее труба прогорит.

Донки смело заявляет, что «если у вас РП работает как положено, то она прогорит очень скоро (независимо от размера трубы, из мягкой или углеродистой она стали). Всякий, кто заявляет обратное, или использует дорогую высокопрочную нержавеющую сталь или построил хреновую печь. И точка».

Для внутренней трубы некоторые печестроители экспериментировали с использованной трехстенной нержавеющей трубой. Ее долговечность при работе в составе РП пока неизвестна, термальная масса у нее низкая, а ее термоизоляционные характеристики высоки. Таким образом, она может подойти для варианта, когда необходимо быстрое разогревание печи. При этом возможно использование более узкой теплообменной бочки. Кое-где можно найти трехстенную трубу в магазинах вторсырья. (Со времен прежних изданий мы использовали такие трубы постоянно).



Горячие газы по спирали поднимаются по дымоходу. При круглом сечении дымохода процесс протекает мягче и с большей пропускной способностью.



Выбор кусков урбанита в порядке предпочтительности: (1) параллельные стороны, прямые углы, хорошая поверхность каждой грани, прямоугольная форма. (2) две хороших грани, три прямых угла, большой. (3) одна длинная хорошая грань. Половина ширины стенки, большой. (4) длинная лицевая сторона, половина ширины стенки. (5) маленький, половина ширины стенки. (6) менее удобные: две хороших грани, но камень тоньше или толще остальных - возможны проблемы при укладке следующего слоя. (7) Большая и хорошая одна грань, три прямых угла, но шириной в $\frac{1}{4}$ толщины стенки - трудно будет выложить оставшийся промежуток. (8) нет ровных граней, но можно использовать как наполнитель.

УРБАНИТ

Урбанит - это распространенное сырье, которое можно найти в городе. Когда тротуарная плитка, проезжая часть, внутренние дворы, садовые дорожки приходят в негодность, куски бетона часто вывозятся на свалку мусора или для вторичной переработки для производства гравия.

Урбанит - очень популярный вид отходов и иногда вам его могут привезти даже бесплатно или по крайней мере без оплаты самого сырья, экономя хозяину затраты на его утилизацию. Урбанит очень тяжелый, поэтому перевозить его на далекие расстояния невыгодно. Ищите его поблизости с местом вашего строительства. Вооружитесь кувалдой и защитными очками, поскольку вам понадобится раскрошить его на куски. Широкая панель толщиной 5см. и длиной 2.5м.облегчит загрузку в автомобиль, если по ней закатывать тяжёлые куски. Ищите куски толщиной в 7.5, 10, или 12.5 см. Избегайте кусков с арматурой или армирующей металлической

обрешеткой - их крайне сложно разломать. Для простоты укладки старайтесь выбирать куски шириною с вашу лежанку, или в половину ее ширины, не иначе. В идеале куски должны иметь параллельные стороны и прямые углы. Наиболее полезными будут самые большие куски, которые вы сможете поднять (возможно, при помощи 1-2 помощников).

СОЛОМА

Солома - это волокнистая масса, придающая саману эластичную прочность. Используйте ее в наружных слоях для скрепления всей массы теплоаккумулятора. Достаньте именно солому, а не сено! Достать солому можно на животноводческих фермах, в остатках от карнавалов или сельских ярмарок, или выкупить излишки у подрядчиков выполняющих строительство домов из соломы. Отлично подойдет солома, использованная для подстилки в конюшнях, пусть даже в ней содержится конский навоз и моча. Главное - следите, чтобы тюки не были подмочены, потому как внутри может начаться гниение и вызвать проблемы.

Пошаговая Инструкция

Для тех, кто строит впервые, мы расписываем одну тщательно проверенную модель, о которой известно, что она работает исправно и проста в изготовлении. Мы её называем 20и-сантиметровой моделью, потому что в разрезе каждая часть трубы эквивалентна 20и-сантиметровой трубе, то есть по площади около 120см². Вот рекомендуемый порядок проектировки и изготовления печи и прикреплённого теплонакопителя.

1. Исследуйте место, где планируется расположить печь.
2. Измерьте доступное пространство. Делайте записи, набросайте чертёж.
3. Спроектируйте печь таким образом, чтобы она вписалась в пространство.
4. Сделайте чертёж-схему кладки кирпича (используйте бумагу в клетку).
5. Соберите инструменты и материалы (см. список на стр. 40).
6. Почистите кирпичи, очистите бочки от краски, проверьте, чтобы трубы друг к другу подходили, при необходимости выпрямите их.
7. На открытом пространстве соберите камеру сгорания из тех материалов, которые выбудете использовать, но без раствора.
8. Поэкспериментируйте с топкой пробной модели, чтобы устранить возможные неполадки и оптимизировать систему.
9. Если требуется, выровняйте и скомпануйте стройплощадку.
10. Грубо обозначьте расположение основания всей печи, в т.ч. дымоходов и т.д. Если требуется, подгоните границы.
11. Перепроверьте чертёж. Всё ли разумно?
12. Замешайте раствор, затем саман, затем изоляцию.
13. Там где нужно смонтируйте изоляцию под будущей печью.
14. Соорудите камеру сгорания, включая внутреннюю трубу, по одному ряду кладки за раз. Проверяйте горизонтальный и вертикальный уровни.
15. Установите контейнер для изоляции вокруг внутренней трубы.
16. Упакуйте изоляцию.
17. Установите большую бочку вокруг внутренней трубы, отрегулировав оптимальную для горения высоту.
18. Снова проверьте горение. Если вы хотите с одной стороны больше тепла, чем с другой, поставьте бочку соответственно.
19. Соедините все части внутреннего дымопровода.
20. Откройте все окна и проведите испытание.
21. Сделайте теплонакопитель.
22. Снова проведите испытание.
23. Наведите порядок.
24. Разведите огонь, поставьте чайник.
25. Прогрейте дом и пригласите всех соседей на пир.

Делаем сектор сгорания.

ПРОБНАЯ МОДЕЛЬ

Начните с того, что выложите ваши кирпичи на любой плоской негорючей поверхности, предпочтительно не в помещении, посмотрите, как они друг к другу подходят. Мы вам советуем построить пробную модель, без раствора, всей кирпичной конструкции, не обязательно там где она будет ставиться, и как следует её раскопегарить, чтобы посмотреть как она работает.

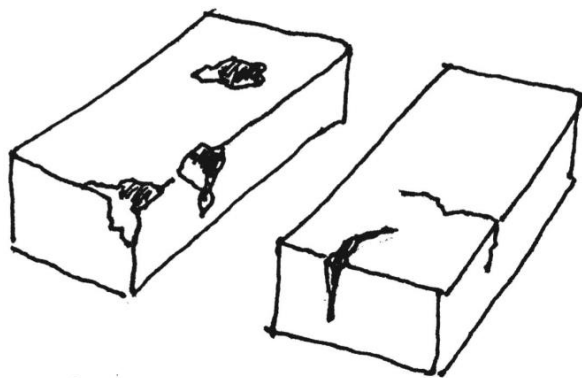
Для камеры загрузки и внутренней трубы ставьте кирпич на ребро, чтобы стенки были потоньше, иначе он целую вечность будет разогреваться, и чтобы побольше места оставить для изоляции. В основании и вдоль туннеля сгорания можно класть кирпичи плоскостью или на ребро в разных сочетаниях, чтобы выровнять внутреннюю высоту туннеля сгорания.

Если у вас не новые, одинаковые кирпичи – подбирайте их так, чтобы в ряду были кирпичи одной высоты. Чем их мерить, проще и точнее будет выложить на очень плоской поверхности, например на доске или полу, по дюжине за раз.



Сортировка кирпича: А, Е, З и М – одной высоты, В, Д, И и Н – другой, но одинаковой между собой. Из каждой группы по 4 штуки можно выложить ряд внутренней трубы.

Иногда мы делаем внутреннюю трубу из толстой (3-6мм) стальной трубы вместо кирпичной, а недавно люди



Кирпичи со сколами и трещинами

использовали изолированную трубу из нержавеющей стали с тройной стенкой.

ИЗОЛЯЦИЯ ПОД ПЕЧЬЮ

При проектировке вашей печи решите, насколько высоко она будет стоять. Затем просчитайте высоту пола туннеля сгорания. Он может быть в уровень с полом, выше или ниже его. Может быть вы захотите сделать слой изоляции под туннелем. Изоляция (д на схеме на стр. 28) и кирпичный зольник (ж) могут быть утоплены в пол или находиться над ним. (Первый вариант будет проще сделать, если сначала сделать печь, а потом уже пол). Пол под туннелем сгорания должен быть ровным, твёрдым и как минимум в 60и сантиметрах от любых возгораемых частей здания. **Не возводите печь на деревянном полу или к деревянной стенке.** (Для строительства на деревянном полу см. стр. 70). Не располагайте бочку или камеру загрузки под потолочными балками или чем-нибудь подобным – это пожароопасно.

Стройте печь на плоской, твёрдой, выровненной под уровень платформе, желательно кирпичной. Обычный гладкий кирпич вполне подойдёт. Использовать ли изоляцию под и вокруг туннеля сгорания зависит от того, хотите ли вы использовать пол под ним как теплонакопитель или вам важнее чтобы печь быстро нагревалась. К примеру, если основная функция вашей печи – варить ваш утренний кофе, то вам нужны горячие газы в канале, которые

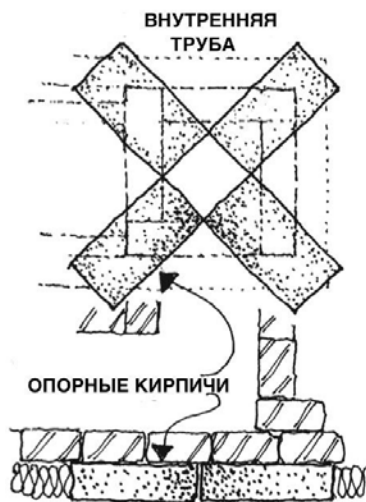
будут как можно меньше тепла терять в пути.

С другой стороны, если печь будут пользоваться только для обогрева помещения, нагрева скамьи-тепло-накопителя или для томления на медленном огне, то вам наверное захочется позволить земле что под полом нагреваться и постепенно отдавать тепло.

Бернард Мастерсон предложил диагональный кирпичный крест в изоляции под внутренней трубой чтобы тот не продавливал изоляцию.

РАСТВОР

Вы можете либо сделать свой раствор либо купить готовый раствор для каминов. Если будете делать свой – вам понадобится песок с крупным и неровным зерном и достаточно чистая глина. Если вы только не покупаете глину, пропустите и то и другое через сетку с ячейкой в 1,5-2 мм или москитную сетку, чтобы убрать комки на которых кирпич будет ходить. Не пользуйтесь цементным раствором, если это только не огнеупорный цемент с глиной. В большинстве случаев цемент не жаростойкий и с большой вероятностью быстро раскрошится от температурного шока. То же касается и извести, а глина при обжиге только затвердевает.



Изоляция в полу – показан диагональный кирпичный крест для поддержки веса внутренней трубы (сверху, горизонтальный разрез) в окружении минеральной изоляции (ниже, вертикальный разрез)

Замесите наперед около половины ведра раствора, литров 10, с пропорцией 1 часть глины на 4-5 частей песка. Раствор с высокой пропорцией глины, густой он или жидкий, держит не очень хорошо.

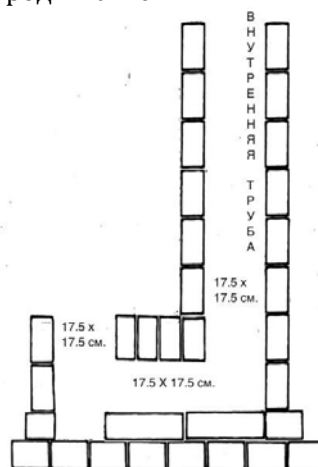
ДЕЛАЕМ КИРПИЧНУЮ КЛАДКУ

Укладывайте кирпичи очень аккуратно. Их устойчивость и расположение очень влияет на то насколько легко вам будет построить печь. Прослойки раствора должны быть как можно более тонкими, меньше 6 мм. Расположите кирпичи так, чтобы углы смыкались и так чтобы везде была перевязка между рядами. Проверяйте каждый ряд уровнем, это важно. (см. иллюстрации на стр. 53-56).

По мере сооружения, удаляйте излишки раствора, которые будут выжиматься во внутрь внутренней трубы, очень осторожно, грубой тканью, чтобы не сбить уровни. Наконец, тщательно очистите то

туннель сгорания от любых остатков раствора, которые могут препятствовать ток газов. Топливо должно свободно падать в камеру загрузки, так что убедитесь в том чтобы кирпичи не выступали в стенке.

Надо чтобы внутренняя труба почти доставал до верха бочки. Так что заранее замерьте высоту бочки, с тем чтобы кирпичная кладка подходила к требуемой высоте. Зазор должен быть не меньше 7 см., иначе газам будет трудно продвигаться.



Если же зазор будет слишком большим, то поверхность для готовки пищи не будет достаточно нагреваться, а если будет, то очень медленно. Чтобы добиться нужной высоты, поиграйте с толщиной слоёв раствора и с высотой опоры для бочки, используя нецелые кирпичи и плитку. Сверху на внутреннюю трубу сделайте откосы, как минимум на 45 градусов, либо кольцом из самана вокруг кирпича либо на изоляции, либо на самой внутренней трубе. Используйте глину с песком, примерно 1 к 3м, без соломы.

Можно построить камеру загрузки и туннель сгорания из кирпича, а для внутренней трубы использовать стальную трубу. В этом положении сталь будет гораздо больше служить, чем если бы ей был больший доступ кислорода вверх «по течению».

ПОДСКАЗКИ ДЛЯ КЛАДКИ КИРПИЧА

Кирпич более огнеупорен чем раствор, поэтому старайтесь делать слои раствора как можно тоньше. Чем чище будут ваши песок и глина, тем тоньше могут быть слои – если в слою попадается хотя бы один полусантиметровый камешек, это определяет минимальную толщину всего слоя в пол сантиметра. Убедитесь в том что кирпичи не выступают ни на стыках между собой, ни в полости для хода газов. Осторожно удалите старый раствор. Известковый раствор обычно легко отваливается, а цементный сложнее – он прилипает к кирпичу и иногда можно надколоть кирпич, пытаясь его счистить.

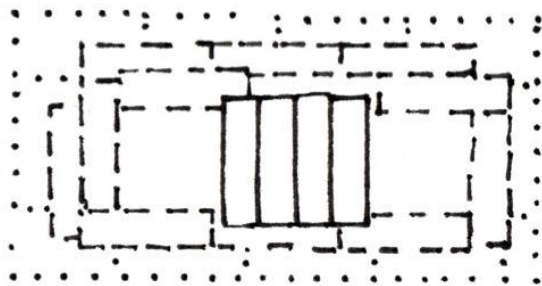
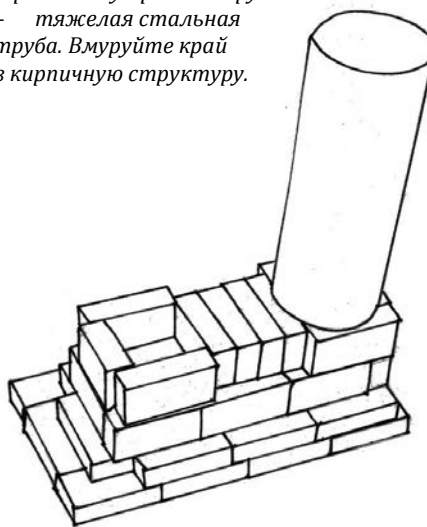


Схема кладки для 20и сантиметровой системы. Линия в точку – первый слой, где кирпичи лежат плашмя, пунктирная линия – второй ряд, кирпичи на ребре, а сплошной линией – кирпичи на ребре, образующие потолок туннеля сгорания.

Вариант внутренней трубы – тяжелая стальная труба. Вмуруйте край в кирпичную структуру.



Сколы и трещины могут не быть помехой при правильном расположении. Сделайте жидкий раствор, консистенции заварного крема или соуса, чтобы им легко было работать. Глина с песком щадят кожу, в отличие от извёстки и цемента, так что его можно наносить без инструмента, хотя если у вас есть мастерок, попробуйте с ним поуправляться. Вымочите кирпичи в ёмкости с водой перед тем как наносить раствор, иначе они слишком быстро будут забирать влагу из раствора. У вас очень мало времени на регулирование, так что старайтесь с первого раза укладывать кирпич ровно и в уровень. Помните, раствор не для того, чтобы склеивать кирпичи, а для того чтобы они не шатались. Перед окончанием работы каждый день или каждые пару часов вотрите раствор в оставшиеся трещины и дырки, затем вытрите, чтобы было ровно, влажной грубой тряпкой (мешковина идеально подходит) или большой грубой поролоновой губкой.

УСТАНАВЛИВАЕМ ИЗОЛЯЦИЮ

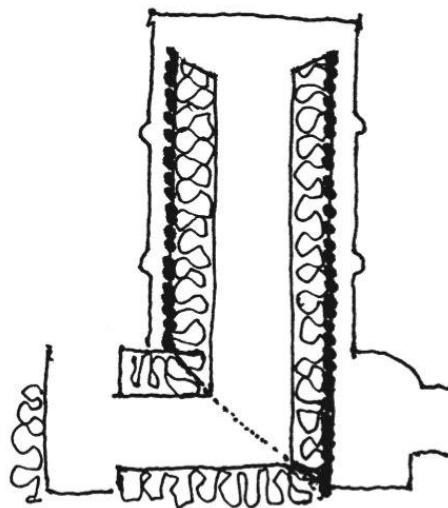
После того как камера сгорания (включая внутреннюю трубу) сооружена и весь выступающий раствор внутри удалён, можно наносить изоляцию. Сперва сделайте круглую базу для изоляции и бочки. Используйте что найдёте под рукой – обломки кирпича, куски старого бетона, камни и т.д. База должна быть герметичной, поэтому залепите всё раствором. Проверьте уровнем и рулеткой.

Изоляционная смесь должна быть в цилиндрическом контейнере, расположенном вокруг внутренней трубы в бочке, доходящим вниз до уровня дна выхода на дымовой канал. Стандартный бак для электрического водяного котла будет примерно нужного размера, если отрезать оба конца. Если такового найти не удалось, можно жестяной лист скатать и скрепить проволокой.

Недавно мы пользовались металлической сеткой с ячейкой 3-6мм., грубо сформированной в цилиндр и зашитой проволокой. Довольно легко можно нетуго набить её изоляцией чтобы она сохраняла форму цилиндра.



Арт Людвиг делает контейнер для изоляции из сетки вокруг кирпичной внутренней трубы.



Контейнер для изоляции. Обратите внимание – изоляция в контейнере доходит до дна зольника. Наклон на верхушке изоляции можно сделать как вовнутрь, так и наружу, чтобы предотвратить скопление пепла.



Фото: Арт Людвиг

Контейнер частично заполнен. (См. также фото пеностеклянной изоляции внутренней трубы Арта в Обзорах Примеров на стр. 114).

Сверху на изоляции сделайте маленький козырёк из глины с песком. Кирк Моберт советует –«Добавьте немного жидкого глиняного раствора к изоляции, ровно столько чтобы смесь слипалась если сжать шарик из неё. Когда будете заливать смесь, слегка притрамбовывайте её, чтобы она слипалась. Если перестараться, то перлит скрошится и потеряет в своих термоизоляционных качествах». Важно **сохранить вертикальность стенки** чтобы не препятствовать току газов.

Помните о том что низ бочки должен быть выше чем выходной канал, иначе придётся прорезать дырку в бочке для выхода газов.

Газам надо свободно проходить в тесном зазоре между бочкой и дымоходом чтобы попасть в теплонакопитель. Вокруг дна бочки нужно дополнительное пространство, кольцевой канал который собирает нисходящие газы и направляет их в дымоход. Это пространство должно быть гораздо больше чем можно подумать, если вы его просчитали по площади сечения каналов системы. Питер Ван Ден Берг утверждает: «Напрашивается мысль, что надо его делать соответственно площади разреза остальных ходов. Но помните о том, что газы струятся не прямо из отверстия. Они приходят слева, справа и сверху. Более того, в углах два потока не могут идти одновременно, и это надо компенсировать».

Так как это отличная ловушка для легковесного пепла, делайте её достаточно большой чтобы доставать рукой большую её часть. Этот канал должен пролегать вдоль всего основания бочки, снисходя и расширяясь от над туннелем сгорания к зольнику откуда начинается дымоход. Придайте ей форму глино-песчаным раствором без соломы, оставляя бока и основания очень гладкими для того чтобы можно было легко вычищать золу.

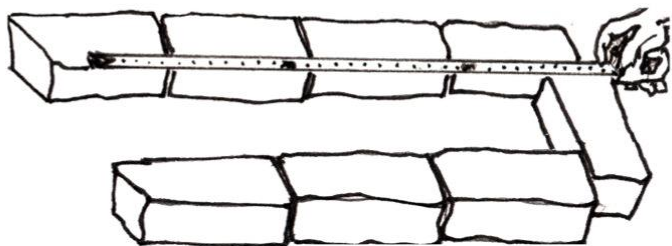
УСТАНАВЛИВАЕМ БОЧКУ

Вам потребуется помощник для того, чтобы аккуратно установить бочку на внутреннюю трубу. Будьте предельно осторожны, чтобы не задеть трубу и не сбить её с уровня. Кирк сказал: «перед тем как надеть бочку, я прогреваю печь без неё, потом двигаю её вверх-вниз пока по звуку не покажется что положение правильное.

Тут надо поэкспериментировать, подвигать бочкой в обоих направлениях, как при настройки музыкального инструмента, чувствуя, где КПД выше, а где ниже. Когда вы определитесь, пусть ваш помощник клиньями зафиксирует её на круглой основе и залепит саманом, строго сохраняя вертикаль»

«Я закрываю печь ВО ВРЕМЯ ГОРЕНИЯ! Если что-нибудь случится (отвалится кусок самана или разрушается труба) и печь горит, то вы сразу об этом узнаете. В противном случае придётся гадать, в чём и где проблема». Замажьте низ бочки глино-песчаным раствором. Теперь, если вы ещё не успели, разожгите сильный огонь и проверьте конструкцию, чувствуя тепло излучаемое от стенок бочки. Медленно проверьте все участки на стенках тыльной стороной ладони на расстоянии нескольких сантиметров. Если есть прохладные участки, или если одна сторона прохладней другой, возможно вам придётся снять бочку и установить её заново.

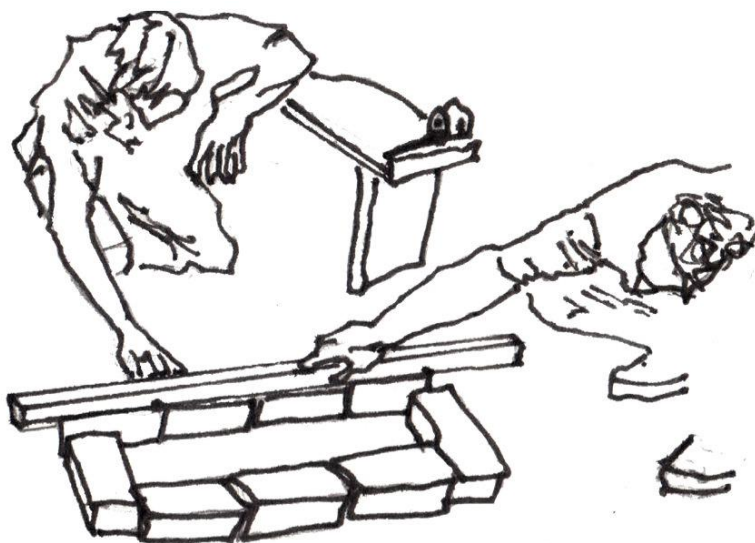
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА



1) Первый ряд кирпичей в пробной модели. Кирпичи лежат более чистой стороной вверх и, для лучшего тока газов, к центру. Это основание туннеля сгорания. В самой печи этот ряд кладётся на каменный пол или на очень ровный кирпичный фундамент, под которым, если нужно, может быть подушка изоляции.

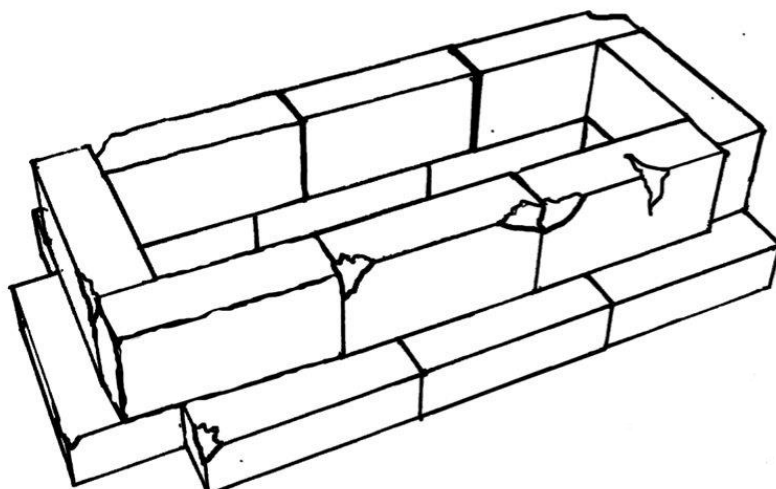
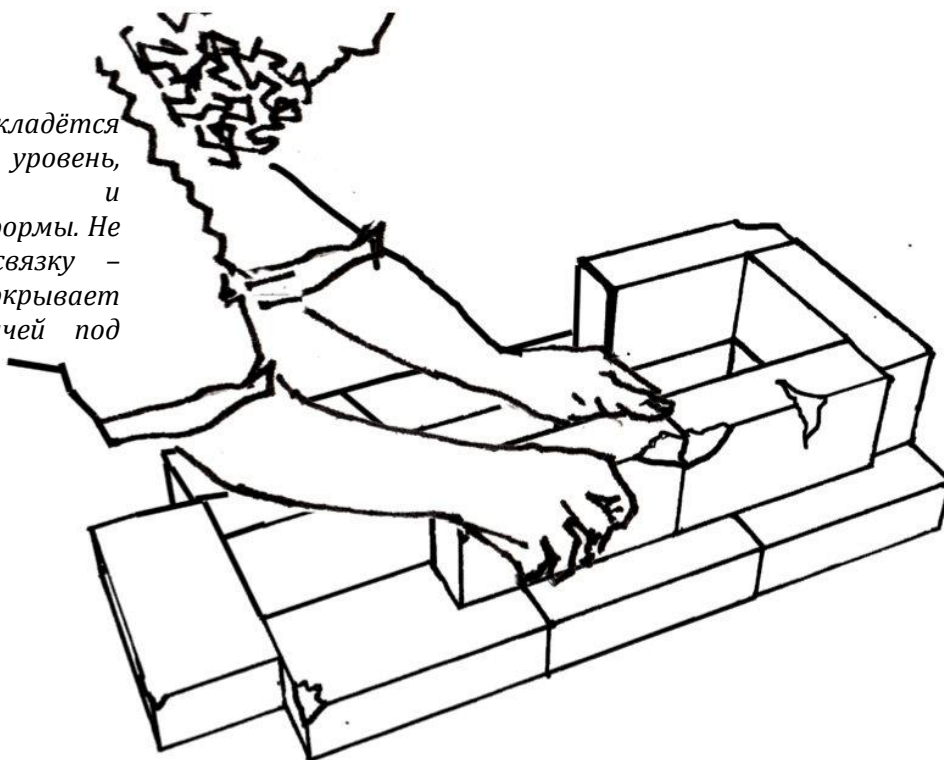


2) Первый ряд определяет длину туннеля сгорания, ножку J-образного дымохода



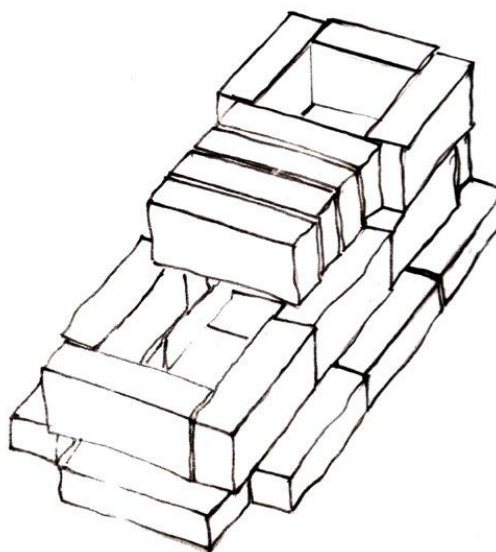
3) Проверьте уровень у каждого ряда. Следите, чтобы канал был везде одинаковой ширины.

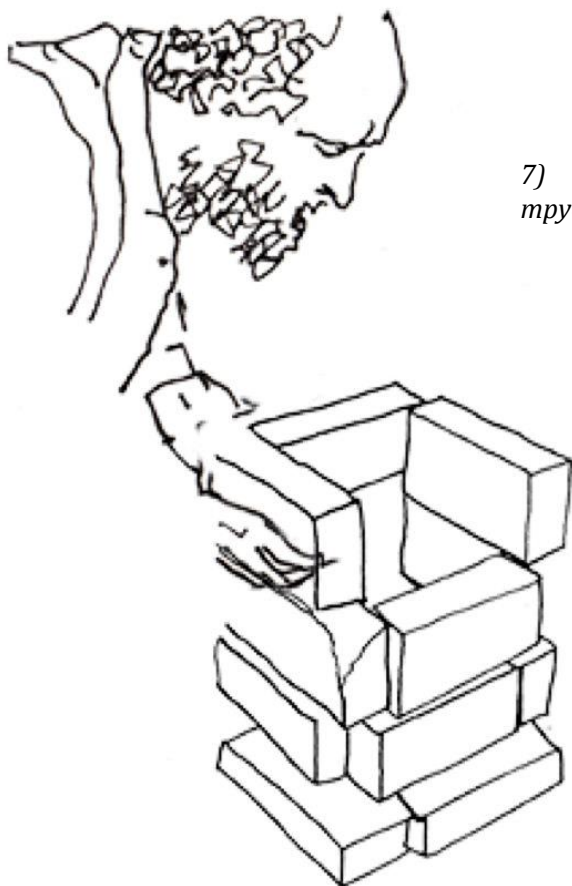
4) Второй ряд кладётся ребром. Проверьте уровень, вертикаль и прямоугольность формы. Не забывайте про связку – каждый кирпич покрывает стык двух кирпичей под собой.



5) Главное, чтобы кирпичи лучшей плоскостью смотрели вовнутрь, в зону горения и дымовых каналов, повреждения на других плоскостях не так критичны.

6) Кирпичный мостик над туннелем сгорания – хорошее место для ваших лучших кирпичей. Здесь кирпич кладётся ребром.





7) Четвёртым рядом начинается внутренняя труба. Проверьте квадрат, уровень и вертикаль.

8) Внутренняя труба целиком.

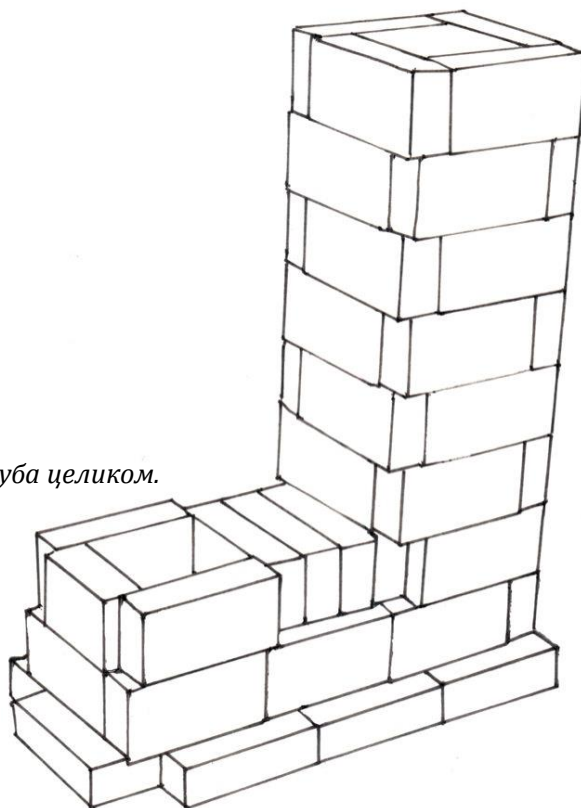


фото: Крис Рейнхарт

9) Внутренняя труба. Кирпичная крепость возводится чтобы создать пустотность и держать бочку. Камера загрузки усилена кольцом проволоки и саманом.

10) Изоляция удерживается металлической сеткой, сшитой проволокой. Глино-песчаный откос наверху удерживает перлит. Пространства как раз хватает чтобы заложить изоляцию почти до верха.



Фото: Арт Людвиг



11) (Слева) Откос помогает пеплу падать обратно по внутренней трубе, откуда его легко вычистить.



12) Глино-песчаный козырёк глубиной в несколько сантиметров удерживает изоляцию. Обратите внимание на откос, не дающий пеплу скапливаться на трубе.

Поверхность должна быть гладкой. Мы видели печи с наклоном и внутрь, и наружу. 45 градусов вполне достаточно и облегчают расчёты расстояния до верхнего края. (См. подробнее в обзор примера Арта Людвига, стр. 112)

Обратите внимание на круглый саманный плинтус вокруг основания бочки. В нём большое пространство для движения газов.

СТРОИМ ТЕПЛОАКОПИТЕЛЬ

ВСТАВЬТЕ ВЫТЯЖНУЮ ТРУБУ

Нарисуйте на полу желаемую форму теплоаккумулятора. Во влажный саман уложите слой камней, для начала, и на них уложите вытяжную трубу.

Труба может быть из железа, алюминия или стали. Можно сделать и из кирпича или самана, тщательно выглаженного изнутри для свободного хода газов. Выложите трубы начиная с выхода печи, так, чтобы разъёмы «папа» смотрели в сторону огня, против течения. Таким образом, если будет образовываться конденсат снаружи трубы, он не попадёт в канал, он не просочится в соединения, а попадёт в креозотную ловушку на дне вертикального дымохода, где должно находиться выгребное окошко. Если дымоход планируется выводить наружу через стену, стройте его так чтобы туда же и вода отводилась, чтобы не натекало конденсата с вертикального наружного дымохода. Если вы одновременно строите теплоаккумулятор и саманную стену, встройте в стену трубу соответствующего или большего диаметра, так чтобы можно будет туда вставить вытяжную трубу. Вам может понадобится усилить тонкую металлическую трубу, чтобы её не приплющило оседающим саманом, а лучше пользуйтесь трубой попрочнее или пластмассовым ведром, которое потом можно будет извлечь. Загерметизируйте все соединения труб специальной жаропрочной лентой чтобы предотвратить утечку угарного газа.

Заметьте, что в теплоаккумуляторе – той части печи, куда выходят газы из отсека сгорания – турбулентность не обязательна. Любое препятствие для газов будет влиять на горение. С другой стороны, выхлопные газы двигаются гораздо медленнее чем в конвекционных дровяных печах, и крутые повороты тут не такая уж и проблема. Ваше длительное проживание с печью и высокая температура – факторы, способствующие тому, чтобы теплоаккумулятор накапливал больше тепла.

СОЕДИНЯЕМ ПЕЧЬ И СКАМЬЮ

В этом месте требуется больше объёма, так как зола накапливается прежде всего здесь. Сделайте зольник ёмкостью по крайней мере 12 литров. Именно здесь могут образовываться нежелательные сужения канала. (подробнее см. диагностика и устранение неисправностей и иллюстрации конструкции, стр. 73)



Фото: Кирк Моберт

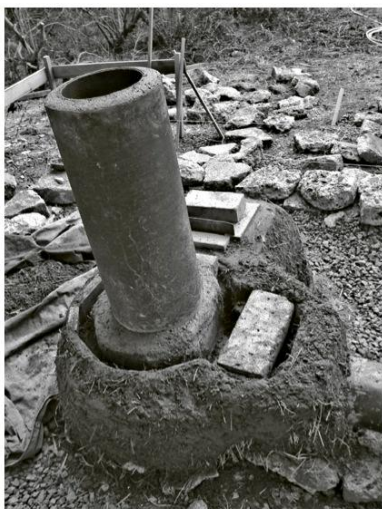
Стык вытяжной трубы и дымопровода. Тут нужно дополнительное пространство, потому что зола будет оседать в первую очередь здесь.



Подоприте бочку когда найдёте оптимальное расположение выхода внутренней трубы относительно бочки.



В самане вырезаны полочки для кирпича



Кирпич, перекрывающий полость, будет помогать держать бочку.

Трёхмерную форму перехода от пола к лавке сложно описать, но в то же время достаточно легко сделать. В сущности, в соединяйте тонкий неполный цилиндр к толстой цилиндрической трубе под прямым углом. В английском нет слова, которое бы описывало подобную геометрию. Идеальной материалой для соединения – глино-песчаная смесь, с большой пропорцией песка и достаточно прочной, чтобы не падать в полость. Другой – возможно менее аэродинамичный вариант – сделать грубую форму полости кирпичом и замазать саманом. Ещё мы пользовались шифером, терракотовой черепицей и плоскими камешками. Результат может выглядеть странновато, но будет нормально работать, если **оставить много пустого пространства**.

Чтобы упростить конструкцию, используйте металлическую сетку или обрезки жести. Врежьте сетку небольшими кусками в своё место, и очень осторожно вскройте её поверхность раствором.

ОПРЕДЕЛЯЕМ ОКОШКИ ДЛЯ ЧИСТКИ

Вам понадобится окошко рядом с тем местом, где труба выходит из бочки, и другое - у основания вертикального дымохода. Могут потребоваться и на каждом повороте. Окошко в основании верти-

кального дымохода будет служить и для того, чтобы туда помещать горящую газету, чтобы разжечь печь в трудных погодных условиях. (см. Розжиг, стр. 61).

Окошки служат как для осмотра, так и для очистки. Простейший способ их сделать – использовать Т-образное звено дымоходной трубы, или вставить порезанную большую консерву*. К тройникам существуют специальные крышки, к другим вариантам нужно будет приложить смекалку. Главное, чтобы затычка была герметичной, иначе будут утечки газов в помещение.

ЛЕПИМ ТЕПЛОАКОПИТЕЛЬ

Саман, непосредственно контактирующий с трубой, надо утрамбовывать плотно для большей эффективности, и на расстоянии 15см. от трубы не содержать соломы. Тщательно трамбуйте между камнями и между трубами, ровно и аккуратно, добавляя камни по ходу процесса. Напротив внешних или изолируемых стенок упакуйте 5-10 см. глины с перлитом для пожаробезопасности и чтобы удержать тепло в доме. Если работа сделана аккуратно и лавка защищена до того, как застыла, то опасности, что трубы треснут, нет. Солома нужна только в близком к поверхности лавки самане. Без неё саман потрескается или расколется при ударе тяжёлым предметом, так что добавьте побольше в поверхностный слой, избегая длинных стеблей, которые будут торчать. Защитите лавку прочной штукатуркой слоем в сантиметр-два. Выступающие углы скруглите и укрепите дополнительной соломой, так как со временем они повреждаются. Возможно, вам захочется попробовать гипсовую штукатурку ближе к бочке – металл от перепадов температуры расширяется и сужается, как и глина, в то время как гипс меньше этому подвержен. (для подробной информации о штукатурках см. *The Hand-Sculpted House* и *Clay Culture: Plasters, Paints and Preservation* из Рекомендованной Литературы).

* (в оригинале – галонную, то есть примерно 4х литровую – в русских реалиях можно заменить соответствующего диаметра банкой откраски, большие консервы встречаются от томатной пасты, примерно 1500г., или маслины/оливки – 3-5кг. прим.пер.)

Питание и Уход за Вашим «Драконом»



Более 2000 лет в Уэльсе, на моей родине, описанной как «индейская резервация Британских островов», поддерживается почтительное отношение к дому и очагу. Национальным растением считается лук-порей, а национальным животным – Красный Дракон, который украшает наш флаг и где только не встречается. Хорошо известно, что каждый дом имеет своего «домашнего дракона», милое маленькое существо, которое дремлет у камина, но в любой момент готовое разжечь огонек в очаге и согреть дом. Его называют *DRAIG GOCH* (что почти рифмуется с «fried pork» (жареная свинина)).

РП можно считать современным «драконом», живым обогревателем, который дремлет в уголке, за исключением тех домов, где как и в моем, нет углов. Как и любой добропорядочный домашний дракон, она никогда не дымит (только если еще совсем молодая и еще не познала всего вреда от курения), он немного ворчит (или это драконы просто так «от души» мурлыкают?), но при этом отдаёт тепло в течении всей северной зимы, даже когда и нет огня. И конечно же, в отличии от вредных восточных драконов, которые просто изрыгают пламя из своих ноздрей, все хорошие Уэльские драконы глотают свой огонь, и высвобождают его, очистив и увлажнив, радостным метеоризмом.

ДРОВА

Сушка

Если дрова содержат влагу, часть получаемой при сгорании энергии расходуется на выпаривание этой влаги из дерева. Занимаясь сушкой дров при горении уже в печи эффективность процесса резко снижается. Пар, который образуется при горении, конденсируется внутри дымохода, способствуя его коррозии и вытекая из неплотных соединений и очистных лючков. Поэтому собирайте дрова в сухую погоду и складывайте в сезон в хорошо вентилируемой поленнице. Если заготавливаются сырые дрова – из только что спиленных живых деревьев – то, перед тем как уложить их для просушки на год, а то и более в стопки, их необходимо поколоть. Во влажном климате, перед самым использованием, их стоит немного просушить внутри дома. Устраивайте дровяные стопки снаружи как можно выше и обеспечьте надежную крышу, чтобы исключить прямое попадание влаги от осадков. Чтобы дрова продувались ветерком, не закрывайте кладку с боков, таким образом, дерево будет сохнуть даже при влажной погоде. Не накрывайте уложенные дрова пластиковым листом, он может удерживать влагу и конденсат от земли, и в итоге можно получить дрова гораздо сырее, чем они были изначально. Если у вас есть какие то сомнения относительно сухости дров, взвесьте полено и положите его сушиться на горячую печь на ночь – если на утро будут потери в весе более чем 5%, расколите его на щепки в палец толщиной и подсушите еще немного.

Щепки для Растопки

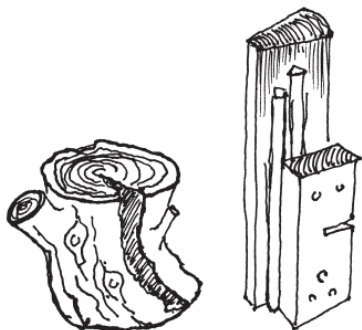
Для проверки пригодности сухого дерева в качестве растопки, проверьте, насколько оно крепкое. Если щепки трудно сломать поперёк волокна, то они должны хорошо гореть. Щепки должны быть **ровные, сухие,**

очень тонкие, колотые, достаточно длинные, чтобы помещаться в камере загрузки (но и не слишком длинные чтобы из нее не вываливались), крепкие (трудно ломающиеся), волокнистые, и иметь примерно квадратное или треугольное поперечное сечение. Иногда встречается некоторое количество смолы, что способствует розжигу. Отлично подойдут хвойные породы, например, дугласова пихта, сосна (за исключением желтой сосны), красное дерево, и пихта, но признанным «королем» растопки является красный кедр. Избегайте лиственницы (тамарак), гемлока и канадской ели. Есть соблазн насобирать хвороста, но у него есть недостатки. Хворост обычно кривой и покрыт корой. Кора у деревьев служит для защиты от лесных пожаров и для сохранения влаги внутри дерева. Колотые дрова быстрее сохнут и лучше горят. Если вы живете в городе, не нужно покупать дрова. Ваша печь прекрасно будет работать на дереве от стеллажей, найденном мусоре, и отходов от работы арбористов, обрезчиков деревьев – прямые ветки, хворост, и обрезки.

Выбор Дров

Когда вы сами спиливаете дерево, выбирайте прямые участки ствола, распиливая ближе к сучкам чтобы можно было легче расколоть чурбак с противоположной стороны, где нет сучка. Полностью обрубайте сучки и пеньки веток, по самую поверхность полена.

Промышленные дрова продаются в кордах (единица для измерения круглого леса, равная 3.63 м³), однако получаемая при их сгорании энергия пропорциональна весу, а не объему. Поэтому покупайте массивные дрова. Тяжелая древесина твердых пород дает в два раза больше тепла, нежели легкие дрова. Для печи с относительно малой камерой загрузки, твердая древесина (дуб, ясень, бук, береза, земляничное дерево или гикори) режется



Дрова:

Хорошие:

*прямые,
длинные,
узкослойные,
тонкие,
колотые,
без сучков,
сухие*

Плохие:

*сучковатые и свилеватые,
короткие,
широкослойные,
толстые,
круглые,
с толстой корой,
сырые.*

по мере необходимости. Избегайте тополя, канадскую ель, гемлок, пихту (за искл. дугласовой пихты), красное дерево, большинство сосен и кедр (кроме как для растопки).

Кико Дензер рассказывает, что в его РП прекрасно горят дрова малого диаметра, которые его соседи с буржуйками и вовсе не признают за дрова. Порой ровные ветки, остающиеся после прореживания лесонасаждений, как раз нужного размера; не требующие колки и достаточно легкие, чтобы задействовать детей в их сборании.

Избыточно смолистые породы, такие как жёлтая горная сосна, не очень пригодны в качестве дров, и создают дым, который конденсируется внутри дымохода, засоряя его. Избегайте использования древесины, пропитанной смолами или креозотом, как например, железнодорожные шпалы. Так же **не стоит связываться с окрашенным или подвергнутым обработке под давлением лесом**, который может содержать опасные химикаты. Держитесь подальше от фанеры,

ОСБ и прочих синтезированных древесных материалов на клеевой основе.

Розжиг

Если вы привыкли разжигать буржуйки, то готовьтесь к сюрпризам. РП функционируют абсолютно иначе, чем любые другие печи, которые вам когда-либо доводилось поджигать. Дрова располагаются стоймя, воздух идет вниз, щепки идут за бумагой, а за ними уже дрова. Камера загрузки охлаждает сама себя, поэтому нестрашно, если вы сядете прямо на загрузочную бочку. Процесс проходит быстро, очень горячее чистое горение, а затем вы закрываете камеру загрузки и ждете, пока тепло, накопленное в лавке, медленно нагревает ваш дом.

Для начала убедитесь, что тяга идёт в нужном направлении, а не устремляется обратно через камеру загрузки. Если температура лежанки холоднее, чем воздух снаружи, тяга может действовать в обратном направлении по всему тракту, направляясь к камере загрузки. Как правило, это происходит, если вас долго не было дома в холодную погоду. При нормальных условиях система должна тянуть воздух из комнаты в печь. Проверить наличие тяги можно, задув спичку у входа камеры загрузки и посмотреть, куда пойдет дым – в комнату или в дымоход.

Можно так же проверить показания термометра в вытяжном канале, если температура ниже чем в комнате, возможно, понадобится прогреть канал разожжённой газетой.

Использование Бумаги и Подготовка к Розжигу.

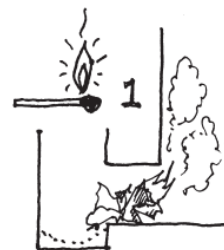
Помните, что тягу обеспечивает внутренняя труба, а не вертикальна. Поэтому в нормальных условиях для быстрого её прогрева следует приготовить несколько листов сухой скомканной газеты (именно газеты, а не салфетки, плотной или глянцевой бумаги и не картона). Со временем вам будет хватать одного или двух полных листов на все про все. Старайтесь не использовать слишком много бумаги, поскольку её остатки не сгорают и могут быстро засорить пеплом ваши каналы. Затем я вручную готовлю очень тоненькие, очень сухие и ровные щепки, соединяя тонкие концы вместе, беру спички. Раскладываю на скамейке вдоль печи. Щепки должны быть сухими, как спички. Щепки должны быть как лучинки, не толще карандаша. Используйте пол дюжины, и по мере разжигания, постепенно переходите к щепкам толщиной с палец.

Чтобы утром быть уверенным, что бумага, щепки и спички должным образом сухие, я обычно оставляю их на ночь в теплом месте. Во влажном климате, как, например, в морской тихоокеанской зоне, хорошо над печью иметь отдельную полочку для щепок, при этом ничего не должно с нее падать, создавая угрозу возгорания от нагретых поверхностей печи. Более безопасное решение - оставлять бумагу, щепки и спички на прогреваемой лежанке.

И вот я поджигаю один из газетных комочков (1) и пропихиваю его как можно глубже в горизонтальную часть камеры сгорания, немного раздувая огонь чтобы усилить тягу. Жду пока дым достигнет внутренней трубы, определяя по звуку силу тяги. Затем (2) кидаю следующие комки газеты, чтобы горение происходило в начале туннеля сгорания. Если по какой-то причине дым идет назад, я снова слегка дую чтобы задать ему нужное направление, пока уже не будет уверенно ощущаться тяга во внутренней трубе.

Предупреждение: Если вы сожжете много бумаги, то ее легкий пепел может осесть в тракте и заблокировать прохождение тяги. После первоначального розжига используйте только дерево.

1. в туннель сгорания забейте неплотно скомканную газету.



2. Когда тяга пошла, добавьте шариков из газеты, не более половины листа.



3. Быстро настрогайте тончайших щепок, тонкими концами вниз, плотно вдоль Туннеля горения и горячей бумагой.



4. Сразу же добавьте более толстые щепки, вертикально и плотно вдоль уже зажженных щепок.



5. Теперь добавьте более толстые дровишки, постепенно заполняя камеру загрузки.



Добавление Щепок

Как уже упоминалось, щепки должны быть полностью сухие, толщиной с карандаш, колотые, легко расщепляющийся, и достаточно длинные, что бы они не проваливались в туннель сгорания или камеру загрузки. По мере того, как газета разгорелась, я очень быстро вставляю охапку самых тонких щепок вертикально в камеру загрузки, так чтобы горящая газета захватывала их пламенем (3). Жар от горящей газеты поджигает щепки, которые начинают гореть снизу вверх. Затем я добавляю еще щепок, плотно вставляя вдоль предыдущих, которые поджигают и новую партию. (4) Теперь я добавляю всё более толстые щепки, пока не заполнится вся камера загрузки, проталкивая их в направлении туннеля сгорания. (5) Огонь движется вверх поджигая новую порцию топлива. Гореть должен только самый низ щепок. Всегда загружайте за горящую растопку, начиная с конца, ближнего к туннелю сгорания и докладывая, сколько можно, до другой стенки камеры загрузки. Если этого не сделать, печь может дымить.

В идеале, если нижние концы дров прогорят, они будут опускаться сами вдоль камеры загрузки под действием силы тяжести. Часто они застревают, и может понадобиться их протолкнуть, иногда достаточно энергично. Заторов можно избежать: (а) подбирая ровные дрова без боковых веток, (б) избегать длинных деревяшек, которые перекашиваются в камере загрузки и (в) загружать дрова толстым концом вниз, чтобы они не расклинивали друг друга.

Поддержание Огня

Мощность РП, и, соответственно, температуру бочки можно регулировать толщиной загружаемых дров. Если нужен быстрый разогрев – используйте охапку тонких, расщепленных, сухих, прямых, толщиной с детское запястье щепок. Чем тоньше дрова, тем больше тепла они

отдают и быстрее нагревается печь. И наоборот, если хотите чтобы печь погорела пару часов, можно взять дрова потолще и лучше более плотных пород. В кирпичной камере загрузки, как правило, задерживается достаточно тепла, чтобы одно полено горело пару часов.

Для полного сгорания пламя должно быть горячим и постоянно поддерживаемым. Лучший эффект от РП можно получить, если ее протапливать с полной загрузкой по несколько часов каждый день для подзарядки теплонакопителя. При догорании угольев плотно закройте крышку, чтобы предотвратить подсос холодного воздуха внутрь теплонакопителя и не выпускать горячий воздух через систему из дома. Чтобы регулировать подачу воздуха через камеру загрузки я использую шамотный кирпич, плитку, или плоский лист чугуна. При загрузки дров он убирается.

Поскольку подача дров в РП производится под действием гравитации, дрова должны быть достаточно прямые, без выступов и ответвлений, которыми они могли бы цепляться по мере продвижения в камере загрузки. Теоретически, очень ровные, гладкие дрова могут быть достаточно длинными и должны автоматически опускаться в топку, но на практике не рекомендуется использовать дрова длиной больше, чем высота камеры загрузки. Полено может догореть вертикально вверх и вывалиться, создавая пожароопасную ситуацию и источая дым. Хуже, когда дрова выступают над камерой загрузки - они могут начать гореть над топкой, разгораясь и создавая потенциальную угрозу поменять направление тяги.

В лучшем случае дом заполнится дымом, в худшем – возникнет пожар.

Опишем некоторые ситуации, которых стоит избегать. Две или более плоских полена выступающих над топкой могут образовать подобие трубы, через которую огонь может устремиться вверх, против тяги. Особенно неблагоприятно, если два расколотых полена или доски с плоскими поверхностями обращены друг к другу.



*Опасность выпадения прогоревшего полена.
Загружайте толстым концом вниз.*

Даже внутри топки старайтесь не допускать, чтобы плоские грани смотрели друг на друга. В печке-невеличке металлическая труба может нагреться настолько, что воспламенит дрова (излучением), находящиеся на расстоянии нескольких сантиметров от неё. Во всяком случае, проблем можно избежать, подбирая длину дров короче, чем высота камеры загрузки и всегда держать крышку на бочке, оставляя щель для подсоса воздуха и препятствуя нежелательным возгораниям.

Я установил дымоходный термометр на выходной секции внутри дома, где я могу видеть его показания, прямо над тем местом, где труба выходит из под моей лежанки. Это очень точный термометр с контактным датчиком, который меряет температуру внутри дымохода. Поскольку высоких температур там не бывает, его показания колеблются в пределах 95-150° С. Такие термометры немного дороже, но они очень точные, более надежные, и вероятность того, что он упадет и разобьется, меньше, чем у намагниченных, которые прилипают к поверхности.

Термометр полезен так же и потому, что температура топочного газа падает когда вашу печь нужно подрастопить. Поглядывая на термометр, я могу определить, когда прекратился пиролиз, что, как правило, означает, что либо огонь ослаб на углях или что дерево застряло в топке и не опускается вниз под действием силы тяжести. Дружеские отношения с термометром сразу предупредят вас об отклонениях в процессе горения или о том, что что-то не так в системе, например, засорился дымоход. Если печь, которая обычно дает 250° на выходе, вдруг начинает выдавать не более 200°, то это на то, что по какой-то причине тяга затруднена.

Обслуживание и Уход

Как и все печи, РП нужно обслуживать. Эти нестандартные экспериментальные печи достаточно прихотливы. Каждая из них имеет ярко выраженную индивидуальность, требует регулярного внимания, наблюдения и ухода. Есть несколько моментов, на которые стоит достаточно регулярно обращать внимание. Уход в основном заключается в поддержании всех дымоходов в чистоте, как в диете, обогащённой клетчаткой, для очистки кишечника.

Регулярно вычищайте пепел из камеры сгорания. Будет проще запомнить, если вы превратите эту процедуру в ритуал, выполняемый, скажем, каждое воскресное утро. Если чистку не производить, то постепенно засорится сопло внутренней трубы, или, хуже того, засорение пойдет дальше по системе и заблокирует другую трубу, которую может быть не так просто прочистить. Для выгребания пепла из туннеля сгорания найдите что-нибудь крючковатое, например толкушку или кухонный половник, затем выгребите пепел чашкой из камеры загрузки. Или же, как вариант, убедившись что ваша система полностью остыла, задействуйте пылесос. Для начала запустите руку в пепел, чтобы удостовериться, что в нем не осталось углей. Если пепел еще достаточно горячий, то, поспешив, можно огрести проблем. Однажды я наполнил пеплом полное пластиковое ведро и

побежал ответить на телефон, оставив ведро плавиться, и раскаленные угли, которые оставались в пепле, выпали прямо на деревянный пол. К счастью, ошиблись номером или что-то не так было с моим телефоном, и я вовремя вернулся. Отнесите пепел и остывшие угли в лес, на их родину.

Раз в пару месяцев, а то и чаще, проверяйте горизонтальный трубопровод через выгребные окошки, используя фонарик и зеркальце. Если в трубе накопился пепел или сажа, прочистить его можно пылесосом или дымоходной щеткой. Если ничего такого под рукой нет, я использую длинную гибкую свежесрезанную бамбуковую палку с ветками и листьями. При использовании других растений выбирайте очень гибкие и волокнистые чтобы они, не дай Бог, не сломались внутри дымохода. Металлические трубы скреплены друг с другом вставным концом против направления движения тяги, поэтому, для облегчения очистки, может быть легче прочищать систему в направлении печи, а не в противоположном. Если на конце палки вы используете намотанную тряпку следите, чтобы она не осталась в дымоходе – достать ее оттуда будет очень проблематично. Для удаления сажи и креозота прочищайте вертикальную часть трубы как минимум дважды за отопительный сезон, если же она слабо засоряется, то хватит и одного раза в год.



Одна из самых старых рабочих РП (12 лет) в южном Орегоне. Стопки маленьких, ровных, сухих дровишек (120x75x30 см.) хватает на 7 зимних суток. Имейте ввиду, что сушильную полку хорошо размещать над бочкой.

Приготовление Пищи на Ракетной Печи

РП, предназначенные для готовки, широко используются по всему миру, в частности, в местах, где в дефиците дрова, и готовка производится внутри помещения, что требует бездымной и высокоэффективной работы печи. При проектировании таких печей применяются те же самые основные принципы, описываемые в этой книге. Данная книга в основном описывает печи для отопления с некоторыми дополнительными возможностями для готовки. В сети достаточно много ссылок по запросу «Ракетные печи», где живо и продолжительно ведутся обсуждения, люди делятся открытиями и инструкциями по построению различных вариантов исполнения. Просто введите в строке поисковика «Ракетные печи».



Фото: Флемминг Абрахамсон

Маленькая ракетная печь для приготовления кофе в офисе Флемминга Абрахамсона (см. чертеж на стр. 93)

Как только ваша печь заработает, появятся неожиданные решения по ее использованию. Наша подруга Коллеа Феррара родила малыша на саманной лежанке.

Используя мягкое остаточное тепло, после того как огонь уже погас, вы можете задействовать верх бочки для сушки продуктов, для того чтобы подходило тесто или для пивоварения. На ней легко высушить за ночь семена, нарезанные фрукты, овощи. И, конечно же, на ней можно готовить пищу!

Если у вас основная задача сделать печь для готовки, то придется пожертвовать ее преимуществами по накоплению тепла.

Чем больше требуется тепла для нагреваемой поверхности для готовки, тем меньше пойдет на нагрев прочих её частей. И когда вы не готовите, это тепло преимущественно греет воздух над печкой, с потерями тепла от излучения с боковых поверхностей и накопленного в лавке. С другой стороны, если вам нужна печь для отопления, верх бочки можно использовать для медленной варки и поддержания еды в теплом виде. Особенно такой режим подойдет для приготовления бобовых, круп и супов. От моей РП не так быстро дождешься чашку чая сутра, и не пожаришь нормально на ней, это требует гораздо более высоких

температур, но зато на ней получаются самые лучшие тосты, которые мне когда-либо приходилось пробовать.

Сверху на бочке можно оставить чайник для того, чтобы в любой момент воспользоваться горячей водой. Даже если он не кипит, достаточно ненадолго поставить уже горячий чайник на газ или электроплитку, чтобы получить кипяток.

Так же можно довести еду до кипения на газе, а затем поставить на РП, на которой поддерживается температура, недостаточная для интенсивного кипения. Таким способом вы не потеряете эфирные масла и сохраните больше запахов и ферментов, экономя при этом и топливные ресурсы.

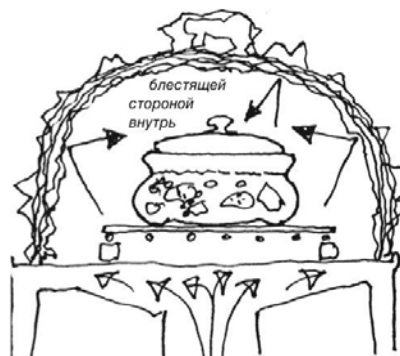
В случае, если у вас большая печь – 120-литровая бочка или больше – может использоваться съемная духовка-колпак для выпечки.

Лучшее решение, на мой взгляд, это купить за 1.99\$ рулон легкой алюминиевой кухонной фольги и осторожно свернуть ее в несколько слоев в форме улейка, блестящей стороной внутрь для отражения тепла вовнутрь. Подогните конец рулона под нижним краем и вручную запрессуйте их вместе, а затем запрессуйте распущенный конец рулона наверху в ручку. И у вас получится мгновенная духовка, в которой можно выпекать хороший хлеб. Чтобы буханка снизу не пригорела, располагайте ее повыше от верха бочки. Когда надобности в духовке нет, ее можно повесить где-нибудь внутри или снаружи.



В сентябре-октябре, когда еще много фруктов и овощей, но влажность уже достаточно высокая и понижается температура, особенно по ночам, мы используем РП и для обогрева, и для сушки. Вы можете сделать многоуровневую сушилку со вставляемыми решетками, которую можно поднимать или опускать с помощью ролика, регулируя высоту над бочкой. (см. фото на стр. 14).

Пробуйте. Любой прибор для отопления или для стряпни требует навыка в обращении. Вы помните, как вам впервые довелось готовить на газовой или электроплитке, или в походе, раздувая огонь? Нужно время, чтобы обучиться работе с новым устройством. Поэтому побольше «играйте» с вашей печкой. Пробуйте самые смелые идеи и смотрите, что из этого получится. Экспериментируйте и сообщите нам о результатах. Может быть, вы откроете совершенно новую особенность, о которой никто и не помышлял и мы включим ее в следующее издание этой книги.



Духовка-колпак из алюминиевой фольги

Горящие Вопросы

Любое ли помещение способна обогреть РП?

В некоторых случаях РП подходят больше, чем в других. Помните о том, с чем придется поступиться и какие имеются ограничения.

Отопление с помощью таких печей характеризуется выделением большого количества конвекционного тепла, передачей значительной части за счет теплопроводности, но очень малым количеством излучаемого тепла, разве что от бочки. Отдача тепла он накопителя медленная и мягкая, длящаяся в течении нескольких часов, но при этом РП требует постоянного внимания во время процесса горения.

РП - это устройство к которому хочется прижиматься, чего не скажешь о камине, который обогревает вас только теплом излучения, когда горит, или от металлической печки, которая излучает тепло с верхней и боковых поверхностей, при этом слишком горячая для комфортной передачи тепла при контакте. А греться рядом с РП вы можете в течении 24 часов после того, как огонь потух.

Вопрос не в том, сможет ли такая печь обогреть дом. Дому вообще всё равно. Вопрос в том, сможет ли отопительный агрегат обеспечить комфорт людям, в этом нуждающимся.

Если вы живете в большом неутепленном доме со сквозняками, тепло от конвекции улетит до того, как вас достигнет. Подумайте, как получить более быстрое излучаемое тепло, перед которым вы можете постоять и согреться. Вам придется использовать гораздо больше топлива, но это все плата за большой объем дома, его отсутствие в нём утепления и сквозняки. Рассмотрите вариант большой печки-невелички (см. Адаптации и разновидности РП., стр. 80.), иной вариант конструкции, быстро излучающей тепло с изоляционной крышкой или вариант эффективной дровяной печи.



РП требует достаточно регулярного внимания и больше подходит тем, кто бывает дома по меньшей мере несколько часов в сутки. Особенно полезны они для организации мест, где будет контакт нагретой поверхности и человека – например, сиденье перед вашим рабочим столом, или место где вы работаете по телефону, занимаетесь рукоделием или читаете. И конечно, если дрова дорогие, или вы стремитесь сохранять окружающую среду, уменьшая количество газов, создающие парниковый эффект - то, что нам необходимо делать в любом случае – РП – оптимальный вариант.

Где нет смысла строить РП?

В строениях, посещаемых не регулярно, такие как церкви, банкетные залы и т.п., требуется быстрый нагрев и смысла в накоплении тепла нет. В больших домах с большим количеством комнат в холодных климатических зонах, где необходимо подавать тепло в удаленные участки дома, лучше обогреть выбранные комнаты с помощью направленного горячего воздуха. В рабочих помещениях, например в столярной мастерской, где редко приходится сидеть на одном месте, будет лучше поставить печь, производящую больше излучаемого тепла, где вы сами уже определите, насколько близко к ней вам комфортней расположиться. В наружных комнатах или жилых пространствах, где нет герметичности, например вигваме, палатки, нагретый

воздух от РП улетит до того как вы его успеете почувствовать. Лучшим решением, наверное, будет установить печь, которая хорошо излучает, например, печь-бочка или камин Рамфорда.

Соответствуют ли РП строительным нормативам?

Данные печи отличаются от отопительных устройств, для которых пишутся противопожарные нормативы. Дымоход на выходе имеет гораздо более холодную температуру, нежели трубы печей-буржуек, например, поэтому требования к применяемым материалам для выходного тракта не применимы.

Перед установкой вашей печи стоит изучить местные технические требования к дровяным тепловым агрегатам. И хотя можно не применять их буквально в отношении РП, а так же не регистрировать их в отделе строительства, изучение норм и правил иногда может подсказать мудрое решение.

В некоторых местах могут быть проблемы с противопожарными службами, поскольку РП не сертифицированы и служащие еще не знакомы с таким типом печей. Поэтому всегда имейте копию книжки им в подарок – это хорошая инвестиция! Помните так же, что эти печи еще не использовались в регулярном режиме достаточно долгое время, чтобы делать заключение об отсутствии риска возгорания труб, поэтому лучше почаще проверяйте ваши трубы. Важно, чтобы вы выполнили все требования безопасности. Чем добиваться признания вашей печи законом, гораздо важнее проследить за пожаробезопасностью и отсутствием утечек ядовитых газов в помещение.

Эрика и Эрни Виснер проделали немалую работу в получении легального разрешения на использование этих печей и предлагают выдержку из своего флаера:

«Службы, контролирующие строительство могут быть озадачены понятием «саманно-кирпичная печь». Получение официального разрешения может потребовать некоторой исследовательской

работы и сотрудничества с официальными службами. Кирпичная печь (стандарт ASTM 1602-03) не является ни дровяной печью, ни камином. Кирпичные печи уже давно исключены из области регулирования Агентства по Охране Окружающей Среды (EPA) по весу (более 900 кг.). Это исключение отражает исторические параметры кирпичных печей: их устройство позволяет производить эффективное чистое комфортное тепло с минимальными выбросами в окружающую среду. Кирпичная масса накапливает и медленно отдает тепло после кратковременного горячего чистого горения. Это позволяет снизить потребление топлива и выброс дыма на единицу веса топлива по сравнению с другими агрегатами, работающими на твердом топливе. Некоторые органы власти просят владельцев, перед тем, как устанавливать печь, предоставить план технического разрешения (проверка поддержки веса и способов очистки). РП часто весят от 3 до 6 тонн, но обычно строятся в виде низкой лежанки с нагрузкой менее 750кг. на м² (7.5 кг. на квадратный дециметр). Вертикальный дымоход требует более капитальной опоры, смотрите местные правила построения кирпичных стен или дымоходов заданной высоты. Правильно выполненный материал для РП будет по плотности недалек от общепринятых материалов.»

Я обеспокоен проблемой выбросов газов в атмосферу, создающих парниковый эффект. Я читал, что дровяные печи устарели, что они грязные, и сильно загрязняют окружающую среду. Что лучше для сохранения природы?

В основном данные факты правдивы, однако, за последние несколько лет новые дровяные печи были значительно усовершенствованы. Горение протекает более эффективно, сильно снижено количество загрязняющих выбросов. Но вопрос больших потерь тепла в случае традиционных дровяных и камерных печей остается открытым. Вот почему мы изобрели очень эффективную печь,

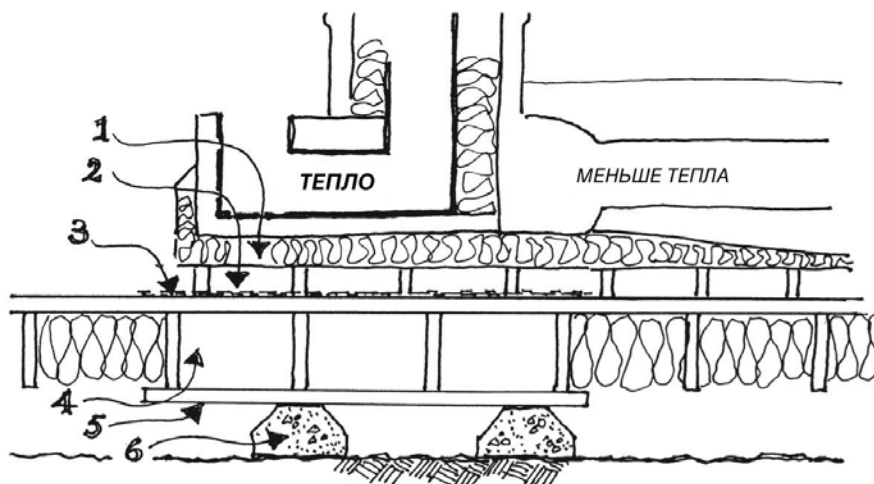
которая согреет вас, прежде, чем протопить дом. Для создания комфорта, пассивное солнечное отопление, несомненно - правильное решение для каждого дома. Но могут быть случаи, когда дом уже построен без расчёта на пассивное солнечное отопление, и переделать его представляется нелёгкой задачей. Большинство из нас живут в местах, где необходимо хоть немного обогреться, или нам захочется погреться сидя на теплой лежанке. Многие другие ресурсы для обогрева буквально смертельны для грядущих поколений - нефть, газ, электричество (полученное из нефти, газа и атомной энергии) или губительны для других видов (например дамбы на лососевых реках). Дровяное топливо рождается из энергии солнца и восполняется каждые несколько лет по мере роста, поглощая CO₂, которые выделяют ваши печи.

Как быть, если жилье съемное?

Несколько офисов Cob Cottage Company и здания поменьше являются арендованными. Одно из них было обычным домом с деревянным полом. Придется попрактиковаться в дипломатии, общаясь с арендодателем. Подготовьте несколько эффектных фотографий великолепно

вылепленных РП со встроенной лежанкой и скажите им, что, построив такое, вы можете увеличить стоимость их жилья. Можно подарить хозяину копию этой книги. Он(а) может согласиться. Владелец здания Cob Cottage Company любезно согласился, однако с условием, чтобы мы разобрали печь, когда будем съезжать, и заменили ее на тот же громоздкий чёрный ящик, что у них прежде жёг дрова.

Если в арендованном доме деревянные полы и/или стены, нужно принять все меры предосторожности, чтобы избежать их возгорания. В доме, где располагался офис Cob Cottage Company, была сооружена 3-х тонная двуспальная саманная лежанка; между камерой сгорания и полом был промежуток в 15 см., и основание всей печи было изолировано. Мы усилили лаги, подперев их крепкими стойками в узком пространстве под печкой. Для защиты стен и других легковоспламеняемых материалов, между стеной и лежанкой обеспечьте слой высокотемпературной изоляции толщиной как минимум 10 см. Располагайте саму печь не меньше 50см. от стены с воздушным пространством между ними и обейте стену отражающей фольгой, блестящей стороной к печи. Для охлаждения стены можно установить трубу подачи наружного холодного



РП с диаметром канала 20см., построенная на деревянном полу

1. 10см. термоизоляции, установленной на 10см. - кирпиче, поставленном на ребро
2. 10см. вентиляционное пространство
3. 2 слоя скотканной алюминиевой фольги, приклеенной к полу, блестящей стороной наверх.
4. Под камерой сгорания утеплитель под полами удален
5. 5 см. доска для придания прочности основанию
6. Плотно расклиненные 30см. бетонные блоки

воздуха, что так же и обеспечит то, что печь не будет потреблять уже нагретый воздух из вашей комнаты. (Меры предосторожности по устройству печи на деревянных полах описаны в разделе «Горим, Горим!» на стр. 83)

Как часто нужно подбрасывать дрова?

Достаточно часто, дракончики не прочь регулярно подкрепиться. Это одна из удовольствий, которая дает РП (для тех, кто любит обращение с огнём). Моя РП требует внимания в среднем каждые 40 минут-час, если топить легкой породой, как ольха или клен. Если ясенем или дубом, то порции дров хватает на пару часов.

Можно ли оставить печь гореть на ночь?

Практически невозможно топить любую дровяную печь всю ночь. Камерные печи, куда вы бросаете дрова и закрываете подачу воздуха, пиролизируют древесину (т.е. выжигают из нее химические вещества), и поэтому она тлеет всю ночь, больше загрязняя атмосферу, чем вырабатывая тепло. Основная причина загрязнения воздуха камерными печами происходит именно из за ночного тления. Сравните, РП прекрасно работает, быстро и чисто сжигая дрова, и за счет отдельного накопителя тепла обеспечивает комфорт и уют в доме. Перед сном дайте ей догореть и закройте подачу воздуха, на следующий день разожгите печь снова, все просто...

Как долго лежанка сохраняет тепло?

Матрац сверху лежанки хорошо теплоизолирует ее. Когда я встаю сутра, я первым делом откидываю матрац, чтобы теплоаккумулятор нагрел комнату. Температура иногда повышается на 3-7 градусов, даже по прошествии 18-24 часов с момента последнего розжига. Если я оставлю матрасы на лежанке, то они сохраняют комфортное тепло еще один день. Большие теплоаккумуляторы, такие, как наша двуспальная лежанка, остаются теплыми 2-3 дня после 4-часовой протопки.

У меня имеются только короткие дрова.

Такие дрова нормально горят, но их нужно чаще подбрасывать. Также требуется гладкая внутренняя поверхность камеры загрузки, чтобы они не цеплялись и не застревали в ней. Но для растопки вам все равно понадобятся длинные щепки.

Нужно ли обеспечивать прямую подачу наружного воздуха?

Для работы любой печи необходим кислород. Но это не означает, что она будет вытягивать из комнаты только кислород, оставив вас в азоте задыхаться. Она подсасывает воздух, в котором содержится не только кислород. И, нет, вы не будете лишены воздуха, потому что по мере того, как воздух засасывается в топку, образующееся в комнате пониженное давление вынуждает воздух поступать из какого-либо источника. В холодных климатических зонах, или если в доме имеются щели, образуются сквозняки, обычно по низу двери и окон. Решить эту проблему можно, обеспечив печь притоком воздуха по отдельному вентиляционному каналу. Для этого подойдет труба размером диаметром 10см. Закройте оба конца этой трубы металлической сеткой, чтобы через нее не проникали в дом животные. Если дверь плотно закрывается, то достаточно будет воздуха, поступающего со второго этажа, через мелкие щели в доме, через потолочные вентиляционные каналы, ведущие на мансарду и т.д.

Можно ли пустить дымоход под полом или внутри стен?

Безусловно, если, конечно, у вас не заливные полы и не деревянные. Даже на холодных Британских островах римляне 2000 лет назад использовали для обогрева своих вилл гипокосты. Гипокост - это комплекс дымоходных каналов под полами, по которым проходят горячие газы от печи. В качестве напольного покрытия римляне использовали плиты из песчаника, под которыми проходили горячие газы, установленные на каменных столбах на высоте 60-90см. Сейчас более удобно использовать металлические

трубы, встроенные в земляные или бетонные полы или проходящие в тяжёлом самане, обложенным кирпичом, облицовочной плиткой, или камнеплитняком. Не забудьте предусмотреть возможность очистки дымохода от пепла и сажи, а так же защититься от проникновения грызунов.

Сколько времени займет строительство РП?

Наибольшее время необходимо для подготовки – монтаж, подбор материалов и инструментов, проектирование. Когда все готово, двое человек смогут запросто выстроить отличную печь за выходные или, при наличии практики, за день. Строительство теплового аккумулятора может занять больше времени, в зависимости от размера.

Через сколько времени после завершения строительства я могу начать топить РП?

Лучший способ высушить РП - это протопить ее несколько раз, короткими и горячими сериями, постепенно ее прогревая. Преимущество работы с глиняным раствором, содержащем много песка, в том, что песок скрепляет раствор, препятствуя растрескиванию, таким образом не нужно долго ждать, главное прогревайте ее постепенно.

Что мне сделать, чтобы бочка не выглядела так ужасно?

Бочку можно частично украсить лепкой или рисунками, выполненными сваркой. Можно найти не сильно токсичные термостойкие краски и придать ей весёлую окраску. Так же бочку можно начистить наждачной бумагой или отполировать с помощью щёточной металлической насадки на электродрель. В качестве альтернативы бочке можно присмотреть цилиндрический бак для воды, или специально выложенную кирпичную колонну, что распространено в Дании. В Европе часто печи покрывают изразцами.

Каков срок службы у бочки? Она не прогорит?

Нам не встречались бочки, которые прогорели, хотя мы никогда не использовали одну и ту же бочку более чем 12 лет. С учетом всего потребляемого кислорода, пока бочка сухая, она не прогорит изнутри и не поржавеет снаружи, в общем, прослужит она долго.

Не обожгутся ли дети от печи?

Скорее всего нет. Нам не известны такие случаи. На высоте ребенка температура бочки достаточно низкая – около 95-150°C, что гораздо меньше, чем в случае камерных металлических печей. В отличие от каминов, из неё не могут выкатятся дрова или угля.

Каков минимальный размер печи? Могу ли я пропорционально уменьшать ее размер?

Мы строили печи с каналом до 10 см. в диаметре и пришли к выводу, что чем меньше система тем больше с ней проблем. Из специализированных материалов Питер Ван Ден Берг изготавливал такие в своей лаборатории (см. описание его опыта на стр. 118). Мы рекомендуем выбирать диаметр не меньше 15 см. (175см²). Перед тем, как начать экспериментировать, мы рекомендуем сделать 20 см. систему и предлагаем пошаговые инструкции ее изготовления. Однако в зонах с мягким климатом, где температура не опускается ниже 0°C, можно запросто сделать из вашего домика сауну. На данный момент опыт показывает, что печь с 15-сантиметровым диаметром канала описываемой модели обогреет только маленький объем помещения в достаточно мягком климате. В противном случае сделайте печь с диаметром канала 20 см. Если система больше чем необходимо, вы просто можете реже топить ее, а вот если система слишком маленькая – придется поломать голову.

Поиск и Устранение Неисправностей

Печь коптит в дом.

³⁵₁₇ Для начала убедитесь, что в дымоходе нет затора. Прочистите камеру сгорания и все горизонтальные ходы, начиная от печи и далее по направлению движения газов. **Убедитесь, что в туннеле сгорания нет пепла.**

³⁵₁₇ Если в течении дней или недель количество дыма постепенно увеличивается, значит скопление пепла может быть где-то в другом месте.

³⁵₁₇ При прохождении верхней части внутренней трубы газам может быть слишком тесно, или же здесь могло образоваться скопление пепла. Имейте ввиду, что мы сейчас рекомендуем делать наклонную полочку вверх внутренней трубы как можно уже. Немного приподнимите бочку и установите ее по методу Кирка Моберта (см. стр. 52). Еще одна вероятная проблема - это форма участка дымохода, которую трудно описать, на выходе из бочки, перед входом в теплонакопитель. Возможно придется расширить эту полость. Кирк считает, что это «ПРОБЛЕМА НОМЕР ОДИН», с которой сталкиваются пользователи РП. «Это первое место куда я смотрю при поиске неисправностей».

³⁵₁₇ Неоднократно нам звонили люди, которые при обследовании обнаружили остатки **несгоревшей газеты** в запальном окошке.

³⁵₁₇ Однажды, незадачливая лесная крыса была иссушена в туннеле подогреваемой лежанки. В другой раз, после летнего простоя печи, было найдено **мышинное гнездо**, которое закупоривало выходную трубу. Для защиты от проникновения в каналы грызунов закройте конец трубы металлической сеткой с ячейкой 6 мм.

³⁵₁₇ Поскольку камера сгорания **выталкивает** холодные газы вверх (тогда как в камерных печах горячий газ сам по себе создает тягу), крайне важно убедиться, что нет никаких препятствий на пути к концу дымохода. Например, искроудержатель на конце дымохода незаметно может засориться сажей, или, возможно недогоревшая бумага из запального окошка может подлететь вверх и застрять там.

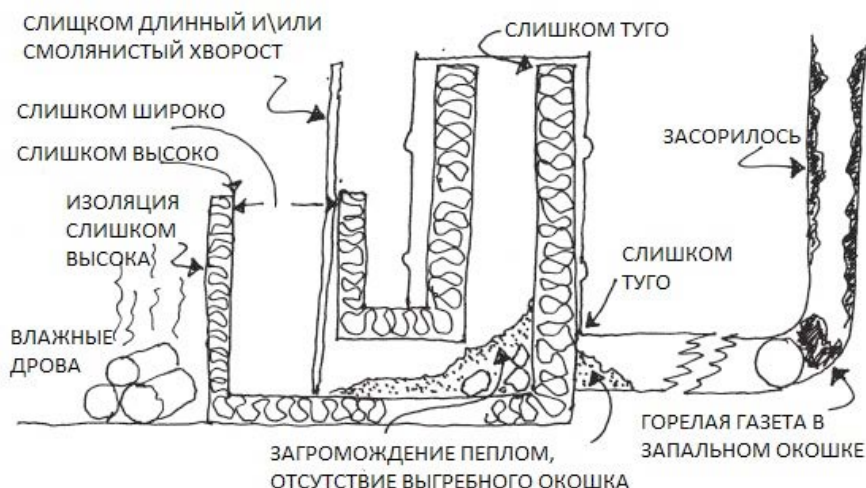
³⁵₁₇ Если печь дымит, то есть шанс, что токсичные газы, такие как СО, попадают в дом.

³⁵₁₇ Если чистка не помогла в решении вашей проблемы, попробуйте сделать внутреннюю трубу повыше, установив бочку на дополнительных кирпичках.

³⁵₁₇ Вы уверены, что ваши дрова **полностью сухие**? Удостоверьтесь в этом. Наколите их потоньше, взвесьте, просушите в духовке или на лежанке и снова взвесьте.

³⁵₁₇ Несгоревший углерод может медленно оседать и постепенно

Что-то не так? Осмотрите эти места

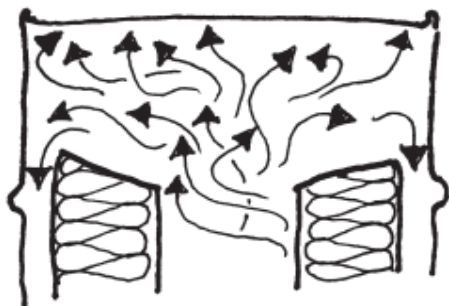


накапливаться в виде черного инея внутри трубы, особенно если вы топите смолистой древесиной или хвойными породами с корой. Прочищайте дымоход время от времени.

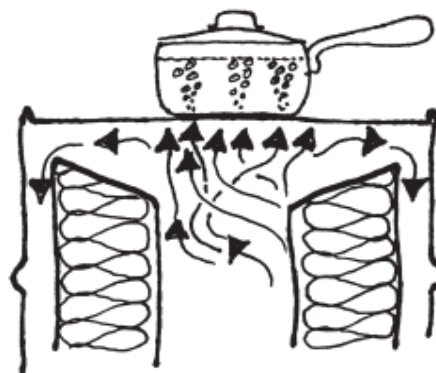
- Случайно что-то упало во внутреннюю трубу, например раствор с кирпичей.
- Возможно, немного жидкого раствора упало в трубу, когда вы замазывали последнюю дырку. **Прочищайте камеру сгорания** очень тщательно по всей её длине.
- Экспериментальные облицовочные материалы для внутренней трубы могут разрушиться и упасть вовнутрь. Например, керамическая плитка, которую мы пробовали по началу. Она не выдерживает термического удара, поэтому лопается, осыпаясь вовнутрь.
- Ходы в лежанке имеют **сужения**. Вероятно, имеются много изгибов под прямым углом или тонкая металлическая труба повреждена по время монтажа.
- Если **камера загрузки слишком широкая**, то получается похожий эффект. Можете проверить, прикрыв кирпичом или листом металла верх камеры. Если дым прекращается когда вы прикрыли ее, скажем, на треть, и при этом тяга не нарушилась, оставляйте там кирпич навсегда.
- В ранних изданиях мы писали, что параметр Ж (см. Размеры и Пропорции, стр. 28) может быть только 3.8 см. Некоторые виды древесины образуют при

горении конденсат, сажу, легкий пепел и т.д., которые накапливаются в бочке и могут серьезно препятствовать движению газов. Сделайте этот зазор 5 см, лучше 7.5 см.

- Иногда использование **длинных смолистых щепок** приводит к их возгоранию в самой камере загрузки, а иногда и над ней. Огонь по легко воспламеняемой сухой смоле ползет вверх. Если вы используете смолянистые щепки, то делайте их короче, чем обычные. Если пламя по прежнему прокрадывается вверх, заполните камеру загрузки дровами, предотвращая горение в обратном направлении. Держите под рукой кирпич, чтобы прикрыть часть отверстия загрузочной камеры в случае, если проблема не прекращается, или, если у вас имеется крышка для загрузочной камеры, поэкспериментируйте со степенью ее закрытия. Если горение все равно происходит в обратном направлении, хорошенько пошурудите кочергой, чтобы помочь дровам провалиться в камеру).
- Не ждите, что все сразу же заработает как надо при первом же розжиге вашей новой печи. Не падайте духом, если она коптит как сумасшедшая и трудно добиться тяги. Любой свежесложенной печи, которая и холодная и влажная, на первых порах необходимо время, чтобы настроиться на рабочий режим. Используя запальник, разожгите самые сухие, тонкие щепки которые у вас



Жар рассредоточен



Жар сфокусирован в центре

есть и наберитесь терпения. Может понадобится несколько часов, чтобы горение пошло как положено.

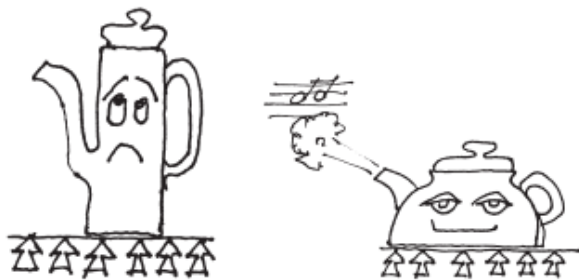
Вода очень долго закипает.

Это означает, что температура вверху бочки недостаточно высокая. Конечно, чай лучше, когда настоится, однако если проблема в холодной верхней поверхности, значит она расположена слишком далеко от конца внутренней трубы, таким образом, производимое тепло рассеивается по всей площади поверхности. Возможно, понадобится **уменьшить это расстояние** для лучшей концентрации тепла в центре.

Для быстрой готовки, **топите тонко наколотыми дровами**, они быстрее горят. Нам доводилось видеть, как бочки РП раскалялись в центре докрасна.

При готовке или кипячении воды стоит помнить о некоторых вещах:

- Используйте сухие, тонкие колотые дрова.
- Чугунная и другая посуда из толстого металла медленно нагревается, нержавеющая сталь медленно остывает.
- Не наливайте воды больше, чем вам необходимо закипятить в данный момент.
- **Всегда пользуйтесь крышкой**, в скорости закипания крышка играет огромную роль.
- Если процесс затягивается, попробуйте накрыть крышку чайника негорючей прихваткой.
- Чем больше поверхность дна чайника, тем больше тепла он получает. Высокие и узкие чайники закипают очень долго, поэтому используйте низкие и широкие.



В выходной трубе и дымоходах образуется конденсат.

Чистое горение даже самых сухих дров сопровождается выделением водяного пара, однако большинство участков дымохода должны быть достаточно тёплыми, чтобы не допускать образование конденсата, по крайней мере внутри помещения. При низких температурах в неутеплённой наружной металлической трубе всегда собирается конденсат, особенно если ваш тепловой аккумулятор настолько эффективен, что температура газов на выходе близка к точке росы. Конденсат может состоять из чистой воды или содержать некоторое количество креозота.

Могут пройти дни и даже недели, пока свежесложенные печи полностью высохнут, поэтому не отчаивайтесь, если в этот период будет образовываться много конденсата.

Скорее всего, вы топите сырыми дровами. Как определить сухие ваши дрова или нет? Очень просто. Взвесьте поленце из вашей кладки, затем расколите его на мелкие щепки толщиной с палец, оставьте их на ночь на печке и на утро взвесьте снова. Если у вас нет точных весов, то можно взять охапку дров, до 10 кг. и взвесить вместе с вами на обычных весах, затем вычесть ваш собственный вес. Если у вас есть только почтовые весы, используйте маленький образец. Вы получите достаточно точные показания. Если усушка составляет больше 10%, то считайте, что вы топите ужасно сырыми дровами. Даже 5% усушки говорят о том, что дрова слишком сырые для обеспечения чистого горения.

Тем не менее, если у вас наблюдается постоянное скопление конденсата в трубах внутри помещения, то тут действительно что-то серьезное. Возможно, причина в том, что конденсат, образующийся снаружи, проникает вниз по трубе и проходит через стену. В этом случае нужно отрегулировать горизонтальную часть трубы, обеспечив небольшой уклон в сторону улицы.

По мнению Лассе Холмса, образование конденсата - неизбежный сопутствующий эффект для любой печи: «Холодные запуски инициируют процесс. Он циклический и похож на процесс дистилляции, при котором вода вторично испаряется и может конденсироваться вниз по трубе до тех пор пока не прогреется весь тракт. Жидкость кислотная, поэтому обычная сталь ржавеет, может скапливаться в трубах, создавая угрозу возгорания и может испачкать полы. Когда у меня температура на выходе 80°C и выше - конденсата нет; если ниже, то есть. Когда мы приближаем температуру на выходе ближе к точке росы, мы должны обеспечить нержавеющий дренажный сток конденсата на выходе и использовать нержавейку для выходного дымохода. Дилемма в том, что вы либо сохраняете ВСЁ тепло и имеете дело с конденсатом, либо теряете немного тепла в трубе, но при этом конденсата не образуется. На Аляске целесообразней сделать утепленный выходной дымоход из трехслойной трубы (сэндвич).»

В выходной трубе образуется сажа/креозот.

Скопление креозота - это дым, который сконденсировался в вашем дымоходе. Дым - продукт неполного, не чистого сгорания, поэтому продумывайте вопрос, как более эффективно сжигать дрова без остатка. Правильно ли выполнен переход между бочкой и горизонтальным дымоходом? Достаточен ли зазор между внутренней трубой и бочкой? Достаточно ли высока внутренняя труба (более чем в два раза длиннее туннеля сгорания)? Нет ли препятствий в дымоходе?

Меня беспокоят трещины, причиной которых являются металлические фрагменты земляной печи.

Любое соединение неоднородных материалов подвергается нагрузке. В местах, где металлические части находятся в плотном контакте с саманом, кирпичом, или камнем процессы нагревания и

охлаждения создают циклическое расширение/сжатие самана.

Примером является бочка, обложенная саманом или частично погруженная в саман и песчаную глину. Если это вообще возможно, попытайтесь оставить зазор для расширения металла или используйте гибкие пластичные материалы в месте прямого контакта с металлом. Наш друг Мека экспериментировал с перлитом и глиной в качестве амортизатора между дровяной печью и саманными стенками, которые ее окружают. Есть другое решение, по аналогии с городскими тротуарами, это не препятствовать трещинам, а направлять их распространение, надрезая поверхность таким образом, что дальнейшее расширение трещины вполне предсказуемо. Не переусердствуйте с глубиной надреза, и следите, раствор герметично охватывал бочку, не давая газам проникать наружу. Еще один вариант - растопить печь прямо во время сборки, что позволит наглядно отслеживать процесс и даст возможность «на живую» изменить положение фрагментов, до того, как раствор высохнет, а так же позволит им занять нужное положение с учетом диапазона сжатия/расширения. Если вы устанавливаете бочку, когда конструкция еще влажная, то при последующем сжатии зазорна стыке выставится автоматически.

Не получается достичь хорошей тяги.

Кирк Моберт советует следующее: «Какова высота вашего наружного дымохода и какова высота дома? Ваша проблема может быть в том, что дом выше, чем наружная труба, которая еще и не утеплена. Даже сравнительно небольшой зазор в верхней части трубы около крыши приведет к тому, что дом будет иметь лучшую тягу, чем сама труба. Проблема запросто решается наращиванием дымохода на высоту значительно выше конька дома.»

Тяга в моей РП неустойчивая; т.е. она в какой-то момент тянет отлично, но вдруг может повернуть направление на

обратное, потом снова работает нормально, потом пыхнет и выбросит дым в комнату. Как лечить?

Возможно, это связано с порывами ветра, пусть даже слабого. Способ устранения – увеличение тяги. Одна из возможных

проблем в том, что имеется блокировка канала где-нибудь во внутренней трубе. Чем больше амплитуда неустойчивой тяги, тем больше затор. Проведите генеральную чистку всех каналов.

Недостатки Ракетных Печей

Нет ничего совершенного, за исключением самой Природы. Технические новинки человечества всегда имеют обратную сторону. Вместо экстравагантных заявлений – «это печь которая вам нужна!» (откуда мы знаем что вам нужно?) или «эта печь решит все ваши проблемы с отоплением» (99% -что не решит!) мы предлагаем вашему вниманию раздел, где опишем трудности, с которыми столкнулись люди при их использовании.

Разжигать Ракету приходится достаточно часто,

тогда как буржуйку можно заполнить до верха сырыми дровами, которые будут тлеть всю ночь. При наличии практики, удачи, и ровных дров из плотной древесины, в РП с 20-сантиметровым дымоходом достаточно будет подкидывать дрова каждые 2 часа. Невозможно поддерживать чистое горение в течении всей ночи, поэтому РП нужно заново поджигать каждый день, в некоторых случаях – дважды в день.

Длинные прямые дрова горят лучше.

Что, если вам привезли одни кривые, сучковатые, свилеватые и короткие дрова? Тогда силы гравитации становится недостаточно, чтобы они свободно проходили, нужно менять устройство загрузочной камеры. Например, сделать её горизонтальной, с колосниками и закрываемой дверцей. Исследования по работе печей на свилеватой древесине

твёрдых пород продолжают (смотрите вариант печи для климата Аляски, предложенный Лассе Холмсом на стр. 107)

Слишком трудоемко колоть дрова. На практике, средней РП не требуются дрова толще, чем ваше колено. Если вам не доставляет удовольствия колоть дрова, или ваши дрова трудно колоть из-за сучков, топите круглыми ветками или древесными отходами от стройки, или же спроектируйте систему большего диаметра. Для дымохода диаметром 25см. необходима камера загрузки 20x25см., в которую помещаются дрова до 18см. Для системы с диаметром 30см., которую мы еще не строили, камера нужна размером 25-30см. Системы большего диаметра больше подходят для массивных накопителей, длинного и разветвленного трубопровода, например для теплых полов, теплиц или промышленного использования. Горение в них происходит при больших температурах, поэтому для их

конструирования требуются более прочные материалы.

Ключевые элементы требуют частой замены.

В камере сгорания развиваются высокие температуры (до 1100°C) и происходят большие скачки температуры, достаточно сильные, чтобы материалы разрушались из-за постоянного расширения и сжатия. Так же, температура на верхней части бочки скачет по мере разгорания и догорания дров. Стальные части в камере загрузки или туннеле сгорания постепенно прогорают; керамические части, такие как кирпич, трескаются, раскалываются и крошатся. Наиболее слабое место находится над туннелем сгорания и вокруг основания камеры загрузки, где начинается туннель сгорания. Для этого места стоит подыскать более прочный материал. Возможно тут лучше ставить огнеупорную керамику или чугун. Некоторые люди проектировали печь с расчётом на упрощение замены уязвимых частей, таких как первый кирпич над туннелем сгорания, были также случаи, когда их лепили/заливали делали из огнеупорных смесей.

Не всегда легко делать чистку от пепла.

Размеры поперечного сечения камеры сгорания очень критичны, поэтому эффективность работы печи существенно зависит от чистоты каналов. Удобное расположение выгребных окошек снизит желание откладывать чистку. Я действую примерно так:

а) Когда я вычищаю пепел, я говорю себе: «В следующий раз будешь вовремя чистить!»

б) Я топлю печь достаточно часто при холодной погоде.

в) каждые несколько дней я вспоминаю, что надо вычистить пепел. Всякий раз находятся более важные дела, или не хочется заморачиваться с поисками выгребного совочка, или пепел еще не остыл с ночи, или я одолжил свое единственное металлическое ведро, куда я

могу безопасно сыпать горячий пепел, или слишком темно, чтобы этим заняться...

г) Моя печь всё хуже разжигается, и я ищу причину в чём угодно, кроме как в скоплении пепла – сырые дрова, невезение, плохая погода, моя многострадальная жена и т.д.

д) Печь случайно начнет дымить в дом. Что делать? Закрывать камеру загрузки, ворошить в ней дрова почаще, что угодно, только не вычистить пепел.

е) Наконец, я приступаю, нахожу ведро и совок, наклоняюсь к печи и прочищаю практически закупоренную систему. Средняя РП способна дать около ведра пепла. Затраченное время? 10 минут, включая вынос пепла и очистку инструментов.

ж) говорю себе – «В следующий раз буду вовремя чистить».

Думаю, что вам ясно, что делать. Во-первых, установите для себя день для совершения ритуальной чистки, скажем, каждое воскресное утро, перед розжигом. Если необходимо - занесите это в календарь. Во-вторых, держите совочек и ведро вместе, в легкодоступном месте. В-третьих, постарайтесь запомнить, что большинство проблем, связанных с задымлением и долгим розжигом, связаны с засорением каналов, как правило пеплом.

Долгое время выхода на рабочий режим (долго прогревается).

Это еще одна важная особенность Ракетных печей. Если дом и лежанка холодные, то понадобится время, чтобы они нагрелись. В регионах, где не требуется регулярное отопление, такая система работает не так эффективно.

Ракетной печи нужен опытный и внимательный оператор.

Общение с РП обязывает к погружению в процесс. Выбор дров – это искусство, равно как и их использование. Перед вами печь, которая не переставая напоминает нам о разнообразии Природы. Если не доглядеть, вовремя не проявить внимание или, наоборот, перестараться, печь накажет нас

порцией дыма или упорно не будет разжигаться. Это не печь для тех, кто снимает дом, если только в них не проснется интерес к самому процессу. Так же она не очень подойдет для гостиниц, или когда в доме часто меняются жильцы. И, наконец, лишь в некоторых случаях, она абсолютно не работает. Но не волнуйтесь – то же можно сказать о большинстве камерных печей. Нам известны лишь три случая, когда РП отказывалась работать. Две из них были построены новичками, и диагностировать, в чем их проблемы по телефону не удалось, поэтому можно списать их со счета. Но третья была демонстрационная печь, построенная на мастер-классе. Такой вот облом! Сколько мы над ней не колдовали, она так до сих пор нормально и не работает. Задымляет обратной тягой весь дом, и мы так и не знаем, в чем причина. Но пусть вас всё это разочаровывает. Сотни РП прекрасно работают по сей день, в основном, без сбоев. Посетите мастер-класс, пользуйтесь он-лайн ресурсами, указанными в конце книги.

Не видно огня.

Если вы привыкли к магическому процессу созерцания живого огня, развалившись в кресле, то такая печь может вас разочаровать. Можно конечно поглядеть на огонь и сверху... Но тут соль в другом. Ракетная печь – это, в первую очередь, *праздник для ушей*. Когда она разгорится, то гудит как маленькая ракета, и от высокой температуры дрова резво трещат. Когда полено с мягким стуком проваливается в низ топки, вы сразу слышите, как ее подхватывает пламя. Во многих отчетах, больше всего люди восхищались именно этим звуком. «Эти звуки говорят. Звуками печь подсказывает, когда ей нужно внимание».

С другой стороны, гул и перетасовки дров подсознательно подсказывают нам, что дрова еще в печке есть. Когда звуки прекращаются, вы постепенно это заметите. Это как с детьми, которые играют в другой комнате – как только они притихли, значит пора пойти их проверить. Ну а покуда у них шум и гам – значит все в порядке.

Вам действительно так уж необходимо видеть огонь с вашей лежанки? Выключите свет и наслаждайтесь танцем огненных бликов на потолке.

Горим! Горим!

- Арт Людвиг

Ни в одном феномене так не очевидно сочетание качеств добра и зла. Он сияет в Раю и пылает в Аду. Он и нежен и испепеляющ. Может накормить, а может и уничтожить.
- Гастон Бачелар, "Психоанализ огня".

Если вы имеете дело с дровяной печью, то имейте в виду, что у вас в доме имеется источник огня. В этой главе Арт Людвиг из пожароопасной Санта-Барбары (Калифорния), присоединится к нам чтобы дать ряд полезных советов по обращению с огнем. Большинство случайных пожаров происходят не сколько из-за чьей-то невнимательности, сколько из-за совокупности мелких факторов, как, например, неправильное использование печи гостями плюс значительные скопления креозота в трубе. По мере того, как РП становятся достоянием не только кустарных умельцев-профессионалов, мы вынуждены уделить вопросам безопасности больше внимания. Арт надеется что прочтение данной главы не только не отпугнет от строительства РП, а, напротив, сподвигнет вас на обеспечение всех мер безопасности при ее использовании, а так же послужит хорошим примером вашим соседям и друзьям. Советуем прочитать эту главу очень внимательно (см. также персональные исследования Арта на стр. 112).

Среди наиболее распространенных причин разрушения жилых зданий – водные катаклизмы, разрушения структурной целостности каркаса и пожары. Пожары и по сей день уносят жизни многих людей. По статистике, смертность при пожарах в США составляет около 7 на миллион ежегодно, по сравнению с 0.02 при обрушении зданий или 0.01 от разрушений водой.

Очевидно, что смертность людей в домах с дровяными печами куда больше, чем при их отсутствии. Корректная установка печи не всегда удается без получения специализированных знаний по данной теме. Это как раз тот случай, когда следование предписаниям СНиП является реально полезным и необходимым. И все же, пожары случаются настолько редко, что иные допускают беспечность по отношению к правилам или вообще их отрицают. Большинство из нас знают людей, которые лишились домов из-за пожаров, связанных с использованием дровяных печей. Я думаю, что основной риск использования РП связан с пренебрежительным отношением к правилам пожарной безопасности. Я призываю всех читателей с должным вниманием и ответственностью отнестись к каждому пункту этих правил. В них описаны аспекты, которые рядовой строитель не может предвидеть т.к. они могут находиться за рамками привычного опыта: например, через 30 лет нас может уже не быть тут, чтобы отследить количество образовавшегося креозота, и мы не можем гарантировать, что кто-то не наделает дурацких ошибок при использовании печи, и большинство из нас уж точно никогда не наблюдали пожара в дымоходе. СНиП покрывает любые возможные сценарии ошибок, совершаемыми пользователями и строителями. Вот в чем их главная ценность.

Земляные дома, как правило, более пожаробезопасны. Если посмотреть на ситуацию в целом, то они на порядок безопасней. Если вам удастся установить печь безупречно по всем правилам, это будет шагом на пути к тому, что официальные службы станут иначе относиться к сторонникам натуральных домов по вопросам персональной и общественной безопасности.

Буквально на прошлой неделе я наблюдал как раз обратный пример. Во время пьянки, один компетентный лесной житель (в трезвом виде вполне компетентный) вернулся домой за несколько минут до того, как его дом готов был сгореть дотла вместе с четырьмя его гостями. Дверца его печи была открыта, поддувало и выюшки тоже, а печь щедро

загружена дровами. Я был там в гостях, и не сразу понял, что он был так же щедро "накачан"; он заверил меня, что всё под контролем, и я уже собрался уходить, но он, опередив меня и беззаботно распевая песню, отправился вниз по лестнице из дома. В этот момент искра вылетела на ветошь. Я закрыл дверцу печи, задвинул вьюшку, затем обнаружил, что газета, подвешенная над печкой, вот-вот загорится.

Несколько минут спустя сухие дрова за печкой так же загорелись, но мне удалось собрать их и выкинуть за дверь. Сразу три фактора готовы были вызвать пожар - газета, искра и сухие дрова.

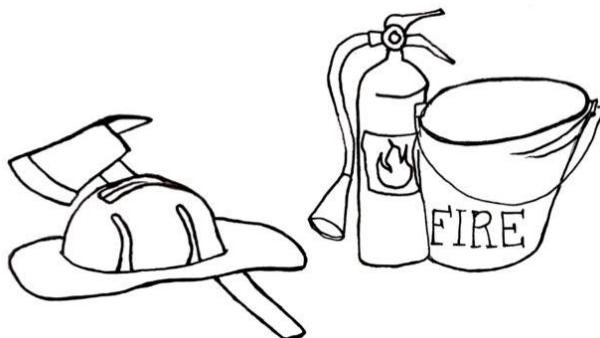
(Прим.пер.: В контексте обеспечения норм пожарной безопасности российским читателям стоит обратить внимание на следующую документацию:

1. СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
2. СНиП 41-01-2003 СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА ОТОПЛЕНИЕ.
3. ГОСТ Р53321—2009 АППАРАТЫ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИЕ, РАБОТАЮЩИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
4. СП 7.13130.2009 ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ. Противопожарные требования.
5. «Правила производства работ, ремонта печей и дымовых каналов» ВДПО, М.1991)
6. ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ППБ 01-03, 2013)

* А что у вас висит над печкой, вокруг нее или напротив? Пространство рядом с печкой может зачастую завалено чем угодно - дровами, спичками, остатками еды (например, оливковое масло). Не оставляйте ничего горючего возле бочки, и, тем более, в прямом контакте с ней или с топкой, а так же в местах, откуда вещи могут упасть на печку сверху. Полки, сушащиеся дрова, мокрая одежда, полотенца, щетки, пластиковые/восковые/деревянные/бумажные предметы могут загореться когда вы отвлечётесь, или, нагревшись, начать источать токсичный газ, когда вы спите. Если участок самана нагреется всего до температуры излучения в 95°C, то, как только рядом окажется рюкзак, который будет теплоизолировать его - температура будет уже около 260°C. Оставляйте достаточно пространства вокруг печи без коврового покрытия и прочих пожароопасных предметов.

* Основная опасность РП таится в том, что они долго прогревают поверхность лежанки. Если для того, чтобы тепло достигло поверхности лежанки, требуется 2 часа, то есть соблазн продолжать подбрасывать дрова все это время. Если за первые 2 часа лежанка прогреется до приятной температуры, то в последующие 2она будет способна поджечь вашу подушку. Из-за того, что тепло движется по каналам очень долго, подушка может загореться уже задолго после того, как в топке потухли последние огоньки, крышка плотно прикрыта, а люди уже крепко спят.

* Устанавливайте детекторы СО и задымленности - это самое простое средство вашей безопасности. Я потратил много времени, чтобы убедить официальных лиц с пониманием относиться к строителям натуральных домов, однако обмен премудростями - процесс двусторонний. Они только с сожалением качали головами, не понимая, почему люди не хотят ставить детекторы. И ведь нечем было возразить, с их дешевизной и эффективностью для



спасения жизни. Пока будут выявляться все особенности РП, детекторы задымленности уже сейчас могут эффективно приносить пользу. Мы перемещали их по всей комнате, при разных условиях, и ни разу не фиксировали наличие СО. Теперь мы уже не сильно об этом беспокоимся... но держим прибор у кровати.

* Не ложитесь спать раньше вашего "дракона". В ветреную погоду убедитесь, что порывы не создают обратной тяги в топке. Однажды ветреной ночью, Лесли медитировала в глиняной хижине Кирка, как внезапно огонь затих. Она посмотрела в топку и увидела, что огонь поменял направление, врываясь языками пламени прямо в комнату. Прекращайте подкидывать дрова за 2 часа до того, как ложитесь спать. После того, как убедитесь, что угли полностью потухли, очень плотно закройте крышку на топке. (после того случая Кирк решил проблему установкой вращающейся флюгарки).

* Не поддавайтесь соблазну топить длинными дровами - высока вероятность возникновения обратной тяги. Если топите длинными дровами, не оставляйте печь без внимания. Они могут застрять и не проваливаться вовнутрь топки, могут загореться у верха камеры загрузки и вывалиться наружу из-за перевеса несгоревшей верхней части. Так же два длинных полена могут образовать между собой подобие трубы, в которой может образовываться обратная тяга. Перед тем, как оставить печь без присмотра, убедитесь, что все длинные полена прогорели.

* Потолок над топкой должен быть выполнен из негорючих материалов, или же быть достаточно высок. Это снизит риск его возгорания при возникновении обратной тяги. Удачным решением является выкрасить его в светлые тона, чтобы от него отражалась игра огоньков пламени на всю комнату. Я использовал цементно-стружечную плиту (ЦСП) с воздушным зазором для того, чтобы можно было протирать тряпкой, и окрасил её белой глиняной краской с частичками блестящей слюды. Уже хотя бы ради эстетического эффекта стоит принять такую меру предосторожности.

(прим. пер.: примерный рецепт глиняной краски: 4 части воды, 4 части измельчённой глины, 2 части мелкозернистого песка, 1 часть мучного клейстера. Пигмент, слюда, известь, мелко нарубленная солома – по желанию. Взбить до однородной массы консистенции между сливками и йогуртом.)

* Убедитесь, что все соединения трубопровода герметичны, и через них не травят горячие газы во внутрь помещения, особенно если у вас открытая вертикальная труба проходит внутри комнаты, или если у вас очень длинный горизонтальный канал. **Ни в коем случае** не устанавливайте трубные вьюшки, они образуют сужение канала, а это, в свою очередь, может способствовать возникновению обратной тяги токсичных газов, таких , как, например, СО.

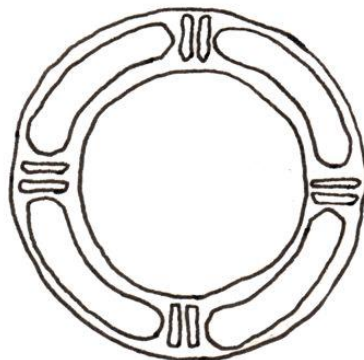
* Не допускайте, чтобы дым попадал в комнату. Вредны даже малые его количества. Если уж он проник - откройте все окна и двери. Что бы не привело к его попаданию в дом – старайтесь этого не повторять.

* **В материалах происходят медленные изменения.** Продолжительные воздействие тепла на дерево и другие материалы со временем снижают температурный порог, достаточный для случайного возгорания. Над деревянным полом или близко к стене обеспечьте зазор, помня, что гипсокартоновая панель прекрасно проводит тепло, и почти всегда за ней находится дерево. Неинтуитивный закон физики гласит: в стесненных пространствах изоляция замедляет, но не останавливает достижение высоких температур. Теплоизоляция замедляет процесс нагрева до максимальной температуры, но при

устойчивых продолжительных воздействиях максимальной температуры она сама по себе не удержит жар (!).

* Можно снизить установившуюся максимальную температуру в материале путём отвода тепла направленным потоком воздуха, воды, излучения и т.п.

* В трехстенной печной сэндвич-трубе, к примеру, использован теплоизолятор для замедления нагрева и обеспечена внутренняя вентиляция. Таким образом, тепло, которое всё же преодолевает изоляцию, может быть выведено наружу. Если вы заблокируете эти каналы, то температура внешней стенки может раскалиться до температуры внутри дымохода!!!



Трехстенная сэндвич-труба Duravent® А-класса в разрезе. Воздух, циркулирующий в прослойке между стенками, не позволит трубе нагреться снаружи, если в трубе вспыхнет креозот.

* Даже люди, которые используют металлические дровяные печи, по-настоящему не представляют себе, что глина может нагреться настолько, что может воспламенить рядом лежащие куртку, рюкзак или щепки. В силу своей низкой теплопроводности, глина может даже казаться не горячей при касании, однако, если ее теплоизолировать (скажем, накинуть на нее куртку для просушки), она может серьезно разогреться.

* Сырые дрова горят плохо, выделяя при этом вещества, которые конденсируются, и образуя много креозота внутри вашего дымохода. Сушите дрова как можно тщательнее.

* По возможности проектируйте большую длину каналов внутри теплового накопителя (желательно длиннее 6м. в общей сложности). Короткий дымоход не обеспечит достаточный прогрев тепловой массы. Температура на выходе будет опасна и неэффективно высока. Старайтесь, чтобы она была в пределах 40-65°C и ниже.

* Перед установкой крашеных или оцинкованных частей в камеру сгорания краску/оцинковку нужно обжечь. Обжиг выполняйте во дворе, и помните, что выделяемые при горении вещества могут быть смертельно опасны.

* Будьте осторожны при использовании печки-невелички. Она требует к себе особо пристального внимания, потому как может очень сильно раскалиться. даже 20-литровая модель может так раскалиться, что будет способна поджечь бумагу на расстоянии почти метра. Продумайте место расположения печки-невелички в помещении очень тщательно. Ограничьте доступ к металлическим фрагментам для детей и животных – температуры могут достигать 550°C и выше.

* Как строитель печи, вы в первую очередь ответственны за ее пожаробезопасность. Вам известен ее потенциал и вы знаете, на что обратить стоит внимание. Но что если кто-то другой будет топить вашу печь? Сами хозяева редко сжигают свои дома. Как правило это бывают их гости, квартиранты или гости квартирантов. Особенно те из них, кто далек от вопросов правильного использования дровяных печей. "Городские" гости наших друзей из Северной Калифорнии загрузили камерную печь сосновыми палками толщиной с карандаш - месячный запас растопки - и оставили дверцу топки широко открытой, чтобы загрузить туда еще дровишек. Спустя пару минут, когда они вернулись с охапкой дров, внутри дома все уже было объято пламенем.

* Возгорание подушек. Важно знать, каковы температуры в различных участках вашей лежанки после полного прогрева, а так же под всеми матрацами, покрывалами и т.п. Один амбициозный строитель РП - обойдётся без имён - недавно поджёг себе кровать. Используйте покрывала из хлопка и шерсти. НИКАКИХ огнезащитных пропиток! На места сильного нагрева, нанесите теплоизолирующей штукатурки и засекийте, сколько времени понадобится для прогрева лавки. На своей печи я выложил кусочками плитки фразу "не топить более 3-х часов подряд".

* Нормативы, касающиеся монтажа дровяных печей и дымоходов, до смешного избыточны в своем содержании применительно к повседневному использованию. Они вообще не про это. Они для того, чтобы избежать пожара и сохранить жизнь в непредвиденной ситуации.

Во всяком случае, рекомендации к монтажу дымоходов, в основном, очень информативны и ценны, к ним стоит прислушаться, какими бы ни казались остальные предписания. Если вы отклоняетесь от следования им, то четко понимайте то, что вы делаете - плата может быть очень высока. Мы пока не знаем примеров возгорания дымоходов при использовании РП, нужен достаточно долгий период для выявления риска. Установленная на крыше (одном из самых неоднозначных мест в доме) 3-х стенная сэндвич-труба из нержавейки за 300\$ может и не так сильно повысить пожаробезопасность, но однозначно будет служить убедительным сигналом соседям и пожарным инспекторам, что с пожаробезопасностью тут все ОК! В теории можно долго рассуждать о том, как низки температуры на выходном дымоходе у РП, но это будет нелегко впарить безразличному инспектору. Они знают, что при нормальном использовании печи без 3-стенной сэндвич-трубы печи служат десятки лет, но ведь их интересует именно тот случай, который может произойти через 50 лет. Я не думаю, что кто-то сможет неопровержимо доказать, что РП никогда, или пусть даже 100 лет, не создаст условия для возгорания дымохода, поэтому имеет смысл вложить эти 300\$.

* Бытовые распылители не дешевые, но могут сослужить добрую службу и спасти жизнь. Так же они очень успокаивающе действуют на пожарных инспекторов, которые в свою очередь могут быть более сговорчивы в требовании удвоить ширину полукилометрового подъезда к вашему дому.

* Запасные выходы - еще один весомый пункт правил и, надо признать, крайне важный, даже если воспользоваться им придется раз в сто лет.

* Все каналы в дымоходе должны быть пригодны для очистки.

* Огнетушители и пожарные краны и шланги (гидранты) - это последняя линия обороны, чтобы спасти уже полностью загоревшееся здание или прекратить распространение огня. Если вы строите без разрешения, и не планируете ставить пожарный кран, продумайте вариант множества маленьких гидрантов со шлангом в 25 мм в диаметре. С ними легко справится один человек, если нужно потушить огонь ещё на ранней стадии. Хотя давление в них не такое, как в больших шлангах, они обеспечат напор в 4 раза больший, чем обычный садовый шланг.

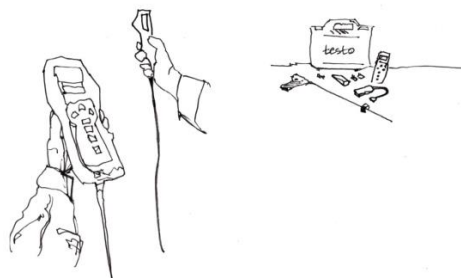


Рисунок: Лесли Джексон

Замерьте температуру на разных поверхностях печи и теплоаккумулятора

Адаптации и разновидности РП.

Мы расписали определённую технологию изготовления РП конкретной модели конкретного размера. Это как рецепт шафраново-имбирного печенья, куда идут 143 грамма сливочного масла, 212 гр. муки, 96.7 гр. мёда, и ровно четверть щепотки соли. Другими словами, мы постарались честно выложить вам инструкции печи, о которой точно известно, что она работает.

Теперь вы задумались, насколько гибки размеры, пропорции и материалы. Так и слышу как вы спрашиваете – «а что если...?» «Что если крупного неровного песка у меня нет? Что если у меня только 17.5 сантиметровая труба? Что если описанная печь не помещается в дом? Как быть если я хочу лавку повыше сделать? Можно ли сделать тёплые стены и потолок, или построить печь для совершенно иных целей, например обогрев мастерской? Или типи? Магазины мороженого?»

Если поменять одну переменную, меняется вся схема, поэтому следует знать, насколько значимы вносимые изменения. Как часто бывает в физике, изменения в размерах обычно не пропорциональны изменениям площади и объёма. Огонь в 2 раза больший другого не будет иметь КПД в 2 раза больше него. Мы можем кое-что рассказать о том как будут отражаться на работе печи изменения в размерах, и, основываясь, на опыте, предупредить о вариантах которые работать не будут. К примеру:

- Система с площадью сечения канала менее 40 см² имеет значительно сниженную эффективность, гораздо чаще надо её чистить и подкидывать в неё дрова. Бочка поменьше будет гораздо больше нагреваться, излучать больше тепла и будет более опасной.
- Любое препятствие или сужение канала ведёт к уменьшению общей тяги.
- Длинный тоннель сгорания ослабляет горение.
- Металлическая внутренняя труба быстро прогорает.

Начните с изучения главы Размеры и Пропорции на стр. 28. Если вы решите внутреннюю трубу сделать выше, очень вероятно что горение будет интенсивнее, а если внешнюю, вытяжную трубу удлинить – эффект будет слабым. Если делать внутреннюю трубу короче, то на при определённой высоте она совсем не будет работать, но мы не можем сказать точно при какой – пробуйте сами. Самый длинный дымоход в теплонакопителе, который нам приходилось встречать – 9 метров длиной и отлично работает, так что можно предположить что что 200-литровая бочка при сечении в 50см² будет проталкивать газы 12, 15, может и 18 метров, о дымоходах длиннее остаётся только гадать.

Мы знаем также что тепло теряется интенсивнее в более горячих частях, так что изолировать важнее всего туннель сгорания и внутреннюю трубу. Печь, которую мы детально рассмотрели, довольно эффективно согревает в небольшом доме при умеренном климате зимой. Для дома побольше или климата посуловее, или для мерзляков можно попробовать увеличить весь масштаб печи, увеличив площадь сечения системы и удлинив внутреннюю трубу. Попробуйте сделать канал диаметром 25см.

Для обогрева теплицы проложите вытяжные трубы под полом, тем самым увеличив ёмкость теплонакопителя. Эрн Вистер советует: «приподнятая поверхность наверное лучше всего, поскольку у неё приличная термоёмкость и посадки располагаются на удобной высоте». Но в тепличной печи всегда бывает влага и лучше дымоход делать из нержавеющей сталей – кирпич, нержавеющая сталь или алюминий.

Можно ли её нагревать воду? Как может рассказать Кирк Роберт, который 10 лет был модератором форума по РП, это очень распространённый вопрос. К сожалению, ответ на него сложен и слегка разочаровывает. «Греть воду в открытой ёмкости, например в горшке или в баке

можно. Но если вы решитесь сделать змеевик для нагрева воды, тут дело становится сложным и опасным».

«Если вы затеваете делать водонагрев в системе под давлением, то без твёрдой уверенности в своих действиях вы рискуете своей жизнью и жизнью ваших родственников/друзей. Когда вода превращается в пар, она увеличивается в объёме более чем в 1000 раз! Такое

сильное расширение может привести к повреждению или даже взрыву теплообменных баков, змеевика и т.д. Паровые взрывы ОЧЕНЬ мощные – бойлеры сравнивали с землёй жилые застройки, а если и не случится взрыв, из места повреждения может извергаться сверхгорячий пар, невидимый и смертоносный».

Некоторые примеры, описанные ниже, могут и не рассматриваться как РП, смотря как определять её отличительные свойства. В чём-то они сходятся, но не во всём. (У некоторых может не быть теплонакопителя, так что хоть у них и исключительно чистое сгорание, это достигается ценой теплопотерь в дымоходе. Мы решили их включить с надеждой что это поддержит дальнейшие исследования и откроет нам новые аспекты технологии сжигания дров.) Чтобы спроектировать печь под ваши потребности, мы очень рекомендуем построить несколько таких чтобы понять принципы, которые можно будет применить в своём творческом полёте.

Детройт и Печка-Невеличка:

Янто открывает печь из консервы

Вскоре после того, как Ларри и Сенди Джейкобс купили свою ферму и задолго до того, как они построили там себе дом, мы с ним работали весь день под дождём. Кровать не было, была середина зимы, и мы промокли и продрогли. С наступлением темноты мы сложили инструменты и отправились в лачугу для сборщиков, которую Ларри и Сенди снимали в другом месте. Самое время для горячего душа и чашки какао перед пылающим камином!

Какао мы сделали, но в лачуге не было горячего душа и камина, не было лёгкого способа отогреться. Калифорнийских фермеров явно не очень заботил комфорт их сезонных рабочих. Мы посинели от холода – какао не очень помог. Наконец мы включили духовку и вытянули в неё ноги. Через какое-то время Ларри посмотрел на меня и рассмеялся. «Это очень иронично» - он сказал – «два мировых эксперта по оптимизированным печам сидят и греют ноги в духовке. Почему бы нам не сделать печь?» Так что мы закутались и пошли снова под проливной дождь с фонариком.

Как и у многих калифорнийских ферм, здесь была богатая свалка – «Детройт», как выражается Дэвид Эйзенберг.

Мы нашли 200-литровую бочку и ржавые куски печной трубы различной длины и отнесли их со смутной надеждой соорудить из этого печь, сделав дверь в одном конце бочки, положив её на бок, и вставив дымоход в другой конец. Но мы каким-то образом запороли эту затею. Наверное, ночной холод сказался на работе наших мозгов. Оба отверстия получились на одной и той же стороне бочки. Так что мы поставили её прямо, в одну прорезь вставили дымоход, в другую закинули горящую растопку. Она тут же разгорелась. Мы тогда не понимали, что изобрели печку-невеличку, да нам и не до этого было – слишком уж похорошело нам, согревающим то один парящийся бок, то другой и потягивающим какао.

Эта печь была прародителем РПМТ. Принцип её работы состоял в том, что и дрова и входящий воздух предварительно подогревались, ведь камера загрузки по факту внутри камеры сгорания. Эти две печи



схожи тем, что в обоих есть 180-градусный разворот на дне камеры загрузки, загрузка осуществляется силой гравитации, и места загрузки и сгорания отделены. Также высокая температура дымохода способствует сильной тяге.

Печка-невеличка теряет много тепла в дымоходе, так что хорошо если диаметр трубы небольшой. Но она непревзойдённая в том, что быстро начинает излучать тепло на уровне ног, даже под открытым небом в неблагоприятную погоду.

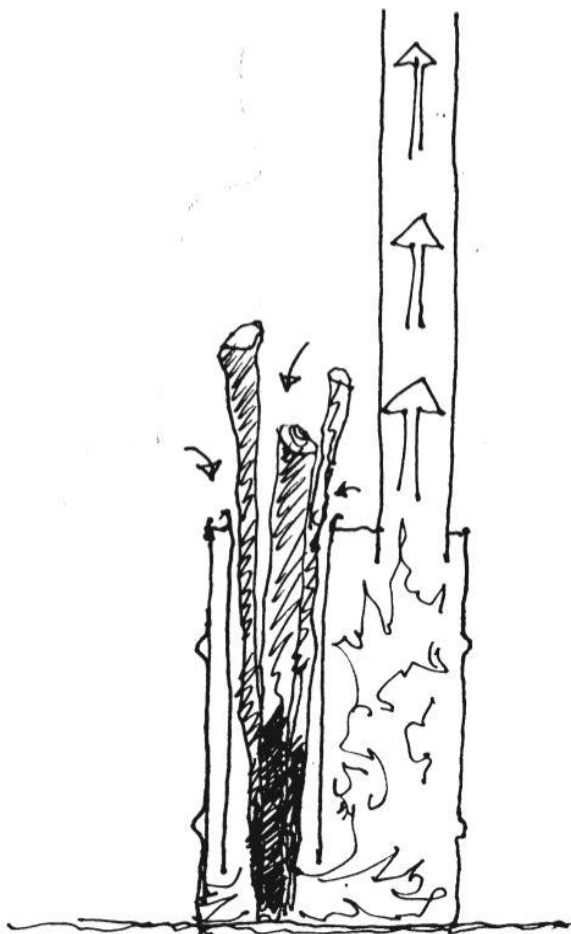
Мы мечтали научить бездомных этой конструкции чтобы быстро они могли согреться в ветреных закоулках, сжигая деревяшки из мусорки.

Позже мы обыграли идею в школе альтернативного образования в Англии, уменьшив масштаб до 3х литровой банки от краски, консервы от бобов для

загрузки и 5и сантиметровой водосточной трубы для дымохода. Не так давно Трейси Джонсон сделала карманную модель из банки от пива и 2х кусков 2.5-сантиметровой стальной трубки. «Правда, трудно её топить», признаётся она.

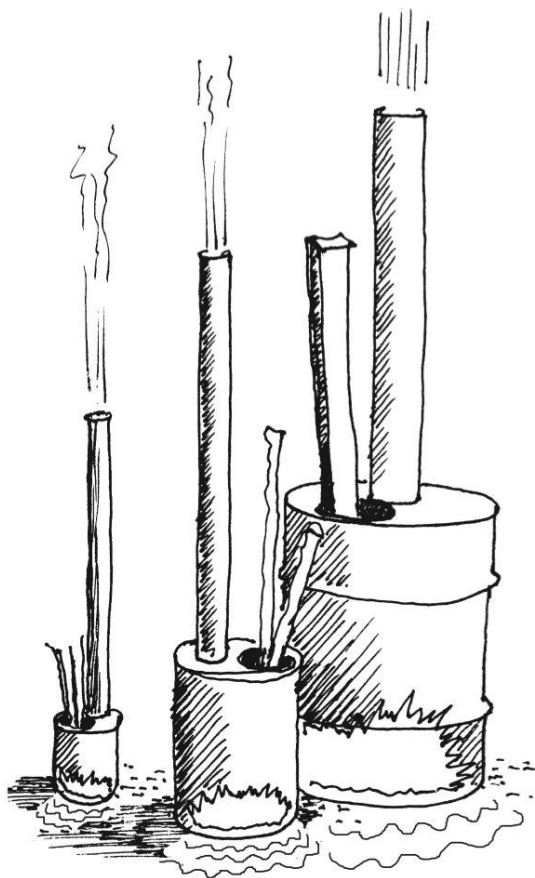
Мы проводили сельским домохозяйкам мастер-классы по изготовлению 20и литровых печек-невеличек с помощью монтировки и камня за 25 минут, на тот случай если вы застряли на обочине недалеко от свалки.

Заметьте, что самая сильная теплоотдача у печки-невелички на её дне, и она может угрожающе нагреваться. Мы видели как они раскалялись до вишнёвого цвета и складывались гармошкой – такое излучение тепла может воспламенить предметы на расстоянии 60-90 см. Так что держите растопку, бумагу, мебель и т.д. по крайней мере в метре от печи или окружите её стенкой из кирпича, самана или алюминия.



Печка-Невеличка

Как Сделать Печку-Невеличку



Вот что вышло из печи Ларри Джейкобса
(стр. 87)

Печки-Невелички могут варьироваться размером, формой и стилем. На рисунке – уличный вариант. Сделана она из дешёвых материалов, которые часто можно найти на свалке. Из-за длинной трубы сгорание в ней довольно чистое, но то тепло, которым человек не воспользовался сразу от бочки, направляется в небеса. Выброс, однако, невелик, что делает этот вариант удобным для согрева в городских условиях. Дрова она потребляет очень экономно, и сделать её легко.

Эта инструкция по изготовлению печи ёмкостью 20 литров из банки или ведёрка. Можно сделать любого размера, соблюдая пропорции. К примеру, к 100-литровой бочке хорошо подойдёт 20-ти сантиметровая труба длиной 60см. для камеры загрузки и дымоход 160см длиной и 10см. диаметром. Это примерные размеры. Главное – пропорции.

МАТЕРИАЛЫ

20ти литровая металлическая банка или ведро со съёмной крышкой, очищенное от краски и осадка.

Труба 7-10см. диаметром и 100-150см. длиной (желательно не оцинкованная)

Труба 12-15см. диаметром и 30см. длиной (для обеих целей подойдёт матово-чёрная печная труба)

Газета

Дрова (сухие, тонкие, прямые, длинные)

Много мелкой растопки

ИНСТРУМЕНТЫ

Ножницы по металлу

Молоток и гвоздь

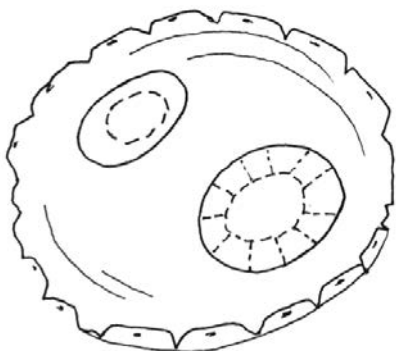
Плоскогубцы

Маркер

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Кожаные перчатки (чтобы не порезаться об острые края)

Ход работы. Удалите из банки осадок краски (см. «Пометка о безопасности» ниже). Если крышка герметизирована резиновым кольцом, снимите его. Нет крышки? Тогда переверните банку вверх ногами, режьте сплошное дно. Труба загрузки и дымовая труба закрепляются в одном конце камеры сгорания (банки или ведра) в крышке. Маркером (или гвоздём



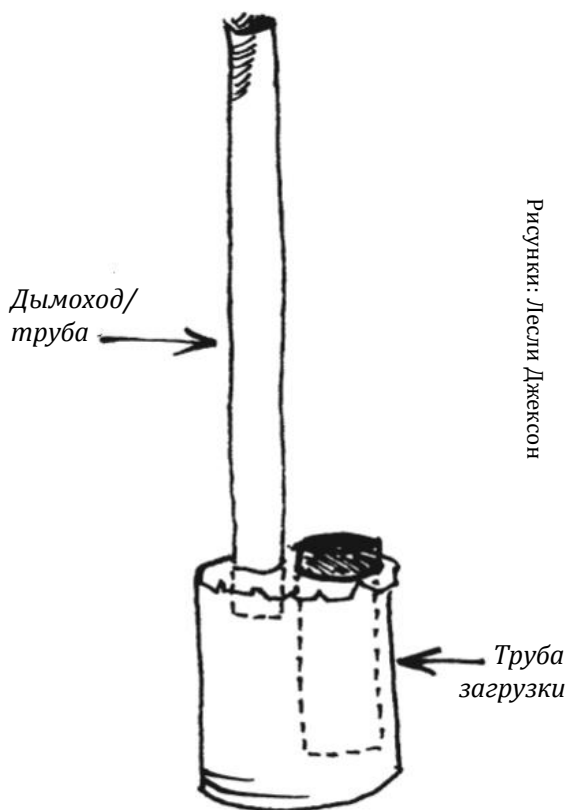
Обратная сторона крышки с прочерченными отверстиями для труб.

и т.д.) начертите на крышке контуры двух труб поближе к краю, чтобы достаточно поверхности крышки поддерживало трубы (см. рисунок). Чтобы трубы плотно держались, в каждом круге начертите ещё один на 2 см. меньше по всему краю.

Пробейте дырку в центре молотком и гвоздём или керном или другим острым предметом. От неё начиная, вырежьте ножницами внутренний круг. Легче это сделать, вырезая по спиралевидной траектории до прочерченной линии. Сделайте то же и с входом для другой трубы. Теперь у вас получилась крышка с двумя отверстиями, слишком маленькими для труб. Вырежьте ножницами радиальные лепестки шириной в 1-1.5 см. почти до внешней линии. Эти лепестки будут прочно держать трубы и позволят отрегулировать их при установке. С помощью плоскогубцев, согните лепестки внутрь почти до прямого угла. Теперь у вас есть опасная летающая тарелка.



Крышка с вырезанными и отогнутыми лепестками.



Рисунки: Лесли Джексон

Труба покороче и пошире - труба загрузки - находится в банке и достаёт почти до дна (см. рисунок). Длинная труба-дымоход проходит в банку на несколько сантиметров, ровно настолько чтобы держаться в своём гнезде. Наденьте крышку на банку и вотрите трубы в гнезда, поправляя лепестки для того чтобы соединение сделать прочным и тугим.

Эксплуатация. Зажгите смятую газету и поместите её в печь под трубу загрузки и протолкните внутрь, или, хорошо распалив, бросьте её в дымоход. Главное чтобы пламя поднималось в трубу. Понемногу добавьте ещё горящих газет через трубу загрузки. Потом ещё немного бумаги, затем длинный, очень тонкий хворост, чтобы он стоял в трубе загрузки. Цель в том, чтобы тяга шла в одном и том же направлении - в трубу. Добавьте ещё топлива к огню. Подачу воздуха можно регулировать обрезком жести, кирпичом или черепицей, чуть большей диаметра трубы. Есть много способов улучшить качество горения - экспериментируйте!

Пометка о безопасности. Много труб из тех, что можно найти, оцинкованы, т.е. покрыты тонким слоем цинка. Цинк плавится при температуре 420 градусов по Цельсию, но при температуре не столь высокой выделяет ядовитый газ. Мы избегаем оцинкованных труб.

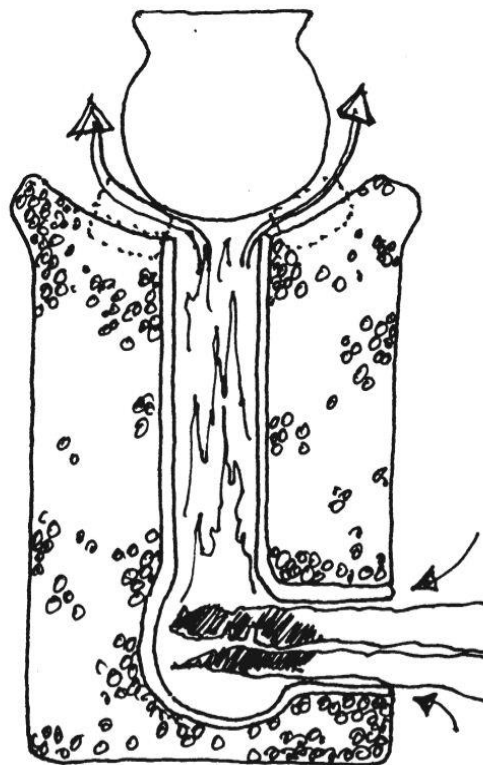
Многие вёдра покрыты краской как защитой от ржавчины. Эту краску

необходимо счистить наждачкой или угловой шлифовальной машинкой и обжечь остатки на костре. Нет ли кого с подветренной стороны (включая вас самих)? Пользуйтесь плотными кожаными перчатками, и *избегайте попадания в вас дыма.*

Гватемальская Кухонная Печь: Эстуфа Роки

В поздних 80ых работа Янто как инструктора для Мирных Организаций привлекла внимание министра агрокультуры республики Гватемала, который решил, что введение дровяной кухонной печи с чистым сгоранием в быт городских жителей, особенно жителей столицы, смогло бы приостановить опустошающую вырубку лесов, происходящую повсюду вокруг столицы. В то время более миллиона людей готовили себе еду на открытых кострах прямо в своих домах, в том числе недавние переселенцы в огромных самостройных районах на крутых ложбинах, которые окружают более формальные части города. Каждый день с гор приезжали огромные лесовозы, доверху гружёные сосновыми дровами. Дрова продавались на рынках и отдельных торговых точках по приличной цене. Семьи тратили до трети своих скудных заработков на то, чтоб им было на чём еду готовить. Перед некоторыми стоял выбор: готовить или покупать еду – они не могли позволить себе и то, и другое сразу. Как всегда бывает, когда государство чего-то хочет, решение нужно было найти в короткие сроки, и разом образовалась бригада из 5ти человек, лаборатория в Гватемала Сити для того чтобы за 12 дней придумать печь которая бы снизила потребление дров вдвое.

Печь, которую мы разработали, снизила расход более чем на половину и готовила быстрее, чем любая из сотней опробованных нами в те годы печей. Её сердцевину составлял терракотовый прямоугольный канал в 10 см. диаметром, в котором огонь поднимался по полуметровому проходу, а дрова подавались в горизонтальный канал длиной 25 см. Канал находился в



Эстуфа Роки

легковесном пемзобетонном цилиндре, и пища готовилась на его верхнем конце. Мы не пытались придумать как вывести то небольшое количество дыма, которое она производила, из помещения. При розничной цене в 4\$ США, просто для совершенствования не так много.

Министр агрокультуры, хоть и довольный результатом, но прагматичный реалист, спросил: «что значит «ракетная печь»? С таким названием никто в Гватемале её не будет покупать. Назовём её *Эстуфа Роки!*» (Роки было название серии фильмов, очень в то время популярных в Гватемале.)

Ракетная Кофеварка.

В офисе нашего датского партнёра Флемминг Абрахамссона, среди стильной скандинавской мебели и красиво исполненных чертежей, в поверхность стола утоплена коробочка из фибролита. Когда клиенты приходят обсудить архитектуру своих домов, Флемминг спрашивает, «желаете кофе?», ставит турку на эту коробочку и суёт ей спичку в рот. Эта ракетная кофеварка кипятит литр воды за 4 минуты, легко превосходя газ и электричество, и производит так мало дыма что не нуждается в трубе. Она сделана из малоплотного термостойкого фибролита, который продаётся листами распиливается ножовкой.

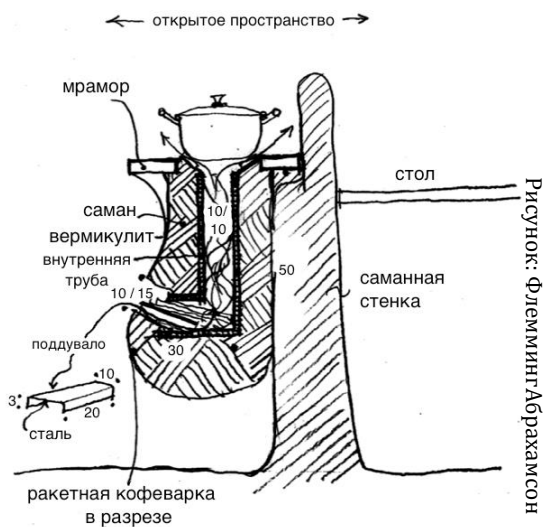
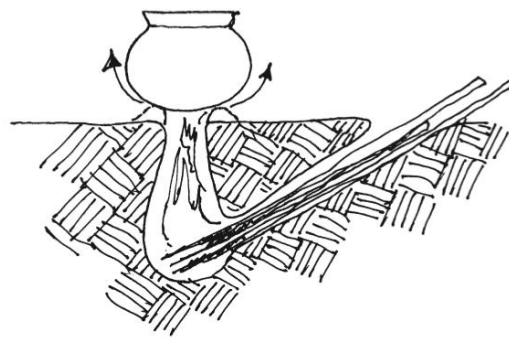


Рисунок: Флемминг Абрахамссон

Размеры в сантиметрах

Бенгальская Земляная Печь

В плотнонаселённой дельте Брахмапутры, сельским жителям испытывают дефицит многих ресурсов, в том числе и дров. Задолго до того, как появились ракетные печи, эти люди придумали вырывать в земле печь с похожим принципом. Горение происходит в яме бутылочной формы высотой с полметра. В топку идут тонкие палочки и отходы сельского хозяйства, которые подаются через диагональный туннель, который соединяется с ямой на её дне (см. рисунок). Сухая земля – довольно хороший изолятор, поэтому горение получается эффективное. Котелок размещается на трёх глиняных пригорках, равноудалённо расположенных по краю ямы.



Бенгальская Земляная Печь

Эти печи очень экономны в расходе и готовят очень быстро, и у них большое преимущество перед надземными очагами. Почти исключены потери тепла ветром, как и то неудобство, когда в жарком климате нерасходуемое тепло излучается на повара.

Почти весь жар очага направляется на котелок. Можете попробовать такую сделать, когда в следующий раз выберетесь на природу, или даже на своём участке. Это незатратное и вознаграждающее занятие.

Открытое Пространство для Исследования и Эксперимента

С тех пор как были выпущены предыдущие издания книги, было проделано много экспериментов, исключительно любителями, и некоторые привели к удивительным результатам. Спасибо интернет-форумам (а их много, даже есть один на французском!), мы открыли способы улучшить тягу и горение. Для всех у кого есть время и творческая искра это остаётся открытым полем для изучения, требующим минимум затрат. Мы будем рады связываться исследователей друг с другом и помочь новичкам найти ближайшие семинары. За новостями и обсуждениями поглядывайте на rocketstoves.com.

До сих пор большинство РПМТ строились с 15-20 сантиметровыми дымоходными трубами. Интересно было бы поэкспериментировать с **большими печами, большей ёмкости**. Возможно, для сектора сгорания потребуется более термостойкие материалы, такие как жидкотекучая керамика, растворы с огнеупорной глиной, огнеупорным волокном, изолятором.

На какую длину РП может проталкивать горячие газы? Наша тепличная печь хорошо работает при 11 метрах горизонтального канала и без вертикального дымохода. Как можно прогреть 20-30 метров и протолкнуть газы на какое-то расстояние вниз?

Гипокост – это подпольный подогрев газами. 2000 лет назад им пользовались римляне на холодных британских островах. Обычно пол состоял из плит песчаника, уложенных на опоры из песчаника высотой 60-90 см. Сейчас, когда тёплые полы пользуются популярностью (водяные или электрические), это будет актуальное исследование.

Желательно **снижение трудозатрат** на колку дров и требуемого для топки внимания, поэтому интересно, как можно сделать камеру загрузки побольше.

Как насчёт РПМТ, работающей на **чистых строительных отходах и садоводческих обрезках**? Если ваш источник дров – отходы столярного дела

или ухода за лесом, как бы выглядела ваша РП? Многие люди находятся в этой ситуации, желая снизить количество воспламеняемого валежника в своих лесах или не дать дровам пропадать на свалке.

Загрузчик с защитой от дурака должен бы помочь с использованием длинных деревяшек, а также коротких – щепок, опилок и прессованных гранул, а также предотвращать выпадение горящих палок.

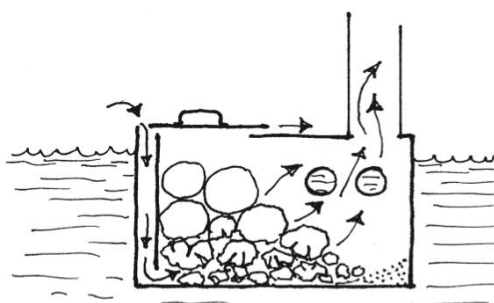
Как насчёт вертикально загружаемого в закрывающийся колодец топлива, с **подтоком воздуха сбоку на дне** камеры загрузки? Может быть вы попробуете сделать окошко для воздуха маленьким, чтобы был виден огонь и чтобы греть ноги прямым излучением. Для кривоватых и толстых коротких деревяшек, быть может, лучше подойдёт горизонтальная загрузка? Какие в этом могут быть недостатки? (Лассе Холмс строил печи с горизонтальной загрузкой для аляскинского климата. См. обзор его примера на стр. 107).

Набор «собери сам» мог бы сделать строительство РП более доступным.

Самодельная огнеупорная термоизоляция, например глина с опилками, или с щепками, или с бумагой и т.д.

Сауны и парилки можно легко топить ракетной печью. Это очень интересная тема (см. обзор примера Кирка Моберта, стр. 101)

Водная ракетная печь для подогрева ванной? В 1980х один предприимчивый изобретатель в физической лаборатории в Университете Аляски сварил алюминиевую дровяную печь морского класса, специально разработанную для подогрева воды в деревянной кадучке, и назвал её Шноркель. Она в чём-то похожа на РП, но сектор сгорания не отделён от теплонакопителя, поэтому температура сгорания была слишком низкой чтобы обеспечивать чистое сгорание, и много тепла выходило в трубу. Какому-нибудь изобретателю здесь есть над чем помозговать.



принцип Шноркеля

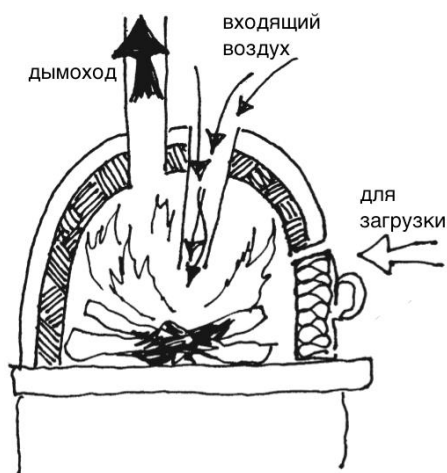
Улучшенная печка-невеличка. Более надёжная труба загрузки, меньше потерь тепла в дымоходе, их использование для приготовления пищи – всё это интересно, как и расширение области применения. К примеру, может ли печка-невеличка быть массивным теплонакопителем? Или как мы можем хранить вырабатываемое тепло?

Тёплый пол. Это применение РПМТ приходит в голову каждому, кто начинает понимать все её возможности. Для экономии пространства многие склоняются к водяной системе под полом, нежели чем к 20ти-сантиметровому дымоходу. Касательно второго варианта

Кирк Моберт отметил; «Один из вопросов, касающихся подпольного дымохода, это как организовать выгребные окошки. Рано или поздно придётся запылесосить нагромождение пепла из какого-нибудь неудобного угла».

Улейные печи отлично выпекают, но ужасно дымят. Недостаток кислорода и низкая окружающая температура, вместе с отсутствием эффективной трубы – плохое сочетание для чистого сгорания. Небольшие исследования, которые провели Джим и Тира Аррай дают представления о возможностях улучшить хлебопекарную печь, чистоту горения в ней и общую эффективность и снизить количество соседей, вызывающих пожарных.

Семья Аррай вставили короткую съёмную трубу, всасывающую подогретый воздух вниз но сам огонь. Дверца открывается только для того, чтобы подложить дров.



Флип и Джон Андерсон построили отличный пример и сделали слайдшоу о нём. Вот ссылка – www.handprintpress.com/authors/kiko/new-rocket-oven-design-by-flip-and-john/.

Обзоры Примеров

В 2003 году после одной из своих превосходных демонстраций печи на Конференции по Натуральному Строительству, Янто спросил, имеется ли желающий напечатать его заметки по этой теме на компьютере. Моя рука поднялась, и прежде чем я могла её отдёрнуть, я обрекла себя на приключение, и мы даже не предполагали, что оно приведёт к созданию этой небольшой книги. Мы провели 2 недели вместе на тёплой лавке в Доме Сердца Янто и Эванса, и Янто диктовал книгу. Удивительно, что 10 лет спустя эту печь оценили не только в Орегоне в саманных домах, но и в Японии, Австралии, по Европе, в интернете и приспособивая её под различного рода дома. Некоторые из построивших РПМТ даже и не слышали об этой книге. Но меня больше удивляет то, что, не смотря на многочисленные нововведения, с которыми экспериментируют любители, простая 100\$вая печь, описанная в первом издании, до сих пор занимает центральное место в книге. Янто живёт с ней уже 25 лет. «Зачем» – спрашивает он своим отчётливым уэльским акцентом – «совершенствовать совершенное?»

Составление обзора этих примеров было приключением, начавшимся посещением Аляски в позднем марте, заканчивая Лассе Холмс, который не давал мне соскучиться. Добираясь от дороги до его уютного дома на санях, запряжённых собаками, на снегоступах и даже с использованием скалолазных верёвок, я лично испытала неотложную необходимость в тепле и настоящий комфорт на совесть построенной ракетной печи. В качестве другой крайности, я и Арт Людвиг писали обзор его примера и главу «Пожар! Пожар!» в бок о бок в его гамаке в Санта Барбаре после того как всю ночь барабанили под полной луной.

Выпустив *Ракетные Печи для Обогрева Саманных Домов* в 2004, мы с Янто предложили многим изобретательным умельцам обыграть идею в контексте своих условий, климата и материалов. Некоторые отливают собственные «высокопрочные» кирпичи, другие добиваются 100% сгорания в ограниченных, схожими с лабораторными условиях. По факту, было так много нововведений, что основная модель теперь называется «Эванс» (звучит как название танцевального па). Здесь вы прочтёте и о «Холмсе», и о «Донки», и о «Питерберге». Они построены горсткой людей, которых Янто лично обучал. Некоторые из этих печей далеко отходят от основной описанной модели, другие ей соответствуют и прекрасно служат. Нам известно, что те кто отступили от основной инструкции к тому времени уже построили основную модель, с учётом своих условий, климата и материалов. Они знают основные факторы риска и строят обогреватели, а не турбины. Большинство из них живут со своими РПМТ, многие уже в течении нескольких лет.

- Лесли Джексон

Эрни и Эрика Виснер. Эрни был в исследовательской команде, готовящей второе издание книги. Теперь он со своей женой Эрикой помогают ввести термин «Ракетная печь с массивным теплоаккумулятором» в обиход домовладельцев. Они ведут семинары по всей Северной Америке, продают чертежи и свои книги - *The Builders' Guide* и *Art of Fire* (Гид Строителя и Искусство Огня). К восьмому году своей совместной работы в области РП они строили, руководили созданием и чинили печи в самых разных зданиях. На всех шести населённых континентах они помогали в разработке печей, в т.ч. тропической печи для обжига и сушки, работающей на твёрдой древесине, углевых кухонных и отопительных печей для монгольских семей и более массивных печей для школ и общественных зданий.

Ищите Эрни и Эрику на ernieandERICA.info



Фото: КаленКенетт

Мы построили себе печь для своего коттеджа площадью 72 кв.м. Это круглогодичная резиденция на альпах, на первой горе к югу от Канады в центре штата Вашингтон, 1100 метров над уровнем моря. Снег лежит с Октября по Апрель, и температура зимой колеблется от -10 до -30 градусов Цельсия. Здание представляет собой переделанный гараж с двумя пристроенными комнатами с каркасом из кругляка. У нас приличная изоляция (от R24

до R36), вполне нормальный обогрев солнцем и дом достаточно защищён от ветра.

Наша РП с диаметром канала в 20 см.в небольшом пространстве вмещает существенную термонакопительную массу (см. рисунок внизу). У нас было 1.20x2.70м. места между двумя дверями на половой панели. (Расположение печи поближе к межкомнатной двери помогает выровнять температуру между двумя комнатами).



Фото: Эрика Виснер

Специальный хомут соединяет целую бочку с обрезанной. Нижняя бочка замурована в камне и самане.

Наш обогреватель занимает 90x270см. площади, и основная часть в высоту около 1.20м. Трубу мы проложили внутри межкомнатной стены и вывели через крышу пристройки. Труба приятно согревает заднюю комнату, сохраняя температуру 46 градусов в течении вечерней топки.

В нашем районе есть камни и ил, а глины не так много. Мы хотели сделать по-деревенски грубую, но уютную печь, которая бы нравилась нашим родителям. В основном печь сделана из местного камня, уложенного на земляной раствор. Декоративный медный тепловой щит был просто обёрнут вокруг пищевой канистры. Эрни нравится температура пониже, Эрике – потеплее, так что мы держим дневную температуру в районе 18-21 градуса, иными вечерами до 24х (Эрика греется на лавке, пока Эрни выходит на снежок если ему слишком жарко). Следующим утром поверхность лавки в районе 21го градуса, а дом в приятном пределе 15-18ти. Зимой мы растапливаем печь во второй половине дня или вечером, при похолоданиях топим подольше или укрываемся ещё одним ватным одеялом, а весной и осенью топим через день. За год мы сжигаем около 3.5 кубометров дров мягких пород – сосны, лиственницы и ели.

У наших соседей очень похожая печь, с более длинной лавкой, протапливает дом площадью 162 кв.м (см. фото). Вместо того чтобы возиться с местными камнями, они сделали кирпичный фасад, проложили трубы и забили землёй. Платформа вокруг бочки выложена кирпичом без раствора, на песке, а с другой стороны лавки можно разложить кровать. Поначалу, когда монтировали РП, соседи не убрали свою буржуйку, вместо этого они сделали пристройку к жилой комнате для теплонакопителя, чтобы посмотреть, как он будет работать. Спустя месяц они убрали внутреннюю стенку. После первой же зимы они вынесли и буржуйку, но котёл до сих пор там, на всякий случай. Выставив термостат на 20 градусов, они топят РП днём или вечером чтобы хорошенько прогреть дом перед сном (котёл не включится пока

работает печь). Котёл включается часа в 4 утра чтобы греть дом до того как его сменит солнце. На топку РП у них уходит вдвое меньше дров чем уходило на буржуйку, и платежи за отопление снизились в пять раз по сравнению с прошлыми годами. То, что есть общего между моей и соседской РП, это довольно стандартные камера загрузки, дымоход и устройство вытяжной трубы, но скудная саманная лепка. Нам нравится работать с саманом когда его можно достать – но завозить песок и глину в мешках для нас слишком.

Для области камеры загрузки нам подошёл огнеупорный кирпич, новый или утилизированный. У него стандартные габариты, поэтому не приходится каждый раз вычислять размеры. Мы экспериментировали с огнеупорными растворами и сделали глино-перлитные камеры загрузки, но мы согласны с Янто что самые долговечные загрузочные камеры – из кирпича.

Распиленный пополам кирпич, в половину толщины хорошо подходит для внутренней трубы, а целый – для нижней части сектора сгорания.

Изоляция огнеупорного кирпича уместна во внутренней трубе, но не так долговечна, как со сплошным кирпичом. Нам захотелось нанести штукатурку для дополнительной герметизации соединений и защиты мягких



Фото: Эрика Виснер

Теплонакопитель у соседей – труба со всех сторон окружена 10-15тью сантиметрами утрамбованной земли. Сама труба 20ти-сантиметровая, выгребное окошко – Т-образное звено на конце трубы.

материалов на время установки.

Работая с плотным кирпичом, мы часто изолируем внутреннюю трубу минватой, обёрнутой металлической сеткой с очень мелкой ячейкой. Нам также нравится перлит (5 см.), усаженный жидкой глиной в металлическом контейнере.

Теперь мы строим печи в основном с:

Камерой загрузки высотой 40см. (подходит для большинства стандартных дров),

туннелем сгорания длиной 60 см. и внутренней трубой высотой от 120 до 130 см. с конусообразным верхом. Расстояние от её конца до поверхности бочки – около 5см. Из огнеупорного кирпича мы делаем канал 17.5x19см.

Мы не делаем раструб на камере загрузки и не ставим бочку над ней, просто окружаем её каменной поверхностью. Мы пилим или ломаем дрова до 40см. и регулируем подачу воздуха одним-двумя свободными кирпичами.

Мы не делаем зольника на дне камеры, проще на выровненную поверхность выложить плоское дно печи, его и чистить проще, и на нём остаётся только минеральная зола, что говорит о чистом сгорании.

Эрни особенно нравится дымоход из полутора бочек. Мы режем нижнюю бочку настолько, чтобы она хорошо села на кирпичи и чтобы между её краем и полом не было зазоров. (см. фото справа). Мы тщательно герметизируем две бочки, но в то же время мы можем снять верхнюю бочку для ремонтного обслуживания. Любые утечки в зоне бочки и дымохода – существенная проблема для работы печи, поэтому мы три делаем тройную защиту уплотнителем для печных дверей, высокотемпературной (на 150 градусов) фольгой, и родным хомутом от крышки одной из бочек. Если мы делаем съёмную крышку на верхней бочке, то используем уплотнитель и хомут.

Где только это возможно, мы следуем традиции печников и на два раза изолируем все активные каналы. Применительно к топке это означает залепленный глиной

кирпич, окружённый мягкой изоляцией, затем сплошная оболочка из самана или каменной кладки.

Нижний край бочки мы облепливаем саманом изнутри и снаружи и заделываем любые отверстия со всех сторон. К примеру, мы часто добавляем слой фольги или уплотнителя на выходы выгребных окошек. Для дымохода в лавке, трубы – это первая изоляция, и монолитный саманный наполнитель – вторая. Клиентам, которые используют другой наполнитель (например мелкий гравий для портативной версии), мы советуем заматывать все соединения труб прежде чем засыпать наполнитель, и сделать хорошую вторичную изоляцию.

Трещины, вызванные перепадом температур, раньше всего появляются на углах. Мы добавляем эластичную каменную вату, керамическое волокно или стекловолокно везде, где предполагаются уязвимые места.



Фото – Эрика Виснер

Мы изолируем 5ти-сантиметровым слоем перлита с глиной и 2.5-сантиметровым огнеупорным материалом (Duraboard, каменная вата и т.д.) под первым рядом кирпича и вокруг топки.



В высоких каркасных домах много щелей и тёплый воздух в них поднимается на чердак и выходит через вентиляционные проёмы. По сути они сами как трубы действуют. По крайней мере какая-то часть этой конвекционной вентиляции необходима для здоровья человека и дома (считается, что минимум 1/3 объёма дома в час), но получается что охлаждённая труба не может превзойти собственную тягу дома. Ветра, особенно порывистые, могут сильно мешать работе горизонтальных выходов, замедляя горение и иногда создавая обратную тягу. Поэтому труба выводится вертикально через крышу, ближе к коньку, если возможно. В случаях когда через крышу выпускать трубу сложно, как например с мембранными крышами, труба выводится из стены как можно выше и заканчивается выше уровня крыши.

Изоляция помогает защитить любую трубу снаружи от сильного охлаждения. (Т.к. изолированные сегменты трубы гораздо дороже, чем одностенный и двустенный дымоход, расположение

Изоляция для внутренней трубы: рулон огнеупорной ваты 300х60см. в металлической сетке (примерно 120х150). Мы используем две 200-литровые бочки (или любую подходящую пару с диаметром 45-60см.). Желательно пищевые, с крышкой и со счищенной краской. Герметизация между бочками: 2 метра 6-миллиметрового уплотнителя для печных дверей (в два раза больше если и крышка и бочка съёмные). Фольга с маркировкой 150 градусов Цельсия; печной цемент (маркировка 650 или 1100 градусов).

большей части трубы в доме может сократить расходы. Это также позволит дымоходу и дому пользоваться теплом друг друга.)

Наш мы обычно делаем горизонтальный дымоход метров 6-12 прежде чем пустить его вверх. Мы стараемся чтобы на выходе газы были выше 38ми градусов, чтобы сохранить тягу. Для мягкого климата ещё более высокая температура газов на выходе могут помочь улучшить тягу.

Нам нравится возвращать горизонтальный дымоход к его концу поближе к бочке (как на фото печи наших соседей с кирпичным фасадом). Это позволяет усилить тягу, используя лишнее тепло от задней стороны бочки. Это также позволяет визуально определить бочку как горячую печь, а не удобную поверхность для возгораемых предметов. Многие из наших клиентов для этой цели держат на бочке чайник или ароматический увлажнитель воздуха.

Мы опубликовали зарисовки и заметки о строительстве нашей печи в интернете. На этом же сайте есть и отчёты о предыдущих печах – ernieandERICA.info/shop.

Подробные пошаговые схемы и общие советы изложены в нашей книге *Rocket Mass Heater Builder's Guide*. Эта книга также содержит дактированные для печати инструкции по сборке и обслуживанию, протокол пожаробезопасности для местных стройнадзоров и технические пометки – всё что не вошло в *Ракетные печи с Массивным Теплоаккумулятором (Rocket Mass Heaters)*, чтобы получилась лаконичная и элегантная книга, которую вы сейчас держите в руках.

- Эрни и Эрика Виснер

Кирк «Донки» Моберт вложил много любознательности, творчества и физических сил в эволюцию РПМТ и этой книги. Он ведёт Школу Натурального Строительства, называемую *Sundog*, основатель и бессменный модератор первого интернет-форума по РПМТ, и живёт в отдалённой красивой местности на побережье северного побережья Калифорнии со своей семьёй и несколькими разновидностями РП. Он спроектировал и сделал своим друзьям Натану и Джиллиане сауну на РП. Натан и Джиллиана любят её. Они обменяли несколько своих секвой на услуги вальцевания и он построил сауну 2.70x2.70м. с каркасом из бруса и толщиной стен 15 см.

Ищите Кирка на sundogbuilders.net



Фото – Натан Рамзер

Кирпич-трамплин – второй кирпич из тех, что накрывают туннель сгорания, треугольник смотрит вниз по течению.

К тому времени когда мои друзья Джиллиан и Натан попросили меня построить им саманную сауну, я уже задумывался о таком применении РП. Есть несколько саманных саун (и бетонных тоже), которые уже сами по себе являются теплонакопителями. Я заметил что их стены впитывают много тепла, поэтому их приходится топить трижды – один раз для людей и два раза для здания – чтобы добиться нужной температуры. Я хотел чтобы больше тепла перепало людям, и решил не делать теплонакопителя. Поэтому здание настолько легковесно и изолировано, насколько можно было это сделать, то же и с РП: ракетная печь без массивного теплонакопителя. В результате расходуется гораздо меньше дров и заходить греться можно уже спустя 30-45 минут после розжига огня.

Чтобы быстрее обеспечить комнату излучаемым теплом, в бочке больше пространства чем в обычной РПМТ. Бочка помещена высоко – около пяди (=22.8см.) над внутренней трубой, и от трубы до стен бочки соответственно тоже приличное расстояние – около 12 см. Такое расстояние неплохо и для ракетных печей с теплонакопителем. Зазор наверху можно

сделать 5-7.5 см., или можно сверху наварить другую бочку, оставив внутреннюю трубу той же высоты, просто нарастив одну бочку на другую. В больших пространствах газы смешиваются, и выходят после того как отдают большую часть своего тепла. Горячие газы поднимаются и остаются наверху пока не остынут настолько, чтобы опуститься, вместо того чтобы их выкачивала тяга. Если вы знакомы с «колпаковой печью» (bellstove), то идея примерно та же.

Внутренняя труба состоит из двух концентрических стальных труб, между которыми залита жидкая глина с перлитом. Внешняя – старый котёл от водонагревателя, внутренняя – стальная труба 2x20см. Думаю, что она рано или поздно прогорит, потому что температура в этих топках бывает слишком высокой для стали, но для это я и делаю глину с перлитом: когда прогорит труба, этот раствор будет самостоятельно исполнять её роль. Недавно я стал отливать внутренние трубы используя в качестве опалубки картонную трубу, и пока что всё работает. Зачем тогда использовать сталь, если я знаю, что она прогорит? Потому что у меня она была, как хорошая находка в ожидании подходящего



Фото – Десли Джексон

Трамплин. Я использовал болгарку со стандартной насадкой для резки камня чтобы вырезать наклонный треугольник, который будет находится на втором кирпиче снизу и направлен по направлению тока огня и газов.

применения. Я лучше буду использовать то, что считается мусором чем покупать что-то новое.

Я объединил два нововведения в РПМТ которые, как полагают, улучшают её работу: трамплин и канал Питера.

Трамплин делается на том ребре второго кирпича туннеля сгорания, которое смотрит внутрь. На кирпиче вырезается наклонный треугольник, который будет указывать по течению (см. фото). Он эффективно закручивает газы в спираль и приводит их в центр, делая сгорание более чистым.

Канал Питера (назван в честь его изобретателя, Питера Ван Ден Берга, см. обзор его примера, стр. 118) направляет воздух прямо на огонь. Он даёт несколько преимуществ. Когда входящий воздух проходит первый кирпич, этот кирпич остужается, что снижает вероятность того, что он потрескается от перепадов температуры. Остужая этот кирпич, мы предотвращаем тот возможной случай, когда он, нагревшись, может воспламенить дрова, с которыми он соприкасается, и те будут дымить в комнату. Без этого канала бывало, что дрова слишком плотно скупивались в одной стороне камеры загрузки, так, что сужали входящий поток воздуха, и горение получалось уже не такое чистое. Всё это устраняется наличием канала Питера, который можно сразу сделать, при строительстве, или пристроить, если понадо-



Один из способов сделать канал Питера. Я бы использовал что-нибудь потяжелее, так чтобы оно не сразу прогорело и не согнулось.



Я вырезал жестяную пластину из бака для воды.



Канал Питера обеспечивает приток свежего воздуха к горящим дровам.

биться, когда печь уже всю служит.

Что в растворе. Я обнаружил что пепел в составе глиняного раствора очень хорошо работает как сверхдешёвый огнеупорный цемент. Он очень выручает, когда имеешь дело с высокой температурой. Я заменял им песок в жаропрочном растворе и использовал его как универсальный наполнитель и замазку для критичных мест, подверженных огню. Я беру глину, протёртую через мелкое сито (москитную сетку) и добавляю достаточно пепла (тоже просеянного), пока не достигну консистенции густого теста. Это тесто – мой основной раствор, который можно приправить разными ингредиентами по потребности: рубленой соломой, щепками, рисовой шелухой, конским навозом и песком в разных пропорциях, по ситуации.

- Кирк Моберт



Фото – Кирк Моберт

Мне нравится топить её во время сооружения. Таким образом, если обнаруживается неисправность, я могу её устранить, пока материалы ещё не схватились.



Фундамент состоит из обычной бутовой подушки, с FRENCH DRAIN. Гравий лежит на глубине 90 см., так что пол сам по себе – дренаж. Они могут лить воду на горячую бочку для пара, и влага с сауны будет стекать по гравию. РП в сауне наполовину утоплена в пол, а бочка вся над полом. Задача обогревателя – быстро и эффективно излучать своё тепло в комнату.



На обычную банную сессию уходит примерно вот столько дров.

МАКС И ЕВА ЕДЛЕСОН – фермеры, экостроители, выкладывают отопительные и кухонные дровяные печи, а теперь ещё и родители! Они соавторы замечательной книги *Build Your Own Barrel Oven: A Guide for Building a Versatile, Efficient and Easy-to-Use Wood-Fired Oven* (Бочечная печь своими руками: как сделать универсальную, эффективную и лёгкую в эксплуатации дровяную печь) (HandPrint Press, 2012). Макс и Ева оказывают существенный вклад в мир РПМТ тем, что они наши представители в мире каменных печей. Обзор его примера отражает эти влияния. (На стр. 15 можно увидеть его печь завершённой).



Фото – Джон Аллен

Ищите Макса с Евой на firespeaking.com

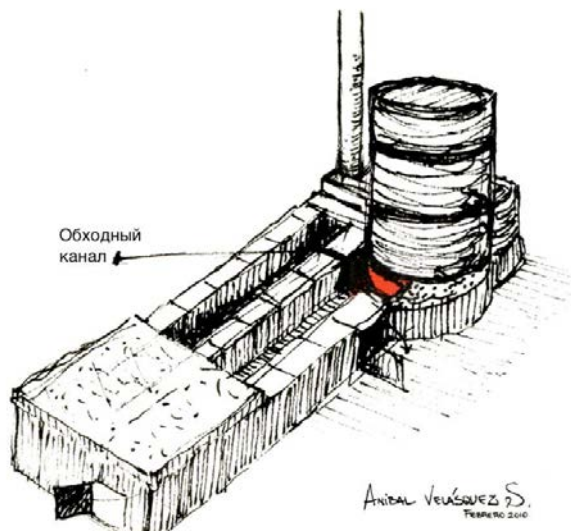
Я предпочитаю рассматривать РПМТ среди других обогревателей, чем отдельными от каменных печей или даже металлических. Это даёт простор для творчества и позволяет пользоваться наработками из смежных областей. РПМТ, которую мы построили на мероприятии, посвящённому натуральному строительству Bioconstruyendo 2010 в Патагонии, служит

примером такого сочетания идей. Среди интересных находок было решение разместить топку рядом с дверью, чтобы можно было хранить и сушить дрова прямо внутри, плюс платформа на которой можно разместить двуспальный матрас и спальное место для гостя или дневного дрема. Я ввёл ещё следующие критерии: выгребные окна с хорошим доступом во



Каркас здания сделан из деревяшек от старого сарая, а стены заложены частично саманом, частично тюками соломы, чтобы сделать максимально эффективным пассивное солнечное отопление.

Фото – Джон Сантьяго



внутренности печи и лавка из плотного саманного кирпича.

Для доступа в дымоход есть маленькие дверцы, чтобы можно было выгребать залетевшую золу и креозот, поднастроить или подлатать каналы или каким-нибудь другим образом обслужить печь. Хороший принцип – размещать выгребные окошки под каждым вертикальным каналом и в конце каждого горизонтального. Если разместить окошко между двумя горизонтальными каналами, оно откроет доступ к обоим. Мы проектируем печь с расчётом, что её будут чистить щёткой, скребком и совком, а не пылесосом, чтобы печь не зависела от электричества.

Земля на строительной площадке *очень* глинистая. Из неё сложно замесить саман, потому что комки сложно разбивать. Гораздо проще эту землю размочить до более жидкой консистенции, вмешать песок и отлить кирпичи. Для того чтобы кирпич получился плотным смесь нужно делать как можно более сухой (вода когда выходит оставляет поры) и добавлять как можно больше песка, и без соломы. Такое вариант прост и надёжен. На схеме показана одна интересная деталь – небольшой обходной канал. Пока тяга вначале вялая, этот проходик облегчает процесс её появления. Когда печь разгорается, газы идут по более просторному пути, пусть и более длинному. Если сделать проход слишком большим, то газы через него будут всё время проходить, и большая часть вашей лавки не будет прогреваться. В идеале здесь нужно бы сделать заслонку, чтобы самому регулировать путь газов.

Печь в эксплуатации уже три сезона. Хозяева очень хорошо отзывались о её работе. Она очень адекватно греет пространство и обеспечивает комфорт в достаточно холодные зимы.

Всеобщий дух сотрудничества среди строителей РПМТ – отличная среда для творческой реализации. Вот некоторые преимущества и недостатки которые я наблюдаю:



Для тех, кто знаком с процессом создания РПМТ так, как он описан в этой книге – основное отличие тут в том, что почти вся печь сделана из саманного кирпича.



РПМТ нужен умный пользователь, который проводит много времени в пространстве, которое хочет согреть. Она очень требовательна к качеству дров. Дрова должны быть просохшими, и всю зиму нужно иметь под рукой хороший хворост для растопки. Он больше всего подходит для домов с земляными или бетонными полами из-за тяжести материалов. Саманные коттеджи и гаражи – хорошие кандидаты, в то время как лёгкие, приподнятые деревянные полы, типичные для Северной Америки – платформа похитрее.

Сочетание быстрого и медленного тепла делает эти печи хорошим решением для домов с пассивным солнечным отоплением. Короче говоря – РП – для людей, которым нравится иметь дело с печью и с относящимся к ней процессами, и которым нравится в конце рабочего дня погреть косточки на скамье, которую они сами построили, и чья любовь к печи и к здоровому труду над заготовкой подходящих дров позволяют справляться с её иногда привередливым нравом.



Поместите бочку над внутренней трубой, чтобы понять, как её форма - как внешняя, так и внутренняя - соотносится со своим окружением. Это важно для обеспечения хорошего тока газов.

Некоторые из преимуществ РП могут обернуться недостатками, в зависимости от ситуации. В теплицах обслуживать и топить РПМТ – неудобство. Здесь больше подходит топка, в которую можно разом загрузить приличное количество дров, чисто и жарко протопить её в течении двух часов и сберечь это тепло минимум на 24 часа. Как уже говорилось, тот факт что у РПМТ довольно большая опорная поверхность означает, что их, возможно, будет дорого и непросто поставить на пол, уложенный на лаги, типичный для Северной Америки. У других печей, ориентированных более вертикально, подошва поменьше, и они больше подходят там, где не нужна лавка.

Мне кажется, что основное препятствие, с которым сталкивается РП на пути своего развития – надёжность и простота в эксплуатации. Нужно продолжать отмечать ключевые моменты, делающие печь лучше, чтобы силы, вложенные в её продвижение, вернулись теплом, комфортом и довольством.

- Макс Едлесон



Вставлена 17,5-сантиметровая вытяжная труба. Большая часть системы имеет в диаметр канала 20 см., но здесь, к концу, сужение позволяет сохранить силу тяги.

ЛАССЕ ХОЛМС живёт в живописном месте в Хомере, Аляска. Лучший пивовар в штате, плюс к тому экостроитель. Он живёт в соломенно-каркасном домике который построил себе в горах, с видом на полуостров Кенай. Лассе появился на форуме Кирка, представился и стал делиться своим опытом по адаптации РПМТ для сурового севера.

Ищите Лассе на canyonartz.com

Печи с массивным теплонакопителем запали мне в душу когда я впервые столкнулся с их традиционным представителем 20 лет назад. Никогда не забуду, как щедро красивейшая каменная кладка излучала тепло, согревая меня до мозга костей, как лучи солнца. Книга о Каменных Печах Дэвида Лида несколько лет кормила мои фантазии о том, как мне разместить в своём доме массу в несколько тонн. Я живу в доме площадью 58.5 м², без надлежащего для такой печи фундамента, поэтому мне только мечтать и приходилось. Но когда вышла в свет книга, которую вы сейчас читаете – меня переполнил восторг, когда я узнал, что тяжёлый вес можно распределить по большей площади. Для того чтобы успокоиться, мне оставалось только построить эту печь. Спустя четыре зимы РПМТ начала адаптироваться в требовательных условиях юга центральной Аляски. Отопительный сезон у нас длится минимум 9 месяцев, из них три месяца солнце почти не помогает.

Первая РПМТ в нашей местности появилась в моём доме, который до этого отапливался примерно 1400 л.нефтяного топлива и 10тью кубометрами ели. С первой же зимой мои расходы упали до 8.6 куб.м. дров, и 0 литров нефти, а комфорт возрос. Действительно воодушевляет!

В первую очередь РПМТ должна обеспечивать комфорт. Для меня комфорт – один из первых критериев оценки обогревателя. Когда я построил свою первую РПМТ, я начал давать семинары, чтобы люди могли получать практический опыт. С каждой новой печью, которую я



Фото: Лесли Джексон

делал, в нашу команду прибывало всё больше энтузиастов, помогавших разработать «Аляскинскую РПМТ». Каждая печь подстраивалась под индивидуальные нужды владельцев и под ситуацию.

С тех пор как вышла в свет эта книга, форумы в интернете для нас, любителей РП, стали местом бурных обсуждений, обмена опытом и идеями. Разнообразие потребностей порождает разнообразие вариантов. Творчество бьёт ключом, такие интересные времена! Мы так благодарны за опыт, которым с нами делились, который так повлиял на создание аляскинских моделей, тем более,



Действенность комфорта и любви: Джоуи со своим сыном Бо «Черепашка» Крезинским днём глубокой зимой.

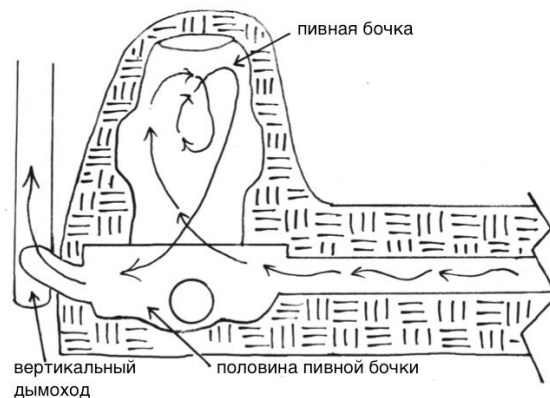
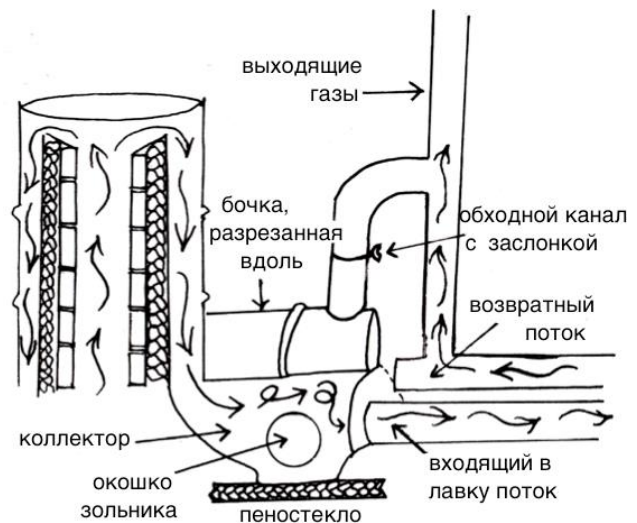
что мы так далеки от колыбели РП на северо-западном побережье Вашингтона и Орегона. Кроме того, делая из каждого нового проекта мастер-класс, мы делимся непосредственным опытом и вдохновляем многих на создание своей печи.

Лавка-теплонакопитель в моём доме Г-образной формы, с дымоходом 15см. в диаметре и свёрнутым вдвое, протяженностью 7.2м, и окружённым местным камнем и урбанитом. В лавке проложена медная труба диаметром 2см. как для пассивного солнечного обогрева, так и в качестве низкотехнологичного теплообменника, чтобы передавать тепло от лавки. (обязательно не забудьте вентиль для спуска давления!!!) Чтобы облегчить розжиг в ветреные или холодные дни, я снабдил печь заслонкой (для обходного канала).

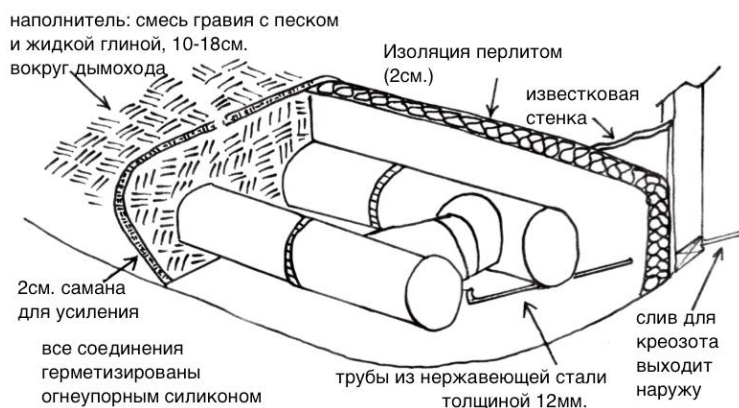
После нескольких сезонов службы, в лавку были внесены изменения. Для начала у низкого конца горизонтального дымохода я сделал сток для конденсата, который образуется при нагревании холодной печи, чтобы он не вытекал. Температура газов на выходе в 120 градусов подсказала мне, что можно извлечь ещё больше тепла. Я вмуровал нержавеющий бочонок из-под пива, чтобы сделать «колпаковый» теплообменник (см. рисунок).

Моя первая РПМТ возводилась прямо по этой книге. И я решил в качестве эксперимента к лавке подключить обычную деревянную печь, с расчётом заменить её на что-то более постоянное, когда придёт опыт. Я взял классическую печь с горизонтальной загрузкой и обложил её кирпичом, пристроил изолированную внутреннюю трубу и накрыл её бочкой от пива. К сожалению, этот временный вариант так хорошо себя показал что я его не заменял несколько лет! В нём можно было выпекать и у него было гораздо больше места для дров.

Успех превращения обычной печи в ракетную



Горизонтальный пивной бочонок, разрезанный вдоль, превращается в тазик для конденсата, а вертикальный бочонок с вырезанным дном – колокол, где задерживаются горячие газы и выходят остуженными.





Версия с горизонтальной загрузкой, где дверь вмурована в саман в Хомере, Аляска.

вдохновил меня сделать вариант с таким же принципом, но выполненный из огнеупорного кирпича.

Большинство жителей Аляски довольствуются традиционной, потому что её можно сильно раскопегарить, но с вертикальной загрузкой дела обстоят иначе.

Нам приходится сжигать больше дров, чем можно загрузить в РПМТ с диагональю



Фото: Вильям Джексоном

«Набор» с горизонтальной загрузкой укомплектуется дверью. Фанерная форма держит кирпичную арку, пока раствор не схватится.

канала 20см. В умеренном климате можно топить РП 45 минут, чтобы весь день было тепло, в Аляске нужно было бы топить её несколько часов. Поэтому мы приспособили конструкцию, сделав горизонтальную топку. Загрузив её по полной, её всё же приходится подкармливать, но возни становится гораздо меньше. Это идёт в ущерб коэффициенту полезного действия, но способствует общей эффективности, т.к. удобство для хозяина – один из её факторов.

Так началась эволюция «набора», который мы сейчас делаем из рамы из стального профиля (50x50x3мм.), которая прикручивается к дверце, изготовленной под заказ, и поддерживает потолок топки, выполненный из кирпича в форме арки. Мы быстро сообразили, что у этого варианта есть преимущество каменной печи, в которой, после того как её протопили, можно запекать всякую разную еду! Для этого мы сделали деревянную дверь-затычку, как в саманных печах, которой закрывают проход во время выпекания чтобы не шла тяга, а с ней и преждевременное остывание печи.

Поначалу мы делали внутреннюю трубу из толстой стальной трубы, но они быстро прогорали, особенно в 20ти-сантиметровых системах. Теперь мы используем только огнеупорные кирпичи и цемент. Перлит с глиной хорошо выполняли роль изоляции, хотя когда требуется узкая внутренняя труба, то тут лучше идёт керамовата (Kaowool). Мы в основном использовали обычные бочки, заменив крышку на более толстый лист стали для готовки, но недавно мы стали делать «бочку» из обыкновенного кирпича с 9ти-миллиметровой стальной крышкой, посаженной на уплотнитель. И хотя пришлось пожертвовать быстрым теплом от тонкой стальной бочки и стало больше затрат труда и денег, этот вариант выглядел более эстетичным чем металлическая бочка. Кирпичную «бочку» можно залепить саманом, украсить

лепниной, плиткой или как-нибудь ещё облицевать.

Мы продолжаем экспериментировать с конструкцией и материалами. Зольная яма в конце дымохода стала пообъёмнее. Последние печи, которые мы делали, включали свод из разрезанной вдоль бочки (см. рисунок). До этого мы накрывали зольную яму широкой стальной рейкой и замазывали саманом, но с разрезанной бочкой выходит быстрее и проще. Нередко от этой бочки начинается обходной канал для розжига при неблагоприятных условиях. Очень важно сразу правильно сделать лавку-теплонакопитель. Вам скорее понадобится перестроить или модифицировать отсек сгорания, чем лавку, и сделать это будет гораздо проще.

Передача тепла. Большинство камней состоят из крупниц, которые вдоль себя передают тепло не так, как поперёк. Поэтому пластины плоского камня, уложенные на лавку совершенно по-другому передают тепло, чем гравий, окруженный песком для более равномерного распределения тепла. У мыльного камня текстура такова, что в нём тепло распределяется равномерно, поэтому он отлично годится для лавки, ну и потому что он красивый. Мы сделали сужающиеся формы (для откоса вовнутрь чтобы ноги ставить) которые позволяют нам трамбовать основную часть смесью щебёнки, песка и жидкой глины. В районе отвеса и там, где нужно плотное прилегание, мы используем песок с глиной, там, где нужно попрочнее, на выступающих частях, добавляем солому, и, для изоляции (если нужно), в прилегающей к стене зоне используем глину с перлитом. На форму можно положить красивые камни, изразцы или другие декоративные элементы, чтобы открыть их взгляду, когда всё высохнет. Для внутренних углублений мы используем формы из песка и картона. После того, как всё высохло, можно извлечь форму и выгрести песок. Чтобы сделать форму для изгибающихся линий



До сих пор аляскинские РПМТ чаще красят, чем штукатурят. Чёрно-красная расцветка хорошо вписывается в яркий экстравагантный дом.

(как конструкцию для скейтбордистов), нужна сноровка, но их можно использовать и в будущих печах, и у нас сейчас коллекция таких для своего и общего пользования.

Изоляция. Жизнь с РПМТ – это отношения. Один из моментов этих отношений, на первый взгляд неочевидный, это изоляция на лавке-теплонакопителе. Я постоянно или добавляю или убираю х/б-шные матрасы, шерстяные или пуховые одеяла, по обстоятельствам. Можно сохранить тепло в высокой температуре лавки, накинув изоляцию, или снять её, чтобы высвободить. С диапазоном температуры поверхности от 40 до 60 градусов есть под что подстраиваться. Когда возвращаешься домой после долгого дня в городе или катания на лыжах, так хорошо завернуться в тёплые одеяла и подзарядиться теплом прежде, чем даже начать думать о том, чтобы встать и печь затопить. А ещё, варьируя количество изоляции, я часто доготавливаю крупы и бобовые, создаю благоприятные условия для брожения, убираю её вовсе чтобы посушить одежду, травы или продукты, или чтобы повысить температуру в комнате. Накинув толстый слой изоляции и натопив печь на день вперёд, я могу при 10-20ти градусном морозе на три дня оставить свой дом

площадью 58.5 м², зная, что его не поморозит. Это так ценно с нашими суровыми зимами, когда приходится отлучаться!

Я часто общаюсь с людьми, которые хотят поставить РПМТ дома, но обеспокоены тем, сколько он площади «займёт». Когда у вас с печью завяжутся отношения, вы поймёте, что – особенно

зимой – на ней предпочтительнее находиться, поэтому РП площадь не занимает, а дарит. Я заметил за гостями, особенно женского пола, свойство пригреваться на ней часами, так, что подчас их трудно оттуда согнать. Надо теперь придумать специальную лопатку для этого!

- Лассе Холмс

АРТ ЛЮДВИГ – дизайнер экологических систем, исследователь, автор и активист. Он давал консультации для штатов Нью Йорк, Калифорния и Нью Мексико на предмет повторного использования воды и строительных норм и правил и разработал многочисленные нововведения, принятые по всему миру, включены в строительные нормы и т.д. и открыто их выкладывал для всеобщего пользования. Арт – автор многих статей и таких книг, как Water Storage (Хранение Воды), Principles of Ecological Design (Принципы Экологического Дизайна), и Create an Oasis with Greywater (Создайте Оазис из Отработанной Воды).

Ищите Людвиг на oasisdesign.net.

Мы с семьёй живём на южном конце той территории, на которой разрабатывалась РП – на холмах Санта Барбары. По большей части мы топим с 7 вечера до 10 утра с ноября по март. И то, теми немногими зимними ночами, когда дом из-за погоды



Накрыв поверхность бочки перевернутым широким горшком, мы получаем духовку.

не успел нагреться солнцем. Наш дом – двухэтажный летний домик 1920 года. На первом этаже много каменной кладки и окон, а живём мы больше на втором. Наша РПМТ – как котёл в подвале, использует массу стен и полов, и тепло размеренно поднимается в остальное пространство. Теперь, когда мы изолировали крышу, мы бы могли обходиться и без отопления, но РП вносит приятный запас комфорта, в



Фото: Арт/Людвиг

заслонка

Обратите внимание на дымовую заслонку для обходного канала. Она позволяет сократить 8 из 11 поворотов под прямым углом, и очень помогает при розжиге.

основном, когда идёт дождь, и нагревает поверхность на которой мы сидим. А ещё мне нравится жечь дрова.

У нашей РПМТ исключительно долгий и извилистый дымоход, дважды проходящий через лавку формы подковы. Он начинается от печи, и, пролегая под лавкой, тем же путём и возвращается, так что дымовая труба совсем рядом с печью. Между внутренней трубой и лавкой есть заслонка, которая позволяет переводить газы сразу в дымовую трубу. Это отлично выручает, когда печь начинает дымить. Мы просто переводим заслонку и тяга значительно усиливается. С ней также можно наблюдать физику тепло-накопителя. Когда газы выходят скорейшим путём, труба может нагреваться до 260 градусов, когда же задвижка открыта, то не выше примерно 50 градусов.

Полученные уроки. Теперь, когда РП уже более исследованная, не столь экспериментальная технология, уже нет смысла предполагать, что будешь её переделывать прежде чем проржавеет дымоход. Хотя нержавеющая сталь и стоит дорого, её покупка может избавить от необходимости когда-либо переделывать печь. У нас возникало много сложностей с тем, чтобы соблюсти пожаробезопасность при установке дымохода, который местами подбирался на 30 см. к деревянным стенам и полу. Мы изолировали трубу пемзой и поставили



Дальние концы дымохода, там, где он сворачивается вдвое, с выгребными окошками.

20-сантиметровую трубу в качестве вертикального дымохода. Всё обошлось, но если бы мы открыли заслонку, чего мы очень легко могли допустить, то не обошлось бы. Хотя труба и изолирована, но, как я упоминал в парадоксальном предупреждении (см. «В материалах происходят медленные изменения» в Горим! Горим!), если теплу некуда деваться, изоляция теряет свои свойства. Поэтому мы сделали воздушный проход между дымоходом и полом: в самане много норок, по 2.5см. толщиной и около 40см. глубиной, таких конвекционных ячеек, перекачивающих тепло от низа лавки в комнату. Таким образом, лавка сохраняет стабильную температуру ниже чем была бы без этих ячеек.

Хотя это и вопиющее излишество для регулярного использования, я для той части дымохода, которая проходит на открытом воздухе, использовал нержавеющую стальную трубу с тройной стенкой с экранированным выходом. Это обусловлено моим опытом со сточными водами: в случае со очистными сооружениями, инспектора обладают профессиональными знаниями, опытом, глаз намётан отличать качественную работу от некачественной, но они не представляют что происходит за кулисами, они смотрят поверхностно. Поэтому они охотнее попридираются по тем пунктам, с которыми они больше знакомы. Это может напрягать, а может обернуться и преимуществом. Когда они видят, как профессионально внутри проложены трубы, они будут считать, что остальная часть системы, снаружи, та, в которой они ничего не понимают, выполнена на том же высоком уровне.

В случае с печью мы обезопасили закулисную часть. Основным звеном системы безопасности был мои обходы; я убирал спички, бутылки с оливковым маслом, спальные мешки от трубы, замечал, что заслонка в неправильном положении и переводил в правильное. Оставляя дом на год, мы сделали значительные доработки. Например, на лавке было место, которое нагревалось



Изоляция пеностеклом – моим любимым материалом с недавних пор – вокруг топки повышает температуру сгорания и защищает горячую зону, нагревающуюся до 150 градусов.

гораздо сильнее остальных, и мы налепили сантиметр штукатурки. На эксплуатацию лавки это не повлияло, но подушки перестали воспламеняться. Во время проверки инфракрасным градусником обнаружилось, что местами облепка топки нагревалась до опасных температур. Поэтому мы сняли штукатурку, изолировали 5тью сантиметрами пеностекла и снова заштукатурили. Теперь жилетка, неосторожно брошенная на корпус печи не загорится.

Вдоль трёхслойной дымовой трубы шли вентиляционные каналы (см. рисунок в главе Горим! Горим!). Мы хотели их накрыть, чтобы тепло не уходило... А позже я понял что именно благодаря им у трубы был высокий уровень пожаробезопасности. Вот и получен урок!

Каждую третью топку мы выносим золу. Я ещё не чистил дымоход и не проверял, сколько креозота скапливается, но одну вещь я заметил ещё при работе на очистных сооружениях. Когда мы ввели разветвлённую очистную систему, мы столкнулись с целым рядом проблем, потому что система *работала исправно*. И мы поняли, что если система работает исправно год или два до того как даст брешь, то целый ряд вопросов, которые просто не успевают всплыть. Что если пройдёт столько времени, что



Сваренный орнамент из проволоки вокруг бочки напоминает о том, что она горячая

обслуживание подпольной части системы забудется? Что если дом будет менять владельца, и не один раз? Поэтому очистную систему рассчитывать на срок службы в 20-30 лет, в то время как системы, с которыми я работал, рассчитывались на 5 лет в лучшем случае. С РП дела похожие. Можно два года не обнаруживать креозота в дымоходе, но однажды выяснится, что печи 100 лет, просто потому, что она работала.

-Арт Людвиг



Лавка окутывает сидящих за столом уютом и комфортом.

БЕРНАРД МАСТЕРСОН создаёт искусные натуральные дома, деревянные печи, в том числе РПМТ. Он обучает широкому диапазону технологий экологического строительства на прикладных семинарах и в Pacific University и в Потрландском общинном колледже. Он построил многочисленные РПМТ и печи других конструкций с тех пор, как начал работать с землёй в 2002. Как художник, дизайнер и заядлый создатель разных вещей он ценит союз науки и красоты, который проявлен в деле изготовления печей. Когда он не помогает другим идти к своей мечте, он занимается своим городским хозяйством в Портланде, штат Орегон.



Ищите его на bernhardmasterson.com

В 2002 я отправился в искать более тесной связи с природой, временами года и садоводчеством и меньшей потребности в деньгах. Эта мечта привела меня к постройке дома из самана и соломенных блоков на 40кв.м. за Портландом, штат Орегон. Дом обогревается солнцем и замечательной ракетной печью.

С массивным теплонакопителем я не прихожу в прохладный дом, чтобы нажать на кнопку и запустить отопление. Вместо этого я прихожу в тёплый дом и растапливаю РП.

Жизнь с подогреваемой лавкой полна приятных возможностей. Мало что может быть приятнее того, чтобы прийти с мороза и усесться на нагретое местечко. Если оставить на ней одежду на ночь, утром можно одеть их тёплыми. Друзья остаются подольше в гостях и можно перекусить домашним хлебом. Конечно, есть и недостатки – иногда гости слишком уж засиживаются, и бывает, что трудно с неё встать, чтобы пойти в кровать, когда глаза слипаются а лавка такая расслабляющая.

Поскольку я стал вовлечён в процесс отопления дома, я стал лучше чувствовать времена года. Раз в два дня я хожу за дровами и радуюсь погоде. Мне нравится выходить и ощутить её на себе, даже когда бушует метель.

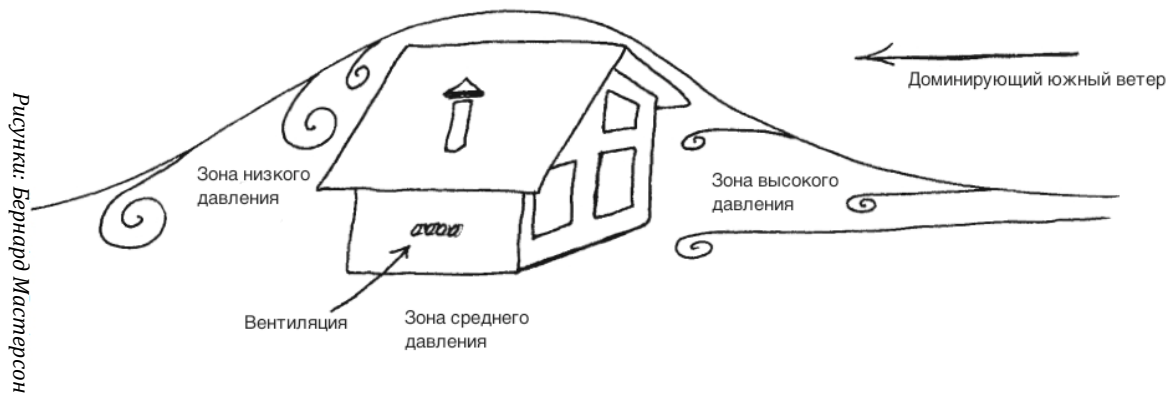
РП известны своей эффективностью и своей я точно доволен. 2-3х часовая топка печи съедает от силы 20-литровое ведро дровяшек. При обычной зимней

температуре 2-10 градусов это поддерживает температуру в доме в приятном диапазоне 15-18. Она так и колеблется градуса на 3, поднимаясь с каждой протопкой и опускаясь в последующие часов 20.

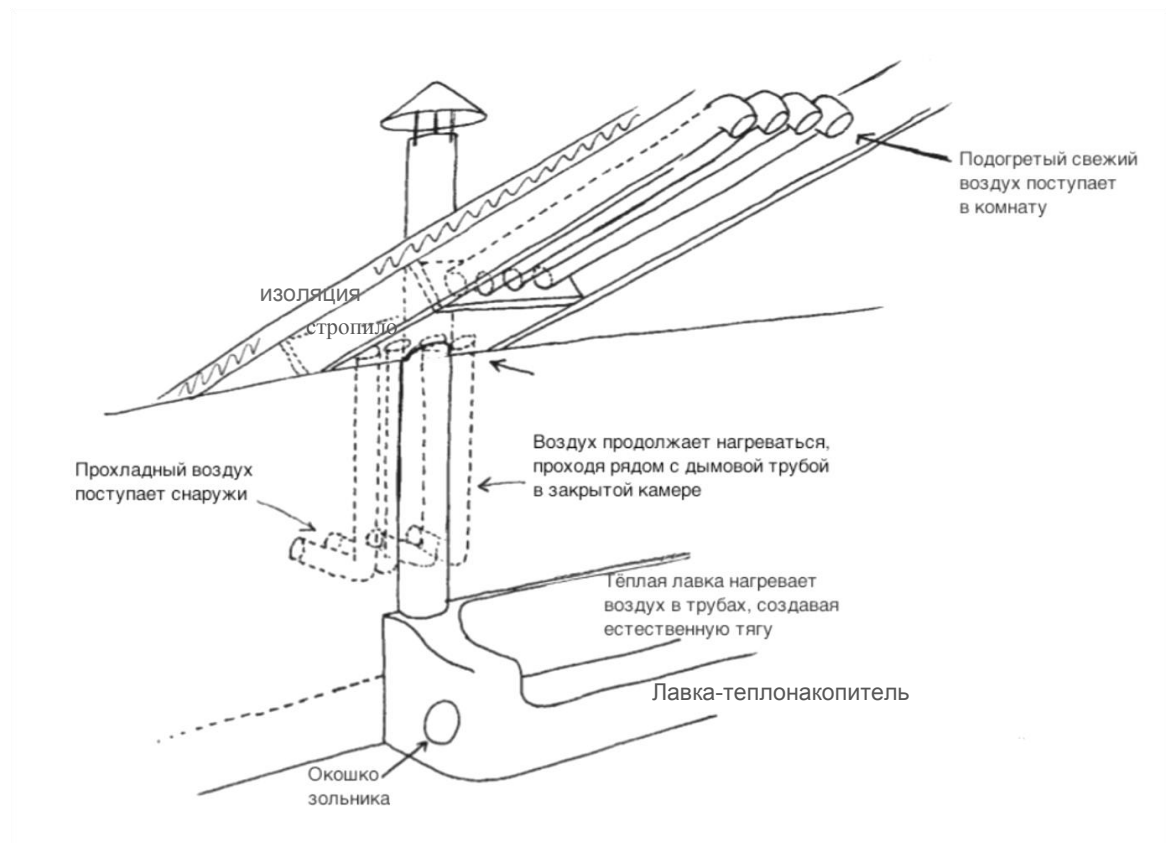
В саманном доме с РП при 15-18 градусах я чувствую себя так же комфортно, как в обычном доме при 18-21. Думаю, это из-за того, что в саманном доме стены по температуре ближе к комнатной, чем в деревянном доме с камином. Это как с тёплыми полами, когда поверхности, которые тебя окружают, ближе к температуре тела. Я отдаю меньше своего тепла стене, отчего мне и комфортнее.

Планируя печь, мы спланировали поставить бочку пониже, чтобы можно было легко поставить большую кастрюлю с водой на неё. Каждый день мы греем 12 литров воды для мытья посуды и душа.

Мы использовали 200-литровую бочку с защёлкивающейся крышкой, что позволило нам встроить её в стену между ванной и жилой комнатой и всё же иметь доступ к внутренней трубе для обслуживания. С обеих сторон замечательно излучается тепло. Но мы всё же обнаружили недостатки у такой крышки. Система для защёлкивания ограничивают поверхность для кастрюль. И когда растопишь печь жарче, крышка вздувается и слегка выпучивается, что настораживает, когда на ней стоят кастрюли. Крышка из более толстой стали решила бы проблемы.



Второе направление, с которого ветер у нас часто дует, это север, и зоны давления меняются местами. Труба по-прежнему в нейтральном давлении.



Сделав вертикальную трубу и вентиляцию на одной стороне дома, разница в давлении дома и снаружи уравновешена. Это снижает сопротивление, которое тяге приходится преодолевать. Суммарная площадь сечения ПВХ труб диаметром 10см. соответствует таковой камеры загрузки.

Но я всё же считаю съёмную крышку выигрышной. Чтобы герметизировать её, я снял резиновые прокладки и заменил их «верёвками», скрученными из алюминиевой фольги. Это отлично сработало и за год эксплуатации фольга совсем не испортилась.

В нашу лавку встроены две трубы диаметром 15см. В длину она почти 5м. Если бы она была длиннее, мы бы могли больше тепла извлекать из газов, потому что их температура на выходе из дома в районе 80-120 градусов.

Расстояние от внутреннего дымохода до поверхности лавки варьируется от 5 до 10см., и это обернулось незапланированным преимуществом. Мы можем выбирать, сидеть ли на более прохладных частях лавки или более тёплых. Самое тонкое место порой довольно горячее, но на нём отлично поднимается тесто для хлеба.

Первую печь я построил в мастерской, подверженной ветрам. Когда сильные ветра ударяли с той стороны, где у нас выходила труба, возникала обратная тяга. Я решил ситуацию, открыв окно на той стороне, откуда шёл ветер, чтобы уравновесить давление. Потом, для своей печи, я сделал вентиляцию на той же стороне для баланса давления. Всё заработало, и я добавил теплообменник, чтобы подогревать входящий воздух (см. рисунок). Один наш сосед посмеялся над вычурной печью и размером сарая для дров, пока мы строили. Теперь, когда он приходит, его любимое место – на лавке, и завидует, что мы можем наколоть годовой запас дров за 2 дня, потому что тратим около 3.5куб.м. за сезон. Меньше колоть – значит больше сидеть на печи, а это всегда хорошо.

- Бернард Мастерсон



Фото: Бернард Мастерсон

ПИТЕР ВАН ДЕН БЕРГ живёт на западном побережье Нидерланд. Он был лодочным слесарем до пенсии, а сейчас проводит большую часть своего времени, экспериментируя с каменными и ракетными печами. Он был очень активен в обсуждениях на форумах, посвящённых РП, неся с собой практичность, опыт и науку. Заинтересовавшись РП, он копошился в своей мастерской, чтобы объединить лучшее из них с расширяемостью и принципами традиционных кирпичных печей. Мы благодарны Питеру за его трудоёмкие исследования и за то, что он делится своими открытиями.

Питера часто можно встретить на www.donkey32.proboards.com

См. www.donkey32.proboards.com.

Войдите в "Experiments/results", затем в "Small-scale development."



Летом и ранней осенью 2011 я соорудил несколько РП с каналом всего лишь 10x10см., первая была со сплошным стальным дымоходом и со стальным «колоколом» вместо саманной лавки. Для начала, чтобы сравнить РПМТ с довольно эффективной печью вроде «циклонной» [маленькая спиртовка из алюминиевой банки и сильно зависящей от турбулентности в своей работе], я уменьшил РП в десять крат, до размера циклонной. Я использовал газоанализатор Testo 330-2, чтобы замерить основные параметры работы. После месяца или около того экспериментов, я пришёл к выводу, что циклонке нужна была сильная тяга из трубы и довольно сильные ветра. Поэтому я её отставил и плотнее занялся усовершенствованием и без того превосходной РП.

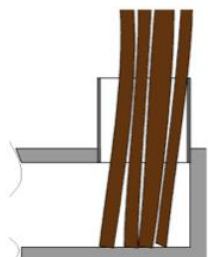
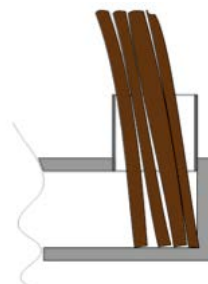
Целью тестов было подобрать отличную камеру сгорания для каменной печи в нашем будущем доме.

Все последующие пробные версии этой маленькой РП имели недостатки; некоторые показывали себя лучше, чем такого же размера, но сделанная точно как в книге расписано, только в особых обстоятельствах, например, при сильном ветре. Основная цель всей этой работы была умирить её сварливый характер – каждый раз, когда дрова опускались ниже

или докладывались новые, слишком усиливалась выработка сероводорода (CO). Печь не успевала их сжигать, и уровень угарного газа был достаточно велик, чтобы образовывался и дым. Печь могла очень хорошо работать, но не надёжно. Если бы я мог это исправить, я бы с радостью использовал бы такую камеру сгорания в нашей будущей печи.

Когда я опирал дрова на стенку камеры загрузки (см. рисунок справа), газоанализатор показал самый очевидный недостаток печи. Выяснилось, что таким образом можно было управлять уровнем CO. Облоченные на стенку дрова невероятно сильно поднимали его.

Представляем вам Канал Питера. Высвобождая вход в камере сгорания, можно очистить газы. Простая пластинка, вставленная в неё параллельно первому кирпичу над туннелем сгорания на небольшом от него расстоянии, образует постоянный проток и решает проблему.

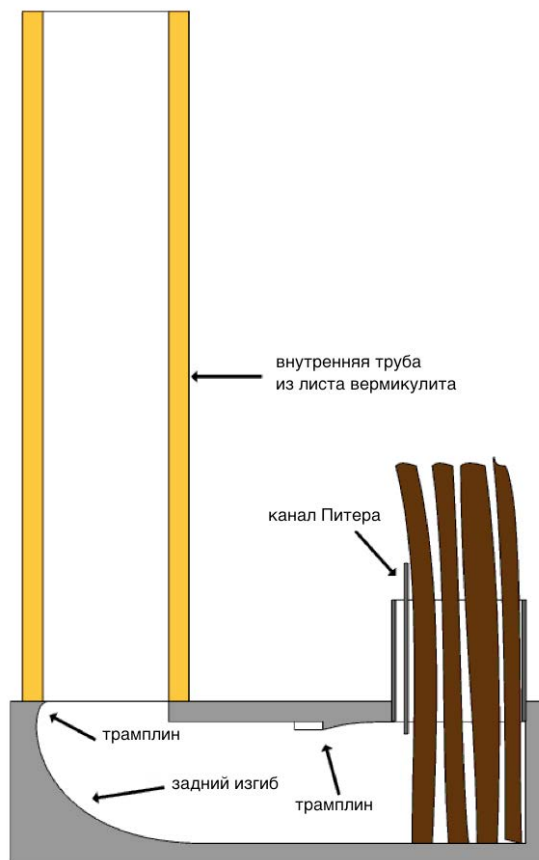


Лучшая площадь протока, как выяснилось – 5 % от площади сечения канала. Пластина немного длиннее, свисая на ниже потолка туннеля сгорания на такое же расстояние, как и толщина протока, что, к моему собственному удивлению, немного улучшает общую производительность. (См. также фотографии в обзоре примера Кирка, стр. 102). Пластина обеспечивает некоторую турбулентность и открывает приток свежего воздуха. Воздух немного подогревается, и таким образом этот проток сам себя регулирует. Когда спускающийся воздух нагревается, он встречает сопротивление, ведь он по природе должен вверх подниматься. Чем он горячее, тем больше сопротивление, и после того, как огонь разгорелся, приток автоматически ограничивается до минимума. Результат – улучшенная турбулентность и более высокая температура сгорания.

Представляем вам «кирпич-трамплин». Самое существенное дополнение – это «кирпич трамплин». Трамплин разбивает струйчатый поток газов на маленькие вихри. Это часть потолка туннеля сгорания, которая плавно спускается и резко заканчивается острым ребром, смотрящим вниз, как широкая стрелка. Большинство горячих газов, будучи самыми горячими, проходят по верху туннеля. Поэтому я сначала сформировал потолок так, что они сначала



сходятся посередине (рисунок показывает как это выглядит сверху). Выглядело это довольно изобретательно, и это работало, но не так эффективно, как я ожидал. Следующей попыткой вызвать ещё больше турбулентности было скругление заднего конца туннеля. Я хотел минимизировать сопротивление, не сведя на нет турбулентность, которой добивался.



Турбуляторы (всё, что закручивает струйчатые потоки), до какой-то степени эффективны, так почему бы не сделать дополнительный наворот? Конечно, из стали это было бы непросто выполнить, поэтому я собрал туннель из двух половинок, отлитых из огнеупорного раствора. Всё получилось, но не оказалось существенной поправкой. Я сделал этот закручивающийся задний конец больше похожим по форме на лыжный спуск вверх ногами (см. рисунок сверху), плавно поднимая в начале и загибая по всё более короткому радиусу. Конец этой фигуры работает как ещё один трамплин в системе. Чтобы ещё усложнить дела, радиусы сбоку не соответствуют серединному, что собирает поток. Из этого вышел ещё один, довольно неожиданный эффект: пепел совсем не склонен оседать на трамплине; почти все частицы сдувались и оказывались в зольнике под бочкой.

Эти три дополнения позволили маленькой печи управляться с большим

количеством газов. Скачки в уровне CO канули в прошлое. Даже раскалённый докрасна туннель сгорания и камера загрузки, набитая хворостом не могли из этого карлика выжать никакого дыма. В прошлом я копошился с другими печами и был рад видеть, как уровень CO оказывался ниже 1000 ppm в самом разгаре.

К моему удивлению, у теперешней печи этот показатель был такой низкий, какого я ещё не видел, наверное самый низкий в мире. С каждым прогоном до сегодняшнего дня он был ниже 50 ppm.

-Питер Ван Ден Берг



КИКО ДЕНЗЕР. После своего участия в 10-дневном семинаре Cob Cottage Company, Кико стал строить земляные печи, по типу простейших теплоаккумуляторов. Это в сочетании с возможностями лепки, которая даёт глина, стало серьезным занятием, и вылилось в две книги (Build Your Own Earth Oven [Постройте Свою Земляную Печь] и Dig Your Hands in the Dirt [Заройте руки в Грязь] - см. Рекомендованную Литературу). Он годами вёл семинары по земляным печам, строительству и искусству – и строил свой коттедж с РП, бытовку и магазин! Кико не называет себя профессиональным строителем, но с гордостью заявляет себя как ведущему мировому эксперту по своей жизни, которая круглогодично остаётся благополучной и комфортабельной, не требуя слишком много дров (и свитеров)!

Кико в интернете: www.handprintpress.com/kiko.

Я отапливал дом, магазин, нагревал воду разными самодельными дровяными печами в течении около 20 лет. Следующие три модели приспособлены к определённым нуждам, связанными в первую очередь с обогревом малых площадей (бытовки 3х6.6м., саманного коттеджа 4.8х6м, и небольшого магазинчика).

1: От модульной ракетной печи до каменной «шапки»

Для своей бытовки я хотел маленькую, легковесную печку (чтобы не переделывать пол и фундамент), которая бы держала тепло лучше, чем старая чугунная буржуйка, роняющая угли из проржавевших дыр, и в которой было бы минимальным оседание креозота и вероятность связанного с этим возгорания в области трубы.

Я нашёл тяжёлый металлический ящик 55х55х20см. и 47-сантиметровую бочку от кленового сахара. Это бы подошло на систему с площадью сечения лишь 38см² с соответственно маленькой топкой. Я разместил ящик на стальном швеллере и поставил на деревянные ножки, чтобы не

пожечь пол и чтобы была ещё одна греющая поверхность (см. рисунок – ящик там не обозначен, но он вмещает изоляцию вплоть до верха топки). Дымоход, замурованный в саман, опирался прямо на пол на площади примерно 55х100см. В саман я замуровал и нижнюю треть бочки. Если бы труба, которая была, не шла прямо вверх от печи, я бы подумал над тем, чтобы пустить её горизонтально через стену. Печь хорошо работала, возможно потому, что длина канала в целом была небольшой, но после родов первого ребёнка мы переехали в саманный дом с большей площадью, и бытовка стала офисом и домиком для гостей. Поскольку мы не могли каждому посетителю объяснять, как пользоваться печью, и



присматривать за ними, нас обеспокоила плохо защищённая топка, из которой могли выпадать горящие дрова, и без ежедневной топки, прогрев пространств обязывал бы следить одновременно за двумя печами, находящимися в разных зданиях. Поэтому когда нам друг предложил нам в дар(!) маленькую печку модели типа Jøtul, мы охотно согласились. Хотя она была и старая, некоторые перегородки были серьезно повреждены, она отлично работала. Модели Jøtul сохраняют температуру топки с помощью железных перегородок по бокам и сверху, и горят они хорошо и чисто, по крайней мере когда заслонка открыта на всю. И её можно набить дровами, растопить, и уйти – ничего из неё не выпадет. Минус её, конечно, был в том, что она очень быстро разогревается, и когда дрова в ней прогорают (минут через 20-30, в зависимости от дров), то снова становится холодно. Год или два спустя я присоединился к Максусу Едлесону в создании печи с Джерри Фришчем из Ассоциации Каменных печей, а потом помогал Максусу соорудить кирпичную печь для теплицы вокруг старой буржуйки. После этого я стал думать над тем, чтобы сделать кладку над моей печушкой в бытовке. Так как поверхность её были маленькой (30x50см.), я отлил подушку из огнеупорного цемента 45x60x4см. и установил её на печи как фундамент для кладки (в подушке был отлит проход для выхода печи). Сверху я сделал систему с печной камерой, перегородок и дымоходов с заслонкой наверху.

Из материалов я использовал целый и колотый кирпич, глиняную трубу толщиной 2.5см. и использованные пустотелые кирпичи более не существующего местного производителя. Я также снял старые деформированные металлические перегородки из печки и заменил их наколотый кирпич без раствора (стандартный кирпич 12x9x7см., колотый – 12x9x3.5см.). Иногда они выпадали оттуда, но легко вставляли обратно.

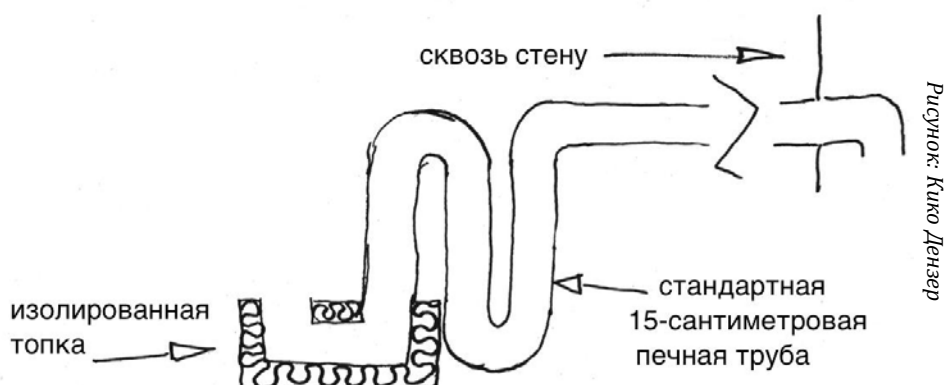


Фото: Кико Дензер

Есть замечательное немое видео об устройстве этой печи на handprintpress.com/authors/masonry-heater-hat-videos-construction-details.

Я добавил текстуры и цвета на штукатурку (см. фото). Она растапливается легко, как любая буржуйка, и горит она чисто и жарко. Я хочу переделать её через год-другой, сделать зольник получше и почистить от золы и сажи.

Дополнительная кладка (почти 140 кг.) накапливает много тепла, которым обогревает бытовку. С тем количеством дров, с которым я час согревался, час перегревался и через полчаса опять замерзал я теперь греюсь весь день. Иногда остаётся столько тепла, что я могу начинать работать в то же время, когда и растапливаю печь. Я после двух часов топки морозным утром, печушка нагревается настолько, что можно поджаривать тосты на завтрак. Сам металлический ящик, однако, не даёт много «быстрого тепла». В этом различие



Ракетная печь для магазинчика, первая версия

версий с металлическими и кирпичными перегородками - первая сразу даёт невероятное количество тепла (650°C и выше).

Всё это было сделано на скорую руку, что, надеюсь, доказывает, что такие решения не сложны - достаточно основного понимания того, как огонь, тепло и газы работают вместе. Если следовать этим принципам - будете в тепле и безопасности!

2: Ракетный обогреватель для магазинчика

В мастерской мне нужна была не столько кирпичная печь, сколько такая, которая бы горела чисто, согревала быстро и грела, пока я работаю, не расходуя много дров.

Первой была система с каналом 15см. Поскольку было несложно забрасывать несколько палок, проходя мимо печи, процесс топки меня не беспокоил. Однако вместо внутренней трубы и бочки я использовал, что было - трубу диаметром 15см. (без бочки!). Поэтому я просто сделал трубу в форме "J" - топку, камеру сгорания и трубу. На дымоходе я нарастил ещё трубу, местами через сдвоенные колена (для 180-градусных разворотов). У меня получился большой стальной обогреватель, который требовал не много топлива и быстро давал тепло, пока в неё подкидывать дрова.

Позже, когда я вынес из бытовки 55-сантиметровый ящик-печку, я восстановил

её в магазинчике, с бочкой но без большей части самана. Я разместил верхнюю часть дымохода на уровне рабочей лавки, удлинил её и из шлакоблока и древесины собрал подпорку для 8-сантиметровой саманной лавки, входившей в прямой контакт с верхней третью верхней части дымохода, которая нагревалась, порой даже слишком!

3: (более или менее регулярный) (саманная) РП для коттеджа

В моём маленьком саманном коттедже я сделал четыре или пять печей за последние 15 лет или около того (сбился со счёту!). За исключением последней, они были стандартные системы с 20-сантиметровым каналом, которые с каждым разом становились лучше, особенно если не считать глупых ошибок - всегда проверять место соединения камеры сгорания с дымоходом! Самым большим отступлением было то, что вместо трубы (опять нехватка материалов) я использовал камень и саман чтобы сделать под лавкой квадратные каналы.

Та часть лавки, которая была из известняка и мыльного камня очень быстро нагревалась, и её не повреждают вещи, которых боится глиняная штукатурка: штанов с заклёпками, свисающие цепочки от ключей, которые делают маленькие дырочки, детские шаловливые пальчики и т.д. Последняя печь была 15-сантиметровая система Питера Ван Ден Берга. Поскольку я

предпочитаю 20-сантиметровую модель, я хотел чего-то более подходящего. (Я снимаю дом и хочу, чтобы будущие жители легко могли обогреваться. Так что пришлось заплатить сварщику 500\$, чтобы он мне сделал дверь и раму.) Когда я собрал её для предварительного теста, всё работало нормально, но когда уже установил, то пришлось переделать последовательность куполов и усложнить дымоход, потому что была вероятность обратной тяги. Плюс ко всему, изоляция на топке была минимальной. В результате горение не такое чисто, как хотелось бы. Ещё в ней образуется МНОГО конденсата, и над этим тоже придётся повозиться. Но моей жене нравится, как легко она растапливается, и в самые серьёзные заморозки, которые нам здесь приходилось переживать, мы были в тепле. (Дров мы жгли значительно меньше, но на потолок всё же сделали дополнительных 20см. изоляции, когда прошлым летом сделали новую крышу. Изолируйте, изолируйте, изолируйте!)

Важные уроки

- Скругляйте угловатые формы внутри кирпичного дымохода штукатуркой, чтобы обеспечивать газам плавное движение.
- Это легче сделать, если каждую секцию сглаживать по мере сооружения.
- Варьируйте лепкой по потребности толщину и форму кирпича.
- Зольники важны! Я замуровывал кирпичом и/или камнем те входы, которые открывал раз в год. Я тонким слоем замазывал наружную поверхность этого кирпича. В моей последней печи зольники сделаны из крышек от канистр из магазинов Армии Спасения. Я подобрал две, которые туго входили друг в друга, и из большей вырезал центр, оставив «зубы»,

якоря, чтобы прочнее закрепить в самане. Происходили утечки, которые я исправил, поэтому важно очень тугое соединение.

- Сохраняйте равномерность площади сечения канала.

• Теория «купола»: Представьте, что ваша печь – унитаз, только вместо смывания воды происходит смывание горячих газов. Как и вода, газы расслаиваются, более горячие – выше, менее – ниже. Если вместо проходов делать камеры и соединить их снизу (чтобы проходили более прохладные газы), то получится так называемая «купольная печь». У них есть преимущества (подробнее читайте во вкладке «Articles» на www.stovemaster.com).

Изолирующие смеси для чистого и жаркого сгорания.

Эту тему стоит изучить в интернете и на доске объявлений Кирка, поскольку ведутся исследования, особенно по укреплению местной глины с помощью калия (делается вымачиванием древесного угля в воде). Сам я отливал туннели сгорания из пемзы и огнеупорного цемента (дорогого), смеси глины и опилок, укрепленной портландцементом (дешевле, но мягче), и просто из глины опилок или перлита. Каков бы ни был вариант, материал получается мягкий и изнашивается гораздо быстрее кирпича. Смесь глины с опилками (без портландцемента) оказалась хорошей изоляцией для внутренней трубы – когда выгорели опилки, оставив лёгкую пористую глину, которая была хрупкой, но держалась до тех пор когда я не стал переделывать печь. Только я дотронулся до неё – она развалилась. Опять-таки, думается, надо исследовать.

- КикоДензер

Словарик

Наш Словарик своеобразен – он даёт определения терминам, употребляемым Янто и Лесли, из которых не все встречаются в словарях, другие общеизвестны, но мы их употребляем по-своему.

Внутренняя труба – изолированная труба, скрытая в бочке-теплообменнике, через которую проходят сгорающие/сгоревшие газы, подсасывая воздух из камеры загрузки.

Вьюшка - заслонка

Гипокост – подпольная отопительная система труб, проводящая горячие газы.

Дымоход – труба любой формы, проводящая газы или воздух.

Запальное окошко – окошко в горизонтальном дымоходе, предназначенное не только для его чистки, но и для создания тяги с помощью горящего комка газеты.

Камера загрузки – вертикальный колодец для загрузки дров, в котором они сами продвигаются под действием гравитации

Камера сгорания – все части ракетной печи, вмещающие огонь.

Камерная печь -буржуйки или её современный вариант с камерой дожига (с тлеющим режимом).

Камин Рамфорда – высокоэффективный открытый камин с фиксированной геометрией.

Огнеупорный – не разрушающийся под воздействием высоких температур

Печь Лорены – кухонная печь из глино-песчаного блока, в котором есть полость для огня и горшков.

Пиролиз – химическое расщепление топлива под действием тепла в отсутствие кислорода.

Пиромания – любовь к огню / страсть к поджигательству.

Растопка – тонкие сухие ветки для быстрого розжига.

РП (РПМТ) – ракетная печь (с массивным теплонакопителем)

Саман - строительный материал из глины, песка, воды и (не всегда) соломы, смешанных до слипающейся консистенции.

Термальная масса – относительный термин, обозначающий меру способности объекта хранить тепло.

Теплонакопитель – тяжёлая саманная/каменная/кирпичная масса, сквозь которую проходят горячие газы, нагревая её.

Туннель сгорания – горизонтальный канал, соединяющий камеру загрузки и внутреннюю трубу.

Углеводород – любое соединение, содержащее только углерод и водород (возможно с воздухом).

Урбанит – обломки бетонных/цементных изделий/строений/тротуаров и т.д., с возможным содержанием кирпича/камней и т.д., используемые в строительстве.

Ресурсы по Пиромании

20 лет **Cob Cottage Company** руководит Северо-Американской Школой Природного Строительства в Кокилле, штат Орегон, первым постоянным образовательным центром природного строительства в США.

Мы черпаем вдохновение из прямого наблюдения за Природой и из мудрости племенных культур. Мы стараемся минимизировать потребление, поток ресурсов, финансов и мусора, и помогать в этом другим. Мы работаем с широким диапазоном природных материалов, в большинстве случаев необработанных.

Мы проводим практические исследования в области методов и материалов природного строительства, тестируя свои дома проживанием в них. В **прикладных занятиях** мы вселяем в людей уверенность, что они могут построить себе дом, имея небольшой бюджет.

На нашем 12-гектарном лесном участке на юго-западе Орегона стоит почти дюжина РПМТ, несколько печек-невеличек и ещё несколько печей другого типа. К нам стоит приехать. Наши **мастер-классы «Pyromania!»** для тех, кто влюблён в огонь. Изучите, как горит огонь, что делает сгорание эффективным и как соорудить крайне уютные и экономные походные костры, печи и очаги для готовки пищи и комфорта – вручную и почти без денег. Во время недельного семинара мы топим и оцениваем несколько моделей и одну-две строим. Мастер-классы «Pyromania!» от Cob Cottage Company организуются спонтанно и быстро набирают участников. Следите за расписанием (Schedule of Workshops) на нашем сайте.

Приходите на мастер-классы, следите за дальнейшими изданиями этой книги, контактируйте с экспертами – соратниками Янто Эванса и другими источниками по натуральному строительству и читайте лучшие книги о природном строительстве, которые можно заказать в нашем книжном магазинчике. Контактные данные:

Cob Cottage Company
Box 942
Coquille, OR 97423
Телефон: (541) 396-1825
Сайт: www.cobcottage.com

Посещайте наш сайт: www.rocketstoves.com

Здесь вы можете заказать эту и другие книги по схожим темам как в электронном, так и в бумажном варианте. На сайте также появляются дополнения к этой книге, фотографии, обзоры новых примеров, и новые идеи для печи от таких же читателей, как вы.

Среди любителей печей очень популярен форум Кирка Моберта, там регулярно появляются почти все, кто внесли вклад в эту книгу и эксперты со всего мира. Ищите ответы на свои вопросы и вопросы на свои ответы здесь: www.donkey32.proboards.com.

Хорошие Книги по Природному Строительству и Дровяным Печам.

- * Evans, Ianto, Linda Smiley, and Michael G. Smith. *The Hand-Sculpted House: A Practical and Philosophical Guide to Building a Cob Cottage*. Chelsea Green Publishing. 2002.
- *Evans, Ianto. *Lorena Owner-Built Stoves*. Volunteers in Asia. 1980 (reprint).
- * Denzer, Kiko. *Build Your Own Earth Oven: A Low-Cost, Wood-Fired Mud Oven, Simple Sourdough Bread, Perfect Loaves*. HandPrint Press. 2000–2007.
- *Denzer, Kiko. *Dig Your Hands in the Dirt! A Manual for Making Art out of Earth*. HandPrint Press. 2005.
- *Edleson, Max and Eva. *Build Your Own Barrel Oven: A Guide for Making a Versatile, Efficient, and Easy to Use Wood-Fired Oven*. HandPrint Press. 2012.
- Wisner, Erica. *The Art of Fire*. 2013.
- Wisner, Ernie and Erica. *The Rocket Mass Heater Builder's Guide*. 2014
- Soderstrom, Neil. *Heating Your Home with Wood*. Harper and Row. 1978.
- Barden, Albert and Heikki Hyytiainen. *Finnish Fireplaces: Heart of the Home*. Finnish Building Center. 1988.
- Shelton, Jay. *The Woodburner's Encyclopedia*. Vermont Crossroads Press. 1976, etc.
- * Orton, Vrest. *The Forgotten Art of Building a Good Fireplace: The Story of Sir Benjamin Thompson, Count Rumford, an American Genius*. Yankee, Inc. 1969.
- Lyle, David. *The Book of Masonry Stoves*. Chelsea Green Publishing. 2000.
- Burnet, Pascal. *Rocket Stoves – Feux de bois et poêles de masse*. A translation into French of *Rocket Mass Heaters*, Second Edition. 2009.
- *Crews, Carole. *Clay Culture: Plasters, Paints and Preservation*. Gourmet Adobe Press. 2009.
- *Kennedy, Joseph, Michael G. Smith, and Catherine Wanek, Editors. *The Art of Natural Building*. New Society Publishers. 2002.
- Ludwig, Art. *Builder's Greywater Guide. Installation of Greywater Systems in New Construction and Remodeling*. Oasis Design. 1995–2004.
- *Ludwig, Art. *Principles of Ecological Design*. Oasis Design. 2003.
- *Ludwig, Art. *Create an Oasis with Greywater. Your Complete Guide to Choosing, Building and Using Greywater Systems*. Oasis Design. 1994–2006.
- *Ludwig, Art. *Water Storage: Tanks, Cisterns, Aquifers, and Ponds*. Oasis Design. 2005.
- *Kahn, Lloyd. *Builders of the Pacific Coast*. Shelter Publications. 2008.
- *Kahn, Lloyd. *Tiny Homes: Simple Shelter*. Shelter Publications. 2012.
- *Kahn, Lloyd. *Home Work: Handbuilt Shelter*. Shelter Publications. 2004.
- *Kahn, Lloyd and Bob Easton. *Shelter*. Second Edition. Shelter Publications. 2000.
- Bies, Vital and Marie Milesi. *Poêles à accumulation*. Terre Vivante. 2008.
- * - Можно заказать в Cob Cottage Company, 2014

Несколько Хороших Сайтов

Забейте "ракетная печь" ("rocket mass heaters") в поисковик в интернете, и выскочат сотни результатов: картинки, обучающие видео, ярые заявления о 100% чистом сгорании, приятные изобретения, пугающие несчастные случаи – все опубликовано людьми, вдохновлёнными этой печью и этой книгой. Публикации на добром намерении, но иногда спорные. Я видел лишь часть материала – невозможно за всем уследить, поэтому скажу – дерзайте. Вот несколько сайтов, которые я настоятельно рекомендую.

- Лесли

www.cobcottage.com

Мастер-классы по природному строительству, в т.ч. "Ругоmania!". Приезжайте, присоединяйтесь.

www.rocketstoves.com

Официальный сайт книги. Список ресурсов, расписание мастер-классов, форум. Дополнительные фото, нововведения, обновления.

www.donkey32.proboards.com

"Кружок экспериментаторов... вопросы на ответы" Всё и более о РП. Администраторы – Кирк Моберт и Питер Ван Ден Берг.

www.handprintpress.com

На этом сайте, основанном Кико Дензером, отличные статьи об искусстве лепки из глины, сжигания древесины и обучении на практике. Обратите внимание на архив по обогреву дома:

www.handprintpress.com/home-heat.

www.firespeaking.com

Сайт Макса и Евы Едлесон. Кирпичные печи, природное строительство. Великолепная информация о печах. См. статьи об устройстве куполов (для печей): www.handprintpress.com/rmh-and-bell-research.

www.mha-net.org

Всё о кирпичных печах. Отличное сообщество. Отличные статьи.

www.ernieandERICA.info

Сайт Эрни и Эрики Виснер. Практические учителя творческого, экологического и прикладного направления. Покупайте схемы хорошо проверенных РПМТ, покупайте книги.

www.potentialenergy.org

Разработки чистой и безопасной энергетики. Разработчики печи Дарфура-Берклей.

www.permies.com/forums/f-55/stoves

Форум под администрацией Эрни и Эрика Виснер, в основном по РП.

www.rechoroket.com

РП в Гаити: обратите внимание на статью «Десять Принципов» www.rechoroket.com/Ten_Principles.

www.repp.org/discussiongroups/resource/s/stoves

Проект политики возобновляемых источников энергии (REPP). Обсуждения, станичка о печах на биомассе.

www.woodstove.com

Woodstock Soapstone Company продаёт дровяные и газовые печи из мыльного камня. На их сайте информативные и практические статьи о дровяных печах, например "Wood Burning Basics".

www.fornyetenergi.dk

Фирма Флемминга Абрахамсона в Дании. Сайт богат информации о природном строительстве, кирпичных печах и РПМТ. Есть английская версия.

www.oasisdesign.net

Сайт Арта Людвиг. Всё, что вы хотели знать о водном дизайне и чуть больше. Изобилие книг, видео, уроков.

www.canyonart.com

Сайт Лассе Холмс. Аляскинская адаптация РПМТ. Мастер-классы, чертежи и т.д.

ОБ АВТОРАХ

Янто Эванс – прикладной эколог, архитектор ландшафтов, изобретатель, писатель и преподаватель с опытом строительства на шести континентах. Он преподаёт природное строительство, проводил консультации Управлению Международного Развития (USAID), Международному банку реконструкции и развития, Корпусу Мира США, и нескольким странам по оптимизированным печам, сбережению топливных ресурсов и кухонным технологиям. Янто разработал печь Лорены в Гватемале в 1970х – первая по-настоящему эффективная и широко распространённая самодельная печь. Он основал Институт Апровечо, Cob Cottage Company, Коллоквиум Природного Строительства, Северно-Американскую Школу Природного Строительства, где по выходным он даёт мастер-классы по ракетным печам с массивным теплоаккумулятором.

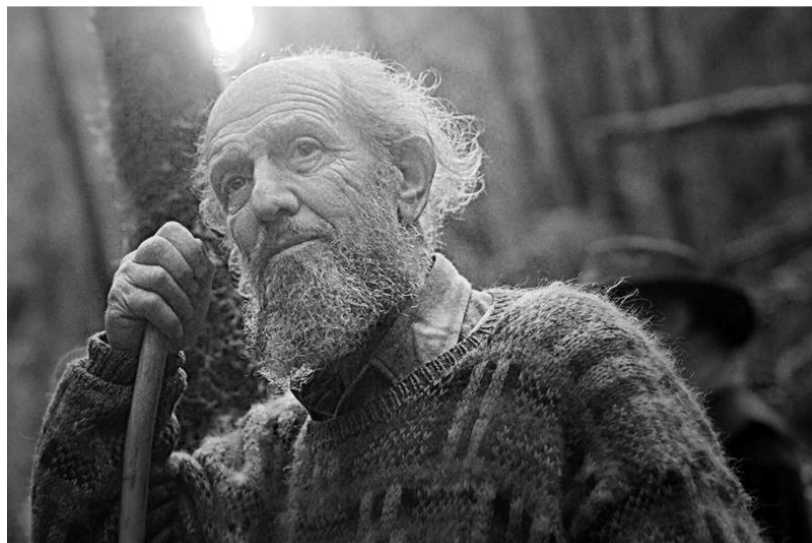


Фото: Матт Андерсон

Лесли Джексон в 1991 выпускала журнал "Pros and Cons: A 'lit 'zine for Penned Pens." ("За и Против: маленький журнал для заключённых писателей"). В истинном духе панковских журналов, она в рабочее время на компьютере своего работодателя Мелвина Белли набирала его, а после работы печатала в его юридической конторе. С этим журналом, и не без огромной поддержки Джея Болдуина – она добралась до журнала «Whole Earth Review». Заметки Лесли появлялись в журналах "Home Power" и "Home Energy" (где она также работала помощником редактора), "Permaculture Activist", и "No Regrets Remodeling". Лесли состоит в труппе артистов-музыкантов «MoToR», играет традиционную музыку и танцует на перекрёстках Оукленда, штат Калифорния.



Фото: Дэвид Эйзенберг