

ВОРОНКООБРАЗНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ КУХНИ

По материалам Стивена Джонса - профессора физики в университете «Brigham Young University». Перевод – Тимур Идрисов, Экологическая организация «Ради Земли». Публикуется с сокращениями.

Введение



Почти половина населения планеты использует дрова или сушеный навоз для приготовления еды. Дым, который они вдыхают при открытом огне, становится основной причиной повышенного риска заболеваний (в частности респираторных), а вырубка леса приводит к эрозии почв, уничтожению экологических систем и, в конце концов, к усугублению бедности. Но миллионы этих людей живут в странах, где яркое солнце светит большую часть года, причем абсолютно бесплатно. Это возобновляемый источник энергии, дарованный нам природой.

Являясь профессором физики в университете, я решил, используя свои знания в области энергии, разработать модель солнечной кухни, которая бы позволила готовить еду и кипятить воду при помощи солнца – чистого и бесплатного источника энергии. В первую очередь, я рассмотрел уже имеющиеся конструкции.

Солнечные кухни параболической формы концентрируют солнечные лучи в одной точке, где располагается котелок или кастрюлька. Однако такая конструкция бывает опасна. Например, ряд благотворительных организаций распространяли подобные параболические солнечные кухни для бедняков в районе Альтиплано в Боливии. Однажды такую кухню поставили под навес, но лучи солнца, проникшие внутрь помещения и попавшие на параболу, привели к пожару. И потом солнечные кухни параболической формы относительно дорогие.

Солнечные кухни-коробки: обычно это коробка с хорошей теплоизоляцией и стеклянной или пластиковой крышкой, а также с открывающейся частью, которая служит отражателем внутрь коробки. Свет через прозрачную стеклянную или пластиковую поверхность попадает внутрь и постепенно нагревает коробку. Основная проблема такой конструкции это то, что лучи отражаются только сверху, в то время, как тепло теряется через стенки. Поэтому требуется больше времени для приготовления еды. Более того, конструкция кухонь-коробок более сложная, чем воронкообразной солнечной кухни.

Изучая все глубже этот вопрос, я снова и снова думал о том, как же можно сделать безопасную, недорогую и эффективную солнечную кухню. И в итоге родился «гибрид» параболической кухни и кухни-коробки – воронкообразная солнечная кухня. Получилась дешевая, простая в обращении и очень эффективная солнечная кухня.

Как она работает

Рефлекторы сконструированы в виде большой воронки, внутри которой алюминиевая фольга. Воронкообразная солнечная кухня работает также как и кухня параболической формы, за исключением того, что солнечные лучи концентрируются вдоль линии (а не в одной точке) внизу воронки. Вы можете опустить руку на дно воронки и почувствовать солнечное тепло.

Затем надо покрасить банку в черный цвет, чтобы она накапливала как можно больше тепла, и поставить ее на дно воронки. Сначала получалось, что банка нагревается, но недостаточно для того, чтобы приготовить в ней что-то. Поэтому я решил обернуть банку пластиковым пакетом – так и родилась наша воронкообразная солнечная печь! Деревянный брусок, подставленный под низ банки (можно использовать и другие материалы), служит своего рода теплоизолятором и помогает ей быстрее нагреваться. Мой друг, тоже профессор в университете, не поверил мне, когда я сказал, что могу с помощью этой солнечной кухни вскипятить воду зимой в нашем штате Юта.

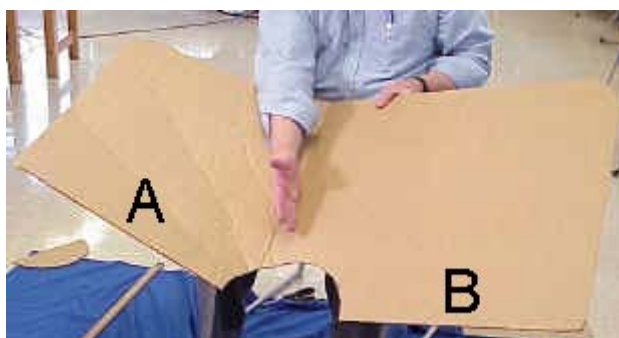
Как построить воронкообразную солнечную кухню

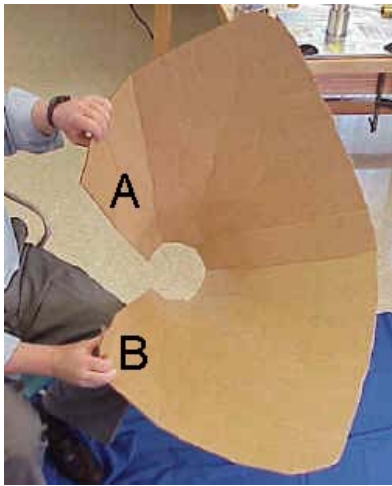
Что вам понадобится для строительства воронкообразной солнечной кухни:

1. Плоский кусок картона размером 70 см. в ширину и около 1 метра 40 см. в длину (длина должна быть в два раза больше ширины).
 2. Обычная алюминиевая фольга.
 3. Клей, например ПВА. Размешайте с водой. Кисточка для нанесения клея на картон (можно вместо кисточки использовать кусочек материи). Можно также использовать клей-распылитель.
 4. Три заклепки, маленькие гайки с болтиками, или веревка для скрепления двух частей воронки.
 5. В качестве сосуда для приготовления еды можно использовать обычную банку для консервирования. Также можно попробовать стеклянные банки с закрывающимися крышками, например, от майонеза и других продуктов.
 6. Баночка или сосуд для приготовления еды должен быть покрашен снаружи в черный цвет. Обычный распылитель черного цвета отлично подойдет. Аккуратно сделайте (соскоблите) вертикальную полосу для наблюдения за продуктами внутри банки и за водой.
 7. Деревянный брусок послужит хорошим теплоизолятором для дна банки - площадью 10 см^2 и толщиной около 4-5 см.
 8. Пластиковый пакет, который необходимо обмотать вокруг банки и деревянного бруска для создания «парникового эффекта».
- Подойдет любой пакет с маркировкой «HDPE» (High-density Polyethylene). Но иногда он начинает «таять» от высокой температуры, если прикасается к стенке банки.

Как сделать солнечную кухню

Вырежьте снизу полукруг на листе картона, как это показано на фото. Аккуратно сформируете воронку. Ваш вырез-полукруг превратится в круг, размер которого должен быть достаточным, чтобы в него поместилась банка. Если диаметр дна банки, например, 10 см., то радиус полукруга тоже должен быть 10 см.





Сформируйте воронку

Чтобы сформировать воронку, надо соединить стороны А и В, как показано на фото. Воронку следует делать аккуратно, одной рукой делая радиальные (от полукруга) изгибы. Затем у вас должна получиться воронка - сторона А встретится (и немного перехлестнуть) со стороной В, а полукруг сформируется в полноценный круг. Алюминиевая фольга должна быть размещена ВНУТРИ воронки. Раскройте воронку и положите ее на ровную поверхность.

Приклеивание фольги к воронке

Нанесите клей на верхнюю (внутреннюю) часть картона и быстро приложите алюминиевую фольгу. Разглаживайте и приклеивайте ее к поверхности картона. Важно, чтобы именно в верхней части воронки фольга была как можно глаже, поскольку это будут основные отражатели солнечных лучей в вашей солнечной кухне. Можно нанести побольше клея, чтобы он оставался влажным, пока вы разглаживаете алюминиевую фольгу. Приклеивая фольгу, оставьте по 2 лишних сантиметра с каждого края. Старайтесь разглаживать фольгу как можно лучше, но мелкие складки сильно не испортят эффект.



Соедините сторону А со стороной В, чтобы получилась воронка.



Самый простой способ соединить две части – сделать три маленьких отверстия вдоль соединительной линии, как это показано на фото. Скрепите две части металлической проволокой или металлическими заклепками. Вы также можете использовать для этого маленькие болтики с гайками. Если под рукой нет этих вещей, то вы можете использовать веревку.

Когда стороны А и В соединены вместе – у вас получилась воронка с двумя выступающими «крыльями». Вы можете их подрезать, но на самом деле они позволяют уловить больше солнечных лучей, поэтому лучше их оставить.

Вот практически готовая воронкообразная солнечная кухня.

Для устойчивости, поместите свою солнечную кухню внутрь картонной или какой-нибудь другой коробки. Если вы хотите использовать свою солнечную кухню в течение долгого времени и защитить ее от сильного ветра, то вы можете выкопать в земле яму подходящего размера и поместить ее туда.

Последние шаги

На этой стадии вы готовы наполнить водой и/или положить продукты в ваш сосуд для приготовления еды и закрыть банку крышкой. Положите деревянный брусок на дно (внутри) пластикового пакета. Затем поставьте банку с водой или продуктами на брусок внутри пакета.



После этого, аккуратно соберите верх пакета в ваших пальцах и надуйте его. Таким образом, у вас получится нечто вроде «теплицы», где будет собираться солнечное тепло. Скрутите верхнюю часть надутого пакета и закройте с помощью веревки или проволоки. Важно помнить, что пакет не должен дотрагиваться до стенок или крышки банки.

Аккуратно поместите пакет вместе с содержимым на дно воронки.

Поставьте воронкообразную солнечную кухню на солнечное место.



Не забывайте, что яркий солнечный свет может ослепить вас или даже повредить глаза. Поэтому лучше надевать солнечные очки, когда вы используете солнечную кухню! Воронкообразная солнечная кухня сконструирована таким образом, что наиболее горячий участок расположен глубоко внизу воронки, поэтому она более безопасна.

Поместите свою кухню на солнечном месте, так, чтобы солнце попадало непосредственно на конструкцию и улавливало как можно больше солнечного света. Дизайн кухни позволяет ей улавливать солнечные лучи в течение часа на одном месте. Если время приготовления вашей еды занимает дольше времени, то через какое-то время вам придется переставить конструкцию на более солнечное место.



После приготовления еды

Не забудьте, что банка внутри будет очень горячая. Поэтому лучше использовать «кухонные рукавицы», когда вы будете ее вытаскивать. Если вы нагреваете воду, то сразу после того, как вы снимите крышку, вы заметите, что вода еще кипит!

Развяжите шнурок или проволоку на пакете, «кухонными рукавицами» или с помощью толстой ткани, извлеките банку и поставьте ее на землю или на стол. Осторожно откройте крышку банки и проверьте ваши продукты, чтобы убедиться в том, что они готовы. Дайте им немного остыть, прежде чем приступить к трапезе.

Полезные подсказки

1. Постарайтесь не оставлять отпечатки пальцев или другие грязные пятна на внутренней поверхности вашей солнечной кухни. Эта поверхность должна быть чистой и блестящей, поэтому иногда протирайте ее с помощью влажной салфетки или полотенца. Так ваша солнечная кухня будет лучше работать.
2. Если ваша воронка немного «разошлась», вы можете вновь придать ей форму, натянув веревку от одного конца к другому.
3. Если вы хотите использовать свою солнечную кухню в течение долгого времени и защитить ее от сильного ветра, то вы можете выкопать в земле яму подходящего размера и поместить ее туда. Заносите конструкцию в дом или накрывайте ее во время дождей.
4. Крышку от банки можно использовать снова и снова. Иногда на крышках встречаются резиновые прослойки, которые от температуры и времени портятся. Но зачастую крышки на банках просто металлические. Поэтому вы можете их долго использовать, если только не повредите, когда в очередной раз будете открывать банку.
5. Банка внутри надутого пакета может быть подвешена у дна воронки с помощью лески (вместо того, чтобы ставить ее на деревянный брусочек). «Метод подвешивания» позволяет

солнечным лучам обогреть всю поверхность банки и нагревает ее быстрее. Этот метод может использоваться в зимние месяцы.

6. Поставьте воронку так, чтобы как можно больше солнечного света попадало на банку. Посматривайте на банку – ее низ не должен быть в тени. Если вы готовите продукты в течение длительного времени, то вам придется перемещать периодически кухню на более солнечные места. Во время зимних месяцев, когда солнце низко (в северном полушарии), наклоните воронку в сторону солнца.



Испытания в штате Юта

Я сам испытывал Воронкообразную солнечную кухню для того, чтобы готовить себе обеды в течение нескольких недель. Мое любимое блюдо – вареные картошка и морковь (порезанные на кусочки). Овощи готовятся в солнечной кухне медленно, в своем собственном соку, и становятся очень вкусными. Я также пробовал готовить рис, грел сэндвичи с сыром и даже пек хлеб. Обычно я оставлял продукты в солнечной кухне около 11:30 и они готовились до 12:45 или до 13:00. Моя еда никогда не подгорала на этой «кухне».

Я также готовил еду, используя свою солнечную кухню в горах, на высоте около 2500 метров. Поскольку на таких высотах уровень радиации больше, то еда готовится быстрее, если ничего не мешает (ветер и т.п.).

Студенты университета «Brigham Young University» провели с воронкообразной солнечной кухней целую серию экспериментов и тестов, сравнивая ее с другими моделями. Результаты показали, что воронкообразная кухня готовит гораздо быстрее. Оценка затрат-результатов (экономическая эффективность) у воронкообразной кухни гораздо выше по сравнению с другими моделями.

Тесты в Боливии



Институт Бенсона, действующий при нашем университете, организовал тестирование воронкообразной солнечной кухни и солнечной кухни-коробки. Вторая стоила около 70 долларов и была сделана из картонных коробок. Для того чтобы температура воды в банке достигла уровня пастеризации, потребовалось около 2 часов. В итоговом отчете также значилось, что еда быстро остывает, если вы достаете банку из коробки. Кухня-коробка даже не смогла сварить яйца (более дорогие и эффективные модели такого типа, конечно, работают лучше.)

Воронкообразная солнечная кухня с рефлекторами, сделанными из алюминиевой майлари (искусственной пленки) также тестировалась в Боливии в зимнее время. Вода закипала в течение 50 минут, вареные яйца были готовы уже через 70 минут, а рис варился в течение 75 минут.

Как готовить с помощью солнечной кухни

Все, что вы готовите в глиняном горшке или духовке при небольшой температуре, можно приготовить с помощью воронкообразной солнечной кухни. Ниже приводится список продуктов и сколько времени уходит на их приготовление (в летнее время) при использовании солнечной кухни.

Солнечная кухня работает более эффективно при интенсивной солнечной радиации.

Время приготовления дано приблизительное. Готовить еду придется дольше, если на небе есть какая-то облачность или солнце не стоит в зените (как, например, зимой) или же если вы готовите больше еды.

Овощи (картофель, морковь, спаржа, кабачки, и т.д.)

Приготовление: Если овощи свежие, то нет необходимости добавлять воды. Порежьте их на кусочки одинаковой формы и положите в банку.

Время приготовления: около 1 часа 30 минут.

Крупы и злаки (Рис, просо, пшеница, ячмень, овес и т.п.)

Приготовление: Необходимо сделать смесь - 2 части воды на каждую часть крупы. Количество может варьироваться в зависимости от ваших вкусов. Замочите крупу на несколько часов, прежде чем начать готовить. Чтобы крупа приготовилась вся, потрясите банку после 50 минут приготовления. **Предупреждение:** Банка будет горячей. Используйте «кухонные перчатки» или тряпку.

Время приготовления: 1,5-2 часа.

Макароны и растворимые суповые наборы

Приготовление: Сначала нагрейте воду практически до кипения (около 50-70 минут). Затем добавьте туда макароны или суповой набор. Размешайте или потрясите банку и готовьте еще около 15 минут.

Время приготовления: 65-85 минут.

Бобовые

Приготовление: Замочите бобы на ночь. Положите их в банку с водой.

Время приготовления: 2-3 часа.

Яйца

Приготовление: Нет необходимости добавлять воды. **Для заметки:** Если вы готовите слишком долго, то яйца могут потемнеть, но вкус останется тот же.

Время приготовления: 1-1,5 часа - зависит от того, хотите ли вы приготовить яйца вкрутую или нет.

Мясо (курица, говядина и рыба)

Приготовление: Нет необходимости добавлять воды. Чем вы больше готовите, тем мягче мясо.

Время приготовления: Курица: 1,5 часа порезанная на части. Целиком около 2,5 часов.

Говядина: 1,5 часа, порезанная на части или 2,5-3 часа более большие куски. Рыба: 1-1,5 часа.

Выпечка

Приготовление: Время зависит от количества теста.

Время приготовления: Хлеб: 1-1,5 часа. Бисквиты: 1-1,5 часа. Печенья: около 1 часа.

Жареные орехи (арахис, миндаль, тыквенные семечки)

Приготовление: Положите орехи в банку. Добавьте немного масла по вкусу.

Время приготовления: около 1,5 часов.



Материал подготовлен Экологической организацией «Ради Земли»
в рамках Школьного проекта по использованию ресурсов и энергии (ШПИРЭ).
Перевод – Тимур Идрисов

Более подробная информация:

Вэб-сайт ШПИРЭ: www.spareworld.org

или 734001, Таджикистан, Душанбе, а/я 329

Экологическая организация «Ради Земли»

Э-почта: forearth@yandex.ru