



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17747 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F24H 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ТЕПЛОВИЙ АКУМУЛЯТОР ЕНЕРГІЇ

1

(21) u200603598

(22) 03.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Анциферов Андрій Вадимович, Кисельов Микола Миколайович, Філатов Валерій Федорович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ ГЕОЛОГІЇ, ГЕОМЕХАНІКИ ТА МАРКШЕЙДЕРСЬКОЇ СПРАВИ

(57) Тепловий акумулятор енергії, що містить резервуар, заповнений врозкид твердим акумулювальним середовищем, за яке можуть бути вибрані

2

розкривні породи гірничодобувної промисловості, а також теплообмінник з теплоносієм, підключений зарядною стороною до джерела сонячної енергії, а розрядною стороною - до паросилової частини сонячної електростанції, який **відрізняється** тим, що як резервуар використаний насипний відвал розкривних порід кар'єру, а теплообмінник виконаний у вигляді комплексу вертикальних і похилих свердловин, влаштованих у верхній плоскій і в бічній частинах відвалу й об'єднаних в єдину систему, причому кожна свердловина обладнана розподільувальною діафрагмою, а прокачування теплоносія здійснюється вітроенергетичною установкою, розташованою на насипному відвалі.

Пропонована корисна модель стосується зберігання тепла і може бути використана для одержання електроенергії, гарячого водопостачання, опалювання і т.д.

Відомий тепловий акумулятор енергії [1], що містить резервуар у вигляді циліндричної посудини заповненої врозкид твердим акумулювальним середовищем, в якості якого обрана гранітна щебінка, і теплоносієм - технічним маслом, що заряджає теплою гострої пари при температурі 510°C, а розрядним елементом є теплообмінник, де утворюється пара, що подається на турбіну.

Недоліки даного пристрою: використання дорогого технічного масла як теплоносія - на 3058м<sup>3</sup> резервуару потрібно 712м<sup>3</sup> масла, а також великі витрати на заряджання акумулятора гострою парою.

Найближчим до передбачуваної моделі по технічній сутності і результату, що досягається, є тепловий акумулятор енергії [2], що містить резервуар, що є порожниною в ґрунті, заповнений врозкид твердим акумулювальним середовищем, в якості якої можуть бути обрані розкривні породи гірничодобувної промисловості, а також теплообмінник, виконаний у вигляді спірального трубопроводу заповненого теплоносієм, підключений зарядною стороною до джерела сонячної енергії.

Розрядна сторона теплообмінника утворена розміщеним в акумулювальному середовищі нагрівачем, також заповненим теплоносієм, і підключена до паросилової частини сонячної електростанції.

Сонячна енергія через теплообмінник контуру зарядки передається в акумулювальне середовище, нагріваючи його. Протягом сонячного сезону тепла енергія поширюється по всьому об'єму масиву і накопичується в ньому. Розряджання теплового акумулятора здійснюється в такий спосіб. При прокачуванні насосом теплоносія в теплообміннику розрядної сторони відбирається тепло від акумулювального середовища, теплоносієм перетворюється в пару і надходить на турбіну електрогенератора.

Недоліки цього технічного рішення - великі трудовитрати на його улаштування й вартість, оскільки для створення теплового акумулятора такого типу потрібна наявність в ґрунті порожнини значних розмірів. Монтаж в ній теплообмінних труб у вигляді спіралі і засипка їх розкривними породами пов'язані з великими обсягами екскаваторних, перевалочних і монтажних робіт. Низька надійність системи, оскільки спіраль теплообмінних труб розміщена в скельному ґрунті, і при пориві труби в одній точці потрібно буде відключати весь комплекс. Ремонт складний. Для роботи перекачува-

(19) UA (11) 17747 (13) U

льних насосів потрібна додаткова витрата електроенергії.

В основу передбачуваної моделі поставлено задачу створення теплового акумулятора енергії, в якому за рахунок використання насипного відвалу розкривних порід кар'єру як резервуар, виконання теплообмінника у вигляді комплексу вертикальних і похилих свердловин, влаштованих у верхній плоскій і в бічній частинах відвалу й об'єднаних в єдину систему, причому кожна свердловина обладнана розподільчальною діафрагмою, а прокачування теплоносія здійснюється вітроенергетичною установкою, розташованою на насипному відвалі, забезпечується технічний результат - зниження трудовитрат і вартості його улаштування, підвищення надійності теплового акумулятора енергії.

Поставлена задача розв'язується тим, що в теплому акумуляторі енергії, що містить резервуар, заповнений урзкід твердим акумулювальним середовищем, в якості якого можуть бути обрані розкривні породи гірничодобувної промисловості, а також теплообмінник з теплоносієм, підключений зарядною стороною до джерела сонячної енергії, а розрядною стороною до паросилової частини сонячної електростанції, згідно з корисною моделлю, як резервуар використаний насипний відвал розкривних порід кар'єру, а теплообмінник виконаний у вигляді комплексу вертикальних і похилих свердловин, влаштованих у верхній плоскій і в бічній частинах відвалу й об'єднаних в єдину систему, причому кожна свердловина обладнана розподільчальною діафрагмою, а прокачування теплоносія здійснюється вітроенергетичною установкою, розташованою на насипному відвалі.

У прототипу як резервуар використана порожнина в ґрунті, заповнена урзкід твердим акумулювальним середовищем, з попереднім розміщенням в ній спірального теплообмінника. У пристрої, що заявляється, як резервуар використовують насипний відвал розкривних порід, в горизонтальній і бічній частинах якого влаштовані теплообмінники у вигляді свердловин з розподільчальною діафрагмою і прокачуванням теплоносія вітроенергетичною установкою, що забезпечує зниження трудовитрат і вартості робіт зі спорудження теплового акумулятора енергії, підвищення надійності його роботи, з одночасним зниженням експлуатаційних витрат.

Порівняльний аналіз рішення, що заявляється, з прототипом дозволяє зробити висновок, що пристрій, що заявляється, відрізняється від відомого використанням як резервуар насипного відвалу розкривних порід кар'єру, виконанням теплообмінника у вигляді комплексу вертикальних і похилих свердловин, влаштованих у верхній плоскій і в бічній частинах відвалу, об'єднаних в єдину систему й обладнаних, кожна, розподільчальною діафрагмою, а прокачування теплоносія здійснюється вітроенергетичною установкою, розташованою на насипному валу.

Таким чином, пристрій, що заявляється, відповідає критерію «новизна».

На Фіг.1 зображений загальний вид пристрою, на Фіг.2 - вигляд А по Фіг.1, на Фіг.3 - розріз А-А по Фіг.1.

Пропонований пристрій містить тепловий акумулятор 1, обладнаний джерелом сонячної енергії, зокрема, колектором 2 і вітроенергетичною установкою 3, що представляє зарядну сторону, і паросиловим комплексом 4, що представляє розрядну сторону. Тепловий акумулятор складається з резервуару 5 - насипного відвалу, сформованого твердим середовищем 6 - розкривними породами кар'єру, і теплообмінників 7, сполучених магістральним трубопроводом 8 в єдину систему з колектором 2, вітроагрегатом 3 і паросиловим комплексом 4, розміщеними на верхній площині відвалу 5. Теплообмінники 7 виконані у вигляді вертикальних і похилих свердловин 9, пробурених у відвалі 5, обладнаних розподільчальною діафрагмою 10, кожна, і сполучених з магістральним трубопроводом 8, заповненим теплоносієм 11.

Пристрій працює в такий спосіб.

Сонячна енергія від колектора 2 передається теплоносію 11, який прокачується вітроенергетичною установкою 3 по магістральному трубопроводу 8 і надходить в свердловини 9 теплообмінників 7. Під час руху по свердловинах 9 тепла енергія теплоносія 11 передається масиву 6 насипного відвалу 5, нагріваючи його. При цьому діафрагма 10 розділяє вхідний і вихідний потоки теплоносія 11, запобігаючи їх змішуванню. Загальна розрахункова кількість свердловин 9 теплообмінників 7 забезпечує насичення, зарядження теплового акумулятора 1 кількістю теплової енергії, достатньою для тривалого користування. Розрядження теплового акумулятора 1 здійснюють паросиловим комплексом 4.

Пропонований пристрій забезпечує зниження трудовитрат і вартості робіт зі спорудження теплового акумулятора енергії, підвищення надійності його роботи, з одночасним зниженням експлуатаційних витрат завдяки тому, що:

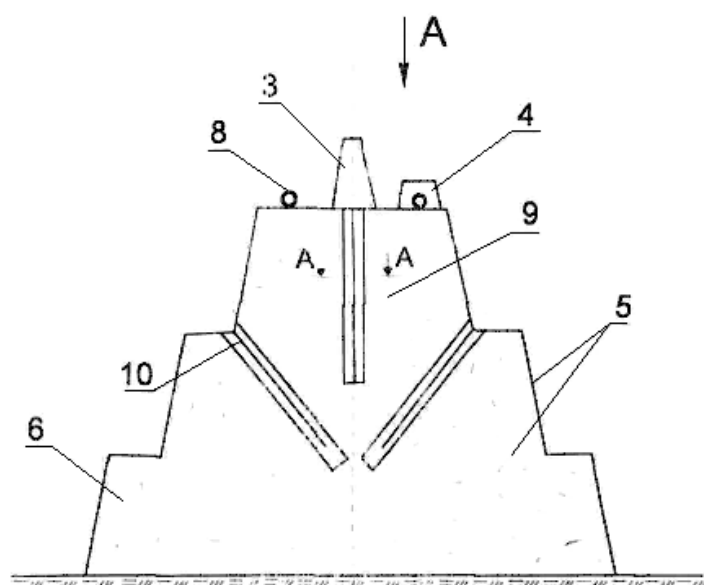
1. Як резервуар використаний вже існуючий насипний відвал розкривних порід кар'єру, загальною масою в декілька мільйонів тонн, висотою до 120м.

2. Виконання теплообмінника у вигляді свердловин покращує експлуатаційні характеристики теплового акумулятора.

3. Використовування вітроенергетичної установки для прокачування теплоносія знижує енерговитрати на обслуговування теплового акумулятора.

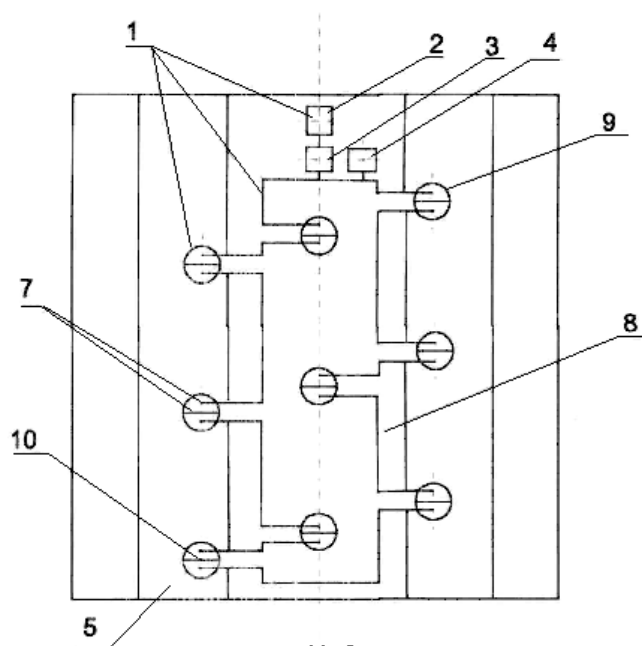
Джерела інформації:

1. Бекман Г., Гили П. Тепловые аккумулярованные энергии. - М. Мир, 1987.-С. 240, рис. 7.29.
2. Патент Российской Федерации №2027119, МКИ<sup>6</sup> F24H7/00. Тепловой аккумулятор энергии / С.А.Айрапетян, Г.А.Закарян. - №5049342/06; Заявл. 27.07.92; Опубл. 20.01.95, Бюл. №2. -28с.



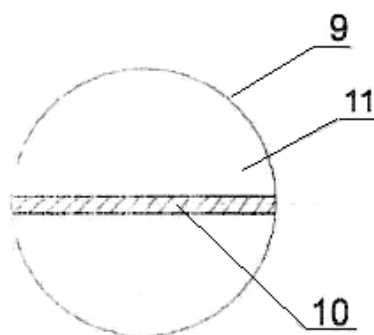
Фиг. 1

Вид А



Фиг. 2

A-A



Фиг. 3