



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38890 (13) A

(51) 7 F03G4/02, E21B43/00, E21B43/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПООДИНОКИХ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН

(21) 2000116480

(22) 16.11.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Шурчков Анатолій Васильович, Соколов Олексій Олексійович

(73) Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

(57) Спосіб експлуатації поодиноких геотермальних свердловин шляхом забору геотермальної води та використання її потенціалу для одержання пари, або для підігріву сільової води, з закачуванням її у свердловину, який відрізняється тим, що геотермальну воду відкачують й закачують циклічно з акумуляцією її у трьох (чотирьох) баках, що переключаються і розташовані на поверхні; на

першому етапі геотермальну воду відкачують, використовують її знижений потенціал і акумулюють у першому баці, а сільову воду додатково підігривають за рахунок потенціалу геотермальної води, що була попередньо акумульована у третьому баці, і яку зразу перекачують у другий бак; на другому етапі геотермальну воду відкачують з свердловини, використовують її потенціал, та зливають у другий, найбільший бак, одночасно відкачують та акумулюють частину геотермальної води у третій бак; та третьому етапі - цикл закачування починають з першого бака з якого геотермальну воду закачують за частину 1/2-1/3 часу третього етапу, в цей час ведуть прискорене закачування води із другого бака та ведуть закачування частини води із третього бака з використанням її потенціалу.

Винахід відноситься до способів експлуатації поодиноких геотермальних свердловин шляхом використання потенціалу геотермальної води.

Відомо способи використання потенціалу геотермальної води двох свердловин, одна з яких дає видобуток геотермальної води, що використовується для одержання пари або підігріву сільової води, а друга свердловина - використовується для закачування у пласт відпрацьованої води (див.: Забарний Г.Н., Шурчков А.В., Задорожная А.А. Технико-экономическое исследование целесообразности промышленного освоения для целей теплоснабжения термальных вод миоценового термоводоносного комплекса Закарпатского региона. - К.: НАНУ, ИТТФ, 1999. - С. 32, 33, рис. 26, 27) (схема розміщення добочної і поглинаючої свердловини).

Перевагою відомого способу з використанням двох свердловин є безперервний видобуток геотермальної води з максимальним використанням її потенціалу.

Недоліком відомого способу, в тому числі й прототипу, є те, що для досягнення необхідного результату потрібно мати розташовані поруч дві свердловин, а на практиці свердловини розташовують на деякій відстані, що виключає можливість використання разом обох свердловин; з екологічних вимог зливання геотермальної води на поверхню не дозволяється.

В основу винаходу поставлена задача використання потенціалу геотермальної води поодиноких свердловин.

Поставлена задача вирішується тим, що завдяки способу експлуатації поодиноких геотермальних свердловин шляхом використання потенціалу геотермальної води для одержання пари або підігріву сільової води з закачуванням її у свердловину, згідно з винаходом, геотермальну воду відкачують й закачують циклічно з акумуляцією її у трьох баках, що переключаються і розташовані на поверхні; на першому етапі геотермальну воду відкачують, використовують її знижений потенціал і акумулюють у першому баці, а сільову воду додатково підігривають за рахунок потенціалу геотермальної води, що була попередньо акумульована у третьому баці, і яку одразу перекачують у другий бак; на другому етапі геотермальну воду відкачують з свердловини, використовують її потенціал, та зливають у другий, найбільший бак, одночасно відкачують та акумулюють частину геотермальної води у третій бак; на третьому етапі цикл закачування починають з першого бака з якого геотермальну воду закачують за частину часу третього етапу, в цей час ведуть прискорене закачування усієї води із другого бака та ведуть закачування частини води із третього бака з використанням її потенціалу.

(19) UA (11) 38890 (13) A

Позитивний результат винаходу досягається наступним чином. Поодинокі геотермальні свердловини, які залишились після розвідки, значно більше, ніж двох свердловин, що розташовані поруч. Завдяки винаходу, стає можливим використання поодинокі свердловин. Якщо геотермальну воду деякий час акумулювати у баках на поверхні і видобування геотермальної води вести циклічно, то тепло можна одержувати безперервно. Температура видобуваної геотермальної води на протязі циклу буде змінюватись, тому для стабільності отримання тепла впроваджено регулювання видобутку геотермальної води, а в час закачування у свердловину - перекачка акумульованої води з бака у бак здійснюється з використанням її потенціалу. Протягом циклу видобутку геотермальної води максимальна її температура буде в останньому періоді циклу - коли до свердловини буде надходити більш гаряча вода з периферії, а геотермальна вода зі зниженим потенціалом буде надходити спочатку циклу видобутку тому, що коли ішов цикл закачування, біля свердловини залишається вода зі зниженим потенціалом. Тому на початку циклу видобутку геотермальної води, сітьову воду додатково підігрівують за рахунок тепла води акумульованої у третьому баці.

Темп закачування відпрацьованої геотермальної води у кілька разів більше темпу її видобутку. Це дає можливість "промити" зону пласта біля свердловини. Частина закачаної води поступово просочується у нижні шари пласта, частина змішується з новою порцією води, що надходитиме з дальніх ділянок. Ефективність цього методу порівняно з комплектом із двох свердловин, трохи нижча, проте, завдяки пропонованому методу, стає можливим використання поодинокі свердловин.

Графік циклу, що пропонується, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений цикл у першому баці, на фіг. 2 - цикл у другому баці, на фіг. 3 - цикл у третьому баці, та на фіг. 4 - умовні зображення.

По вертикалі позначено об'єм води, що знаходиться у баці, а по горизонталі - час циклу. По горизонталі цикл розбито на 3 етапи. Закачування у бак геотермальної води з використанням її потен-

ціалу - 1; 2 - закачування використаної води у свердловину у першій частині 3-го етапу; 3 - перекачка геотермальної води з третього бака у другий бак, де її акумулюють; 4 - видобуток геотермальної води з свердловини з використанням її потенціалу і акумуляції її у другому баці; 5 - залишок води з 3; 6 - закачування використаної води у свердловину; 7 - акумульована геотермальна вода, потенціал якої використовується для додаткового підігріву сітьової води; 8 - видобуток геотермальної води і її акумуляція; 9 - видобуток геотермальної води, її акумуляція.

Видобутки 8 та 9 умовно розбиті на дві частини - одна з яких 8 переходить у 10 - де іде її закачування у свердловину з використанням її потенціалу, друга частина 9 накопичується в 11 й переходить у 7.

Свердловина з обладнанням працює таким чином: геотермальна вода відкачується на початку циклу - 1 етап, з ділянки пласта, який знаходиться біля свердловини, у який закачувалася вже відпрацьована вода, тому потенціал цієї води нижче за середньоцикловий - I, 1 і треба сітьову воду додатково підігрівати до ще вищого потенціалу. Для цього забирають воду з третього бака, де вона була акумульована, використовують її потенціал  $Q_2$ , і заливають у другий бак з 7 у 3.

На другому етапі геотермальну воду з свердловини закачують у другий бак 4, використовують її потенціал -  $Q_3$ , та закачують у третій бак - 8 і 9. На третьому етапі геотермальну воду закачують у свердловину - 2, 6, 10, 11, але частина води з третього бака 8, де акумульована геотермальна вода, 8, 9, потенціал якої ще не використовувався, подається для використання її потенціалу -  $Q_4$ , та закачується у свердловину 10.

Друга частина 9 геотермальної води у третьому баці акумулюється - 11 й її потенціал використовується на початку циклу 7 для додаткового підігріву сітьової води.

Таким чином, застосування винаходу дає змогу використання потенціалу геотермальної води поодинокі свердловин, що значно розширює можливості використання джерела геотермальної енергії.

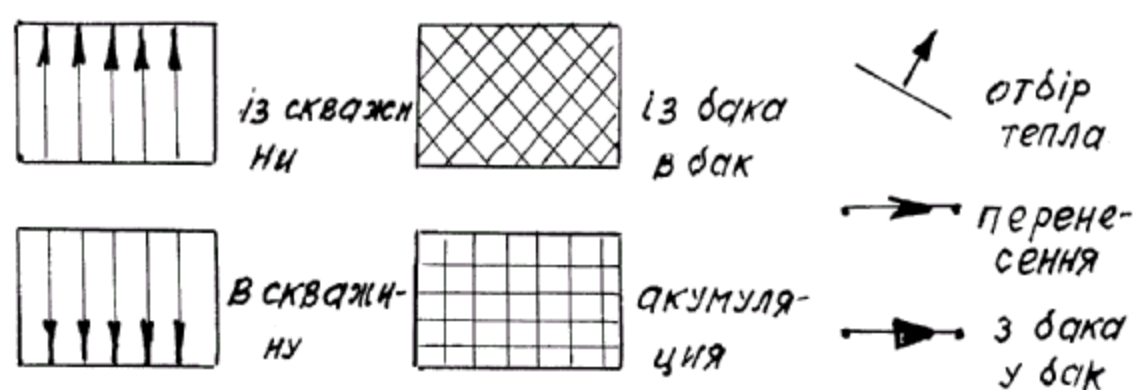
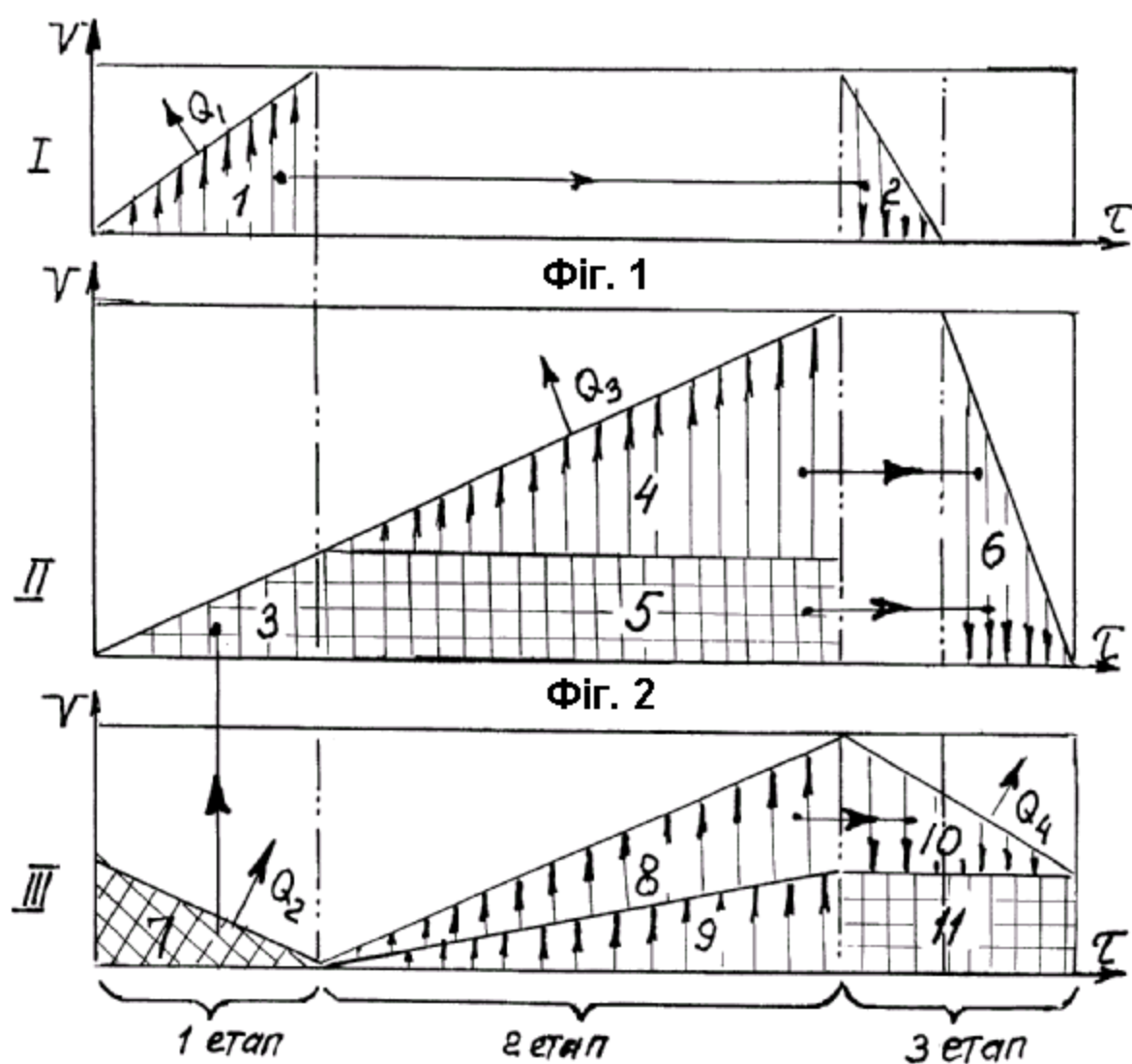


Fig. 4

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---