



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45440 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C02F 1/06  
C02F 1/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СОНЯЧНИЙ ОПРІСНЮВАЧ ВОДИ

1

(21) u200905677

(22) 03.06.2009

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл.№ 21, 2009 р.

(72) ДАШКІЄВ ГРИГОРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ДАШКІЄВ АНДРІЙ ГРИГОРОВИЧ, ДАШКІЄВ ОЛЕКСІЙ ГРИГОРОВИЧ

(73) ДАШКІЄВ ГРИГОРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(57) 1. Сонячний опріснювач води, що містить корпус так званої "теплової скрині", активну чорну поверхню, що випаровує, розміщену всередині корпусу, повернену перпендикулярно до сонячних променів та прикриту склом або прозорою плівкою, розташованою паралельно поверхні, що випаровує, теплозахисне покриття, на протилежній від сонця та бокових сторонах, який **відрізняється** тим, що передня прозора панель виконана двошаровою, таким чином, що вода, яка подається у

2

опріснювач, надходить у камеру між двома прозорими шарами передньої панелі, піднімається до верхнього зрізу панелі, а потім потрапляє на чорну поверхню, що випаровує, розподіляється рівномірно по цій поверхні, випаровується, конденсується на передній панелі та стікає у пристрій для стікання чистої води.

2. Сонячний опріснювач води за п. 1, який **відрізняється** тим, що він має додатково теплозахисне, прозоре покриття на передній прозорій панелі, що створює додатковий "парниковий ефект".

3. Сонячний опріснювач води за п. 2, який **відрізняється** тим, що він має додатковий вхід для води, що очищується, який використовується альтернативно і дозволяє залишати передню двошарову панель, що конденсує, без води та, таким чином, переводить опріснювач у зимовий режим використання.

Корисна модель має відношення до опріснювачів (дистилляторів) води, що використовують енергію сонячного проміння.

Опріснення води, очищення її шляхом випаровування з подальшою конденсацією, дуже енергомісткий процес. Так, щоб перетворити в пару один літр води, треба витратити 2678,3 [кДж] енергії. Щоб отримати один кубічний метр води потрібно майже 670кВт/годин електроенергії.

Відомо багато типів опріснювачів, які використовують енергію сонячних променів, за принципом так званої "теплової скрині", - пристрою, що є замкнутим об'ємом, накритим склом, або плівкою, в середині якого знаходиться чорний екран, що випаровує, по якому протікає солоня (брудна) вода, яка випаровується під впливом сонячного проміння на чорному тлі, а потім, пара конденсується на склі або плівці, які розташовані з ухилом, і чиста вода стікає в пристрій для її накопичення та подальшого використання.

На такому принципі працює, наприклад, [опріснювач показаний на стор.126 книги «Возобновляемые источники энергии», Дж. Твайдел, А. Узйр (Москва, Энергоатомиздат, 1990г.). що можна

мати за аналог. Він має лоток з суцільним потоком води.

На цьому ж принципі працює [сонячний опріснювач за пат. України 33362А (6С02Р1/04)], який має басейн для води зі спеціальними металевими конусами для поліпшення використання енергії сонця, який також є аналогом.

Недоліком такого роду опріснювачів є наступне:

- по-перше - чорна поверхня, що випаровує, розташована горизонтально і сонячні промені падають на неї під кутом;

- по-друге - по чорній поверхні, що випаровує, тече вода і, якщо вона забруднена - непрозора, це зменшує поглинання сонячних променів;

- по-третє - суцільний струмінь води, що протікає через "теплову скриню", поглинає значну частину енергії сонячних променів (без випаровування), а потім виносить її за кордон "теплової скрині", та розвіює у довкілля.

Все це загалом суттєво зменшує ефективність роботи опріснювача у цілому.

Існує опріснювач (СОНЯЧНИЙ ОПРІСНЮВАЧ ВОДИ, патент на корисну модель 11200603639 від (22)03.04.2006 (24) 15.12.2006 (46) 15.12.2006,

(13) U

(11) 45440

(19) UA

Бюл. №12. 2006р.). що має поверхню, що випаровує (активатор), розташовану перпендикулярно до сонячних променів.

Візьмемо цей патент за прототип.

Цей пристрій (див. Фіг.1) являє собою легку рухому конструкцію, типу вікна з склопакетів, що дозволяє повертати його по відношенню до Сонця і подавати до нього стільки води, скільки її випаровується, не створюючи суцільного потоку води, який поглинає та розсіює частину сонячної енергії.

Недоліком прототипу є відсутність спеціальних механізмів (засобів) відводу та збереження тепла з передньої (скляної, пластикової) поверхні, що конденсує на собі водяну пару.

На цій панелі виділяється енергія, що дорівнює теплоті фазового переходу пароутворення та теплоті пропорційної різниці між температурою навколишнього середовища, та 100°C води, що сконденсована. Тому ця панель дуже нагрівається, що приводить до зменшення ефективності процесу конденсації і, тим самим, до зменшення ефективності, продуктивності (пропускної здатності) опріснювача в цілому.

Крім того, для випаровування води у прототипі, сонячне світло (всіх ефективних діапазонів) витрачається:

- по-перше - на нагрів холодної води, що подається;

- по-друге - на фазовий перехід (випаровування);

- по-третє - на нагрів повітря, що охолоджує передню панель, як це сказано в описі прототипу.

Пропускна здатність (продуктивність) прототипу визначається ефективністю пароутворення, що пропорційна температурі води на вході поверхні, що випаровує, та ефективністю конденсації пари, яка зворотно пропорційна температурі поверхні конденсації (передньої панелі опріснювача).

Метою корисної моделі є підвищення ефективності опріснювача, та підвищення його пропускної здатності.

Для досягнення мети, що була сформульована вище, у опріснювачі, що має корпус з поверхнею, поверненою перпендикулярно до сонячних променів, активну чорну поверхню, що випаровує, яку розміщено всередині рами, так званої "теплової скрині", прикритою склом, або прозорою плівкою, що розташовано паралельно поверхні, що випаровує, теплозахисне покриття, на протилежній від сонця стороні та на торцях, пропонується, передню панель виконати двошаровою, таким чином, що вода, яка подається у опріснювач, поступає у камеру між двома прозорими шарами передньої панелі, піднімається до верхнього зрізу панелі, а потім потрапляє на чорну поверхню, що випаровує, розподіляється рівномірно по цій поверхні, випаровується, та потім конденсується на передній панелі, як це відображено на малюнках (див. Фіг.2).

Сонячні промені проходять скрізь передню панель та воду, що протікає між її двох шарів, та виконує функцію охолоджувача, тим самим збільшуючи ефективність конденсації. Крім того, тепло, що знімається з передньої панелі водою,

нагріває її, що збільшує ефективність пароутворення.

Відомо що вода, яка нагрівається, поглинає тепло у кількості, що пропорційна теплоємності. Питома теплоємність вимірюється формулою:

$$c = Q / (m \cdot \Delta t);$$

де:  $c$  - питома теплоємність,

$Q$  - кількість теплоти, що отримана речовиною при нагріві (або що виділилося при охолодженні),

$m$  - маса речовини, що нагрівається (що охолоджується),

$\Delta t$  - різниця температур, на яку нагрівали речовину.

[Вікіпедія

(<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0>)]

та дорівнює, для води, 4,183 [кДж·кг<sup>-1</sup>·К<sup>-1</sup>]:

Відомо, також, питома теплота пароутворення - 2250 кДж/кг<sup>[1]</sup>

[Вікіпедія:

[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0#cite\\_note-0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0#cite_note-0)]

Якщо воду нагрівати, поки вона не досягне температури крапки кипіння 100°C, вона акумулює тепло, що дорівнює  $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$  (теплота -  $Q$  пропорційна питомій теплоємності -  $C$ , масі води, що нагрілася -  $m$ , та різниці температур -  $\Delta t$ ). Незважаючи на подальший нагрів, вода не буде змінювати свою температуру. Теплота, що надалі надається, буде витрачатися на перехід води з рідкої фази в пару. За час, поки вся вода (наприклад, 1кг) випарує, кількість тепла, що його поглине вода, складе 2260 кДж. Це буде "прихована" теплота фазового переходу, якою відтепер насичена водяна пара, хоч її температура не змінилась та, як і раніше, дорівнює 100°C.

Тобто, якщо випарувати 1кг. води, що мала спочатку температуру 0°C, така пара акумулює тепло, що дорівнює сумі тепла розігріву води на 100 градусів:

$$4,183 \text{ [кДж·кг}^{-1}\text{·К}^{-1}] \times 1 \text{ [кг]} \times 100 \text{ [°К]} = 418,3 \text{ [кДж]}$$

та "прихованого" тепла фазового переходу (1кг), що дорівнює 2260 [кДж]

загалом це складає: 418,3 + 2260 = 2678,3 [кДж]

У зворотному процесі, коли пара конденсується, саме ці 2260 [кДж], з кожного кілограму води, "прихованого" тепла фазового переходу, виділяються на передній панелі. Додатково на передній панелі виділяється і теплота, що дорівнює:

$$4,183 \text{ [кДж}^{-1}\text{·кг·К}^{-1}] \times 1 \text{ [кг]} \times \Delta t \text{ [°К]} = 418,3 \text{ [кДж]}.$$

де  $\Delta t$  [°К] - різниця між температурою конденсації пари (100°C) та температурою води, що сконденсовано та охолоджено опріснювачем.

Саме ця теплота, як така, що заважає конденсації, розсіюється, відводиться у навколишнє повітря з передньої панелі прототипу.

У винаході, що пропонується, ця теплота залишається у системі, та витрачається на попередній нагрів води, яка, також, ефективно, краще ніж повітря, охолоджує передню панель, поліпшуючи умови конденсації.

Таким чином, запропонована схема опріснювача одночасно знижує температуру поверхні, що конденсує, та збільшує температуру води, що випаровується.

Пропозиція за пунктом 3 особливо актуальна для України, та для використання у середніх широтах взагалі, де біля півроку денна температура буває нижче 0°C. Використання альтернативного режиму функціонування піднімає внутрішню температуру опріснювача, що дозволяє використовувати його навіть при від'ємних температурах.

Влітку, використання «зимового» режиму, дозволяє отримувати гарячу дистильовану воду (за рахунок зменшення пропускну здатності) приладу.

Сонячний опріснювач, що взято за прототип, показано на Фіг. 1.

Запропонований сонячний опріснювач води, по пункту 1, показано на Фіг. 2.

Запропонований сонячний опріснювач води, по пункту 2, показано на Фіг. 3.

Запропонований сонячний опріснювач води, по пункту 3, показано на Фіг. 4.

На Фіг. 1-4:

1 - прозора поверхня (скло, плівка);

2 - чорна, світлопоглинаюча поверхня, що випаровує;

3 - термоізоляція;

4 - система водопостачання;

5 - пристрій для стікання чистої води;

6 - пристрій для стікання концентрованої, брудної води;

7 - термоізоляційна прозора поверхня

(наприклад:

<http://www.stekloton.com.ua/indexstructuraen.html#bookmark1>);

8 - двошарова прозора поверхня (скло, плівка), між шарами якої, знизу догори, поступає вода;

9 - додаткова, альтернативна система водопостачання зимового режиму використання.

Технологія, що необхідна та достатня для здійснення корисної моделі, широко відомі та практично використовуються на практиці.

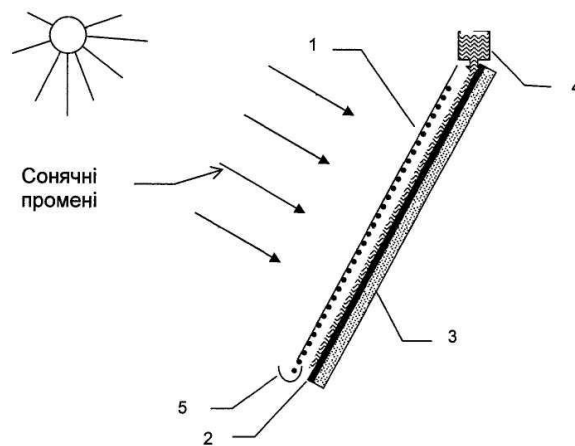
Теплова скриня може бути реалізована, наприклад, з використанням технології виготовлення склопакетних євро вікон.

Чорна поверхня, що випаровує (п. 2.), може, наприклад, бути виконана як натягнута на металеву або пластикову панель мембрана з вуглетканини, або дрібної металевої чи пластикової чорної сітки, або будь-яким іншим засобом.

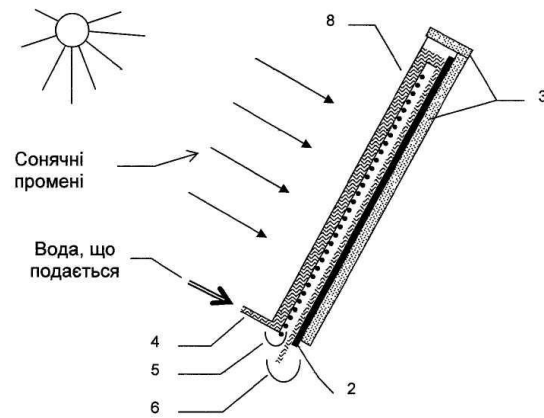
Широко відома, та часто застосовується, також, прозора термоплівка (Фіг. 3, 4 п. 7).

Арматура для подачі, регулювання та відводу води також загальною доступна та широко використовується.

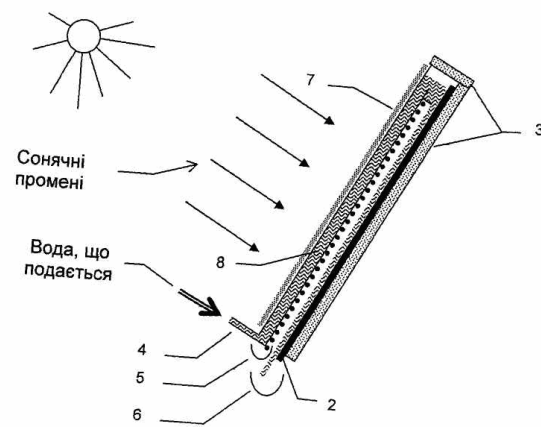
Як наслідок, корисна модель може бути реалізована технологічними потужностями навіть невеликої майстерні та не потребує дорогих та дефіцитних складових.



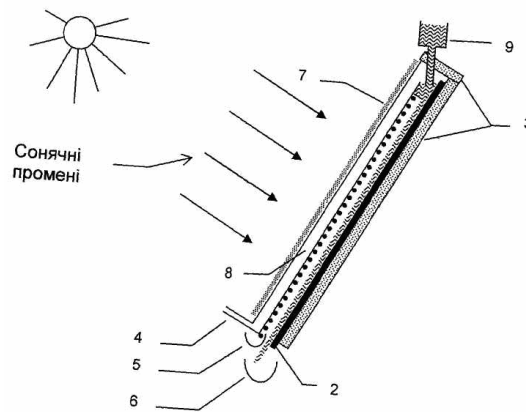
Фіг. 1.



Фіг. 2.



Фіг.3



Фіг.4