



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77904 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
F03G 6/00  
F03B 17/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПАРОГІДРОГРАВІТАЦІЙНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕХАНІЧНУ

1

(21) а200508998  
(22) 23.09.2005  
(24) 15.01.2007  
(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.  
(72) Страшко Віталій Васильович, Усїк Сергій Дмитрович  
(73) Страшко Віталій Васильович, Усїк Сергій Дмитрович  
(56) DE 10011557, F01K27/00, 06.03.2003  
RU 2120058, F03B17/02, 10.10.98  
US 3903700, 60/641, 09.09.75  
US 4095429, 60/675, 20.06.78  
US 4244189, 60/641, 13.01.81  
(57) 1. Парогідрогравітаційний перетворювач сонячної енергії в механічну, що складається з гідравлічної турбіни з робочим колесом на валу, розміщеними всередині циліндричного робочого каналу з рідинним робочим тілом, підвідного і відвідного каналів та сонячного колектора, який відрізняється тим, що підвідний і відвідний канали розташовані вертикально та з'єднані зверху перепускним каналом, при цьому підвідний та перепускний канали мають теплообмінники з охолоджуючим теплоносієм, а робочий і відвідний канали мають теплообмінники з нагрітим теплоносієм, вони з'єднані з сонячним колектором, а всі канали мають шар зовнішньої теплоізоляції.

2

2. Перетворювач за п.1, який відрізняється тим, що теплообмінник підвідного каналу складається з охолоджуючої оболонки по всій поверхні підвідного каналу та трубчасто-ребристого теплообмінника, розташованого всередині підвідного каналу в його верхній частині.  
3. Перетворювач за п.1, який відрізняється тим, що теплообмінник робочого каналу виконано у вигляді нагрівної оболонки на всій поверхні робочого каналу.  
4. Перетворювач за п.1, який відрізняється тим, що теплообмінник відвідного каналу складається з нагрівної оболонки на всій поверхні відвідного каналу та трубчасто-ребристого теплообмінника, розташованого всередині відвідного каналу в його нижній частині.  
5. Перетворювач за п.1, який відрізняється тим, що теплообмінник перепускного каналу, виконаний кожухотрубним з охолоджуючим теплоносієм у внутрішніх трубках, має ухил у напрямку підвідного каналу та дренажно-заправну горловину з вентилем.  
6. Перетворювач за п.1, який відрізняється тим, що нижня частина відвідного каналу з'єднана з компенсуючою ємністю трубопроводом з вентилем.

Винахід належить до енергетики, зокрема до установок, що перетворюють енергію сонячного випромінювання в механічну енергію та тепло теплоносія, і може бути використаний в системах сонячного тепло- та електропостачання.

Відомі установки по перетворенню сонячної енергії в електричну [див. Сонячна повітряна електростанція "Solar Tower", <http://www.intersolar.ru/news/printitem.php3?newsid=132>; патент США № 4703621, МПК F03B17/02, опубл. 03.11.1987 р.]. Істотною вадою цих установок є великі розміри і складність конструкції.

Найбільш близькою за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є енергоздобуваюча турбіна з робочим колесом на валу, розміщеними всередині циліндричного робочого каналу з рідинним робочим тілом, підвідного і відвідного каналів

та сонячного колектора [див. патент Росії № 2120058 С1, МПК<sup>6</sup> F 03 В 17/02, опубл. 10.10.1998 р.]. При цьому вона з'єднана з джерелом стислого повітря. У відомому пристрої сила плавучості повітря перетворюється в енергію водяного потоку, який подається на робоче колесо за рахунок потоку води при витисненні її з робочого каналу об'ємом стислого повітря, підведеного вище та нижче робочих елементів. Об'єм стислого повітря при вспливанні відбирає запасену у воді теплоту та перетворює її в механічну роботу.

Вадодою зазначеної енерговидобуваючої пневмогідравлічної турбіни є витрати енергії для живлення джерела стислого повітря.

Задачею запропонованого винаходу є усунення витрат енергії шляхом зміни конструкції, тобто створення парогідрогравітаційного перетворювача

C2  
(13)

77904  
(11)

UA  
(19)

сонячної енергії в механічну, що використовує сонячну та гравітаційну енергії для утворення парогідравлічної суміші робочого тіла в умовах зниженого тиску, яка за рахунок зменшеної густини обумовлює утворення потоку робочого тіла, енергія якого перетворюється в механічну роботу.

Поставлена задача вирішується тим, що у парогідрогравітаційному перетворювачі сонячної енергії в механічну, що складається з гідравлічної турбіни з робочим колесом на валу, розміщеними всередині циліндричного робочого каналу з рідинним робочим тілом, підвідного і відвідного каналів та сонячного колектора, відповідно до винаходу підвідний і відвідний канали розташовані вертикально та з'єднані зверху перепускним каналом, при цьому підвідний та перепускний канали мають теплообмінники з охолоджуючим теплоносієм, а робочий і відвідний канали мають теплообмінники з гріючим теплоносієм, з'єднані з сонячним колектором, і всі канали мають шар зовнішньої теплоізоляції. При цьому теплообмінник підвідного каналу складається з охолоджуючої оболонки по всій поверхні підвідного каналу та трубчасто-ребристого теплообмінника, розташованого всередині підвідного каналу в верхній його частині; теплообмінник робочого каналу виконано у вигляді гріючої оболонки по всій поверхні робочого каналу; теплообмінник відвідного каналу складається з гріючої оболонки по всій поверхні відвідного каналу та трубчасто-ребристого теплообмінника, розташованого всередині відвідного каналу в нижній його частині; а теплообмінник перепускного каналу виконаний кожухотрубним з охолоджуючим теплоносієм у внутрішніх трубках, він має ухил у напрямку підвідного каналу та дренажно-заправну горловину з вентилем. Крім того, відвідний канал у нижній своїй частині з'єднаний з компенсуючою ємністю трубопроводом з вентилем.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому наведено схематичне зображення парогідрогравітаційного перетворювача сонячної енергії в механічну.

Робоче колесо 1 гідравлічної турбіни на валу 2 розміщено всередині циліндричного робочого каналу 3, заповненого рідинним робочим тілом 4. Циліндричний робочий канал 3 має гріючу оболонку 5 з гріючим теплоносієм та приєднувальними патрубками 6 [всі приєднувальні патрубки для теплоносіїв на фіг. позначено 6]. Відвідний канал 7 має гріючу оболонку 8 та трубчасто-ребристий теплообмінник 9 з гріючим теплоносієм, розміщений всередині каналу в нижній його частині. Підвідний канал 10 має охолоджуючу оболонку 11 та трубчасто-ребристий теплообмінник 12 з охолоджуючим теплоносієм, розміщений всередині каналу в верхній його частині. Відвідний канал 7 і підвідний канал 10 розташовані вертикально вверху відносно робочого каналу 3 та з'єднані зверху перепускним каналом 13, що виконаний у вигляді кожухотрубного теплообмінника з охолоджуючим теплоносієм у внутрішніх трубках. Перепускний канал 13 має дренажно-заправну горловину 14 з вентилем 15. На фіг. позначено напрямку ухилу перепускного каналу 13. Гріючі оболонки 8 та 5 відвідного 7 та робочого 3 каналів з'єднані трубопроводами 16 з сонячним колектором 17. Нижню

частину відвідного каналу 7 трубопроводом 18 з вентилем 19 з'єднано з компенсуючою ємністю 20. Рівень вільної поверхні рідинного робочого тіла 4 в компенсуючій ємності 20 та рівень вільної поверхні рідинного робочого тіла 4 в остальній частині перетворювача обумовлюють висоту гідростатичного стовпа Н. Н' позначено висоту гідростатичного стовпу за умов виникнення вище неї у відвідному каналі 7 парорідинної суміші. На фіг. стрілками вказано напрямку циркуляції рідинного робочого тіла 4.

Початковий стан парогідрогравітаційного перетворювача сонячної енергії в механічну такий: робочий 3, підвідний 10, відвідний 7 канали, міжтрубний об'єм перепускного каналу 13 та трубопровід 18 до закритого вентиля 19 (після заповнення вентиля 19 відкривається) заповнено рідинним робочим тілом 4 за допомогою дренажно-заправної горловини 14 і вентиля 15 (після заповнення вентиля 15 герметично закривається); гріючі оболонки 5, 8, відповідні канали трубчасто-ребристого теплообмінника 9, трубопровід 16 та сонячний колектор 17 заповнені гріючим теплоносієм; охолоджувальна оболонка 11, відповідні канали трубчасто-ребристого теплообмінника 12, внутрішні трубки кожухотрубного теплообмінника перепускного каналу 13 заповнені охолоджуючим теплоносієм.

Парогідрогравітаційний перетворювач сонячної енергії в механічну запропонованої конструкції має два основних режими роботи і працює наступним чином.

Перший режим - гідроґравітаційний. Підігрітий в сонячному колекторі 17 гріючий теплоносіє потрапляє по трубопроводу 16 до гріючих рубашок 5, 8 та відповідних каналів трубчасто-ребристого теплообмінника 9, де передає своє тепло рідинному робочому тілу 4, що знаходиться в робочому 3 і відвідному 7 каналах. Підігріте робоче тіло 4, що знаходиться в відвідному каналі 7, зменшує свою густину, внаслідок чого його вага стає меншою за вагу рідинного робочого тіла 4, що знаходиться в підвідному каналі 10, і тому, завдяки гравітації, виникає циркуляція рідинного робочого тіла 4 по контуру: відвідний канал 7 - перепускний канал 13 - підвідний канал 10 - робочий канал 3 - відвідний канал 7. Для підтримання циркуляції рідинне робоче тіло 4 охолоджують за допомогою охолоджувальної оболонки 11, трубчасто-ребристого теплообмінника 12 та внутрішніх трубок кожухотрубного теплообмінника перепускного каналу 13 охолоджуючим теплоносієм. Підігрітий таким чином охолоджуючий теплоносіє може передавати тепло далі в систему теплопостачання. Частина кінетичної енергії циркулюючого потоку рідинного робочого тіла 4 перетворюється в робочому каналі 3 за допомогою робочого колеса 1 гідравлічної турбіни на валу 2 в механічну, яка може бути перетворена в електричну енергію, що передається далі в систему електропостачання.

Другий режим - парогідроґравітаційний. В цей режим роботи парогідроґравітаційний перетворювач сонячної енергії в механічну переходить з першого режиму. У зв'язку з тим, що відвідний канал 7 розташований вертикально і вентиль 15 дренажно-заправної горловини 14 закрито герметично

но, тиск у стовпі рідинного робочого тіла 4 зменшується із збільшенням висоти  $H$  через дію сили гравітації. В верхньому об'ємі стовпа, вище  $H'$ , в зоні де цей тиск менше тиску насичених парів рідинного робочого тіла 4 при його температурі, обумовленій нагрівом гріючим теплоносієм, утворюється парорідинна суміш, зменшена густина якої зменшує вагу рідинного робочого тіла 4, що знаходиться у відповідному каналі 7, що, в свою чергу, призводить до збільшення його циркуляції та збільшення виробництва механічної енергії. Утворений надлишок об'єму рідинного робочого тіла 4 відводиться за допомогою трубопроводу 18 до

компенсуючої ємкості 20. Конденсація парів відбувається в міжтрубному просторі кожухотрубного теплообмінника перепускного каналу 13, теплота конденсації при цьому відбирається циркулюючим по трубкам охолоджуючим теплоносієм. Конденсат стікає, завдяки нахилу перепускного каналу 13, в підвідний канал 10. В подальшому, рідинне робоче тіло 4 охолоджується охолоджуючим теплоносієм за допомогою охолоджувальної оболонки 11 та трубчасто-ребристого теплообмінника 12. Підігрітий таким чином охолоджуючий теплоносій може передавати тепло далі в систему теплопостачання.

