

УДК 620.95

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕЛЛЕТНОГО КОТЛА В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

С.В. Горячев, В.Ю. Фартушин, В.В. Лазарев

Рассмотрен экономичный способ отопления небольшого помещения с помощью печи "Индибирка", которая способна работать на любых видах твёрдого топлива. Подсчитано количество топлива, необходимого для получения 1 кВт тепловой энергии, а также время, необходимое для обогрева помещения площадью 40 м². Принцип работы печи основан на эффекте Зеебека, явлении возникновения ЭДС в электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми имеют различную температуру. Этот эффект используется для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую.

Ключевые слова: биотопливо; гранулы; котёл; пеллеты; электричество; биомасса.

ШААРДЫН СЫРТЫНДАГЫ ҮЙДӨ ПЕЛЛИЕТ МЕШИН КОЛДОНУУ

С.В. Горячев, В.Ю. Фартушин, В.В. Лазарев

Макалада катуу отундун кандай гана түрүндө болбосун иштөөгө жөндөмдүү "Индибирка" мешинин жардамы менен анча чоң эмес бөлмөнү жылытуунун үнөмдүү ыкмасы каралган. 1 кВт жылуулук энергиясын алуу үчүн зарыл болгон отундун саны, ошондой эле аянты 40 м² болгон бөлмөнү жылытууга кеткен убакыт эсептелип чыккан. Мештин иштөө принциби Зеебектин натыйжасына негизделген, ал ортосундагы байланыштар ар кандай температурада болгон, ырааттуулук менен бириктирилген ар кандай өткөргүчтөрдөн турган электр чынжырында электр кыймылдаткыч күчү келип чыккан кубулуш. Мындай натыйжа жылуулук энергиясын түздөн түз электр энергиясына өткөрүүдө пайдаланылат.

Түйүндүү сөздөр: биотоптун; гранулдар; меш; пеллеттер; электрэнергиясы; тирүү организмдердин жалпы массасы.

THE USE OF PELLET BOILER IN A COUNTRY HOUSE

S.V. Goryachev, V.Yu. Fartushin, V.V. Lazarev

The article reveals the potential and less expensive way to heat a small room with the help of the "Indigirka" stove, which is able to work on any kind of solid fuel. It was calculated how long the stove could heat a room of 40 m². It was calculated how much a kilogram of fuel is needed to produce 1 kW of thermal energy. The principle of operation is based on the Seebeck effect, the phenomenon of EMF occurrence in an electrical circuit consisting of series-connected dissimilar conductors, the contacts between which are at different temperatures. This effect is used to directly convert thermal energy into electrical energy.

Keywords: biofuel; pellets; boiler; pellets; electricity; biomass.

В настоящее время в мире всё чаще сталкиваются с проблемой утилизации отходов и загрязнением окружающей среды. Поэтому вполне оправдан интерес к использованию альтернативных источников энергии с использованием биотоплива.

Биотопливо – это вид топлива, которое производится из животного сырья или продуктов жизнедеятельности организмов. Различают

несколько видов биотоплива: 1) жидкое биотопливо (предназначено для двигателей внутреннего сгорания, например, этанол, метанол, биодизель); 2) твёрдое биотопливо (дрова, брикеты, топливные гранулы, щепа, солома, лузга); 3) газообразное биотопливо (синтез-газ, биогаз, водород).

Примерно 55 % всего биотоплива составляют его традиционные формы: дрова, раститель-

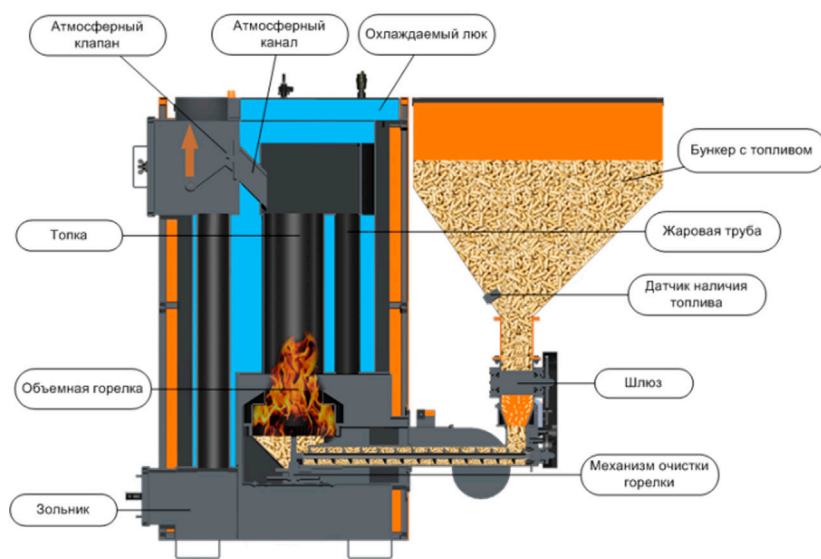


Рисунок 1 – Принцип работы пеллетного котла

ные остатки и сушёный навоз для отопления домов и приготовления пищи.

В последние годы очень активно стал осваиваться такой вид биотоплива, как пеллеты. Это продукт, получаемый из торфа, древесных отходов и отходов сельского хозяйства. Представляет собой цилиндрические гранулы стандартного размера (топливные гранулы) [1]. К сожалению, в России этот вид сырья пока используется только на промышленных предприятиях. В странах Европы все чаще пеллеты стали использоваться в повседневной жизни, в том числе и для отопления домов или небольших помещений [2].

В загородных домах, в которых отсутствует подключение к газовой магистрали, и есть проблемы с электричеством, находят применение установки, работающие на сжатом газе, дизельном топливе и твёрдом топливе.

Рассмотрим устройство и работу пеллетного котла. В каждом котле есть горелка, бункер и шнековый механизм. Работа котла осуществляется следующим образом: пеллеты, попав в бункер, по шнековому механизму отправляются в топку с горелкой (рисунок 1) [3], где и происходит его сжигание. Благодаря специальному конструированию таких аппаратов, их КПД колеблется от 85 до 95 %. Мощность котлов, устанавливаемых в загородных домах, колеблется от 15 до 500 кВт [4].

Для более широкого использования данного вида топлива в пеллетных котлах компанией Термофор разработана печь «Индибирка», работающая на любых видах твёрдого топлива. Принцип её работы основан на эффекте Зеебека, явлении возникновения ЭДС в электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми имеют различную температуру. Этот эффект используется для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую. Её тепловой мощности достаточно для обогрева помещения до 50 и выработки постоянного 12 В тока номиналом до 60 Вт. Рабочий диапазон температур +40–30 °С. Устройство отличается компактностью, а его вес позволяет перемещать и устанавливать его в любом удобном месте. Целевым сегментом потребителей являются геологи, туристы, охотники и рыбаки, владельцы загородных домов в недоступных для тепло- и электроснабжения зонах. Данная печь не имеет аналогов в России и за её пределами (рисунок 2).

Испытания печи проводили в закрытом неотапливаемом помещении площадью 40 м² котлом были отключены все источники энергии. В процессе испытания с помощью секундомера и термометра измеряли тепловую мощность печи, работающую на дровах и пеллетах. Была составлена сравнительная таблица прогрева

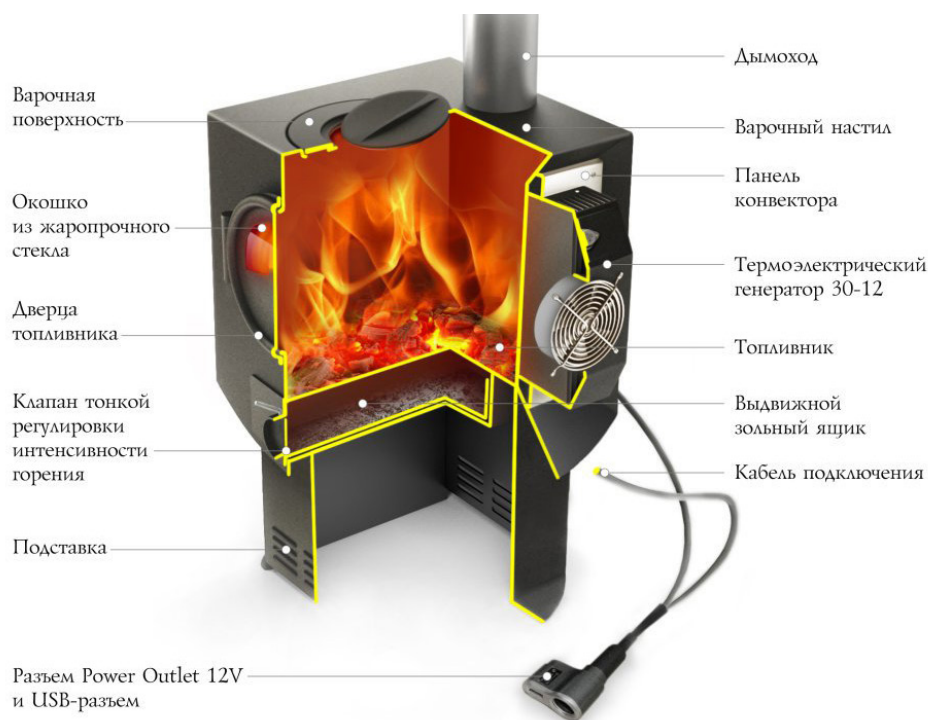


Рисунок 2 – Печь «Инди́гирка»



Рисунок 3 – Место проведения эксперимента

помещения за 15 мин до температуры +20 (испытания проводили в зимнее время года, температура на улице была –20 °С).

Важным отличием и преимуществом пеллет по сравнению с дровами, является то, что для получения 1 кВт тепловой энергии требуется значительно меньше топлива. Печь «Инди́гирка» способна дать максимальную тепловую мощность 4 кВт. Этого достаточно, чтобы обогреть помещение площадью 50 м², в нашем случае это было помещение площадью 40 м² (рисунок 3).

Было подсчитано, сколько килограммов твёрдого топлива необходимо для выработки 1 кВт тепловой энергии за час работы печи на дровах и пеллетах соответственно. Это составило: для пеллет – 1 кВт/4 кВт/кг = 0,25 кг; для дров эта цифра немного больше и составляет 0,4 кг.

Стоимость пеллет и дров для выработки 1 кВт тепловой энергии составляет: для пеллет – 1,25 руб.; для дров – 1,20 руб.

Установлено, что печь выходит на стабильный режим выработки тепла при сжигании дров за 13 минут, то есть достигает выбранной нами температуры в 20 °С. При сжигании пеллет

Таблица 1 – Время прогрева помещения 40 м² за промежутки 10–15 мин на дровах и пеллетах

Время (мин)	3	7	9	10	11	12	13	14	15
Дрова (температура)	0	9	12	14	15	19	20	21	21
Пеллеты (температура)	5	10	18	20	21	22	24		26

изменений тепловой мощности обнаружено не было, зато отмечено уменьшение времени выхода печи на стабильный режим (таблица 1).

Данные таблицы 1 и диаграммы на рисунке 4 показывают, что печь “Индибирка”, работающая на пеллетах, прогревает помещение до комфортной температуры в полтора раза быстрее, чем на дровах.

Пеллеты для печи были изготовлены из хвойных и лиственных пород древесины. Пеллеты были доставлены из Кировской области ООО “Пеллетные системы”.

Литература

1. Альтернативные топливно-энергетические ресурсы: экономико-управленческие аспекты использования в условиях инновационного развития общества / В.В. Богатырева и др. Новополюк: Полоц. гос. ун-т, 2017. 322 с.
2. Перспективы и реальность использования масел растительного происхождения в качестве биотоплива / В.А. Гаврилова // Масложировая промышленность. 2005. № 4. С. 15–17.
3. Воздействие продуктов сгорания биотоплива на фазовый состав и структуру огнеупорного материала / Я.Р. Керене и др. // Стекло и керамика. 2015. № 9. С. 43–49.
4. Биотопливо как перспективный источник водорода для энергоустановок на топливных элементах / В.А. Кириллов, А.Б. Шигаров // Теоретические основы химической технологии. 2016. Т. 50. № 4. С. 361–375.

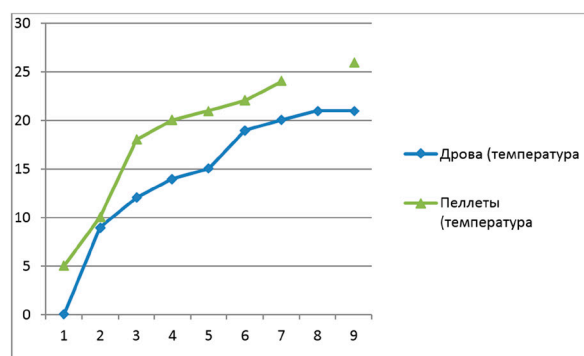


Рисунок 4 – Зависимость прогрева помещения для дров и пеллет