



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55749 (13) U
(51) МПК (2009)
F24J 2/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СОНЯЧНА ПІЧ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ЇЖІ

1

2

(21) u201006780

(22) 01.06.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл.№ 24, 2010 р.

(72) ПУХОВИЙ ІВАН ІВАНОВИЧ, КОШАРНИЙ ТА-
РАС ВАСИЛЬОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) 1. Сонячна піч для приготування їжі, що міс-
тить корпус, виготовлений з теплоізолюючого ма-
теріалу в формі паралелепіпеда, прозору нахиле-
ну кришку з декількома шибками, пристрій для
орієнтування, яка відрізняється тим, що теплоі-

золюючий матеріал корпуса виконаний щонайме-
нше з двох шарів, розділених повітряним прошар-
ком, а на зовнішній поверхні внутрішнього шару
теплової ізоляції розташована металева фольга.

2. Сонячна піч для приготування їжі за п. 1, яка
відрізняється тим, що у повітряному прошарку
розташований теплообмінник для підігрівання по-
вітря.

3. Сонячна піч для приготування їжі за пп. 1 і 2, яка
відрізняється тим, що внутрішня порожнина теп-
лообмінника підключена до традиційної сонячної
водонагрівальної установки чи окремого сонячного
колектора, доведеного до стану температурної
рівноваги.

Корисна модель належить до побутової техні-
ки та може бути використана для приготування їжі
з використанням сонячної енергії в автономних
умовах.

Відома сонячна піч для приготування їжі, яка
містить параболічний концентратор (рефлектор),
підставку для посудини та саму посудину з їжею,
розташовану в фокусі печі (патент Німеччини
№102007056456 F24J2/02, 2009р.). Рама печі
представляє собою дві трикутні опори, сполучені
між собою трьома перемичками. Верхня перемич-
ка, до якої кріпиться параболічний концентратор,
що може частково обертатися навколо її осі, вико-
нує роль підставки для посудини з їжею. Рефлек-
тор печі виготовлений з великої кількості дзеркал
щільно розташованих одне біля одного. Якщо со-
нячна піч виставлена на сонце, то сонячні промені
відбиваються від параболічного концентратора в
центральну точку (фокус) печі, нагріваючи таким
чином посудину з їжею. Температура в фокусі печі
може сягати 175°C. Недоліком такої печі для при-
готування їжі є те, що відбите рефлектором соняч-
не випромінювання дуже ярке і сліпить очі, що
може навіть призвести до отримання опіків при
контакті з фокальною плямою. Використання такої
печі потребує безперервного слідування за сон-
цем.

Відома також конструкція сонячної печі для
приготування їжі типу теплоізолювана коробка
(патент США №2004134485 F24J2/02, 2004р.), яка

містить корпус, виготовлений з пластмаси, яка
може витримувати високі температури, що має
форму ящика закритого зверху двома шибками,
кришку з дзеркалом на внутрішній поверхні, нахи-
лену під кутом, параболічний концентратор та інші
плоскі дзеркала в об'ємі печі, чорну пластину, роз-
ташовану на дні печі. В піч вбудований електрич-
ний нагрівач, який використовують як резервне
джерело для приготування їжі в період, коли не-
має сонячного випромінювання. Автор намагався
зменшити теплові втрати печі шляхом викорис-
тання теплової ізоляції між внутрішньою оболонкою
печі та її корпусом. Недоліком сонячної печі такого
типу є використання великої кількості плоских дзе-
ркал і параболічного концентратора в об'ємі соняч-
ної печі, які під час транспортування печі можуть
пошкодитися, що може стати причиною виходу з
ладу печі.

Відомі також конструкції сонячних колекторів з
підвищеною кількістю шибок, які можна використо-
вувати для приготування їжі отриманою в колекто-
рі парую, яку направляють в теплоізолювану ка-
меру, де розташована посудина з їжею (Пуховий
ІД. Експериментальні дослідження парогенерую-
чого плоского сонячного колектора з подвійним та
потрійним вітражем // Відновлювана енергетика. -
2005. - №2. - с. 19-20). Автор варив картоплю, рис
та м'ясо з використанням колектора, що мав 3 ши-
бки. Приготування рису за допомогою таких колек-
торів складає 2 години при температурі довшілля

UA (11) 55749 (13) U

29°C. Парогенеруючі колектори для приготування їжі збирають енергію з всієї площі колектора, тому з 1м² можна отримувати 350 - 450 Вт у вигляді пари, що суттєво впливає на час приготування їжі. Важливою характеристикою плоских багатовітражних колекторів є нечутливість до неточної орієнтації на сонце та можливість отримання пари підвищеного тиску.

Недоліком використання сонячних колекторів для приготування їжі є наявність додаткової добре теплоізованої камери, куди поміщають посудину з їжею, виготовлення якої несе за собою додаткові капіталовкладення. Крім того, така конструкція дозволяє готувати лише варені страви.

Найбільш близькою по конструкції до запропонованої сонячної печі для приготування їжі є сонячна піч для приготування їжі (патент Південної Африки №200006680 F24J2/02, 2001р.), що має форму призми, ізовані внутрішні бічні стінки печі мають форму трапеції з блискучими поверхнями. Верхня частина сонячної печі закрита і також має форму трапеції, нахилена під кутом до дна печі. Піч обладнана додатковими трапецієвидними відбивачами на трьох бічних стінках корпусу. Автор намагався зменшити теплові втрати сонячної печі шляхом зменшення поверхні корпусу печі, виконуючи всі її грані у формі трапеції, але вона не може бути ефективно використана в помірних широтах зі змінною хмарністю. Крім того піч має більш складну до виготовлення форму. Це є недоліками такої печі.

В основу корисної моделі покладена задача вдосконалення конструкції сонячної печі для приготування їжі шляхом зменшення теплових втрат, що є важливим при експлуатації сонячних печей для приготування їжі в умовах помірного клімату.

Поставлена задача вирішується тим, що у сонячній печі для приготування їжі, що містить корпус, виготовлений з теплоізолюючого матеріалу в формі паралелепіпеда, прозору нахилену кришку з декількома шибками, пристрій для орієнтування, новим є те, що теплоізолюючий матеріал корпусу виконаний, щонайменше, з двох шарів, розділених повітряним прошарком, що на зовнішній поверхні внутрішньої теплової ізоляції печі розташована металева фольга, що у повітряному прошарку розташований теплообмінник для підігрівання повітря, що теплообмінник використовує гарячу воду для нагрівання повітря з традиційної сонячної водонагрівальної установки або з доведеного до температури рівноваги сонячного колектора.

Для збільшення термічного опору огорожуючих конструкцій печі теплоізоляція виконана з повітряним прошарком, а зовнішня поверхня внутрішньої теплової ізоляції печі покрита блискучою металевою фольгою. Ці вдосконалення підвищують термічний опір конструкції.

Також, для зменшення теплових втрат печі, повітря у повітряному прошарку підігрівається теплообмінником. Теплообмінник з'єднаний з джерелом гарячої води чи гарячого повітря. Це додатково підвищує температуру повітря в об'ємі печі.

Як найбільш придатний варіант джерела гарячої води для теплообмінника в автономних умовах може бути традиційна сонячна водонагрівальна

установка, або обособлений плоский сонячний колектор, температура води в якому досягла температури рівноваги, що є значно більшою (до 80 - 160°C в залежності від кількості вітражів та наявності селективного покриття абсорбера), ніж температура води (50 - 65°C) в акумуляторі традиційної водонагрівальної установки.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 показано профільний переріз сонячної печі для приготування їжі та на Фіг.2 показано профільний переріз сонячної печі з розташуванням теплообмінника, з'єднаного з джерелом гарячої води.

Пристрій складається з внутрішньої теплової ізоляції 1, зовнішньої теплової ізоляції 2, ізоляції 1 та 2 розділені повітряним прошарком 3, прозорою кришкою з шибками 4 та пристроєм для орієнтування сонячної печі 5 (Фіг.1). На зовнішній поверхні теплової ізоляції 1 розміщена блискуча металева фольга 6 (Фіг.1). В повітряному прошарку 3 розташований теплообмінник 7 (Фіг.2), який представляє собою гнучкий гумовий шланг, змійовик чи плоский теплообмінник з металу чи будь-якого іншого матеріалу, що підключений до плоского сонячного колектора 8 (Фіг.2), вода в якому нагріта до температури рівноваги. Вода після деякого охолодження в повітряному прошарку 3 зливається під дією сили тяжіння в бак-акумулятор 9 (Фіг.2). Воду з бака-акумулятора можна використовувати для забезпечення потреб гарячого водопостачання. Вентилі 10 (Фіг.2) слугують для: заповнення сонячної нагрівальної установки холодною водою, регулювання подачі води в повітряний прошарок, забезпечення потреб гарячого водопостачання (миття посуду, тощо).

Робота печі відбувається таким чином. Сонячну піч для приготування їжі виставляють на пристрій для орієнтування 5 (Фіг.1), який в свою чергу виставлений на рівну горизонтальну поверхню. В об'єм сонячної печі поміщають посудину з їжею для її подальшого приготування. Сонячне випромінювання потрапляючи на зовнішню поверхню печі, зокрема, на прозору кришку 4 (Фіг.1), проходить через декілька шарів скла тієї ж кришки 4, які втримують тепло всередині печі, таким чином відбувається нагрівання повітря в об'ємі сонячної печі, яке в свою чергу нагріває посудину з їжею. У повітряному прошарку 3 (Фіг.1) блискуча металева фольга 6 (Фіг.1) зменшує втрати на випромінювання через прошарок, таким чином зменшуючи загальні теплові втрати сонячної печі для приготування їжі. Посуд для приготування їжі краще розміщувати ближче до задньої стінки печі. Для слідування печі за сонцем використовується пристрій для орієнтування 5, що дає змогу обертати сонячну піч навколо вертикальної осі, не порушуючи при цьому нахил посудини з їжею.

Розрахунками доведено, що повітряний прошарок невеликої товщини має вищий термічний опір ніж такий же шар теплової ізоляції, а наявність на поверхні теплоізоляції блискучої металевої фольги зменшує радіаційну складову теплових втрат.

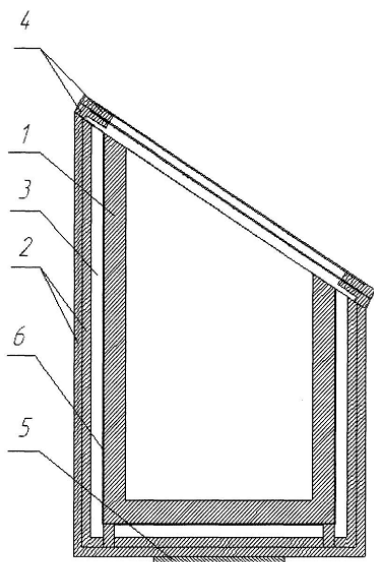
Температура повітря в прошарку без його обігрівання повинна становити біля 40 - 55°C. Тоді

можна підігріти повітря в прошарку водою з сонячних установок (в традиційній установці біля 60°C, в стані рівноваги: в колекторі з однією швидкою температура рівноваги становить 80-100°C, з двома - 100 - 120°C, з трьома - 140 - 160°C). Воду чи інший теплоносіє пропускають через теплообмінник протягом всього часу приготування їжі з невеликою витратою теплоносія, враховуючи, що теплові втрати печі через корпус складають всього близько 50Вт. Вода незначно охолоджується і може використовуватись для гарячого водопостачання.

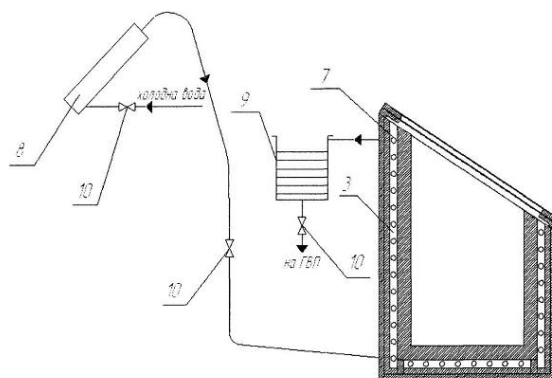
За рахунок підвищення температури повітря в прошарку, при подачі теплоносія в теплообмінник, зменшується різниця температур між повітрям в печі і повітрям в прошарку теплової ізоляції печі, і, у відповідності з рівнянням теплопередачі, втрати теплоти з об'єму печі зменшуються, що додатково

сприяє підвищенню температури в об'ємі печі, а це, в свою чергу, суттєво скорочує час приготування їжі.

Для туристів, геологів, військовослужбовців та селян є досить актуальною проблема приготування їжі сонячною енергією, особливо в степу, де немає дров. Тому для вирішення подібних проблем можна використовувати запропоновану сонячну піч. Використання такої печі для приготування їжі сонячною енергією дозволяє забезпечити гаряче харчування в автономних умовах, позбутися ряду проблем, пов'язаних із: екологією (відсутність забруднення навколишнього середовища, збереження залишків лісів від вирубування на дрова, що призводить до збільшення пустельних районів), пожежною безпекою тощо.



Фиг. 1



Фиг. 2